Sundhedsstyrelsen



FYSISK AKTIVITET

– håndbog om forebyggelse og behandling

2011

Fysisk aktivitet – håndbog om forebyggelse og behandling
© Sundhedsstyrelsen, 2011

Udarbejdet for Sundhedsstyrelsen af Bente Klarlund Pedersen, Københavns Universitet og Lars Bo Andersen, Syddansk Universitet. Andre personer har ydet væsentlige bidrag som beskrevet i indledningen til del 2.

Fagredaktion: Lisa von Huth Smith, Tue Kristensen og Barbara Hjalsted, Sundhedsstyrelsen, samt Peter Gjerndrup Aagaard, ekstern konsulent

Sundhedsstyrelsen
Islands Brygge 67
2300 København S
URL: http://www.sst.dk

Emneord: Fysisk aktivitet, træning, forebyggelse, behandling, børn, unge, voksne, ældre, gravide, anbefalinger, udredning

Sprog: Dansk

Kategori: Faglig rådgivning

Version: 3.1, revideret

Versionsdato: 22. december 2011

Format: PDF

Elektronisk ISBN: 978-87-7104-330-3
Trykt ISBN: 978-87-7104-331-0

Foto: Ernst Tobisch og Lars Møller

Tryk: Rosendahls-Schultz Grafisk A/S

Trykt version kan rekvireres hos:
Rosendahls-Schultz Distribution A/S
Herstedvang 10
2620 Albertslund

Tlf: 70 26 26 36
E-mail: sundhed@rosendahls-schultzgrafisk.dk
Pris: Kr. 0, dog betales gebyr og porto ved bestilling.

Forord

I *Fysisk aktivitet – håndbog om forebyggelse og behandling* fremlægger Sundhedsstyrelsen den nyeste evidens for fysisk aktivitet som forebyggelse og behandling samt nogle nye anbefalinger for fysisk aktivitet. Håndbogen samler evidensen for børn og unge, voksne, ældre og gravide, som tidligere har været behandlet i forskellige publikationer fra Sundhedsstyrelsen. Den nye håndbog er en revideret version af håndbogen fra 2004 og publikationerne *Del II Børn og Unge: Fysisk aktivitet, fitness og sundhed* (2005) og *Fysisk aktivitet og ældre* (2008).

Fysisk aktivitet forebygger for tidlig død og en række sygdomme - bl.a. hjertekarsygdomme, type-2 diabetes, det metaboliske syndrom og tyktarmskræft - som er hyppige i den danske befolkning. Derudover er den mere strukturerede fysiske træning en effektiv behandling af mange sygdomme. Hvis vi som befolkning skal blive mere fysisk aktive og høste de mange gevinster af at være fysisk aktive, er det afgørende, at der er fokus på fysisk aktivitet bredt i samfundet, i mange sektorer og på alle beslutningsniveauer, så der skabes gode rammer og handlemuligheder for en fysisk aktiv hverdag for alle. Denne publikation lægger grundstenene til, at fysisk aktivitet både som forebyggelse og behandling sættes højt på dagsordenen.

Det er Sundhedsstyrelsens forhåbning, at håndbogen vil udgøre et betydningsfuldt bidrag til arbejdet med fysisk aktivitet både i forebyggelses- og behandlingsøjemed. Håndbogen henvender sig til de faggrupper, som varetager arbejdet med at fremme fysisk aktivitet og behandling af patienter, hvor fysisk træning kan spille en positiv rolle. Ligeledes håber vi, at håndbogen vil blive anvendt af interesseorganisationer, forskere og andre med interesse for området.

Sundhedsstyrelsen vil gerne takke forfatterne til håndbogen, professorerne Lars Bo Andersen og Bente Klarlund Pedersen, for deres store indsats. Desuden vil Sundhedsstyrelsen takke Bengt Saltin, der er forfatter til de tidligere kapitler om børn, unge og gravide, der er opdateret og viderebearbejdet i denne publikation samt Nina Beyer og Lis Puggaard, som har skrevet publikation *Fysisk aktivitet og ældre*, hvis hovedindhold er indarbejdet i denne håndbog.

Sundhedsstyrelsen vil samtidig rette en stor tak til de mange høringsparter, som har bidraget med kommentarer til håndbogen.

Sundhedsstyrelsen november 2011



Jette Jul Bruun
Enhedschef



Else Smith
Adm. direktør

Indhold

Forord 1

Resumé 9

Summary 14

Læsevejledning 19

Ordliste 20

DEL 1. ANBEFALINGER FOR FYSISK AKTIVITET 27
Indledning 27

1.1 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for børn og unge 31
Resultater – børn og unge 32
Diskussion af anbefalinger om fysisk aktivitet for børn og unge 41

1.2 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for voksne 43
Resultater – voksne 44
Diskussion af anbefalingerne om fysisk aktivitet for voksne 49

1.3 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for ældre 51
Resultater – ældre 52
Diskussion af anbefalingerne om fysisk aktivitet for ældre 52

1.4 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for gravide 54
Resultater – gravide 55
Diskussion af anbefalingerne om fysisk aktivitet for gravide 56

DEL 2. FYSISK AKTIVITET SOM PRIMÆR FOREBYGGELSE 61
Indledning 61

2.1 Fysisk aktivitet hos børn og unge 62
Indledning 62
Konditionsniveauet blandt danske børn og unge 63
Betydning af træning, vækst og køn 68
Fysisk aktivitet blandt danske børn og unge 71
Ændring med alderen – selvrapporteret fysisk aktivitet 72
Objektiv måling af fysisk aktivitet 74
Faktorer der har indflydelse på fysisk aktivitet 77
Idræts- og sportsaktiviteter 77
Aktiv transport 79
Betydningen af stillesiddende aktiviteter 80
Fysisk aktivitets interventioner 83
Fysisk aktivitet før og nu 85
Motorik, muskelstyrke og anaerob energifrigørelse 87

Hård træning og kropsudvikling 87
Måling af fysisk kapacitet og udvikling af motoriske færdigheder 89
Motoriske færdigheder 90
Fysisk aktivitet og sundhed 91
Fysisk aktivitet og overvægt 92
Insulinresistens og ophobning af kardiovaskulære risikofaktorer 96
Kardiovaskulære risikofaktorer 99
Osteoporose 101
Astma 102
Selvsikkerhed og indlæring 103
Tracking 104
Motiverende faktorer 110
Sammenfatning af fysisk aktivitet hos børn og unge 111

2.2 Fysisk aktivitet hos voksne 115
Indledning 115
Epidemiologi og metodiske udfordringer 118
Fysisk aktivitet, hjertesygdom, type 2-diabetes og død 121
Fire klassiske studier 122
Ændring i fysisk aktivitetsniveau 126
Type 2-diabetes 128
Metabolisk syndrom 131
Fysisk aktivitet og andre sygdomme 132
Cancer 133
Osteoporose 134
Apopleksi 135
Galdesten 135
Demens 135
Depression 136
Andre studiedesigns 136
Fysisk aktivitet, dødelighed og alder 137
Fysisk aktivitet og BMI i forhold til sygdom og dødelighed 140
Iskæmisk hjertesygdom og dødelighed
i relation til træningsintensitet 144
Det kritiske konditionsniveau 146
Muskelstyrke, funktionsnedsættelse og dødelighed 149
Fysisk inaktivitet 150
Nordiske undersøgelser af fysisk aktivitet 155
Sammenfatning af fysisk aktivitet hos voksne 163

2.3 Fysisk aktivitet hos ældre 165
Indledning 165
Fysisk aktivitet blandt ældre i Danmark 167
Levetid 169
Funktion 169
Livskvalitet og kognition 169
Fysisk aktivitet i forbindelse med forebyggelse og behandling 170
Dosis-respons 170
Funktionsevne 171

Fysisk aktivitet og funktionsevne 172
Fysisk aktivitet forebygger funktionsevnetab 173
Fysisk kapacitet og reservekapacitet 174
Kondition 176
Sengeleje 179
Effekt af konditionstræning 179
Konditionstræning kombineret med anden træning 181
Muskelstyrke 181
Muskelstyrke og funktion 183
Muskelpower og funktion 183
Muskelfunktion og aldring 184
Effekt af styrketræning 185
Ophør med styrketræning (detræning) 187
Balance 188
Bevægelighed 190
Motivation og barrierer for fysisk aktivitet 190
Fremme fysisk aktivitet hos ældre 194
Motions- og træningstilbuddet 196
Fastholdelse af en mere fysisk aktiv livsstil 197
Fysisk aktivitet for ældre med nedsat funktion 197
Sammenfatning af fysisk aktivitet hos ældre 200

2.4 Fysisk aktivitet og graviditet 202
Indledning 202
Fysisk aktivitet i relation til graviditet: betydning for den gravide og barn 203
Fysisk aktivitet og den gravides sundhed 204
Fysisk aktivitet og barnets vækst 204
Fysisk aktivitet og graviditetskomplikationer 207
Fysisk aktivitet og fødslens forløb 215
Typer fysisk aktivitet 220
Forsigtighedsregler og idrætsskader 224
Fysisk aktivitet efter fødslen 224
Sammenfatning af fysisk aktivitet og graviditet 225

Referenceliste 227

DEL 3. FYSISK TRÆNING SOM BEHANDLING 277
Indledning 277

3.1 Angst 279

3.2 Apoplexia cerebri 283

3.3 Artrose 288

3.4 Asthma bronchiale 292

3.5 Cancer 296

3.6 Claudicatio intermittens 302

3.7 Cystisk fibrose 307

3.8 Demens 311

3.9 Depression 318

3.10 Diabetes type 1 324

3.11 Diabetes type 2 330

3.12 Fibromyalgi 343

3.13 Hiv-infektion 348

3.14 Hjertesvigt 354

3.15 Hjertesygdom, iskæmisk 363

3.16 Hyperlipidæmi 372

3.17 Hypertension 378

3.18 Infektioner, akutte 385

3.19 Kronisk obstruktiv lungesygdom 391

3.20 Kronisk træthedssyndrom 398

3.21 Kronisk uræmi 403

3.22 Mavetarmsygdomme 408

3.23 Metabolisk syndrom 414

3.24 Osteoporose 422

3.25 Overvægt 431

3.26 Parkinsons sygdom 440

3.27 Polycystisk ovariesyndrom 445

3.28 Reumatoid artrit 450

3.29 Rygsmerter 456

3.30 Skizofreni 463

3.31 Sklerose, dissemineret 468

3.32 Stress 473

Resumé

Fysisk aktivitet – håndbog om forebyggelse og behandling fremlægger evidensen for fysisk aktivitet som forebyggelse og behandling. Derudover indeholder håndbogen nogle nye anbefalinger for fysisk aktivitet. Håndbogen er en revideret version af udgaven fra 2004.

Fysisk aktivitet som forebyggelse

Der er i dag konsensus om, at fysisk aktivitet er sundhedsfremmende og forebygger en lang række sygdomme. Hos børn reduceres niveauet i de traditionelle kardiovaskulære (cardiovascular disease, CVD) risikofaktorer (herunder overvægt) ved øget fysisk aktivitet hos børn, der har relativt høje risikofaktorniveauer. Dette gælder primært for aerobe aktiviteter, men også styrkeprægede aktiviteter har selvstændig virkning. Den fjerdedel af børnene, der har dårligst kondition, har ca. 15 gange forøget risiko for, at CVD-risikofaktorerne hober sig op. Styrkeprægede aktiviteter har ud over en effekt på CVD-risikofaktorerne en positiv betydning for knogleudvikling.

Fysisk aktivitet hos børn har gennem de senere år fået stor opmærksomhed, fordi mange af de tilstande fysisk aktivitet forebygger, som f.eks. svær overvægt, er lettere at forebygge end at behandle. Der findes ikke præcise data på, hvorvidt det fysiske aktivitetsniveau er ændret hos børn gennem de seneste årtier. Studier af børns kondition viser en stigning i forskellen mellem børn med den bedste og børn med den dårligste kondition. I et sundhedsmæssigt perspektiv har det ikke betydning, at børn med bedst kondition får en endnu bedre kondition, men det er alvorligt, at børn med lavest kondition får en ringere kondition. Det er sandsynligt, at denne observation dækker over en reduktion af daglige fysiske aktiviteter og fysisk leg i en del af populationen.

Den største udfordring består i at aktivere de mindst fysisk aktive. Nyere forskning viser, at interventioner rettet mod svært overvægtige børn har god effekt, ligesom flere idrætstimer i skolen har vist sig effektivt til at forbedre sundhedstilstanden hos de mest udsatte børn.

Hos voksne viser epidemiologiske studier en konsistent mindre sygelighed og dødelighed blandt fysisk aktive. Risikoen er tæt på halveret hos de mest aktive. En forøgelse af det fysiske aktivitetsniveau hænger selv hos midaldrende og ældre mennesker sammen med en reduktion i sygelighed og dødelighed. Epidemiologiske kohortestudier undervurderer generelt effekten af fysisk

aktivitet, fordi alle personer normalt analyseres ud fra det niveau, de havde ved starten af undersøgelsen, og personer, der skifter aktivitetsniveau under opfølgningsperioden, bliver derfor fejlkategoriseret. De sygdomme, hvor der med sikkerhed er evidens for, at fysisk aktivitet virker forebyggende, er hjertesygdom, type 2-diabetes, metabolisk syndrom og tyktarmskræft, men en lang række andre tilstande og sygdomme som f.eks. osteoporose, depression, demens, prostata-, testikel-, lunge- og brystkræft viser også klare sammenhænge med fysisk aktivitet.

Den forebyggende effekt af fysisk aktivitet i forhold til for tidlig død findes hos begge køn, i alle aldersgrupper, og uanset tilstedeværelsen af overvægt eller andre risikofaktorer. I håndbogen gives en oversigt over nogle af de klassiske studier samt studier gennemført i de nordiske lande.

Fysisk aktivitet hos ældre har samme forebyggende virkning som hos voksne, men dertil kommer, at fysisk aktivitet medfører betydelige funktionsforbedringer, som hos ældre har speciel betydning for opretholdelse af en normal dagligdag og forbedring af livskvalitet. Ældre har en lav fysisk reservekapacitet, hvilket betyder, at daglige aktiviteter udgør en stor belastning. Ældres mulighed for at øge fysisk ydeevne er procentuelt lige så stor eller større end hos yngre personer, og træning har derfor en betydelig effekt på funktionsevne. Yderligere reducerer en forøgelse af muskelstyrke risikoen for fald og dermed for osteoporotiske frakturer.

Fysisk aktivitet har samme sundhedsfremmende virkning hos gravide som hos andre kvinder på samme alder. Aerob fysisk aktivitet med høj intensitet (konditionstræning) kan med fordel udføres før, under og efter graviditeten. Kvinder, der har været meget fysisk aktive forud for graviditeten, kan fortsat være fysisk aktive under graviditeten, evt. på let reduceret niveau, hvad angår mængde og intensitet, så længe de i øvrigt har det godt. Fysisk aktivitet med momenter af 'high impact' kan øge risikoen for abort tidligt i graviditeten. Styrketræning i siddende stilling med lette vægte eller let belastning ved træning i maskiner kan med fordel udføres under graviditeten. Kvinder, der har dyrket hård styrketræning forud for graviditeten, kan fortsætte træningen under graviditeten, så længe de i øvrigt har det godt. Ikke-vægtbærende fysisk aktivitet anbefales til kvinder med ryg- eller bækkensmerter og er en generel anbefaling til kvinder sidst i graviditeten.

Gravide kvinder med disposition for svangerskabsdiabetes eller svangerskabsforgiftning bør være fysisk aktive ud over anbefalingerne (mængde og intensitet). Urininkontinens kan forebygges ved træning af bækkenbundens muskler under graviditeten.

Fysisk træning som behandling

Der er gennem de seneste 10 til 20 år akkumuleret betydelig viden om fysisk træning som behandling af en række sygdomme, også for andre sygdomme end bevægeapparatssygdomme. I dag er fysisk træning som behandling indiceret ved en lang række medicinske sygdomme. I den medicinske verden er der tradition for at ordinere den behandling, der i videnskabelige undersøgelser har vist sig at være den mest effektive med færrest bivirkninger eller risici. Der er i dag evidens for, at fysisk træning i udvalgte tilfælde er lige så effektiv eller i særlige situationer mere effektiv end medicinsk behandling eller adderer til effekten af den medicinske behandling.

Håndbogen fremlægger det evidensbaserede grundlag for fysisk træning som behandling for 32 sygdomme. Der er grænsetilfælde mellem fysisk træning som forebyggelse og som egentlig behandling. Det gælder fx hypertension, hyperlipidæmi, overvægt og metabolisk syndrom, som kan karakteriseres som risikotilstande snarere end sygdomme. Disse diagnoser er inddraget i håndbogen, idet der dels er tradition for eller konsensus om at tilbyde forebyggende medicinsk behandling, dels god effekt af forebyggende medicinsk behandling.

Den fysiske træning kan have klinisk effekt enten ved direkte at påvirke sygdomspatogenesen (fx ved claudicatio intermittens og iskæmisk hjertesygdom), ved at bedre dominerende symptomer ved grundsygdommen (fx ved kronisk obstruktiv lungesygdom) eller ved at øge kondition, styrke og dermed livskvaliteten hos patienter, der er svækkede af sygdom (fx cancer). For nogle sygdomme gælder det, at sygdommen kan være en barriere for at være fysisk aktiv, således at patienten ikke opnår den positive effekt på forebyggelsen af andre sygdomme. Der er da givet retningslinjer for, hvordan sådanne patienter kan være fysisk aktive (fx ved type 1-diabetes og astma). For hver af de 32 sygdomme opsummeres principper, hvad angår træningstype. Mens der for mange sygdomme er evidens for positiv effekt af træning på sygdomssymptomer eller muligheden for at opnå træningsadaptation, fx i form af bedre kondition og styrke trods grundsygdom, er der kun sjældent litteraturmæssig baggrund for klare ordinationer, hvad angår træningsform, intensitet og mængde.

Anbefalinger for fysisk aktivitet

Håndbogen fremlægger anbefalingerne for fysisk aktivitet. Anbefalingerne er i overensstemmelse med internationale anbefalinger for fysisk aktivitet. De angivne mængder er baseret på et kvalificeret skøn ud fra evidens på området. Der ligger pædagogiske overvejelser og ønsket om at fastholde motivationen i

forhold til fysisk aktivitet hos målgrupperne bag anbefalingen. Hensigten er at aktivere de mindst fysisk aktive.

Anbefalinger for fysisk aktivitet for børn og unge (5-17 år)

Vær fysisk aktiv mindst 60 minutter om dagen. Aktiviteten skal være med moderat til høj intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter. Hvis de 60 minutter deles op, skal hver aktivitet vare mindst 10 minutter.

Mindst 3 gange om ugen skal der indgå fysisk aktivitet med høj intensitet af mindst 30 minutters varighed for at vedligeholde eller øge konditionen og muskelstyrken. Der skal indgå aktiviteter, som øger knoglestyrken og bevægeligheden.

Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.

Almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter defineres i denne sammenhæng som de aktiviteter, man hyppigt udfører i dagligdagen af kort varighed (under 10 minutter) uanset deres intensitet.

Anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne (18-64 år)

Vær fysisk aktiv mindst 30 minutter om dagen. Aktiviteten skal være med moderat til høj intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter. Hvis de 30 minutter deles op, skal aktiviteten vare mindst 10 minutter.

Mindst 2 gange om ugen skal der indgå fysisk aktivitet med høj intensitet af mindst 20 minutters varighed for at vedligeholde eller øge konditionen og muskelstyrken. Der skal indgå aktiviteter, som øger knoglestyrken og bevægeligheden.

Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.

Almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter defineres i denne sammenhæng som de aktiviteter, man hyppigt udfører i dagligdagen af kort varighed (under 10 minutter) uanset deres intensitet.

Anbefalinger for fysisk aktivitet for ældre (+65 år)

Vær fysisk aktiv mindst 30 minutter om dagen. Aktiviteten skal være med moderat intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter. Hvis de 30 minutter deles op, skal aktiviteten vare mindst 10 minutter.

Mindst 2 gange om ugen skal der indgå aktiviteter af mindst 20 minutters varighed, som vedligeholder eller øger konditionen og muskel- og knoglestyrken.

Lav udstrækningsøvelser mindst 2 gange om ugen af mindst 10 minutters varighed for at vedligeholde eller øge kroppens bevægelighed. Udfør desuden regelmæssigt øvelser for at vedligeholde eller øge balanceevnen.

Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.

Øvelser, der vedligeholder eller øger kroppens smidighed og balanceevne er for at opretholde evnen til at klare dagligdagsfunktioner og for at reducere risikoen for fald eller andre skader i hverdagen.

Hvis man har en diagnose, hvor fysisk aktivitet er en del af behandlingen, bør man være fysisk aktiv på en måde ogi et omfang, der er effektivt i forhold til diagnosen og samtidig tager hensyn til ens mobilitet.

Almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter defineres i denne sammenhæng som de aktiviteter, man hyppigt udfører i dagligdagen af kort varighed (under ti minutter) uanset deres intensitet.

Anbefalinger for fysisk aktivitet for gravide

Vær fysisk aktiv mindst 30 minutter om dagen. Aktiviteten skal være med moderat intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter. Hvis de 30 minutter deles op, skal aktiviteten vare mindst 10 minutter.

Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.

Almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter defineres i denne sammenhæng som de aktiviteter, man hyppigt udfører i dagligdagen af kort varighed (under 10 minutter) uanset deres intensitet.

Anbefalingerne gælder for raske gravide med en ukompliceret graviditet. Gravide med en kompliceret sygdomshistorie bør rådføre sig med deres læge eller jordemoder.

Summary

Physical activity – manual on disease prevention and treatment presents evidence on using physical activity in preventing and treating disease. In addition, the manual presents some new recommendations for physical activity in Denmark. The manual is a revised version of the 2004 edition.

Physical activity in preventing disease

There is a consensus that physical activity promotes health and prevents many diseases. Children who have relatively high levels of various risk factors for cardiovascular disease and who engage in increased physical activity reduce these levels (including overweight). This mostly applies to aerobic activity, but strength-training activity also has an independent effect. The quartile of children who have the poorest physical fitness have a 15-fold greater risk of elevated cardiovascular risk factors. Strength-training activities positively affect bone development in addition to cardiovascular risk factors.

Children's physical activity has received increased attention in recent years because many of the health conditions physical activity prevents, such as obesity, are easier to prevent than to treat. No precise data indicate whether the level of physical activity among children in Denmark has changed in recent decades. Studies of children's physical fitness show an increasing gap between the children with the best and worst fitness. From a health perspective, it is not a priority that the children with the best physical fitness improve, but it is a serious problem that the children with the worst physical fitness are getting worse. This observation probably results from reduced daily physical activity and physical play among part of the population.

The greatest challenge is activating the least physically active people. Recent research shows that interventions targeting children with obesity are effective, and more physical education classes in the school curriculum are effective at improving the health status of the most vulnerable children.

Epidemiological studies among adults consistently show that physically active people have lower morbidity and mortality. The risk is nearly halved among the most physically active people. Increasing physical activity is associated with reduced morbidity and mortality even among middle-aged and older people. Epidemiological cohort studies generally underestimate the effects of physical activity because they normally analyse everyone based on the level of

activity they had when the study started, and everyone who changes their level of physical activity during the follow-up period is thereby incorrectly categorized. The diseases for which evidence demonstrates conclusively that physical activity has a preventive effect include heart disease, type 2 diabetes, metabolic syndrome and cancer of the colon, but many other conditions and diseases such as osteoporosis, depression, dementia and cancer of the prostate, testicles, lungs and breasts are also clearly associated with physical activity.

The effect of physical activity in preventing premature death applies to both sexes and all age groups and regardless of the presence of overweight or other risk factors. The manual reviews some of the classical studies and studies carried out in the Nordic countries.

Physical activity among older people has the same preventive effects as among younger adults, but physical activity also considerably improves their functioning, which is especially important in maintaining normal activities of daily living and their quality of life. Older people generally have lower physical reserve capacity than younger people, which means that the activities of daily living comprise a great burden. Older people have at least the same proportional potential as younger people to improve their physical performance, and exercise training can therefore substantially affect their functional capacity. Further, increasing muscle strength among older people reduces their risk of falling and thereby their risk of osteoporotic fractures.

Physical activity has the same health-promoting effects among pregnant women as among non-pregnant women of the same age. High-intensity aerobic physical activity (condition training) provides benefits before, during and after pregnancy. Women who have been very physically active before pregnancy can continue to be physically active during pregnancy, perhaps with a slightly lower intensity and quantity, as long as they are otherwise healthy. High-impact physical activity may increase the risk of abortion early in pregnancy. Strength training in a sitting position with light weights or a light load in training with machines provides benefits during pregnancy. Women who have engaged in strenuous strength training before pregnancy may continue this training during pregnancy as long as they are otherwise healthy. Non-weight-bearing physical activity is recommended for women with back or pelvic pain and is generally recommended for all pregnant women late in pregnancy.

Pregnant women who have a high risk of gestational diabetes or pre-eclampsia and eclampsia should engage in a higher quantity and intensity of physical

activity. Pregnant women may prevent urinary incontinence by training the pelvic muscles during pregnancy.

Exercise training as treatment

Substantial evidence has been gathered in the past two decades on the role of exercise training in treating numerous diseases, including diseases other than musculoskeletal disorders. Exercise training is currently indicated for treating many diseases. Medicine traditionally prescribes the treatment that scientific studies have shown is most effective with the fewest side effects or risks. Evidence now indicates that exercise training in selected cases is just as effective or, in special cases, even more effective than pharmaceutical treatment or has an additive effect when combined with pharmaceutical treatment.

The manual presents an evidence-informed basis for exercise training in treating 32 diseases. The borderline between exercise training as prevention and as specific treatment is fluid in some cases. For example, this applies to hypertension, hyperlipidaemia, overweight and metabolic syndrome, which may all be considered risk conditions rather than diseases. The manual includes these diagnoses, since there is a tradition of or consensus around offering prophylactic pharmaceutical treatment and since it is effective.

Exercise training may have clinical effects by directly influencing disease pathogenesis (such as in intermittent claudication and ischaemic heart disease), by improving the predominant symptoms of the underlying disease (such as in chronic obstructive lung disease) or by improving fitness and strength and thereby the quality of life among people who are weakened by disease (such as cancer). Some diseases may comprise a barrier to being physically active, such that the person with the disease does not achieve the positive effects of preventing other diseases. There are guidelines on how such people can be physically active (such as people with type 1 diabetes and asthma). The manual summarizes the principles for selecting the types of exercise training for each of the 32 diseases covered in the manual. Evidence indicates a positive effect of exercise training on the symptoms of many diseases or the potential to achieve training adaptation, such as improving fitness and strength despite the underlying disease. Nevertheless, the literature provides little evidence on clear guidelines for the type of training, intensity or quantity.

Recommendations for physical activity

The manual presents recommendations for physical activity in Denmark in accordance with the international recommendations for physical activity. The recommended quantities are based on a qualified estimate informed by evidence in this field. The recommendations are based on educational considerations and the desire to maintain motivation for physical activity among the specific groups desired to be engaged. The aim is to activate the people who are currently least physically active.

Recommendations for physical activity for children and adolescents (5-17 years old)

Be physically active for at least 60 minutes per day. The activity should be of moderate to high intensity and should extend beyond the usual short-term daily activities. If the 60 minutes is divided, each activity should last at least 10 minutes.

Engage in physical activity of high intensity at least three times a week for at least 30 minutes to maintain or improve physical fitness and muscle strength. Activities should include ones that increase bone strength and flexibility.

Physical activity in addition to that recommended will have further health benefits.

Usual short-term daily activities are defined in this context as the activities carried out frequently in daily life that are brief (less than 10 minutes) regardless of intensity.

Recommendations for physical activity for adults (18-64 years old)

Be physically active for at least 30 minutes per day. The activity should be of moderate to high intensity and should extend beyond the usual short-term daily activities. If the 30 minutes is divided, each activity should last at least 10 minutes.

Engage in physical activity of high intensity at least twice a week for at least 20 minutes to maintain or improve physical fitness and muscle strength. Activities should include ones that increase bone strength and flexibility.

Physical activity in addition to that recommended will have further health benefits.

Usual short-term daily activities are defined in this context as the activities carried out frequently in daily life that are brief (less than 10 minutes) regardless of intensity.

Recommendations for physical activity for older people (65 years old and older)

Be physically active for at least 30 minutes per day. The activity should be of moderate to high intensity and should extend beyond the usual short-term daily activities. If the 30 minutes is divided, each activity should last at least 10 minutes.

Engage in physical activity at least twice a week for at least 20 minutes to maintain or improve physical fitness and muscle and bone strength.

Perform stretching exercises at least twice a week for at least 10 minutes to maintain or improve flexibility. Further, perform regular exercises to maintain or improve balance.

Physical activity in addition to that recommended will have further health benefits.

Exercises that maintain or improve flexibility and ability to balance are intended to maintain the ability to carry out the activities of daily living and to reduce the risk of falling or otherwise sustaining injury in daily life.

People who have a diagnosis for which physical activity is part of treatment should be physically active in a form and quantity that are effective in relation to the diagnosis and consider their mobility.

Usual short-term daily activities are defined in this context as the activities carried out frequently in daily life that are brief (less than 10 minutes) regardless of intensity.

Recommendations for physical activity for pregnant women

Be physically active for at least 30 minutes per day. The activity should be of moderate intensity and should extend beyond the usual short-term daily activities. If the 30 minutes is divided, each activity should last at least 10 minutes.

Physical activity in addition to that recommended will have further health benefits.

Usual short-term daily activities are defined in this context as the activities carried out frequently in daily life that are brief (less than 10 minutes) regardless of intensity.

The recommendations apply to healthy pregnant women with uncomplicated pregnancy. Pregnant women with a complicated disease history should consult their physician or midwife.

Læsevejledning

Håndbogen indledes med et dansk og et engelsk resumé. En ordliste gennemgår udvalgte faglige termer og begreber (s. 20).

Håndbogen består af tre dele. I del 1 præsenteres de nye anbefalinger for fysisk aktivitet for børn og unge, for voksne, for ældre og for gravide. Evidensen for de nye anbefalinger diskuteres og sammenfattes for hver målgruppe i særskilte kapitler. Historikken for udformningen af de nuværende anbefalinger beskrives ligeledes.

Del 2 omhandler fysisk aktivitet som forebyggelse, dvs. som middel til at undgå sygdomsudvikling blandt raske. Del 2 er underopdelt i mere detaljerede kapitler, som indeholder beskrivelser af evidensen for målgrupperne børn og unge, voksne, ældre og gravide. Hvert kapitel afsluttes med en sammenfatning af evidensen i relation til målgruppen. Herudover diskuteres metodiske udfordringer i relation til gennemførelse af epidemiologiske studier på området. Referencelisten for del 1 og del 2 følger umiddelbart efter del 2.

I del 3 beskrives fysisk træning som behandling i relation til 32 forskellige sygdomme eller risikotilstande. Evidensgrundlaget for fysisk træning som terapi bliver gennemgået for hver sygdom i særskilte kapitler ligesom mulige fysiologiske mekanismer for effekt af træning, træningstyper og kontraindikationer. De enkelte kapitler afsluttes med referencelister.

Ordliste

AEE (Activity Energy Expenditure): Den del af energiomsætningen, der kommer fra fysisk aktivitet.

Aerob fitness: Se fitness.

Arterio-venøs iltdifference: Forskellen i iltindhold i arterie- og veneblod, som repræsenterer den iltmængde, der er optaget i organismen (angives i ml O_2/l blod).

ADL-aktivitetsniveau: Activity of daily living.

Barrierer: Prædiktorer, både interne og eksterne kræfter, der forhindrer intentionen om at have en bestemt adfærd. Se også motivation.

Borg-skalaen: Måler graden af selvoplevet anstrengelse. Borg-skalaen er baseret på, at der er en tæt sammenhæng mellem anstrengelsesgraden, den relative arbejdsbelastning og pulsfrekvensen under et arbejde.

Clustered risk: Clustered risiko. Kardiovaskulære risikofaktorer standardiseres og lægges sammen til en samlet score. Er denne score meget høj, har vedkommende væsentlig forøget risiko for hjertesygdom. Risikofaktorerne er ikke uafhængige af hinanden, men hober sig op i individer med 'clustered risiko'.

Compliance (efterlevelse): Beskriver, i hvilken udstrækning borgeren/patienten efterlever de professionelles råd og anvisninger, f.eks. i forhold til behandling, genoptræning og sundhedsfremmende aktiviteter.

Dobbeltmærket vand (Doubly Labeled Water, DLW): En metode til bestemmelse af energiomsætning over ca. to uger. Man drikker en bestemt mængde vand, som indeholder en afvigende isotop af brint (^2H) og ilt (^{18}O). Dette vand optages i vævsvæsken, og man kan beregne hastigheden, som isotoperne fjernes med. Ud fra dette kan CO_2-produktion beregnes, og dette er et præcist udtryk for energiomsætningen. Metoden har 4-7 %'s præcision.

Død af alle årsager (All-cause Mortality): I epidemiologiske undersøgelser analyseres dødelighed ofte samlet, uanset hvad dødsårsagen er.

Effect size: Effekten af en intervention kan udtrykkes i antal standardafvigelser (standard deviation, SD), dvs. dette er en måde at udtrykke størrelsen af effekten i standardiseret mål, så man kan sammenligne effekter på forskellige parametre.

Eksplosiv muskelstyrke: Et udtryk for, hvor hurtigt en muskel eller muskelgruppe kan udvikle (maksimal) kraft. Eksplosiv muskelstyrke er nødvendig ved mange dagligdags aktiviteter som f.eks. at afbøde fald, rejse sig fra en stol eller gå op ad trapper.

Fitness: Dette er et samlende udtryk for fysisk præstationsevne, dvs. både aerobt, styrke, hurtighed m.m. Aerob fitness dækker normalt det samme som konditionstal. Mange forskere anvender aerob fitness som indikator for fysisk aktivitetsniveau de seneste måneder, selv om fysisk aktivitet egentlig er en adfærd, og fitness er en egenskab.

Funktionel reservekapacitet: Forskellen mellem en persons maksimale fysiske kapacitet og kravet ved udførelse af daglige gøremål, dvs. et overskud af f.eks. muskelstyrke og kondition i forhold til de gøremål, der er nødvendige for en selvstændig livsførelse.

Funktionsevne: En persons evne til at klare dagligdagens gøremål fysisk, psykisk og socialt.

Funktionsevnetab: Vanskeligheder med (inden for alle livets områder) at udføre aktiviteter, som er forventede af omgivelserne på baggrund af køn, alder og social situation. Dvs. en kløft mellem individets evne og kravene fra omgivelserne.

Fysisk aktivitet: Ethvert muskelarbejde, der øger energiomsætningen i skeletmuskulaturen, dvs. både ustruktureret aktivitet og mere bevidst, målrettet, regelmæssig fysisk aktivitet.

HOMA-score: Et mål for insulinresistens. Det beregnes som fasteinsulin*glukose/22,5. I relativt raske personer, som stadig har god insulinproduktion, er HOMA et præcist udtryk for insulinsensitivitet, medens det hos personer med reduceret produktion af insulin, f.eks. personer med manifest type 2-diabetes, ikke giver så godt et mål for den glykæmiske balance som f.eks. fasteglukose eller oral glukosetolerancetest.

Hyperkolesterolæmi: Forhøjet kolesterol. Der findes vejledning hos f.eks. Dansk Cardiologisk Selskab om, hvornår værdier er forhøjet. I specielle tilfælde har personer en genfejl, som medfører ca. dobbelt så høje kolesterolværdier som normalt. Dette kaldes familiær hyperkolesterolæmi og er behandlingskrævende selv hos unge.

Incidens: Antallet af nye (sygdoms)tilfælde i en given befolkningsgruppe i en given periode.

Isokinetisk: Af iso (ens) og kinetik (bevægelse). Bevægelsen udføres med samme konstante hastighed gennem hele bevægelsen.

Isometrisk: "Med samme længde", dvs. at musklen hverken forlænges eller forkortes under muskelkontraktionen (statisk arbejde).

Konditionstal: Se fitness

Korrelationskoefficient: Et matematisk mål for, hvor tæt en sammenhæng der er mellem to variabler. Det udtrykkes som r-værdi, og en værdi på 1 eller -1 betyder, at alle punkter ligger på en linje, og jo tættere 0-værdien bliver, jo svagere er sammenhængen.

Kvasi-eksperimentelle studier: Studier med kontrolgruppe, men hvor der ikke er foregået randomisering.

Løbeøkonomi: Den energi, der anvendes per kg legemsvægt til at løbe en km. Ved god løbeøkonomi bruges mindre energi til at udføre det samme arbejde.

Maksimal muskelkraft: Det maksimale ekstensor- eller fleksormoment, som en given muskelgruppe kan producere omkring det eller de led, som musklen eller musklerne spænder over.

MET (Metabolic Equivalent): Metabolisk ækvivalent. 1 MET repræsenterer det energiforbrug, en person har i hvile pr. tidsenhed.

Mobilitet hos ældre: Ældre, som uden besvær kan gå 400 m uden at hvile sig, gå på trapper én etage op og ned igen og løfte 5 kg siges at være mobile?

Motion: Motion bruges både i forbindelse med ustruktureret aktivitet og mere bevidst, målrettet, regelmæssig træning.

Motivation: Prædiktorer, både interne og eksterne kræfter, der fremmer intentionen om at have en bestemt adfærd. Se også barrierer.

Multivariat justering: Statistisk analyse, hvor der justeres for mange andre risikofaktorer for samme sygdom (konfoundere).

OR (Odds Ratio): Beskriver, hvor stor risikoen er for en tilstand hos en eksponeret i forhold til en ikke-eksponeret.

Percentil, tertil, kvartil: Percentil betyder andel af populationen, f.eks. 5 % percentil er de 5 % med laveste værdier. Tertil er en opdeling i tredjedele. Kvartil er en opdeling i fjerdedele.

PAL: Physical activity level.

Primær forebyggelse: Forebyggelse, der har til formål at hindre sygdom, psykosociale problemer eller ulykker i at opstå.

Pulsreserve: Den maksimale puls minus hvilepulsen.

RCT-studie: Randomiseret, kontrolleret forsøg.

RFD (Rate of Force Development): Kraftændring pr. tidsenhed. RFD angiver, hvor hurtigt en muskel eller muskelgruppe kan udvikle (maksimal) kraft.

RR: Relativ risiko, dvs. antal døde eller syge blandt ikke-eksponerede (de fysisk aktive)/antal døde eller syge blandt eksponerede (de fysisk inaktive).

Sarkopeni: Af sarx (kød) og penia (tab). Tabet af muskelmasse ved normal aldring. Defineres som en skeletmuskelmasse mindst to standardafvigelser under den gennemsnitlige muskelmasse for en yngre referencegruppe bestående af mænd og kvinder i alderen 18-40 år.

Sekundær forebyggelse: Forebyggelse, der har til formål at opspore og begrænse sygdom og risikotilstande tidligst muligt.

Self-efficacy: Kontrol over egen adfærd, dvs. individets tiltro til egne evner i forhold til en bestemt adfærd.

Styrketræning: Træning, der via ændringer i det neuromuskulære system medfører øget muskelstyrke, og som involverer belastning, så maksimalt 20

gentagelser kan gennemføres. Regelmæssig eksponering over uger, måneder og år medfører, at de involverede væv (muskel-, sene- og knoglevæv samt nervesystemet) adapterer for at imødekomme det øgede belastningskrav. Styrketræning resulterer i både kvalitative og kvantitative neuromuskulære ændringer og dermed i en optimering af bevægeapparatets generelle funktion.

Træning: Planlagt og struktureret fysisk aktivitet, der gennemføres jævnligt for at vedligeholde eller forbedre fysisk form og velbefindende.

VO_{2max}: Se VO_{2peak}

VO_{2peak}: Den højeste iltoptagelse målt ved en maksimal test. Denne værdi kan være identisk med VO_{2max}, men kan være noget lavere hos personer, der ikke er i stand til at yde et maksimalt arbejde. VO_{2max} måles oftest som gennemsnit i det minut, hvor der er de højeste værdier, hvor VO_{2peak} kan være et kortere tidsrum. Derfor er VO_{2peak} sædvanligvis lidt højere.

Well-being: En tilstand af god eller tilfredsstillende eksistens. Ordet kan ikke oversættes direkte til dansk.

DEL 1
Anbefalinger for fysisk aktivitet



Del 1. Anbefalinger for fysisk aktivitet

Indledning

I denne del af håndbogen sammenfattes historikken og den væsentligste evidens for, hvorfor de danske anbefalinger har fået den udformning, de har i dag. Den internationale udvikling på området skitseres også. Evidensen for de nye danske anbefalinger bygger på flere systematiske reviews gennemført i regi af de amerikanske og canadiske sundhedsmyndigheder samt World Health Organization (WHO) inden for de seneste to år. Formuleringen af de danske anbefalinger ligger således tæt op ad, hvad der er international konsensus om. Der er kun små forskelle mellem anbefalingerne formuleret af de ovennævnte tre organisationer. I modsætning til de danske anbefalinger har ingen af disse organisationer behandlet anbefalingerne for gravide specifikt.

Anbefalingerne for fysisk aktivitet i et historisk perspektiv

I løbet af 1900-tallet blev det mindre og mindre nødvendigt for mennesket at bruge musklerne til at producere fysisk arbejde på arbejdspladsen samt på transport til og fra arbejde. Det var et vigtigt fremskridt, men aktualiserede samtidig en diskussion om, hvorvidt bevægelse var nødvendig for at opretholde en god funktion og sundhed; en diskussion, som yderligere blussede op, da resultaterne fra de første epidemiologiske studier viste, at præmatur dødelighed blev mere almindeligt forekommende blandt de mennesker, der havde et fysisk inaktivt arbejde eller var fysisk inaktive i fritiden. Da rapporten fra "Surgeon General" med titlen *Physical activity and health* blev udgivet i USA i 1996, kom forskellige livsstilsfaktorer og deres relation til sundhed og udvikling af kroniske sygdomme for alvor på dagsordenen (1). Endvidere udarbejdede en gruppe i EU en rapport om emnet i 1995 (2). Rygning havde allerede været et diskussionsemne i mange år og gav anledning til kampagner og initiativer i mange lande for at reducere rygning og påvirkningen fra passiv rygning både blandt unge og i den voksne befolkning, og ikke mindst i offentlige miljøer.

De danske anbefalinger

I Danmark tog det Sundhedsvidenskabelige Forskningsråd allerede i 1988 initiativ til en konsensuskonference, hvor syv spørgsmål om motions og trænings betydning for sundhed blev relateret til den eksisterende evidens over for et panel af amtspolitikere, embedsmænd i sundhedsforvaltningen og fagfolk. Til trods for bred enighed om fysisk inaktivitets betydning, ikke kun i forbindelse med vægtkontrol, men også som en vigtig selvstændig risikofaktor for

udvikling af kronisk sygdom samt død, var effekten af budskabet lille i det danske samfund (3). I forlængelse af den amerikanske rapport i 1996 rejste spørgsmålet om fysisk aktivitet og sundhed sig så igen, og Sundhedsstyrelsen sammenfattede i 2001 en rapport (4), hvis konklusion og forslag resulterede i, at de til dato eksisterende anbefalinger for fysisk aktivitet blev normen. Anbefalingerne var de samme, som WHO angav, dvs. for voksnes vedkommende 30 minutters daglig lettere til moderat fysisk aktivitet på de fleste af ugens dage. Rapporten havde dog kun ringe gennemslagskraft i sundhedssektoren i Danmark. I stedet blev der fokuseret på overvægt og svær overvægt, og Sundhedsstyrelsen udviklede en plan for at reducere denne risikofaktor.

I foråret 2003 kom der et udspil på området fra Sundhedsstyrelsen med udgivelsen af rapporten *Fysisk aktivitet – håndbog om forebyggelse og behandling* (5). Ud over den primære effekt af forebyggelse fokuserede rapporten på betydningen af den sekundære forebyggelse af fysisk aktivitet for udvalgte kroniske sygdomme. 18 af disse sygdomme blev senere (2006) beskrevet i en engelsk udgave af håndbogen (6). Rapporten blev i 2004 udvidet med et afsnit om graviditet (7), i 2005 yderligere med et afsnit om børn og unge (8), og i 2008 med et afsnit om ældre (9). Således er problemsfæren velbelyst i de senere år i rapporter fra Sundhedsstyrelsen. De generelle anbefalinger for fysisk aktivitet – de samme som tidligere – er nu velkendte i befolkningen. Også i uddannelsessammenhænge har de haft gennemslagskraft, specielt hos fysioterapeuter, i idrætsuddannelser og til en vis udstrækning i forskellige dele af sundhedssektoren.

Fagligt er der tre spørgsmål, der står i centrum for diskussionen vedr. formulering af anbefalinger: behovet for intensitet, regelmæssighed og varighed. Der er enighed om, at de ca. 8,4-10,5 MJoule uge^{-1} er et minimum for at opnå gode sundhedsmæssige fordele af at være fysisk aktiv. Imidlertid er denne kvantificering baseret på omregning af oplysninger i spørgeskemaer, og det er et væsentligt problem, at estimeringen ligger meget langt fra den korrekte energiomsætning målt ved objektive målinger (doubly labelled water, DLW). Der findes ét studie, der har målt energiomsætningen ved arbejde (activity energi expenditure, AEE) med den bedste eksisterende metode (DLW) som prædiktor for senere dødelighed (10). Deltagerne havde en alder på 70-82 år ved starten af studiet. Man fandt, at de 33 % mest fysisk aktive (nederste tertil) havde en dødelighed på 0,31 sammenholdt med de 33 % mindst fysisk aktive (øverste tertil). Den øverste tertil havde AEE >3,38 MJoule/dag, svarende til 23,7 MJoule/uge. Den nederste tertil havde AEE <16,1 MJoule/uge. For hver én standard deviation (SD)-forøgelse i AEE, hvilket svarer til 1,26 MJoule/dag, fandt forfatterne en reduktion i dødelighed på 32 %. Når tallene på AEE afviger så meget fra ovenstående, så skyldes det, at DLW-metoden

medtager al fysisk aktivitet, og ovenstående er angivet ud fra den aktivitet, man har fået oplyst i spørgeskemaer, hvor der er spurgt til specielle typer af aktivitet. Når man vejleder om, hvor fysisk aktive personer skal være, så er der altså et stort spring mellem det, man vejleder (f.eks. 30 minutter pr. dag – gerne delt op i perioder af 10 minutter), og den aktivitet, der reelt foregår totalt set. Sætningen om, at 'kun aktivitet af 10 minutters varighed medregnes', er således vigtig, fordi energiomsætningen er mere end dobbelt så stor, når samtlige moderate minutter inkluderes.

De internationale anbefalinger

For nylig har canadiske sundhedsmyndigheder lavet et omfattende reviewarbejde, som mundede ud i justeringer af de nationale canadiske anbefalinger om fysisk aktivitet (11,12,13,14), og senest i 2010 har WHO publiceret globale anbefalinger for fysisk aktivitet (15). Dokumentationen på området er således omfattende.

Anbefalinger om fysisk aktivitet for børn og unge blev internationalt først formuleret i 1988 af American College of Sports Medicine (16). Anbefalingerne angav, hvad man på daværende tidspunkt opfattede som nødvendigt aktivitetsniveau for at opnå optimal fysisk funktion og sundhed. Man tog udgangspunkt i de voksne anbefalinger og tilføjede anbefalinger af fysisk aktivitet med høj intensitet 20-30 minutter om dagen. De voksne anbefalinger byggede på de første store befolkningsstudier, som entydigt viste en sundhedsmæssig effekt af fysisk aktivitet i form af mindre dødelighed og lavere hyppighed af hjertesygdom hos aktive (17,18). Disse anbefalinger var et paradigmeskift i forhold til, at man tidligere havde lagt stor vægt på kontinuerlig aktivitet med høj intensitet, hvilket udsprang af træningsprincipper for forbedring af konditionstal. I 1993 afholdtes en international konsensuskonference med henblik på at formulere anbefalinger om fysisk aktivitet baseret på empiriske data (19). Dette arbejde fortsattes i 1998, hvor 'Health Education Authority' i England initierede en række reviews af undersøgelser lavet på børn. Arbejdet afsluttedes med en konsensuskonference, hvor tidligere anbefalinger blev opdateret (20). Baggrundsmaterialet, som disse anbefalinger bygger på, blev udgivet som en lille bog, *Young and Active*, hvor detaljeret information er sammenfattet for begrundelserne for anbefalingerne (20). Anbefalingerne fra denne konference deltes i to. Deres primære anbefaling var, at børn og unge skulle udføre mindst 60 minutters moderat fysisk aktivitet de fleste dage, og børn, der var fysisk inaktive, skulle op på 30 minutters moderat aktivitet om dagen. Den anden anbefaling var, at nogle af aktiviteterne skulle inkludere typer af aktivitet, der stimulerer muskelstyrke, sikrede bevægelighed og stimulerede knoglevækst. De anbefalinger, de fleste lande i Europa benytter i dag, stammer fra dette arbejde, og det gælder også de danske. Svagheden ved studierne, som

anbefalingerne bygger på, er, at disse studier udelukkende har anvendt selvrapporteret aktivitet til at kvantificere mængde, og selvrapportering fungerer dårligt hos børn.

1.1 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for børn og unge

Anbefalinger om fysisk aktivitet bygger på den evidens og epidemiologi, der er gennemgået i kapitel 2.1 Fysisk aktivitet hos børn og unge. I nærværende kapitel behandles enkelte centrale forhold, men sat ind i en ramme, hvor det peger frem mod en kvantificering af anbefalingerne for fysisk aktivitet. Kun centrale studier, som anbefalingerne bygger på i Danmark og internationalt, vil blive fremhævet her.

Et systematisk review, hvor forfatterne gennemgik 850 artikler og inkluderede mere end 300 referencer, og som havde til formål at se på sammenhængen mellem fysisk aktivitet og forskellige sundhedsparametre med henblik på at formulere evidensbaserede anbefalinger for fysisk aktivitet hos børn, blev udført af Strong og medarbejdere i 2005 (21). I reviewet gennemgås sammenhængen mellem fysisk aktivitet og en række biologiske sundhedsparametre, herunder overvægt, kardiovaskulære risikofaktorer, astma, mental sundhed, akademisk kompetence, muskelstyrke og -udholdenhed, aerob udholdenhed, skader på bevægeapparatet og knoglemineraltæthed. I grove træk mundede reviewet ud i anbefalinger, der støttede de eksisterende anbefalinger på en times aktivitet om dagen af moderat intensitet samt nogle perioder med aktivitet,



der stimulerer muskelstyrke, fleksibilitet, balance og knogletæthed. Reviewet er en grundig gennemgang af sammenhængen mellem aktivitet og forskellige typer af sundhedsparametre. Typen af aktivitet, der fremmer forskellige sundhedsparametre, er forskellig, f.eks. er typen af aktivitet, der fremmer knogletæthed, meget forskellig fra den aktivitet, der indvirker på kardiovaskulære risikofaktorer, og det vil derfor være formålstjenligt kort at gengive de vigtigste konklusioner fra dette review. I det følgende er udsagn uden specifik reference påført taget fra dette review. I 2010 gennemførtes et tilsvarende systematisk review i forbindelse med, at Canada havde initieret opdatering af evidensen med henblik på formulering af nye anbefalinger for fysisk aktivitet til børn og unge (22).

Resultater – børn og unge

I det efterfølgende afsnit præsenteres og kommenteres resultater fra de ovennævnte studier med tilføjelse af enkelte andre studier, som kunne indikere en ændring af nuværende anbefalinger for fysisk aktivitet for børn og unge.

Overvægt

Litteraturen består dels af tværsnitsstudier, longitudinelle observationsstudier og eksperimentelle studier. De to første kategorier er overvejende af normalpopulationer, hvorimod de fleste eksperimentelle studier er med overvægtige/svært overvægtige drenge og piger. I forhold til virkningen af fysisk aktivitet bør man skelne mellem forebyggelse af vægtøgning og behandling af eksisterende svær overvægt, hvilket mange studier undlader. Dette skyldes, at fysisk aktivitet ud over at være energiforbrugende har fysiologiske virkninger, som forbedrer appetitreguleringen. Hos svært overvægtige mennesker har aktivitet positiv sundhedsmæssig betydning, men er sjældent tilstrækkeligt til at normalisere appetitreguleringen. Janssen og Leblanc fandt 31 observationelle studier (24 tværsnits-, tre prospektive kohorte-, to case-kontrol- og to blandede studier) (22). I de observationelle studier har de mest aktive mindre fedt på kroppen, og man finder i de fleste studier en dosis-responssammenhæng. Mange studier svækkes ved, at der er anvendt selvrapporteret aktivitet, hvilket er problematisk hos børn, og specielt hos overvægtige børn. Ligeledes er sammenhængen vanskelig at undersøge, fordi fedtophobning er en langsom gradvis proces, som forløber over år, og fysisk aktivitetsregistrering foregår oftest kun det sidste korte tidsrum inden undersøgelsen (se også afsnittet Ændring med alderen – selvrapporteret fysisk aktivitet i kapitel 2.1 Fysisk aktivitet hos børn og unge). I eksperimentelle studier har programmer med moderat intensitet på 30-60 minutter, 3-7 dage om ugen ført til reduktion i totalt kropsfedt og visceralt fedt hos overvægtige, mens det ikke ændrer fedtet hos normalvæg-

tige. Mere intensive og længerevarende (>80 min/d) programmer har dog også vist effekt hos normalvægtige.

De fleste af studierne benyttede spørgeskema. Disse studier havde svage til moderate associationer mellem fysisk aktivitet og overvægt defineret ud fra alder og kønsspecifikke kriterier. Den gennemsnitlige odds ratio (OR) mellem de mindst og de mest aktive var 1,33 for overvægt plus svær overvægt. De studier, der analyserede intensiv aktivitet, var mere konsistente i forhold til dem, der inkluderede moderat intensitet. Fire studier havde brugt objektive målinger. Disse studier rapporterede associationer, der var stærke (OR>3) med en middel OR på 3,79. Yderligere fire studier rapporterede associationer mellem fitness og overvægt, og her blev fundet stærke associationer. Tværsnitsanalyser viser et dosis-responsforhold mellem aktivitet eller fitness i forhold til overvægt.

Janssen og Leblanc fandt 24 interventionsstudier, hvoraf 17 var randomiserede, kontrollerede studier. I mange af disse studier var det primære mål at forbedre andre sundhedsparametre end blot body mass index (BMI) (blodlipider, blodtryk, insulinresistens og knogletæthed). Studierne varierede i længde mellem fire uger og to år med de fleste liggende lige under et halvt år. Den fysiske aktivitet i studierne var typisk mellem 17 og 30 minutter pr. dag. Halvdelen af studierne var af børn, der var svært overvægtige ved starten. Halvdelen af dem, der benyttede aerob fysisk aktivitet, fandt signifikante forbedringer i BMI, totalfedt eller abdominalt fedt. Kun tre af 17 studier, der benyttede anden form for træning, fandt forbedringer i fedtparametre. Omfanget af effekten i alle studierne var relativt lille (<0,5 SD). For de aerobe studier var effektstørrelsen -0,40 SD for fedtprocent og -0,07 SD (ikke signifikant) for BMI.

Kardiovaskulære risikofaktorer

Mange af de kardiovaskulære risikofaktorer "clustrer", hvilket betyder, at de har tendens til at følges ad og stige samtidig hos nogle personer. Dette er også betegnet metabolisk syndrom (se også kapitel 3.23 Metabolisk syndrom) og dækker over, at risikofaktorerne ikke optræder uafhængigt af hinanden – deraf betegnelsen syndrom. I størstedelen af litteraturen benyttes betegnelsen metabolisk syndrom i forhold til bestemte definerede grænseværdier for de enkelte risikofaktorer, men da der er flere forslag til grænseværdier, er ovenstående brug af ordet mere hensigtsmæssig. Yderligere mangler de tidlige definitioner centrale risikofaktorer i definitionen, som først senere er erkendt som væsentlige. Metabolisk syndrom følges ofte med fysisk inaktivitet og/eller overvægt. Metabolisk syndrom er først defineret hos voksne ud fra grænseværdier i abdominal fedme, triglycerider, blodtryk, fasteglukose og reduceret high density lipoprotein (HDL)-kolesterol. De kardiovaskulære risikofaktorer er egentlig

lineært relateret til den kardiovaskulære risiko, men man har formentlig valgt at bruge grænseværdier for at gøre det lettere for lægen at diagnosticere og beslutte, hvornår der skal medicineres. Hos børn er disse grænseværdier ikke brugbare, fordi de fleste risikofaktorer er relateret til alder. Ligeledes er fasteglukose et dårligt mål for insulinresistens hos børn, da blodsukkeret reguleres fint i de tidlige stadier af insulinresistens, og HOMA (homeostatic model assessment) eller fasteinsulin er at foretrække som indikatorer. HbA1c er et andet alternativ, da det udtrykker blodglukoseniveauet over de seneste måneder. Flere har de senere år benyttet kontinuerlige variabler af summen af standardiserede risikofaktorer, hvilket giver stærkere associationer mellem metabolisk syndrom og fysisk aktivitet eller fysisk form. I reviewet af Strong et al. er det kun få studier, der angiver effekten af fysisk aktivitet på metabolisk syndrom hos børn, men dette område har været under stærk udvikling de senere år (23).

Tværsnitsstudier viser negative sammenhænge mellem metabolisk syndrom, fysisk aktivitet og fysisk form. Dette gælder uafhængigt af overvægt, og fysisk aktivitet og fysisk form viser ligeledes uafhængigt af hinanden disse sammenhænge (24, 23). Den viste sammenhæng mellem fysisk inaktivitet og metabolisk syndrom er stærkere hos børn med lav kondition end hos børn med god kondition, men er signifikant i begge grupper (25). Helt nye studier viser, at der også er negativ sammenhæng mellem metabolisk syndrom og muskelstyrke/udholdenhed uafhængigt af aerob fitness (26).

De interventionsstudier, der har belyst effekten af fysisk aktivitet på metabolisk syndrom, er alle lavet med overvægtige/svært overvægtige børn. Dette skyldes, at overvægt er en del af den alment accepterede definition af metabolisk syndrom. Kun en tredjedel af de danske børn med insulinresistens og clustering af kardiovaskulære risikofaktorer er faktisk svært overvægtige. Der er ingen grund til at formode, at fysisk aktivitet virker anderledes på normalvægtige end på svært overvægtige børn, men det er ikke undersøgt.

Hos overvægtige børn har man fundet effekt af et 40-minutters aktivitetsprogram med moderat og intensiv aktivitet 3 gange/uge på flere af metabolisk syndrom-risikofaktorerne. Den mængde og intensitet, der minimum skal til for at få målelig effekt, er ikke specificeret. Det største problem i forhold til at benytte fysisk aktivitet i behandling af metabolisk syndrom er ikke, om det virker, men hvordan man sikrer, at denne specielle målgruppe fortsætter aktiviteten. I Danmark er der gennemført intensiv intervention på overvægtige børn ved at oprette 6-ugers lejrskole som internat, hvilket muliggør overvågning af børnenes aktivitet (pilotprojekt under Odense Kommune). Her blev fundet markante forbedringer på gennemsnitlig mere end 1 SD i næsten alle

de kardiovaskulære risikofaktorer. Disse interventioner indeholder også kostvejledning og ændring i kostsammensætning, men i projektet var der ingen kalorierestriktion på deltagerne, og alligevel blev der fundet markant reduktion i BMI.

Lipider og lipoproteiner

Isoleret set er der svage sammenhænge mellem fysisk aktivitet og hver af disse variabler for sig, men set som et samlet kompleks er sammenhængen klart til stede (23). Interventionsstudier er enten på svært overvægtige børn eller skoleinterventioner. I skoleinterventioner er det meget vanskeligt at vise effekter, fordi de fleste deltagere har så god en lipidprofil, at der er meget lidt potentiale for forbedring, og fordi det er vanskeligt at kontrollere deltagelse i den fysiske aktivitet. Strong et al. konkluderer, at der formentlig skal 40 minutters fysisk aktivitet til pr. dag i 5 dage om ugen i mindst 4 måneder for at forbedre lipid/lipoproteinprofilen (21). Det er primært triglycerid og HDL-kolesterol, der forbedres ved denne type intervention. Janssen og Leblanc fandt ni artikler, der mødte deres inklusionskriterier (22). Kun et af disse var et observationsstudie (27). Dette studie inkluderede et repræsentativt udvalg på 3110 12-19-årige amerikanske børn og målte fitness som indikator for aktivitet. De 20 af pigerne, der havde dårligst kondition, havde en OR på 1,89 for at have hyperkolesterolæmi. Der blev ikke fundet sammenhæng til koncentrationen af HDL-kolesterol. Drenge med lav kondition havde en overhyppighed for kolesterolæmi på 3,68, og risikoen for at have lav koncentration af HDL-kolesterol var heller ikke signifikant her. Et nyligt norsk studie analyserede associationerne mellem de enkelte kardiovaskulære risikofaktorer samt ophobning af risikofaktorer i forhold til både muskelfitness og aerob fitness i et repræsentativt udsnit af 2299 norske børn i aldersgrupperne 9 år og 15 år (26). Forfatterne fandt signifikante associationer mellem aerob fitness og alle de kardiovaskulære risikofaktorer ($p<0,001$) med korrelationskoefficienter på -0,31 for HOMA, -0,20 for triglycerid, 0,18 for HDL-kolesterol og -0,44 for clustered risiko. For muskel fitness anvendtes flere forskellige tests, hvor de fleste var signifikante, men med svagere associationer end for aerob fitness. Janssen og Leblanc fandt otte interventionsstudier (seks randomiserede, kontrollerede forsøg, RCT, og to ikke-randomiserede). De fleste inkluderede børn med hyperkolesterolæmi eller overvægt. Kun to af interventionerne inkluderede >37 personer. Interventionerne varede 6-24 uger og indeholdt 1-4 timers motion om ugen (9-34 minutter pr. dag). Resultaterne var blandede. De fem studier, der brugte aerobic aktivitet, fandt signifikante forbedringer i mindst en lipid variabel. Effektstørrelsen samlet for aerob motion var -3,03 SD for triglycerid og 0,26 for HDL-kolesterol ($p<0,05$). Studier baseret på styrketræning rapporterede små og/eller nonsignifikante resultater med effektstørrelser >-0,5 SD. De studier, som fandt signifikante forbedringer, var dem, der inklu-

derede flest børn, hvilket kunne antyde, at statistisk styrke har været for lav i en del studier. Det er stadig uklart, om der er dosis-responssammenhæng, fordi studierne ikke har været designet til at besvare dette spørgsmål. Studierne, der inkluderede højrisiko-grupper, fandt dog effekt ved relativt lav mængde af moderat aktivitet.

Der er ikke tilstrækkelige studier til at konkludere, om der er forskellig effekt hos piger og drenge.

Strong et al. konkluderede, at fysisk aktivitet skal indføres i børnenes hverdag, så den kan vedligeholdes regelmæssigt. Dette kan bl.a. ske som fysisk aktivitet i skolen (obligatorisk) eller som aktiv transport.

Blodtryk

Strong et al. fandt kun lidt evidens, der viser, at fysisk aktivitet er effektivt blodtrykssænkende hos normotensive børn, men hos hypertensive børn findes der effekt af aerob fysisk aktivitet varende 12-32 uger (21). Meget tyder dog på, at det tager et stykke tid, inden effekten indfinder sig. Efter tre måneder fandt Hansen et al. ingen effekt i et randomiseret studie, men effekten var der efter seks måneder (28). Janssen og Leblanc identificerede 11 artikler om sammenhæng mellem fysisk aktivitet/fitness i deres systematiske review fra 2010 (22). Tre var observationelle, hvor et analyserede selvrapporteret fysisk aktivitet og de to andre fitness. Svage negative associationer blev fundet med overhyppighed af hypertension på 50 % (OR 1,5). Kun et studie sammenholdt risiko mellem tre eller flere grupper, og her blev fundet dosis-responsrelation (29). Otte eksperimentelle studier, hvoraf fire RCT, har set på effekt af motion på forandring i blodtryk. De fleste studier var af børn med forhøjet blodtryk eller overvægt. Interventionerne varede fra 4-25 uger og inkluderede 9-30 minutters aktivitet om dagen. Selvom der var et lille deltagerantal, fandt man store effektstørrelser (>-0,8 SD i systolisk blodtryk og lidt mindre i diastolisk blodtryk). Den samlede effektstørrelse for studier, som benyttede aerob aktivitet, var -1,39 SD for systolisk blodtryk og -0,39 for diastolisk blodtryk. Kun to af fire studier, der brugte styrketræning, rapporterede signifikant effekt. Den samlede effektstørrelse for styrketræningsstudier var -0,61 SD og -0,51 SD for hhv. systolisk og diastolisk blodtryk (begge nonsignifikante). Fundene gjaldt både drenge og piger, men det var ikke muligt at vurdere, om effekter var aldersafhængige.

Andre kardiovaskulære risikofaktorer

Der findes få studier, hvor effekt af træning er målt på fibrinogen, men en positiv effekt er antydet. Studier i forhold til inflammation var sjældne, da reviewet af Strong et al. blev lavet, men i de senere år er der kommet flere

studier. Der findes således en relativt stærk sammenhæng mellem fysisk aktivitet/fitness og C-reaktivt protein (CRP), som er en generel indikator for inflammation, og CRP reduceres ved træning (30). Effekter på andre cytokiner som TNF-α og IL-6 ses kun hos teenagere, der er kraftigt overvægtige. Yngre børn kan være både svært overvægtige og insulinresistente uden at have forhøjet TNF-α. Adiponektin og leptin viser dog sammenhænge med fysisk form og fysisk aktivitetsniveau. Kun få interventionsstudier har undersøgt effekt på disse parametre.

Der har været stigende interesse for det metaboliske syndrom både hos børn og voksne. Janssen og Leblanc fandt 17 artikler, der havde undersøgt metabolisk syndrom (22). Der var stor variation i, hvordan de enkelte studier havde defineret metabolisk syndrom, hvilket skyldes, at de forslag, der hidtil har været for børn, ikke behandler problemet optimalt. Der er derfor eksempler på anvendelse af definition for voksne, brug af forslag for børn, samt konstruktion af clustered kardiovaskulær score baseret på kontinuerte variabler, der er standardiserede. Otte af de 17 studier var observationelle. Mange af disse undersøgte store og heterogene kohorter, hvilket gør resultater generaliserbare. Studier, der brugte spørgeskema til bestemmelse af fysisk aktivitet, viste svage og ikke-signifikante sammenhænge. Der blev dog fundet en samlet OR på 1,68 (95 % CI: 1,22-2,31). Et studie, der benyttede accelerometre til måling af fysisk aktivitet og fire studier, der anvendte aerob fitness, fandt alle stærke sammenhænge mellem metabolisk syndrom og fysisk aktivitetsniveau. Samlet OR for disse studier var 6,79. Yderligere to store studier er publiceret siden reviewet af Janssen og Leblanc. I Norge fandt man stærke sammenhænge mellem både aerob fitness og en fitness-score konstrueret fra flere muskulære tests på et repræsentativt udsnit på 2000 norske børn (31). I Danmark blev fundet overhyppighed på 34,9 gange for de 25 % med det laveste konditionstal sammenholdt de 25 % i øverste kvartil med det højeste konditionstal (32). Samlet viser studier en klar dosis-responssammenhæng. Studiet tyder på, at sammenhængen er lidt stærkere hos drenge end hos piger. Janssen og Leblanc mener ikke at kunne drage konklusioner i forhold til alder, men det er her interessant, at man i Ballerup-Tårnby-projektet fandt en svag ikke-signifikant sammenhæng mellem fitness og metabolisk syndrom hos 6-7-årige børn i børnehaveklasserne, men denne sammenhæng havde udviklet sig hos de samme børn, da de var blevet 9-10 år til en OR på 34,9 mellem øverste og nederste kvartil af fitness (32). Disse data viser altså, at ophobning af kardiovaskulære risikofaktorer først opstår efter skolestart.

Janssen og Leblanc fandt otte interventionsstudier, heraf fem RCT (22). Alle bortset fra et var gennemført på overvægtige børn. Studierne var relativt små, og kun et havde mere end 52 personer med. Interventionerne varede fra 6-52

uger, og inkluderede fra 80-200 minutters motion om ugen (10-30 min/dag). Halvdelen benyttede aerob aktivitet som intervention. De fire studier, der benyttede aerob træning, fandt signifikante forbedringer i mindst en insulinresistensvariabel. I modsætning til dette fandt kun et af de fire studier, der benyttede styrke- eller cirkeltræning, forbedring i insulinresistens. Den samlede effektstørrelse på fasteinsulin for interventioner med hhv. aerob og cirkel/styrketræning var -0,60 og -0,31 (begge ikke-signifikante). Det var ikke muligt at drage konklusioner om dosis-responssammenhæng eller køns- og alderseffekter.

Astma

Der er ikke påvist sikker sammenhæng mellem aktivitetsniveau og astma, når man tænker på aktivitet og træning inden for moderate niveauer, men inden for mange eliteidrætter er astmahyppigheden stor. Overvægt er derimod en risikofaktor for udvikling af astma, og dermed kan fysisk inaktivitet indirekte have betydning.

Mental sundhed

Strong et al. konkluderede i deres review, at indikatorer for mental sundhed hos børn er begrænset til anspændthed, depression og selvopfattelse/selvværd. Der er meget få studier med andre indikatorer som f.eks. stress. I tværsnitsstudier ses svagt bedre score på mål for anspændthed og depression med øget fysisk aktivitet, men kvasi-eksperimentelle studier viser derimod meget positive effekter af fysisk aktivitet. Effekten ser ud til at variere i forhold til typen af fysisk aktivitet. I tværsnitstudier ser man positive associationer mellem fysisk aktivitet og kompetencer (fysiske, sociale og kognitive). Kvasi-eksperimentelle studier indikerer stærke positive effekter på fysisk kompetence (og selvoplevelsen af det), samt på generel kompetence, mens mindre effekt ses på social og akademisk selvoplevet kompetence.

Janssen og Leblanc fandt med deres inklusionskriterier kun seks studier om fysisk aktivitet og depression eller lignende symptomer på børn (22). Der var tre tværsnitsstudier, som alle brugte selv-rapporteret fysisk aktivitet, og de fandt svag og ikke-signifikant sammenhæng til depression. De tre interventionsstudier var alle RCT. Mængden af aktivitet var meget begrænset (10-15 minutter/dag), og alligevel fandt man forbedringer i mindst et symptom i alle studier. Studierne havde en varighed på 8-12 uger. Effektstørrelserne var små til moderate i studierne. Et af studierne benyttede både moderat og høj intensitet, og kun den høje intensitet gav effekt.

Akademisk kompetence

Som mål for akademisk kompetence har man benyttet forskellige standardiserede test (læsning og regning), koncentrationsmål, hukommelse og score i forskellige kurser. I forsøg med indførelse af idrætstimer i skolen har man set forbedret akademisk præstation, og mange forsøg har vist, at øget antal idrætstimer ikke forringer de boglige fag, selvom tiden tages fra dem. Ligeledes har man fundet en positiv effekt af fysisk aktivitet på koncentrationsevne, hukommelse og opførsel i skoletimerne.

Muskelstyrke og -udholdenhed

Fysisk aktivitet og styrketræning har ikke overraskende positiv indflydelse på muskelstyrke og -udholdenhed. Styrken forøges før puberteten uden tilsvarende hypertrofi. Da styrkeforbedringen ikke skyldes hypertrofi, må det anbefales, at styrketræningen er funktionel (relateret til den idræt, man ønsker forbedringer i). Hos drenge efter pubertet medfører styrketræning både forøget styrke og hypertrofi.

Kondition

Der er sammenhæng mellem fysisk aktivitetsniveau og aerob fitness, som strækker sig over hele spektret af aktivitetsniveauer. Når systematisk træning vurderes, ser man ca. 10 %'s forbedring i kondition, når børn, som i forvejen ikke var systematisk trænede, træner mere end 30 minutter mindst 3 gange/uge. Dette betyder ikke, at habituel fysisk aktivitet ikke har en positiv effekt på kondition over lang tid. Børn, der slet ikke bevæger sig spontant i almindelig leg, får efter længere tid konditionstal nede omkring 32 ml min^{-1} kg^{-1}, hvilket er betydeligt lavere end almindeligt aktive børn, som har over 50 ml/min/kg for drenge og ca. 46 ml min^{-1} kg^{-1} hos piger (før pubertet).

Skader på bevægeapparatet

Børn får skader under fysisk aktivitet, rekreation, leg, skoleidræt og i sport. Imidlertid er det vanskeligt at estimere, om der er overhyppighed af skader på bevægeapparatet relateret til idræt. Selv om data har mangler, tyder det på, at skadesraten er meget lav i skoleidræt og moderat sport. I de senere år er der kommet nogle randomiserede forsøg, som tyder på, at skader, herunder alvorlige som f.eks. korsbåndafrivning, kan reduceres væsentligt gennem specifikke opvarmnings- og træningsprogrammer. Der er her tale om balanceøvelser, stabilisering og styrketræning. Dette er et interessant fund, fordi behandling af skader er en stor byrde både på kort og lang sigt, idet flere af de alvorligere skader, som f.eks. korsbåndsskader, ofte giver sen-skader i form af slidgigt. Mange af studierne er begrænset af kun at beskæftige sig med børn, der allerede har fået en skade eller dyrker eliteidræt.

Janssen og Leblanc fandt kun tre studier, der alle var tværsnitsstudier, som opfyldte deres inklusionskriterier. Alle disse studier fandt ikke overraskende, at fysisk aktivitet var associeret med øget risiko for skader. Et studie målte højintensitetsaktivitet, og de fandt overraskende kun en moderat forøgelse af skadesfrekvensen. Hvorfor Janssen og Leblanc ikke har fået interventionsstudier med i deres søgning er uvist, men der findes en del randomiserede, kontrollerede studier. Et dansk studie fandt en reduktion i skadesfrekvensen på 80 % i en gruppe kvindelige håndboldspillere, der deltog i et øvelsesprogram, der havde balancebrætøvelser som det væsentligste moment (33,34). Flere studier er også gennemført ved Norges Idrætshøjskole. Olsen et al. lavede et cluster-randomiseret studie med 1837 deltagere for at teste, om et opvarmningsprogram kunne forebygge benskader hos unge fodboldspillere (35). De fandt, at struktureret opvarmning, der inkluderede øvelser til forbedring af neuromuskulær kontrol, balance og styrke, medførte en halvering af skaderne sammenholdt med kontrolgruppen (relativ risiko, RR 0,53; 95 % CI 0,35-0,81). Engebretsen et al. undersøgte sekundær forebyggelse hos fodboldspillere, der tidligere havde haft skader eller reduceret funktion i ankler, knæ og lysken (36). De fandt, at det var muligt at identificere højrisikogrupper gennem spørgeskema, men det var vanskeligt gennem vejledning at få dem til at benytte det udleverede program, og de fandt derfor ingen forskel i skadesforekomst mellem interventions- og kontrolgruppen. Soligard et al. randomiserede 125 klubber til at deltage i et specifikt træningsprogram eller kontrol med 1892 deltagende kvindelige fodboldspillere (37). Interventionsgruppen havde en generel risikoreduktion på 32 % (RR 0,68; 95 % CI 0,48-0,98). I forhold til overbelastningsskader var reduktionen 53 % (0,47; 95 % CI 0,26-0,85), og alvorlige skader 45 % (RR 0,55; 95 % CI 0,36-0,83). Steffen et al. undersøgte effekten af 11 øvelser, udviklet af det internationale fodboldforbund, til kvindelige fodboldspillere (38). Der deltog 59 hold i interventionsgruppen og 54 hold i kontrolgruppen med i alt 2092 spillere. Der blev ikke fundet nogen effekt af programmet, og det må konkluderes, at sammensætning og implementering af forebyggelsesprogrammer er centrale for opnåelse af positiv effekt.

Knoglemineraltæthed

Deformering af knogler under fysisk aktivitet stimulerer knoglevækst. Det er primært vægtbærende aktiviteter, der har positiv effekt, og selv relativt få belastninger gennem hoppeprogrammer, der udføres dagligt, giver målelige forbedringer i knoglemineralindhold og -tæthed hos børn. Specielt før pubertet er vægtbærende aktivitet vigtig.

Janssen og Leblanc fandt mange studier, der havde målt knoglemineralindhold (gram) og tæthed (gram cm^{-2}) som kontinuerte variabler, men deres inklusionskriterie var, at fysisk aktivitet skulle prædiktere lavt knoglemineralind-

hold eller -tæthed (ja/nej til lavt knoglemineralindhold) (22). Dette fandt de ingen observationelle studier, der havde analyseret. Imidlertid kan man diskutere deres inklusionskriterier, fordi det er velkendt, at den knoglemasse, man har, når man ligger højst (lidt før 30-års alderen), er meget betydningsfuld for senere risiko for udvikling af osteoporose. Det giver derfor god mening at måle, om fysisk aktivitet kan forøge knoglemassen, hvilket der er solid evidens for. De fandt 11 eksperimentelle studier, som havde målt effekten af træning på knoglemineraltæthed. Typisk anvendtes "high impact" anaerobe øvelser, som f.eks. styrketræning og hoppeøvelser. Varigheden var fra 3-60 minutter to-tre gange om ugen, og interventionerne varede fra to måneder til to år. Resultaterne fra disse studier antyder, at der ikke skal mere end 10 minutters træning til 2-3 gange om ugen for at få målelige effekter.

Diskussion af anbefalinger om fysisk aktivitet for børn og unge

Reviewet af Strong et al. og ligeledes tidligere anbefalinger bygger på interventionsstudier i kvantificeringen af, hvor meget og hvilken type aktivitet der har positiv indflydelse på forskellige sundhedsparametre. Janssen og Leblanc har godt nok inkluderet mange observationelle studier, men kun et lille antal har målt fysisk aktivitet objektivt. Dette er en begrænsning, fordi dagligdags aktiviteter er vanskelige at kvantificere hos børn gennem selvrapportering.

Interventionsstudier måler effekten af fysisk aktivitet, som er i tillæg til daglige aktiviteter (f.eks. gå til skole eller lege i frikvarteret) og den idræt, de fleste børn dyrker f.eks. i skolen. Den såkaldte daglige aktivitet udgør hos de mindst aktive mere end 30 minutter per dag. Anbefalingerne var tidligere formuleret som den totale mængde fysiske aktivitet, som man mener, er nødvendig for at opretholde en god sundhedstilstand. Dette gav selvfølgelig et alvorligt bias, som medførte en undervurdering af den nødvendige totale mængde af fysisk aktivitet. I tværsnitsstudier, hvor sammenhængen mellem mængde af fysisk aktivitet og sundhedsparametre er vurderet, har undersøgelserne fra før 2005 udelukkende bygget på selvrapporteret fysisk aktivitet, og dette er som angivet tidligere uegnet til kvantitativt at estimere aktivitet med moderat intensitet hos børn. Daglig fysisk aktivitet som f.eks. aktiv transport underestimeres derved alvorligt.

I nyere undersøgelser har man benyttet objektive metoder (accelerometri) til at kvantificere fysisk aktivitet. I disse studier kommer man til en anbefaling af ca. 90 minutters moderat fysisk aktivitet om dagen for at opnå optimal metabolisk sundhed (23). Dette skyldes, at disse studier kan måle al aktivitet, da målingen er objektiv. Eksempelvis havde de 9-årige, der ikke dyrkede sport i fritiden og ikke opfattede sig som fysisk aktive i European Youth Heart

Study (EYHS)-studiet 38 minutters fysisk aktivitet med moderat intensitet om dagen (23). Det skal bemærkes, at accelerometre ikke registrerer cykling, som derfor bør adderes til den med accelerometre registrerede fysiske aktivitet, hvilket ikke er gjort i nogen undersøgelser, formentlig fordi det primært har betydning i Danmark.

Den anden forbedring, der er sket de seneste år, er indførelsen af en sammensat score for metabolisk sundhed (clustered kardiovaskulær risiko). Det er nødvendigt med et godt mål for sundhedstilstanden for at kunne vurdere effekten af forskellige tiltag, og med dannelsen af en kontinuerlig score for metabolisk syndrom er alle associationer blevet stærkere, hvorved kvantificering af optimalt fysisk aktivitetsniveau er forbedret. I korthed standardiserer man de kardiovaskulære risikofaktorer, som indgår i metabolisk syndrom (blodtryk, blodlipider, HOMA-score, overvægt og kondition), hvorved man kan lægge dem sammen til et fælles mål. Dette mål kan man sammenholde med eksponeringsniveau. Hvis lav kondition er eksponeringen, så indgår det selvfølgelig ikke i scoren, og det samme gælder fedt-parametre.

Anbefalingerne for børn og unge er minimum 60 minutters fysisk aktivitet hver dag, og da aktiviteten skal være sammenhængende i minimum 10 minutters intervaller, kommer denne fysiske aktivitet ud over almindelig dagligdags aktiviteter, som sjældent har en kontinuert varighed på 10 minutter. Aktiv transport med en varighed på mere end 10 minutter, f.eks. cykling til arbejde/skole, tæller derimod med. Hertil kommer, at børn og unge 2-3 gange om ugen også skal lave intensiv fysisk aktivitet på 20 minutter pr. gang, hvilket styrker konditionen og stimulerer knoglevækst og muskelstyrke.

Anbefalinger for fysisk aktivitet for børn og unge (5-17 år)

Vær fysisk aktiv mindst 60 minutter om dagen. Aktiviteten skal være med moderat til høj intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter. Hvis de 60 minutter deles op, skal hver aktivitet vare mindst 10 minutter.

Mindst 3 gange om ugen skal der indgå fysisk aktivitet med høj intensitet af mindst 30 minutters varighed for at vedligeholde eller øge konditionen og muskelstyrken. Der skal indgå aktiviteter, som øger knoglestyrken og bevægeligheden.

Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.

Almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter defineres i denne sammenhæng som de aktiviteter, man hyppigt udfører i dagligdagen af kort varighed (under 10 minutter) uanset deres intensitet.

1.2 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for voksne

Forskningen inden for livsstil og sundhed med fokus på at forebygge kronisk sygdom har udviklet sig nærmest eksplosivt i de seneste ti år i Danmark og internationalt. Alene i 2010 er der blevet publiceret mere end 11.000 artikler (PubMed) under den brede betegnelse "fysisk aktivitet og sundhed". Det skal bemærkes, at et stigende antal af disse artikler publiceres i tidsskrifter med høj eller meget høj impact factor. Forskningen dækker de tre områder, der er centrale for at opnå fuld evidens: epidemiologi, intervention og fysiologiske mekanismer. Ud over disse områder vokser forskningen omkring temaer, der belyser barrierer for ændring af livsstil og for, hvordan man bedst overvinder disse.

Inden for epidemiologien giver opfølgninger af de store befolkningsundersøgelser fra forskellige dele af verden i stigende grad klare og ensartede resultater. En væsentlig årsag hertil er, at et stigende antal studier inkluderer objektive mål for kondition (39), hvilket er et bedre mål for de seneste måneders aktivitet end selvrapporteret fysisk aktivitet (interview eller spørgeskema), og inden for de seneste år har der været mange studier med accelerometermålt fysisk aktivitet, lige som der er påbegyndt flere studier, hvor objektivt målt fysisk aktivitet vil blive relateret til sygdom og død.



Der er gennemført randomiserede interventionsstudier, hvor man har forsøgt at påvirke en kombination af livsstilsfaktorer. De bedste eksempler kommer fra forsøg på at reducere risikoen for udvikling af type 2-diabetes blandt personer i højrisikogrupper (40,41,42,43).

Det område, hvor de måske mest betydningsfulde fremskridt er opnået i de senere år, er den mærkbart stigende grundlæggende forståelse af, hvorfor regelmæssig fysisk aktivitet/træning af musklerne reducerer risikoen for tidlig sygdom og død. Forskellige molekylærbiologiske teknikker har muliggjort studier af, hvordan muskelkontraktion henholdsvis aktiverer – og deaktiverer – gener, der koder for proteiner, der direkte eller indirekte henholdsvis modvirker eller forøger risikoen for sygdomsudvikling (44), samt hvordan regelmæssig fysisk aktivitet kan reducere risikoen for kronisk inflammation ved at producere antiinflammatoriske cytokiner (45,46). Hertil kommer identificering af mutationer i gener, som dels kan relateres til opkomst af kronisk sygdom og dels til effekten af en intervention (47,48,49,50,51); her refereres kun nogle få udvalgte studier.

Baseret på den store viden, der er etableret siden midten af 1990´erne, har eksperter i USA samlet evidensen i to artikler, publiceret i 2007. Den ene artikel omhandler unge og midaldrende voksne (52), og den anden belyser situationen for ældre mennesker (53) I 2009 kom der desuden et Cochrane-review om behovet for fysisk aktivitet blandt ældre i "nursing homes" (plejehjem) (54). I 2010 opdaterede en ekspertgruppe fra Canada yderligere anbefalinger (14) for både børn (22), voksne (13) og ældre (12). Senest har WHO udgivet deres globale anbefalinger i oktober 2010 (15). Samlet er disse tiltag mundet ud i forslag til delvist modificerede og mere specifikke anbefalinger ikke kun for børn, men også for forskellige aldersgrupper af voksne. Kort fortalt anbefales voksne nu – ud over mindst 30 minutters let til moderat fysisk aktivitet (gerne delt op i perioder af 10 min.), 5 dage om ugen – mere intensiv træning nogle gange om ugen, herunder også muskelstyrketræning af såvel WHO og de amerikanske sundhedsmyndigheder. I det omfang, det er fysisk muligt, gælder de samme anbefalinger for ældre mennesker som for den almene voksne befolkning, men dertil kommer træning af balanceevne, fleksibilitet og evt. træning relateret til en speciel sygdomstilstand.

Resultater – voksne

Nedenfor gives en kort sammenfatning af resultaterne, der refereres i de artikler, som er nævnt ovenfor, og som er udarbejdet af eksperter udpeget af American Heart Association og American College of Sports Medicine,

Canadian Society for Exercise Physiology, WHO, samt anden selekteret, relevant litteratur publiceret i de senere år.

Livsstil og død

I sammenfatningen fra "Center for Disease Control and Prevention" i USA om årsagen til død pga. kronisk sygdom kommer dårlig kost og fysisk inaktivitet i perioden fra 1990-99 op på samme niveau som rygning, idet de to førstnævnte risikofaktorer står for henholdsvis 17 % og 18 % af dødeligheden. Tilsvarende er alkohol årsag til ca. 5 % af dødeligheden (55). Da den relative stigning har været væsentligt større i de senere år for dårlig kost og fysisk inaktivitet end for rygning, er det ikke længere rygning, men dårlig kost og for lidt fysisk aktivitet, der i dag udgør den største sundhedsrisiko. Der er dog blevet stillet spørgsmålstegn ved konklusionen bl.a. vedrørende rygnings betydning i en debat i Science (56). Samlet set har WHO på basis af data fra USA og lignende vurderinger fra andre dele af verden konkluderet, at i 2020 vil livsstilsfaktorer være årsag til 60-70 % af alle kroniske sygdomme, der leder til død (forudsat uændret livsstil) (57).

Bevis for, at en god livsstil har en effekt på sygdom og død, kommer bl.a. fra et studie i England. I en 11-års opfølgning af mere end 20.000 tidligere raske midaldrende kvinder og mænd havde dem, der ikke røg, men som spiste grøntsager og var regelmæssigt fysisk aktive med moderat intensitet, en 14 år længere middellevealder. Kropsvægt i sig selv havde ingen direkte sammenhæng med sundhedsudviklingen (58).

Betydning af konditionsniveau

I tidligere studier har Blair og medarbejdere vist, at risikoen for tidlig død markant forøges hos både mænd og kvinder, hvis konditionstallet (VO_{2max}) er under 28 ml kg^{-1} min^{-1} for kvinder og 35 ml kg^{-1} min^{-1} for mænd (18). At den kritiske grænse ligger på eller lige under dette niveau har finske data bekræftet (59,60,61). I de finske studier af midaldrende mænd var risikoforøgelsen for død markant forøget, når VO_{2max} var under tærskelværdien 30-32 ml kg^{-1} min^{-1}. Et tilsvarende studie af kvinder gav næsten de samme resultater (62). En metaanalyse med 33 studier, hvor kondition og sygelighed/død af kardiovaskulære sygdomme eller død af alle årsager blev målt, forstærker dette billede (63). Studierne omfattede lidt over 100.000 personer (mænd og kvinder), og den kritiske grænse i iltoptagelse var 8,0 MET, hvilket afhængigt af kropsvægten svarer til et konditionstal på omkring 28 ml kg^{-1} min^{-1}, dvs. et lidt lavere konditionsniveau end angivet ovenfor. Hos børn kan man ikke analysere i forhold til sygdom og død, men der er publiceret kritiske konditionstal i forhold til ophobning af kardiovaskulære risikofaktorer (64). Her er de kritiske værdier 35 ml kg^{-1} min^{-1} for piger (lidt aldersafhængigt) og 45 ml kg^{-1} min^{-1} for drenge.

I stil med tidligere gennemførte skandinaviske studier (65,66,67,68) lavede Gulati og kolleger en opfølgning på deres studie, med en sammenligning af dødelighed blandt personer, der havde højere eller lavere kondition/MET end gennemsnittet (62). Personer med to MET højere kondition end gennemsnittet havde sammenlignet med personer, der havde to MET lavere kondition, en fem gange højere mortalitet; resultater helt på linje med de skandinaviske fund.

Intensitet og muskelstyrke i træningen

De nye forslag til anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne fremhæver værdien af intensitet i den aerobe træning, samt at et vist element af styrketræning også bør indgå. Baggrunden for dette er dels fysiologisk betinget og dels baseret på resultater fra epidemiologiske studier. Det er velbegrundet – både fysiologisk-molekylærbiologisk og epidemiologisk – at et let til moderat intensitetsniveau i en given fysisk aktivitet kan have en positiv effekt på kondition, muskeladaptation og forskellige sundhedsvariabler sammenlignet med lavere intensitet. Det nye er, at høj kraftudvikling i muskelkontraktionen og/eller høj intensitet i den fysiske aktivitet (cykling, gang, svømning) kan give en tilsvarende effekt, også selvom aktiviteten/kontraktionen er kortvarig. Dette afspejles i de nye anbefalinger.

For styrketrænings vedkommende er litteraturen sammenfattet af Williams et al. (69). Når det gælder intensitet i træningen med henblik på kondition, understøttes dette i mange nye rapporter, som tog sin begyndelse i 1930'erne, og som Nordesjö videreførte (70), hvori han viste, at aerob arbejdsevne kan forbedres med både lav- og højintensitetstræning. En ung utrænet person kunne forøge sin kondition med 20 % på tre måneder med en enkelt "all-out"-cykling med tæt på maksimal puls på 15 minutter pr. uge, mens det krævede en times træning om dagen, tre gange om ugen at opnå den samme konditionsforbedring, hvis pulsen var ca. 140-150 slag pr. minut (svarende til moderat til hård intensitet). Tilsvarende, hvis pulsen var 100-110 slag pr. minut under træningen (let fysisk aktivitet), skulle der trænes mindst en time pr. dag – fem dage om ugen for at opnå samme resultat. Da disse resultater kom frem, blev det vurderet, at effekten af træning med høj intensitet primært var på hjertefunktion og kondition, mens musklerne ikke kunne tilpasse sig på så kort træningstid.

Træningseffekten afhænger også af, hvor god fysisk form personen er i både i forhold til kondition og styrke, idet der skal mindre aktivitet til, hvis personen er i dårlig form. Nyere forskning viser dog, at også høj intensitetscykeltræning (4 x 30 sekunders "all-out") giver en tilsvarende muskulær effekt som lavintensitetstræning, og mere langvarig fysisk aktivitet/træning (71). Disse under-

søgelser viser også, at gener, der koder for musklens mitokondrier, og fedt- og glukosetransportører, aktiveres ved kortvarig træning med høj intensitet, og en ny produktion af tilsvarende proteiner opnås (72). Longitudinelle studier med højintensitetsintervention understøtter det ovenfor angivne billede både på subcellulært og helmuskelniveau. At disse tilpasninger kan oversættes til også at påvirke sundhed er verificeret i studier, hvor klassiske risikofaktorer for fremkomst af kronisk sygdom er undersøgt før og efter højintensitetstræning (73,74,75,76,51).

At de adaptationer, der sker i kroppen ved træning med både lav og høj intensitet, har positive konsekvenser for sundhed og død, fremgår af et epidemiologisk studie, omfattende ca. 250.000 kvinder og mænd i alderen 50-71 år fulgt over fem år. Fysisk aktivitet blev registreret ved hjælp af to spørgeskemaundersøgelser, og dødsfald blev registreret og relateret til det angivne fysiske aktivitetsniveau (77). Der blev identificeret fem grupper med forskellige aktivitetsniveauer. Personer, der opfyldte anbefalinger om 30 minutters moderat aktivitet, havde en 30 % reduceret dødelighed, og dem, der yderligere opfyldte mere intens aktivitet mindst 3 x 20 minutter om ugen, havde en 50 % reduceret dødelighed. Der var en stærk dosis-responssammenhæng mellem fysisk aktivitetsniveau og dødelighed.

Fysisk aktivitet i et køns- og aldersperspektiv

De tidlige epidemiologiske undersøgelser af betydningen af fysisk aktivitet for sundhed blev primært foretaget på midaldrende mænd. Nyere studier inkluderer både kvinder og mænd helt op i en høj alder. Selvom kardiovaskulære sygdomme og død stadig indtræffer gennemsnitligt noget senere for kvinder end for mænd, er det iøjnefaldende, hvor ensartede kønnene er, og hvor lille aldersеffekten er, når det drejer sig om fysisk aktivitet som en forebyggende faktor for reduktion af risikoen for præmatur kronisk sygdom og død. Det er således vist, at de anbefalinger, der kan gives, kan være både køns- og aldersneutrale hos voksne. En bidragende årsag hertil er, at det er den relative intensitet på den fysiske aktivitet, der er afgørende for effekten. En gåtur i frisk tempo vil for den ældre svare til moderat til hård intensitet, mens en yngre person skal gå mere raskt til eller løbe for at opnå en tilsvarende relativ intensitet. De yderligere anbefalinger rettet mod den ældre del af befolkningen omhandler fleksibilitet og balancetræning og har primært til formål at vedligeholde bevægeligheden og mindske risikoen for fald.

Fysisk aktivitet og kronisk sygdom

Fysisk inaktivitet er en risikofaktor for forekomst af hjertetilfælde, type 2-diabetes og andre risikofaktorer eller sygdomme, der går under betegnelsen "det metaboliske syndrom" (14). Derudover nævnes apopleksi, osteoporose,

depression og to cancerformer (colon-/rectal- og brystcancer). Evidensen er i de seneste år forstærket, når det gælder cancer (78,79,80,81) og apopleksi (82,83,59,84), mens en dansk randomiseret undersøgelse af behandling af depression ikke kunne bekræfte de tidligere resultater (85). Andre studier tyder dog på en positiv effekt af fysisk aktivitet på opretholdelse af kognitiv funktion og god søvn samt på depression, Alzheimers sygdom/demens (53,52).

Intervention

Med henblik på at forebygge type 2-diabetes blev der i Sydsverige udført initiale studier med 12 års opfølgning (86), som blev fulgt op af randomiserede studier i Kina, Finland og USA (41,43,42). Alle med samme resultat: en ca. 60 %'s reducering af risikoen for at udvikle type 2-diabetes, hvis det fysiske aktivitetsniveau forhøjes, samtidig med at diæten forbedres. I studiet fra USA fik en gruppe forsøgspersoner ydermere metformin (43). Medicinen havde også en effekt, men den var kun halvt så stor som effekten af livsstilsforandringer. Der er endnu ikke udført store randomisede studier, hvor interventionen alene består i en ændring i graden af fysisk aktivitet, men et mindre studie af post-menopausale, overvægtige kvinder peger på en markant positiv effekt på livskvalitet og forskellige risikofaktorer for kronisk sygdom, alene som følge af et forøget fysisk aktivitetsniveau (87). Et tilsvarende studie findes for hypertension (88) og for depression (89).

Danskernes kondition

I perioden fra 2007-2008 besøgte den såkaldte KRAM-bus (KRAM = kost, rygning, alkohol, motion) 13 kommuner i Danmark (90). Alle borgere over 18 år blev tilbudt en helbredsundersøgelse. Lidt over 18.000 danskere valgte at deltage, hvoraf størstedelen var kvinder (>10.000). Deltagerne fik bl.a. foretaget en konditionstest og blev udspurgt om deres motionsvaner. En overvældende majoritet (85-90 %) af både kvinder og mænd uanset alder angav, at de som minimum var fysisk aktive på let til moderat niveau i fire timer hver uge svarende til anbefalingerne for fysisk aktivitet for voksne. Blandt kvinderne var 6-13 % og blandt mændene 4-14 % svært overvægtige (body mass index (BMI)>30). Der var færrest overvægtige blandt de unge deltagere og flest blandt de ældre. På trods af den rapporterede høje andel af fysisk aktive personer havde både kvinder og mænd et lavt konditionstal (figur 2.2.19 og figur 2.2.20). Allerede fra 30-års alderen havde ca. 20 % af kvinderne et konditionstal under 30 ml kg^{-1} $min^{-1,}$ og med stigende alder blev andelen gradvist øget til ca. trefjerdedele af de kvindelige deltagere. For mænd var mønsteret det samme, men de tilsvarende tal går fra ca. 20 % under 35 ml kg^{-1} min^{-1} til nær 75 % under dette niveau. Selv om KRAM-studiet omfattede en stor gruppe danskere, er den ikke repræsentativ for den danske befolkning. Nøjagtigt, hvor meget deltagerne i KRAM-projektet afviger, kan ikke angives,

men øvrige tilgængelige oplysninger om de personer, der valgte at deltage i undersøgelsen, taler for, at de på mange områder er et udvalg, som er bedre end hele populationen, f.eks. hvad angår levevis og socialgruppetilhørsforhold. Det gælder formentlig også motionsvaner.

Negative effekter af fysisk aktivitet

Den positive effekt af at være fysisk aktiv – ikke mindst i relation til kardiovaskulære sygdomme og død – skal sammenholdes med en forøget risiko for muskel- og skeletskader, hjerteinfarkt, apopleksi samt pludselig død i forbindelse med motionsaktiviteter, træning og konkurrence.

Rapporten om fysiske aktivitetsanbefalinger for amerikanere i 2008 angav, at den største andel af utilsigtede hændelser var i forhold til skader på bevægeapparatet (91). De angav, at skadeshyppigheden var én skade for hver 1000 timers gang og fire skader pr. 1000 timers jogging. Risiko for alvorligere tilfælde (hjerteinfarkt og lignende) er reel, men ekstremt lav. Risikoen er større, mens man er fysisk aktiv sammenholdt med hvile, men risikoen hos personer, der regelmæssigt er fysisk aktive, er stadig lavere end hos fysisk inaktive. I 2007 kom en sammenstilling af litteraturen på området (92), som viste, at risikoen for pludselig død hos raske voksne var otte gange højere under fysisk aktivitet pr. time på døgnet end ved fysisk inaktivitet. Risikoen var væsentlig højere for personer, der tidligere havde været kun lidt eller slet ikke fysisk aktive. Et eksempel blev fundet ved snerydning, som viste en væsentligt forøget risiko for personer, der normalt var fysisk inaktive, hvilket formentlig også beror på, at belastningen på hjertet bliver større ved kombineret arm- og benarbejde. Risikoen for at få hjerteinfarkt i timerne efter aktiviteten var lige meget forhøjet hos raske personer som hos personer, der tidligere havde haft et hjerteinfarkt. Der findes også data fra studier af hjertepatienter, der har gennemgået rehabilitering, men her ses kun få tilfælde af akutte hjertetilfælde, svarende til et-tre incidente tilfælde pr. 100.000 patienttimer.

Denne yderst begrænsede risiko forbundet med motionsaktivitet understøttes også af en dansk doktorafhandling, der havde et dødsfald i det allerførste Eremitageløb som udgangspunkt (93).

Diskussion af anbefalingerne om fysisk aktivitet for voksne

I forhold til anbefalingerne om fysisk aktivitet er de angivne mængder arbitrære grænser. Det skal forstås sådan, at der opnås endnu bedre effekter, såfremt man har højere aktivitet end den anbefalede mængde og intensitet. Der er med andre ord et dosis-responsforhold, omend det ikke er lineært for alle typer af sundhedsparametre. Anbefalingerne er i overensstemmelse med inter-

nationale anbefalinger for fysisk aktivitet. De angivne mængder er baseret på et kvalificeret skøn ud fra evidens på området. Der ligger pædagogiske overvejelser og ønsket om at fastholde motivationen i forhold til fysisk aktivitet hos målgruppen bag. Hensigten er at aktivere de mindst fysisk aktive.

For den enkelte person kan anbefalingerne opfyldes ved en akkumulering af aktivitet over dagen i perioder af mindst 10 minutters varighed. Ligeledes kan man vælge at blande aktiviteterne, så man veksler mellem f.eks. at gå raske ture, cykle til arbejde og løbeture. Rask gang vil betegnes som moderat intensitet og løb vil være høj intensitet. Cykling i selvvalgt tempo vil oftest være lidt mere intenst end rask gang.

De nye anbefalinger afviger på enkelte punkter fra Sundhedsstyrelsens tidligere anbefalinger. I de nye er høj intens aerob fysisk aktivitet samt styrkeprægede aktiviteter specifikt inkluderet. Dette skyldes en akkumuleret evidens for, at høj intens aerob aktivitet har yderligere forebyggende virkning på en række sygdomme og dødelighed. Effekter af styrkeprægede aktiviteter er fundet ikke kun i forhold til knogledensitet, men også i forhold til metabolisk relaterede sygdomme som f.eks. type 2-diabetes og hjertesygdom. Det skal også bemærkes, at de nye anbefalinger lægger vægt på, at kun aktivitet af minimum 10 minutters varighed tæller med i optællingen af minutterne på en dag. Dette betyder ikke, at de små valg i dagligdagen er ligegyldige (tage trappen i stedet for elevatoren), men de 30 minutter skal være ud over disse korte aktiviteter. En sidste meget vigtig tilføjelse er præciseringen af, at der opnås yderligere effekt af fysisk aktivitet ud over anbefalingerne.

Anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne (18-64 år)

Vær fysisk aktiv mindst 30 minutter om dagen. Aktiviteten skal være med moderat til høj intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter. Hvis de 30 minutter deles op, skal aktiviteten vare mindst 10 minutter.

Mindst 2 gange om ugen skal der indgå fysisk aktivitet med høj intensitet af mindst 20 minutters varighed for at vedligeholde eller øge konditionen og muskelstyrken. Der skal indgå aktiviteter, som øger knoglestyrken og bevægeligheden.

Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.

Almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter defineres i denne sammenhæng som de aktiviteter, man hyppigt udfører i dagligdagen af kort varighed (under 10 minutter) uanset deres intensitet.

1.3 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for ældre

Overordnet henvises der til kapitel 2.3 Fysisk aktivitet hos ældre. Her følger en kort gennemgang af evidensen, der ligger til grund for de angivne anbefalinger.

De tidlige epidemiologiske undersøgelser af betydningen af fysisk aktivitet for sundhed blev primært foretaget på midaldrende mænd. Nyere studier inkluderer både kvinder og mænd helt op i en høj alder. Selvom hjertekarsygdomme og død stadig indtræffer gennemsnitligt noget senere for kvinder end for mænd, er det iøjnefaldende, hvor ensartede kønnene er, og hvor lille alderseffekten er, når det drejer sig om fysisk aktivitet som en forebyggende faktor for reduktion af risikoen for præmatur kronisk sygdom og død (se f.eks. (52,53,62,94,95,96)). Det er således vist, at de anbefalinger, der kan gives, kan være både køns- og aldersneutrale. En bidragende årsag hertil er, at det er intensiteten på den fysiske aktivitet, der er afgørende for effekten. En gåtur i frisk tempo vil for den ældre svare til moderat til hård intensitet, mens en yngre person skal gå mere raskt til eller løbe for at opnå en tilsvarende relativ intensitet. De yderligere anbefalingerne rettet mod den ældre del af befolkningen omhandler fleksibilitet og balancetræning, og har primært til formål at vedligeholde bevægeligheden og mindske risikoen for fald.



Sædvanligvis er der tæt sammenhæng mellem evnen til at udføre dagligdags aktiviteter og den maksimale fysiske kapacitet (97,98). Med alderen reduceres reservekapaciteten, hvilket medfører en stigning i den relative belastning ved de samme aktiviteter. Hos ældre er det derfor væsentligt, at reservekapaciteten ikke falder til under den tærskelværdi, som er nødvendig, for at den enkelte oplever en succesfuld aldring (99). Der er god evidens for, at fysisk aktivitet modvirker reduktion i reservekapacitet.

Resultater – ældre

Hos ældre finder man samme reducerede risiko for en lang række sygdomme, herunder type 2-diabetes, hjertesygdom, flere cancerformer, depression m.m., som man finder hos voksne. Imidlertid opfatter mange ældre det som endnu mere væsentligt, at de bibeholder evnen til at udføre daglige aktiviteter og bibeholder funktionel uafhængighed (12). En række studier viser, at der er signifikant effekt af konditionstræning hos ældre under 80 år (100,101,102,103), og at træningsresponset er det samme som hos yngre voksne, svarende til 10-30 %'s øgning af maksimal iltoptagelse (100,104). Ligesom hos yngre voksne har træningsintensiteten betydning for effekten, og konditionstræning med lav intensitet fører til en betydelig mindre øgning i kondition end træning med høj intensitet (103). Der er solid evidens for, at funktionsbegrænsninger er relateret til reduceret muskelstyrke (105,106,107) og risiko for fald (108,109). Træningsstudier har dokumenteret betydelig fremgang i styrke hos mennesker med kroniske sygdomme (14-47 %) (110,111,112). Selv hos meget gamle (+80-årige), inklusive de ældste (+85-årige), øges muskelstyrken ved styrketræning (113,114,115), og her kan den relative styrketilvækst være endnu større end hos yngre-ældre (116,117,112). For yderligere gennemgang af resultater for fysisk aktivitet blandt ældre henvises til kapitel 2.3 Fysisk aktivitet hos ældre.

Diskussion af anbefalingerne om fysisk aktivitet for ældre

I afsnittet om fysisk aktivitet hos ældre gennemgås studier, der underbygger, at fysisk aktivitet har en reducerende effekt på sygelighed og dødelighed samt fremmer funktionel uafhængighed. Data peger på, at mængde og intensitet af fysisk aktivitet, svarende til anbefalingerne for voksne, har betydelig effekt, men også at denne målgruppe har speciel nytte af fysisk aktivitet, der fremmer muskelstyrke og balance.

Aktiviteter som rask gang (4-5 km/t) er intensitetsmæssigt af moderat intensitet, og øges hastigheden til blot 6 km/t, vil selv gang kunne betragtes som aerob træning hos mange ældre. Aktiviteten skal opretholdes i mini-

mum 10 minutter for at have aerob effekt, mens effekter på muskelstyrke kan opnås med få kontraktioner. Den fysiske aktivitet angivet i anbefalingerne vil omsættes til en mere end 30 %'s reduktion i sygelighed og dødelighed, samt i tab af uafhængighed, og yderligere effekt vil opnås, såfremt aktiviteten forøges i mængde eller intensitet (op til 60 %'s reduktion i risiko) (12). Interventionsstudier med aerob fysisk aktivitet hos ældre har vist, at den angivne mængde og intensitet af fysisk aktivitet effektivt har forebygget, at den ældre fik funktionelle begrænsninger, og har forsinket tidspunktet, hvor den ældre ikke kunne klare sig uafhængigt. Studier, der supplerede aerob aktivitet med styrketræning af de store muskelgrupper to gange om ugen, underbygger, at yderligere effekter opnås gennem denne type af træning, sådan at tab af muskelmasse forebygges, og tilstrækkelig muskelstyrke til at udføre dagligdags aktiviteter bibeholdes, og fald ligeledes forebygges. Positive effekter opnås både hos ældre, der ikke tidligere var fysisk aktive, og hos ældre, der allerede var fysisk aktive, men som fortsætter eller øger fysisk aktivitet (se endvidere diskussionen af anbefalingerne om fysisk aktivitet for voksne i 1.2 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for voksne).

Anbefalingerne er i overensstemmelse med internationale anbefalinger for fysisk aktivitet. De angivne mængder er baseret på et kvalificeret skøn ud fra evidens på området. Der ligger pædagogiske overvejelser og ønsket om at fastholde motivationen i forhold til fysisk aktivitet hos målgruppen bag anbefalingen. Hensigten er at aktivere de mindst fysisk aktive.

Anbefalinger for fysisk aktivitet for ældre (+65 år)

Vær fysisk aktiv mindst 30 minutter om dagen. Aktiviteten skal være med moderat intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter. Hvis de 30 minutter deles op, skal aktiviteten vare mindst 10 minutter.

Mindst 2 gange om ugen skal der indgå aktiviteter af mindst 20 minutters varighed, som vedligeholder eller øger konditionen og muskel- og knoglestyrken.

Lav udstrækningsøvelser mindst 2 gange om ugen af mindst 10 minutters varighed for at vedligeholde eller øge kroppens bevægelighed. Udfør desuden regelmæssigt øvelser for at vedligeholde eller øge balanceevnen.

Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.

Øvelser, der vedligeholder eller øger kroppens smidighed og balanceevne er for at opretholde evnen til at klare dagligdagsfunktioner og for at reducere risikoen for fald eller andre skader i hverdagen.

Hvis man har en diagnose, hvor fysisk aktivitet er en del af behandlingen, bør man være fysisk aktiv på en måde ogi et omfang, der er effektivt i forhold til diagnosen og samtidig tager hensyn til ens mobilitet.

Almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter defineres i denne sammenhæng som de aktiviteter, man hyppigt udfører i dagligdagen af kort varighed (under ti minutter) uanset deres intensitet.

1.4 Evidens for anbefalingerne om fysisk aktivitet for gravide

Overordnet henvises der til kapitel 2.4 Fysisk aktivitet og graviditet. Her følger en kort gennemgang af evidensen, der ligger til grund for de angivne anbefalinger.

En sammenstilling af vidensgrundlaget blev foretaget i Nordamerika i 2002 (118). Yderligere er der i 2008 publiceret et review (119) samt to reviews i 2009 (120) og 2010 (121), som gennemgår forskellige aspekter af fysisk aktivitet under og efter graviditet. Man fandt ingen indikation for at afvige fra anbefalingerne for ikke-gravide, dvs. 30 minutters fysisk aktivitet om dagen, dog med den modifikation, at den gravide skal undgå idræts-/motionsaktivitet med et stort indslag af hop og skaderisiko for fosteret. Et Cochrane-



review i 2006 konkluderede, at der ikke var udført tilstrækkeligt gode studier på området til, at man kunne drage sikre konklusioner (122). Dansk Selskab for Obstetrik og Gynækologi (DSOG) lavede en gennemgang af litteraturen i 2008, som systematisk vurderede de primære risici, der kan være forbundet med at påbegynde eller fortsætte med fysisk aktivitet under graviditet (123). Konklusionen var, at DSOG kunne tilslutte sig de anbefalinger, som Sundhedsstyrelsen udgav i 2004.

I 2009 kom en sammenstilling fra Nordamerika, der yderligere forstærkede anbefalingerne til alle de gravide. De anbefalede fysisk aktivitet med en noget reduceret mængde og moderat intensitet for dem, der tidligere har været fysisk inaktive, med en gradvis forøgelse af mængde til 30 minutters moderat aktivitet tilsvarende den for ikke-gravide (120). I de seneste år er der blevet publiceret et antal studier på danske og nordiske kohorter (124,125,126) samt to danske afhandlinger (127,128). Overordnet set støtter disse nyere studier eksisterende anbefalinger, men situationen er ikke entydig. I to studier af motion og præeklamsi pegede fundene ikke i lige så høj grad på en reduceret risiko som i tidligere case-kontrolstudier. I det danske studie var der til og med en forøget risiko for alvorlig præeklamsi, hvis den fysiske aktivitet oversteg 270 min/uge i det første trimester.

Resultater – gravide

Mange studier har undersøgt fysisk aktivitet som forebyggelse og behandling i forhold til nogle af de komplikationer, der kan være forbundet med graviditet og fødsel. I flere observationelle studier (129,130,131,132) og flere mindre behandlingsstudier (133,134,135,136) har man vist, at fysisk aktivitet før og/eller under graviditeten nedsætter risikoen for gestationel diabetes mellitus. Fysisk træning er en væsentlig del af behandlingen for gestationel diabetes. Regelmæssig fysisk aktivitet i de første 20 uger af graviditeten (137,138) og året forud for graviditet (137) forebygger præeklampsi.

Kvinder, der forud for graviditeten fulgte de generelle anbefalinger om 30 minutters daglig moderat fysisk aktivitet, havde færre bækkensmerter under graviditeten (139,140). Kvinder med ryg- og bækkenbesvær under graviditeten kan med fordel udføre ikke-vægtbærende aktiviteter som f.eks. svømning og vandgymnastik. Bækkenbundstræning forebygger bækkenløsning. Træning af bækkenbunden efter fødsel er effektiv i forebyggelse og behandling af urininkontinens (141,142,143,144).

En sammenhæng mellem meget tidlig abort og meget hård fysisk aktivitet (high impact) på implantationstidspunktet er fundet i flere studier, herunder

i den danske fødselskohorte, mens man i andre studier ikke fandt sammenhæng mellem fysisk aktivitet og abortrisiko eller fysisk aktivitet og infertilitet.

I forhold til effekt af træning har gravide kvinder de samme sundhedsmæssige fordele som andre kvinder. Et Cochrane-review fra 2006 inkluderede 14 studier med 1014 deltagere (145). De fleste studier viser, at kvinder, der fortsætter eller iværksætter et træningsprogram under graviditeten, forbedrer deres kondition relativt i forhold til kvinder, der ikke træner.

Der er ikke rapporteret negative effekter af moderat styrketræning med frie vægte eller i maskiner, og nogle studier rapporterer om forbedringer i muskelstyrke og bevægelighed (146,147).

Diskussion af anbefalingerne om fysisk aktivitet for gravide

På den ene side er fysisk aktivitet med moderat intensitet værdifuld for den gravide kvinde og for fosteret, samtidig med at der sandsynligvis er en lille, men forhøjet risiko for spontan abort. Sammenholdes tilgængelig evidens, bliver konklusionen stadig, at kvinder skal være fysisk aktive under graviditeten. Dog bør mildere motionsformer foretrækkes i første trimester, ligesom gravide, der motionerer langvarigt og med høj intensitet, rådes til at reducere niveauet. Endvidere tyder tilgængelige studier på, at tidligere fysisk inaktive kvinder kan påbegynde fysisk aktivitet på et lavt, men regelmæssigt niveau under graviditeten uden negativ indvirkning på graviditeten. Omend der mangler randomiserede undersøgelser, viser observationelle studier, at fysisk aktivitet har en gunstig eller neutral effekt på en lang række forhold hos både den gravide og barn. Eneste dokumenterede mulige negative virkning er således mistanken om øget risiko for spontan abort ved fysisk aktivitet i starten af graviditeten. Gode motionsvaner har stor betydning for kvinden og hendes familie på langt sigt.

Aerob fysisk aktivitet med høj intensitet (konditionstræning) kan med fordel udføres før, under og efter graviditeten helt på linje med de generelle anbefalinger til voksne kvinder. Den gravide bør dog lytte til kroppens signaler, hvis der udøves fysisk aktivitet med høj intensitet og bør respektere smerte. Kvinder, der har været meget fysisk aktive forud for graviditeten, kan fortsat være fysisk aktive under graviditeten, evt. på let reduceret niveau hvad angår mængde og intensitet, så længe de i øvrigt har det godt.

Fysisk aktivitet med momenter af "high impact" kan øge risikoen for abort tidligt i graviditeten. I high impact-aktiviteter indgår momenter, hvor man

ingen kontakt har til underlaget. Eksempler på dette kan være jogging, løb, boldspil, tennis og badminton. Kontaktsport og holdsport, hvor der er risiko for sammenløb med med- og/eller modspiller frarådes, da der er stor risiko for uventede stød.

Samtidig frarådes discipliner som f.eks. skiløb og ridning, da styrt kan medføre store skader.

Gravide frarådes at dyrke fysisk aktivitet med høj intensitet, hvor kredsløbet presses maksimalt, hvis den gravide ikke har udøvet lignende fysisk aktivitet med høj intensitet før graviditeten. Gravide, der er vant til at dyrke fysisk aktivitet med høj intensitet, frarådes langdistanceløb og anden udmattende aktivitet, samt at træningen ikke intensiveres under graviditeten.

Styrketræning i siddende stilling med lette vægte eller let belastning ved træning i maskiner kan med fordel udføres under graviditeten. Kvinder, der har dyrket hård styrketræning forud for graviditeten, kan fortsætte træningen under graviditeten, så længe de i øvrigt har det godt.

Ikke-vægtbærende fysisk aktivitet anbefales til kvinder med ryg- eller bækkensmerter og er en generel anbefaling til kvinder sidst i graviditeten. Eksempler på denne type aktivitet er svømning og cykling.

Gravide kvinder med disposition for svangerskabsdiabetes eller svangerskabsforgiftning bør være fysisk aktive ud over anbefalingerne (mængde og intensitet).

Urininkontinens kan forebygges ved træning af bækkenbundens muskler under graviditeten.

Anbefalingerne er i overensstemmelse med internationale anbefalinger for fysisk aktivitet. De angivne mængder er baseret på et kvalificeret skøn ud fra evidens på området. Der ligger pædagogiske overvejelser og ønsket om at fastholde motivationen i forhold til fysisk aktivitet hos målgruppen bag formuleringen af anbefalingerne. Hensigten er at aktivere de mindst fysisk aktive gravide.

Anbefalinger for fysisk aktivitet for gravide

Vær fysisk aktiv mindst 30 minutter om dagen. Aktiviteten skal være med moderat intensitet og ligge ud over almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter. Hvis de 30 minutter deles op, skal aktiviteten vare mindst 10 minutter.

Fysisk aktivitet ud over det anbefalede vil medføre yderligere sundhedsmæssige fordele.

Almindelige kortvarige dagligdags aktiviteter defineres i denne sammenhæng som de aktiviteter, man hyppigt udfører i dagligdagen af kort varighed (under 10 minutter) uanset deres intensitet.

Anbefalingerne gælder for raske gravide med en ukompliceret graviditet. Gravide med en kompliceret sygdomshistorie bør rådføre sig med deres læge eller jordemoder.

DEL 2
Fysisk aktivitet som primær forebyggelse



Del 2. Fysisk aktivitet som primær forebyggelse

Indledning

Denne del af håndbogen omhandler fysisk aktivitets betydning i forhold til primær forebyggelse, dvs. hvilken effekt fysisk aktivitet har i den raske befolkning for senere udvikling af sygdom eller død. Evidensen gennemgås særskilt for målgrupperne børn, voksne, ældre og gravide. Målgrupperne differentierer sig ved, at de har forskellige parametre, som er væsentlige for at sikre en sund udvikling, lav sygelighed og høj livskvalitet. Eksempelvis er de almindeligste trusler mod sundheden hos voksne relateret til metaboliske forhold som hjertesygdom og diabetes, hvorimod de væsentligste forhold hos ældre er relateret til opretholdelse af funktionsevne, muskelstyrke og balance, som kan sikre et uafhængigt liv for den ældre.

Kapitlerne om børn/unge, voksne og gravide er en opdatering og viderebearbejdning af tidligere kapitler skrevet af Bengt Saltin. Kapitlet om ældre er skrevet af Nina Beyer og Lis Puggaard og er gengivet stort set uændret. Det er forsøgt at give kapitlerne en relativt ensartet udformning, men også tilstræbt at bibeholde de dele, hvor der ikke er kommet afgørende ny viden, så tro mod de oprindelige kapitler som muligt. Nogle dele fra håndbogen udgivet i 2004 er udeladt. Dette gælder specielt for hele første del, som var en gennemgang af mere fundamentale fysiologiske forhold, som ikke har ændret sig, og hvor der derfor henvises til håndbogen fra 2004 (148). Der er ligeledes tilføjet afsnit, som ikke fandtes i tidligere versioner af håndbogen. Dette er specielt sket inden for epidemiologiske metoder, sundhedsøkonomi, fysisk inaktivitet og fysisk aktivitet og sundhed hos børn.

2.1 Fysisk aktivitet hos børn og unge

Indledning

Børns motoriske udvikling starter allerede inden fødslen, og den bevidste stimulering og påvirkning af udvikling starter hos spædbarnet. En del af stimuleringen af barnet sker gennem de almindelige gøremål, som livet indebærer og andet gennem strukturerede lege og idræt. I vore dage starter børns fysiske udvikling stort set som før i tiden, men børnene tilbydes hurtigt mange alternativer til den fysisk anstrengende leg og transport. Stillesiddende lege med elektroniske medier er blevet en naturlig del af børns leg og har i nogle tilfælde erstattet den fysiske leg. Ligeledes er passiv transport lettere tilgængelig end tidligere. Den bevægelse, der tidligere var naturlig, ja faktisk nødtvungen, har ændret sig til et aktivt tilvalg. Denne ændring i adfærdsmønster i Danmark og mange andre steder i verden er sket på mindre end et halvt århundrede. Derfor rettes opmærksomheden i stigende grad mod de effekter, som denne forandring har medført. Man diskuterer alt lige fra børns og unges kropslige og intellektuelle udvikling til deres socialisering i samfundet og sundheden under opvækst og senere i livet. Diskussionen foregår både nationalt, i det øvrige Europa og globalt (149,150,151,152,153,154,155,156,21). Specielt vigtige er de gennemgange af litteraturen, som en nordamerikansk gruppe har



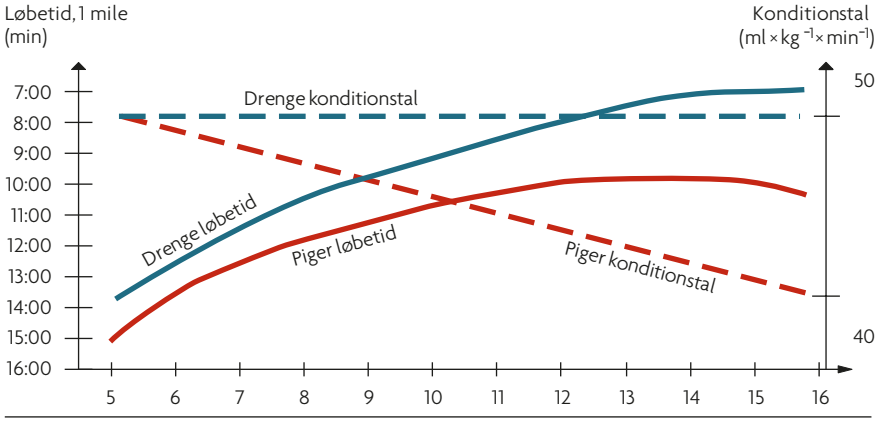
foretaget for Centre of Disease Control i USA (21) og en helt ny canadisk gennemgang fra 2010 (22).

I dette kapitel sammenfattes den viden, der er på området. Mere specifikt gennemgås den litteratur, der berører betydningen af at være fysisk aktiv i børne- og ungdomsårene, omfanget af fysisk aktivitet blandt de unge i dag sammenlignet med tidligere, fysisk præstation i perioden op til den voksne alder samt relationen til udviklingen i opvæksten og senere i livet med stærk fokus på sundhed. Litteraturens kvalitet er gennem de seneste år højnet, fordi fysisk aktivitet oftere er målt objektivt, og der er udviklet bedre mål for sundhed. Begge dele gør, at sammenhængen kan beskrives bedre end tidligere. Litteraturen i feltet er omfattende, men ufuldstændig og kompleks.

Konditionsniveauet blandt danske børn og unge

Klassiske studier er udført i USA og Sverige i henholdsvis 1938 og 1952 (157,158). I begge studier sås en forøget maksimal iltoptagelse parallelt med opvækst. Efter normalisering for kropsvægt var konditionstallet før puberteten omkring 50 ml kg^{-1} min^{-1}, lidt lavere for piger og lidt højere for drenge, hvorefter tallet faldt efter puberteten hos pigerne (157). Senere gennemførtes studier i USA (1968) (159) og Danmark (1987) (160). Hos drengene fandt man identiske værdier fra 1938 til 1983 i alle fire studier, men hos pigerne var konditionstallet 20 % højere i Danmark end i USA, selv om samme metoder var brugt hos piger og drenge, og i undersøgelserne i 1968 og 1983. Pigernes konditionstal er ikke sammenlignelige med de tidlige studier, fordi Robinson ikke målte piger i 1938, og Åstrand havde en stærkt selekteret gruppe i 1952. Mønstret i disse gamle data er blevet bekræftet i et stort antal studier i mange lande i perioden frem til 1990'erne, på trods af at de undersøgte børn og unge ikke var tilfældigt udvalgte. Der er dog en tendens til, at pigerne i de senere studier mister kondition allerede inden puberteten (150). Der er nærmest tale om et lineært fald fra 50 ml kg^{-1} min^{-1} i 5-6-års alderen til 41 ml kg^{-1} min^{-1} i 16-års alderen. I samme aldersperiode ligger drengene mere stabilt omkring 50 ml kg^{-1} min^{-1} (figur 2.1.1).

Figur 2.1.1

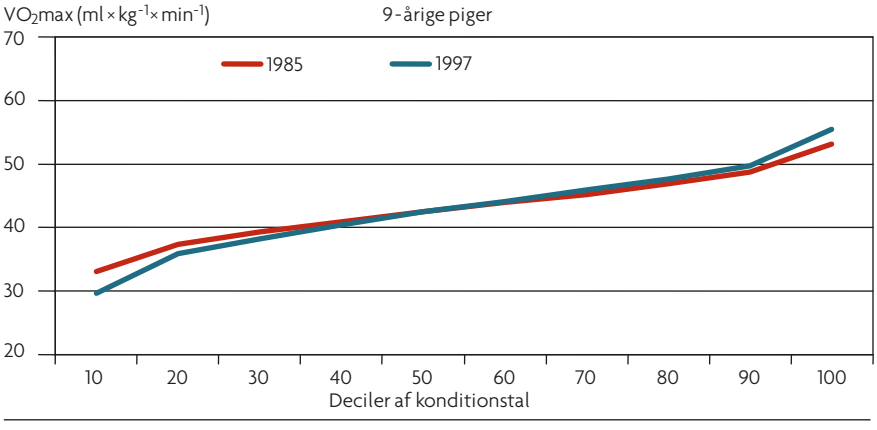


Sammenfatning af data fra slutningen af 1900-tallet på aerob fitness for piger og drenge under opvæksten. Inkluderet er også et mål for aerob præstation i form af tider på en mile (1.609 m). Den kortere løbetid forklares af, at løbe-økonomi forbedres frem til puberteten – og herunder den motoriske evne, hvilket for pigernes vedkommende er så udtalt, at det også kompenserer for faldet i aerob fitness. En forøget anaerob kapacitet bidrager også til den bedre løbepræstation (modificeret fra Rowland, kap. 5, ref. 2 [780]).

I 1987 publicerede Andersen et al. resultaterne fra et landsomfattende studie af et repræsentativt udvalg af danske piger og drenge i alderen 16-19 år (160). De 16-årige danske piger havde i gennemsnit et konditionstal på netop 41 ml kg^{-1} min^{-1} og drengene lå på 54 ml kg^{-1} min^{-1}. De 18-19-årige drenge i studiet havde en tilsvarende kondition, mens en lille tendens til et fald kunne noteres blandt de ældre teenagepiger (39 ml kg^{-1} min^{-1}). Højere middelværdier for konditionstal end dem, der rapporteres ovenfor, eksisterer formentlig ikke i nogen befolkningsgruppe (161), og heller ikke blandt andre ungdomsgrupper, der i opvæksten har været meget fysisk aktive, dog uden at træne ekstremt med henblik på konkurrence (162). Det er vigtigt at notere, at variationen omkring middelværdien i Andersen et al.'s studie (160) af danske gymnasie- og HF-elever ikke er ret stor. 80 % af drengene lå over 45 ml kg^{-1} min^{-1}, og meget få lå under 35 ml kg^{-1} min^{-1}. Blandt pigerne var der en lidt større variationsbredde, men 80 % lå over 34 ml kg^{-1} min^{-1}, og få lå under 32 ml kg^{-1} min^{-1}. Der tegner sig et billede af, at konditionen hos unge af begge køn har ligget på et stabilt niveau i hele den sidste del af 1900-tallet, hvilket formentlig også gælder i Danmark. Dette gennemsnitlige niveau må bedømmes som værende godt og tilstrækkeligt i et sundhedsperspektiv. To nylige studier i Danmark og Norge har bekræftet, at middelværdierne stadig ligger højt (163,164). Et nyligt studie sammenholdt konditionsniveau med risiko for metabolisk syndrom og fandt, at 9-årige drenge og piger under hhv. 43,6 og 37,4 ml kg^{-1} min^{-1} og 15-årige under hhv. 33,0 og 46,0 ml kg^{-1} min^{-1} havde stærkt forøget risiko for metabolisk syndrom (64).

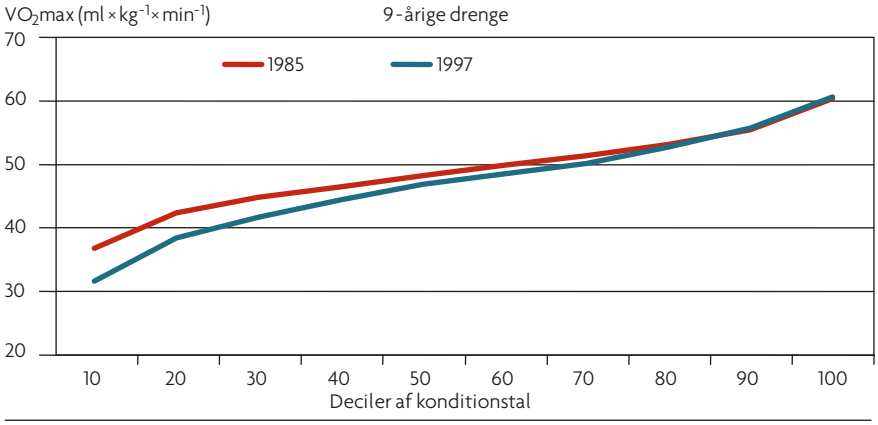
I et senere dansk studie blev 9-årige børn i skoleåret 1997-98 sammenlignet med 9-årige fra samme geografiske område i 1985-86 (European Youth Heart Study, EYHS. Beskrives mere detaljeret nedenfor) (165). Pigerne havde et konditionstal på 43 ml kg^{-1} min^{-1} i 1985-86 mod 42 ml kg^{-1} min^{-1} i 1997-98. For drengenes vedkommende var tallet faldet fra 49 til 47 ml kg^{-1} min^{-1}. Pigerne havde uændret vægt og fedtprocent, mens drengene havde uændret vægt med minimalt højere fedtprocent i 1997-98 (fra 14,6 til 15,9 %). Til dette positive billede skal der dog lægges det aspekt, at flere børn havde et lavt konditionstal og en høj fedtprocent, hvilket gælder for begge køn (figur 2.1.2 og figur 2.1.3). Den relative andel af børn med dårlige værdier er den, der ændrer sig mest. Undersøgelsen er senere fulgt op med en ny gruppe af 9-årige børn fra samme geografiske område, der blev testet i 2004 (166). Konditionstallet var faldet yderligere svagt hos pigerne fra 1997-98 til 2004, men var uændret hos drengene. I dette studie blev der lavet en separat analyse af børn fra lavere og højere sociale lag, og her blev ikke fundet, at udviklingen i kondition hos bedre stillede børn var højere end hos dårligere stillede børn.

Figur 2.1.2



Forandring i konditionstal hos 9-årige piger siden 1985. Tal er beregnet for hver decentil (10 % spring i fordelingen), så man kan se, at dem med dårligst kondition ligger lavere i 1997, end de gjorde i 1985 [165].

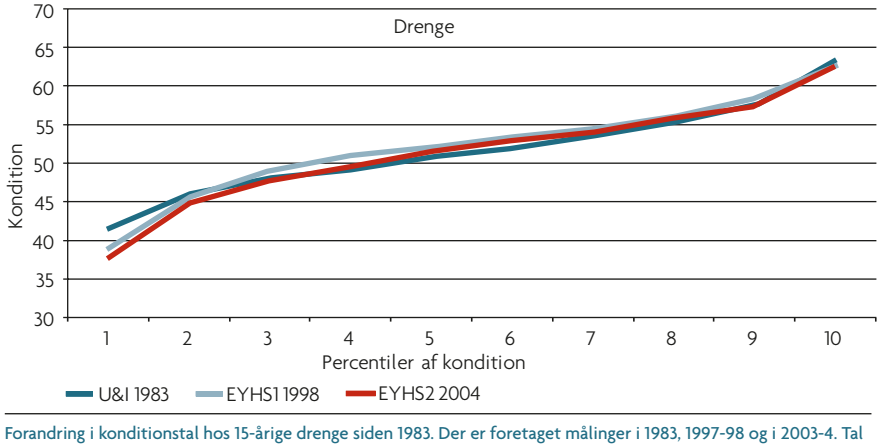
Figur 2.1.3



Forandring i konditionstal hos 9-årige drenge siden 1985. Tal er beregnet for hver decentil (10 % spring i fordelingen), så man kan se, at dem med dårligst kondition ligger lavere i 1997, end de gjorde i 1985 [165].

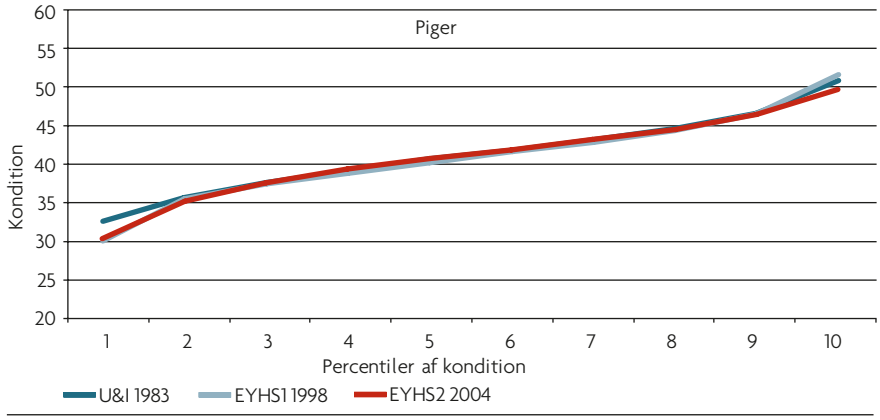
I 2009 publiceredes ændringer i kondition og body mass index (BMI) hos 15-årige fra 1983 til 1998 og til 2004 (167). I de 20 år fandt man ingen ændring i middelværdierne hos piger eller drenge i kondition, men der blev fundet flere unge med meget dårlig kondition i de senere undersøgelser (figur 2.1.4 og figur 2.1.5). Dette er et problem, fordi de unge, der har sundhedsproblemer relateret til fysisk inaktivitet, netop er dem med dårligst niveau. Den meget store forøgelse i overvægt slog kun i meget begrænset omfang igennem i konditionsmålingerne.

Figur 2.1.4



Forandring i konditionstal hos 15-årige drenge siden 1983. Der er foretaget målinger i 1983, 1997-98 og i 2003-4. Tal er beregnet for hver decentil (10 % spring i fordelingen), så man kan se, at der ikke er sket nogen forandring, bortset fra de dårligste 10 % [164].

Figur 2.1.5



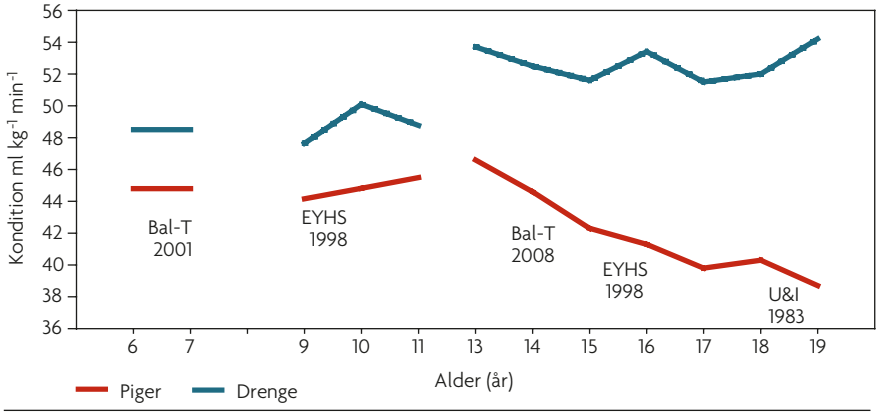
Forandring i konditionstal hos 15-årige piger siden 1983. Der er foretaget målinger i 1983, 1997-98 og i 2003-04. Tal er beregnet for hver decentil (10 % spring i fordelingen), så man kan se, at der ikke er sket nogen forandring bortset fra de dårligste 10 % [164].

Tværsnitsundersøgelser af 9-årige og 15-årige fra den bredt anlagte EYHS-studie i perioden 1997-2000 giver yderligere information. Ud over Danmark omfatter undersøgelsen børn og unge i Norge, Estland og Portugal (168,169). I studiet blev oprindeligt 500 børn undersøgt i hvert land i aldersgrupperne 9 år og 15 år med omfattende spørgeskemaer, tests og blodprøver. Efter 6 år blev de oprindelige grupper undersøgt igen, samtidig med at undersøgelsen blev udvidet med en ny gruppe af 9-årige, hvilket giver mulighed for at analysere longitudinelle ændringer samt forandringer fra tidligere til nu. I 2009 blev der gennemført et 12 års opfølgningsstudie af de tidligere grupper. De 9-årige danske piger og drenge i 2000 havde et konditionstal på 45, respektive 50 ml kg^{-1} min^{-1}, og de tilsvarende værdier for de 15-årige danskere var 42 og 52 ml kg^{-1} min^{-1}. Disse værdier baseres dog på indirekte målinger ved maksimal cykling, og værdierne er afhængige af kvaliteten af valideringsstudiet til udregning af VO_{2max}. Et senere og væsentligt større valideringsstudie af denne indirekte test antyder, at udregningen undervurderer det reelle konditionstal.

Data fra undersøgelser i Ballerup bekræfter, at de helt unge har et lidt lavere konditionstal end tidligere rapporteret (170,171). Drengene og pigerne, der var 6-7 år gamle, havde et konditionstal på 48, respektive 44 ml kg^{-1} min^{-1}, og da de blev testet igen som 9-årige lå de på hhv. 52 og 46 ml kg^{-1} min^{-1} for drenge og piger (figur 2.1.6). Når dette opfattes som et fald i forhold til tidligere, så skyldes det, at der blev udført løbebåndstest, som giver ca. 6-8 % højere værdier (172). Samlet set bestyrker disse seneste data, at der må være sket et nedadgående skred i de seneste år i de yngste børns konditionstal, men at dette ikke slår igennem i de ældste børns. Det underbygges af Ballerup- og

EYHS-studierne, hvor der er en tendens til, at andelen af børn og unge med lave konditionstal er steget i perioden fra 1980'erne til 2004.

Figur 2.1.6



Konditionstal i forhold til alder. Data er taget fra Ballerup-Tårnby-projektet (Bal-T), hvor 6-7-årige samt 13-14-årige blev testet med direkte måling af VO_{2max} på løbebånd i 2001 og 2008 [170], European Youth Heart Study (EYHS), som omfatter 9-10-årige og 15-16-årige [23], der blev testet indirekte med watt-max-test i 1997-8, samt Ungdom&Idræt (U&I) som omfatter 17-19-årige, der blev lavet i 1983, og hvor direkte måling af VO_{2max} blev lavet på cykel [160]. Nogle af variationerne skyldes forskelle i testmetoder. Løbebåndstest giver 6-8 % højere værdier end cykel. Der er en reel tendens, som viser, at konditionen stiger hos både drenge og piger indtil puberteten, hvorefter den falder hos piger, men stiger yderligere hos drenge. Der er ikke sket et fald i middelværdier over de 20 år hos piger, men muligvis et mindre fald hos drenge.

Situationen i Danmark ligner den, der ses i vores nabolande: Middelværdiniveauet for kondition har kun ændret sig med nogle få enheder i negativ retning, hvilket forklares med, at en større andel af børnene og de unge ligger i den lave ende af konditionsskalaen (165,170,171,173). Andelen af 9- og 15-årige piger og drenge, der har en kondition under et "acceptabelt" niveau (34 ml kg^{-1} min^{-1}, respektive 38 ml kg^{-1} min^{-1}), er steget til op imod 25 % af de unge i slutningen af 1990'erne og begyndelsen af 2000-tallet. Det påfaldende er, at antallet af helt små piger og drenge med dårlig kondition er steget. Det kan nævnes, at børn der hindres i spontan leg f.eks. på grund af blindhed, gennemsnitligt får et konditionstal lige over 30 ml kg^{-1} min^{-1} (174). De biologisk betingede forskelle mellem drenge og piger indtræder ved starten af puberteten, men allerede hos 6-årige finder man en forskel på 8 %, som må tilskrives forskelligt aktivitetsniveau (170).

Betydning af træning, vækst og køn

Teenagere kan nå højere konditionsniveauer ved mere ekstrem træning, når de har som mål at konkurrere i udholdenhedsidræt. Dette er belyst i Sundbergs studier fra 1982 (162), hvor 14- og 16-årige drenge har et gennemsnitligt

konditionstal over 60 og mange individuelle værdier over 70 ml kg^{-1} min^{-1}. Sundberg nævner også, at den daglige fysiske aktivitet, som ikke specielt trænede udøver, spiller en rolle for, at konditionstallet trods alt er så godt som ca. 50 ml kg^{-1} min^{-1}. Det er muligt, at der med en normal udvikling under opvæksten også følger et godt konditionstal uanset fysisk aktivitetsgrad. En sammenligning med børn og unge, der pga. manglende syn er væsentligt begrænsede i deres fysiske aktivitet, viser, at blinde uanset køn har en maksimal iltoptagelse på 70 % af den, de seende børn har (174).

Billedet forstærkes af resultater fra undersøgelser i Kenya, der har sammenlignet aktive børn, der er opvokset i en større landsby med fysisk inaktive børn, der lever i små samfund uden for byen (175). Differencen er også her ca. 20 % i aldersgruppen omkring 14-16 år. Det samme er fundet i studier af japanske og svenske børn og unge (176,177). I et samfundsmæssigt perspektiv er det interessant, at hverdagsaktiviteter som f.eks. cykling til skole har en væsentlig betydning for konditionen hos børn. I EYHS fandt man hos børn i Odense, at dem, der cyklede, generelt var mere fysisk aktive, end dem, der benyttede passiv transport, og de havde 8 % bedre kondition (178,179). Senere analyserede man data fra de børn, der i 9-års alderen benyttede passiv transport. Nogle af disse skiftede til cykling som transportmiddel frem til 15-års alderen, mens andre fortsatte med at benytte passiv transport. Dem, der skiftede til cykling, havde i 15-års alderen 9 % bedre kondition end dem, der stadig blev transporteret passivt. Andre danske studier af 16-19-årige har fundet tilsvarende effekt af cykling (180). I en spørgeskemaundersøgelse af mere end 3000 børn fra Odense fandt man lavere BMI hos børn, der gik til skole og endnu lavere hos dem, der cyklede, sammenholdt med dem, der benyttede passiv transport (181).

En vigtig, men endnu ikke endegyldigt løst problematik er, hvorvidt fysisk aktivitet har en optimal effekt i en bestemt tidsperiode i opvæksten, dvs. større effekt end hvis tilsvarende træning blev udført et eller nogle år tidligere eller senere i livet. Op til 10-års alderen er der kun en lille direkte sammenhæng mellem fysisk aktivitet og kondition. Dette kan dog forklares ved de vanskeligheder, som man har haft med at bestemme aktivitetsniveau hos børn (182,183). I de fleste studier, der sammenholder aktivitetsniveau med kondition, er aktivitet kvantificeret gennem selvrapportering. Kvantificering gennem selvrapportering er stort set umuligt hos mindre børn og indeholder stor usikkerhed hos større børn. Meget svage sammenhænge må således forventes. Selv de nye objektive målemetoder har problemer, men de er dog bedre end selvrapportering. Frem for alt muliggør objektive målinger en vurdering af ændringer i aktivitetsniveau, fordi fejlkilderne er de samme, medmindre mængden af cykling og svømning forandres, da disse typer af aktivitet

ikke opsamles ved accelerometermålinger. Konditionstal kan bestemmes med meget stor sikkerhed. Forskellen på piger og drenges konditionstal indtil 10 (-11)-års alderen er mere end 10 % (170). En undtagelse blandt de mere end 15 studier, der viser en effekt af træning meget tidligt i livet, er en japansk undersøgelse af 4-6-årige piger, der trænede kortvarigt, men ekstremt hårdt og nærmest dagligt i 1½ år (184). De forøgede deres konditionstal med 4.5 ml kg^{-1} min^{-1} mere end kontrolgruppen i løbet af de 18 måneder, hvilket kun medførte en forskel på 10 % mellem de hårdt trænede piger og de piger, der var "normalt" aktive. Gode kontrollerede studier er næsten ikke eksisterende, fordi man ikke over længere tid ønsker denne type påvirkning på børn, og da børn vokser hurtigt, er det vanskeligt at konkludere uden kontrollerede studier. Konsistente observationer af forskelle i konditionstal i forhold til cykling til skole, som er en aktivitet, der udføres to gange daglig, tyder dog på, at børn helt ned til 9 år er trænérbare, endog selvom intensiteten ikke er meget høj (179,185).

Under puberteten og den accelererende højdetilvækstperiode synes udholdenhedstræning ikke at have en ekstra effekt, når der blev korrigeret for højdetilvækst i den aktuelle periode (186,187,188). Dette er også blevet studeret hos enæggede tvillinger (189). De samme ændringer i kondition kunne noteres hos den tvilling, der trænede, som hos den tvilling, der ikke trænede. Derimod antyder flere studier, at i perioden efter den accelererede højdetilvækst og pubertet kan konditionen forøges ved træning, og måske mere end tilfældet er nogle år senere (150). Den manglende effekt af træning i en del studier kan skyldes et relativt højt udgangspunkt i konditionstallet. Flere studier af overvægtige børn med lavt konditionstal viser træningseffekter selv under højdetilvæksten (190,191).

Det overordnede billede viser således, at der ikke er nogen tæt relation mellem træning og aerob fitness inden og under puberteten og højdetilvækstperioden, hvorefter den fysiske aktivitet i 14-16- års alderen får en mere markant betydning for kondition. Der er mange forklaringer på denne udvikling. Én er, at de organer, der er afgørende for ilttransport- og forbrug, udvikles som en funktion af højde (188,192,193). En anden er, at hormoner, der medvirker til at inducere effekten af træning, påvirkes mere efter puberteten. Det gælder f.eks. for væksthormon, men også for ændringer i kønshormonbalancen og ikke mindst forandringer i kropssammensætningen i forbindelse med og efter puberteten (150).

I de fleste studier ligger teenagepigernes konditionstal på et niveau, der er 15-20 % lavere end drengenes, og det billede bliver mere tydeligt efter puberteten (160). Årsagen til forskellen skal søges i to forhold. Et tiltagende større

fedtindhold hos pigerne end hos drengene efter puberteten (~20-25 % vs. 10-12 %) og pigernes lavere hæmoglobinværdier. Hvis den maksimale iltoptagelse udtrykkes pr. fedtfri vægt, bliver forskellen mellem kønnene væsentlig mindre (194,195). Hvis der også korrigeres for det mindre iltindhold i pigernes blod, så forsvinder den signifikante forskel mellem kønnene i teenagealderen i mange undersøgelser. I et dansk studie af børn ses der allerede i 6-7-års alderen en forskel på 8 % mellem pigernes og drengenes konditionstal, hvilket tilskrives et tidligt udviklet større fedtindhold (skinfold) hos pigerne (170). Denne større aflejring af fedt kan godt hænge sammen med et lavere fysisk aktivitetsniveau.

Standardmetoden til normalisering for forskellig kropsstørrelse er at bruge kropsvægt i kilogram. Ud fra et strikt biologisk synspunkt er det ikke korrekt (188,196). Da mange væsentlige organfunktioner relaterer sig til arealer (transport af stoffer henover membraner, kardimensioner, muskeltværsnit etc.) snarere end til massen af organerne, vil en normalisering af kropsvægten opløftet til 2/3 principielt give en mere korrekt sammenligning af individer med forskellig størrelse. Det er specielt vigtigt i opvæksten, bl.a. fordi der sker en accelereret vækst ved forskellige aldre med en stor individuel variation. Endvidere finder den accelererede højdetilvækst sted senere hos drengene end hos pigerne, og tidspunktet, den indtræffer på, varierer fra land til land (en god beskrivelse af disse forhold kan findes i (150)). På trods af disse stærke indvendinger mod at bruge kropsvægt til "normalisering" er det vægt i kilogram, der anvendes i de allerfleste studier. Det kan kritiseres, men selv hvis en mere korrekt biologisk "normalisering" blev udført, ville det ikke ændre på hovedkonklusionen: Børn og unge i Danmark havde et godt konditionstal frem til begyndelsen af 1990'erne, med en fraktion på 10 %, eller måske nærmere 15 %, som havde lav til meget lav kondition. Andelen har kun ændret sig lidt, men konditionstallet hos de laveste er faldet markant, hvilket sundhedsmæssigt er et alvorligt problem.

Fysisk aktivitet blandt danske børn og unge

Man skulle forvente en tæt sammenhæng mellem aktivitetsniveau og kondition, for i undersøgelser, hvor aktivitetsniveau ændres struktureret, ændres konditionsniveauet også. Individets aktivitetsniveau behøver dog ikke at være relateret til kondition, for sidstnævnte variabel måler helt specifikt lunge- og kredsløbskapaciteten, og det at være fysisk aktiv kan rumme mange andre momenter, der ikke påvirker konditionsniveauet. Intensiteten i aktiviteten kan være så lav, at den ikke giver effekt på hjertelungefunktionen eller så tung, at kun muskelstyrken påvirkes. Disse forhold kan dels forklare en divergens mellem kondition og udviklingen af stærk overvægt, og dels at en reduktion

i den fysiske aktivitet med alder er et sammenfaldende fund i et antal studier udført i samme tidsperiode i Danmark og globalt (153,197,198,154,199). Problematikken om fysisk aktivitet rummer flere delspørgsmål: a) ændringer med hensyn til alder i børne-/ungdomsårene, b) hvorvidt det niveau, der ses i dag, er forandret i forhold til i 1938, hvor den første undersøgelse af kondition blev lavet, c) hvorvidt niveauet hos børn bæres med ind i voksenlivet, hvilket også dækker over, hvor stabilt niveauet er over tid.

Efter indførelse af moderne objektive målemetoder (f.eks. accelerometermåling) må man vurdere studier, der bruger traditionelle spørgeskemaer anderledes end i de studier, hvor der anvendes objektive målemetoder. Et studie reviewede sammenhængen mellem de forskellige metoder (200). De fandt en lav til moderat sammenhæng mellem indirekte og direkte (objektive) metoder til at måle fysisk aktivitetsniveau, men man kan ikke forvente andet, fordi objektive metoder er gode til at kvantificere, men ikke til at skelne mellem typer af aktivitet, og spørgeskemaer er gode til at afdække typen af aktivitet, samt hvor det foregår, men dårlige til at give kvantitative mål, fordi børnene ikke registrerer det. Generelt overestimerede de indirekte metoder både i relation til accelerometermålinger og doubly labelled water (DLW), som opfattes som guldstandard. Sidstnævnte metode kan bestemme energiomsætningen ved aktivitet meget præcist. Personerne drikker vand med en isotop, som gør det muligt at bestemme stofskiftet over et par uger.

Ændring med alderen – selvrapporteret fysisk aktivitet

Det er beskrevet, hvordan en reduktion i det fysiske aktivitetsmønster sker allerede i barne- og ungdomsårene, og hvordan den for de fleste menneskers vedkommende fortsætter gennem hele livet. Dette dækker dog over nogle naturlige ændringer i adfærd, som ikke kun er negative. Mindre børn har et meget intermittent bevægelsesforløb med ganske korte og intensive bevægelsesperioder, som sjældent varer mere end 10 sekunder. Voksne derimod bevæger sig mere økonomisk og sjældnere, men hvis de træner eller laver hårdt arbejde, så foregår det sædvanligvis mere effektivt. Variationen mellem individer og lande er stor, hvilket manifesterer sig i markante forskelle mellem, hvornår nedgangen noteres, og hvor stor den er, samt hvilke momenter af fysisk aktivitet, der med tiden fravælges eller udgår. De modstridende data er sikkert reelle, fordi dagligdagen tegner sig forskelligt fra land til land og fra land til by, og den kultur og det samfund, man lever i, påvirker valg af motions- og idrætsaktiviteter. Derfor kan man ikke altid generalisere fra et studie til et andet. En sammenligning, der illustrerer en reel forskel mellem kulturer, kan foretages ved at sammenligne konditionstal målt med direkte metoder på to populationer i hhv. Boston og Danmark (160,159). I de to studier anvendtes samme metode

(maksimal cykeltest med direkte måling af VO_{2max}), og studier fandt identiske niveauer på drenge (16-18 år), medens forskellen på piger var på 20 %. Dette kan ikke skyldes metodiske problemer, da man så ville finde samme forskel i de to køn, så det er givet et billede på, at danske piger er væsentlig mere aktive end amerikanske.

Der er svære metodologiske problemer, når man skal kortlægge et individs fysiske aktivitet (201,202,203). Traditionelt er spørgeskemaer og skalaer de anvendte metoder, nogle gange suppleret med interviews. Selvom disse metoder er validerede, så har de åbenbare problemer. Den type af information, som kan indsamles validt, er af mere kvalitativ karakter. Man kan afdække transportvaner, organiseret idrætstype og frekvens, og til dels type af uorganiseret idræt. Specielt aktivitet af moderat intensitet kan ikke kortlægges hos børn ved selvrapportering, fordi de ikke kan huske det (204). Da denne del udgør den kvantitativt største del, betyder det, at kvantitative vurderinger af børns fysiske aktivitet bør indsamles objektivt.

De tidlige studier af fysisk aktivitet har den fordel, at de dækker en lang tidsperiode og er longitudinelle, men ulempen er, at sammenligningen med nutidens studier halter. På trods af dette redegøres der her for tre klassiske studier på området, som dækker de tre sidste årtier af 1900-tallet (201). Data er fra tre lande (USA, Holland og Finland). Studierne er longitudinelle og omfatter aldersgruppen fra 9-12 år til voksenalderen, og et udvalg af drenge og piger, men det er umuligt at angive, hvor repræsentative resultaterne er for hele børne- og ungdomsgruppen i de aktuelle lande (203,205,206). De tre studier har helt ensartede resultater, hvad angår nedgangen i fysisk aktivitet. Den er markant fra puberteten og fremover med en stabilisering, når de sene teenageår nås. Antallet af fysisk helt inaktive fordobles i perioden. Fysisk inaktivitet er i disse studier defineret ud fra et aktivitetsindeks, hvor man fra spørgeskemaerne har summeret de rapporterede aktiviteter, og det er ikke sammenligneligt med objektive målinger. Hvor stor en samlet aktivitet, det dækker over, er vanskeligt at sige, da moderat aktivitet som nævnt tidligere er stærkt underestimeret. Det vurderes dog, at et sådant indeks er sammenligneligt inden for samme undersøgelse. Et fælles resultat er, at i alle tre lande er det de fysisk mest anstrengende momenter, der bliver mest reduceret, og i de europæiske studier sker dette parallelt med en mindre hyppig deltagelse i "organiserede" idrætsaktiviteter, både hos piger og drenge. På to punkter adskiller resultaterne fra de to europæiske lande sig fra fundene i USA. I de europæiske lande er reduktionen i fysisk aktivitetsniveau større blandt drengene end blandt pigerne, mens den i USA var den samme hos de to køn. Samlet giver det et billede af, at pigers og drenges aktivitetsniveau ikke er særligt forskelligt, når de nærmer sig voksenalderen, ud over at hård intensitet hyppigere fravælges blandt piger-

ne. Hvornår bliver denne reduktion i fysisk aktivitetsniveau så mest markant? I Holland og Finland sker det nærmest lineært fra 12-års alderen til slutningen af teenageårene. I USA ses reduktionen først fra 15-års alderen, men den er til gengæld mere markant i de følgende tre til fire år.

Det er vigtigt at klarlægge, hvornår i livet reduktionen i fysisk aktivitetsniveau bliver tydelig, for så kan der i tide stimuleres til opretholdelse af niveauet. I undersøgelser fra Sverige og Norge er resultaterne meget lig de amerikanske: Faldet i fysisk aktivitetsniveau sker efter 15-års alderen. I Danmark ligner situationen mere den i Finland og Holland, dvs. forandringer i aktivitetsmønsteret ses allerede fra 10-12(-13)-års alderen.

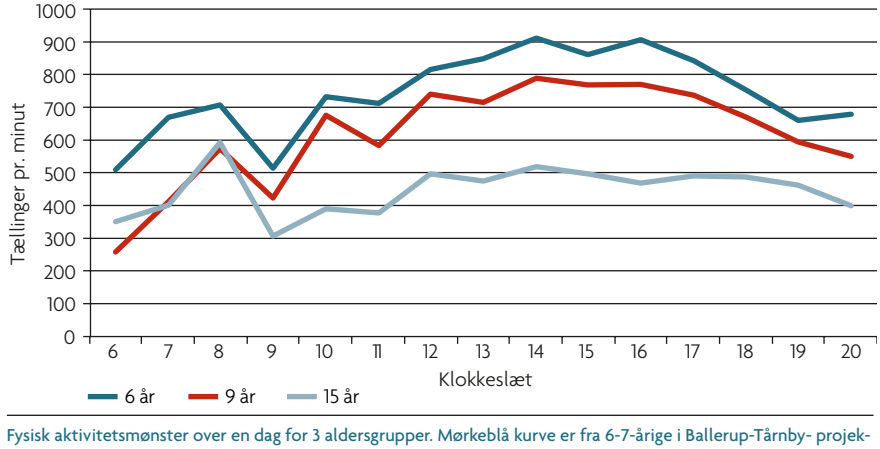
Objektiv måling af fysisk aktivitet

For bedre at kunne måle omfanget af fysisk aktivitet anvendes i stigende grad nye teknikker, der ofte bygger på accelerometerprincippet (207). Teknologien er blevet så avanceret, at man ikke alene kan registrere antal skridt og tilbagelagt distance over et døgn, men også estimere energiomsætningen med en vis nøjagtighed. Kontinuerlig måling af hjertefrekvens forekommer også i mange undersøgelser (208). Accelerometeret summerer tyngdepunktløft over en tidsperiode, som man selv vælger (ofte mellem fem sekunder og et minut). Dermed kan man både vurdere den samlede mængde aktivitet, mængden i forskellige intensitetsintervaller samt vurdere mønsteret i forhold til, om det er sammenhængende eller sporadisk. I Danmark er det en stor svaghed, at accelerometeret stort set ikke reagerer på cykling, og at det skal tages af under svømning. Omfanget af problemet med cykling kan illustreres ved, at cykling som transport er endnu tættere relateret til konditionstal end de samlede accelerometermålinger i de danske studier (209). Dette kan dog løses ved at indsamle omfanget af cykling separat, hvilket kan gøres simpelt og validt.

I 2004 blev der publiceret et studie af 9- og 15-årige børn/unge, der inkluderede fire europæiske lande inklusive Danmark (EYHS) (204). Et specielt udviklet accelerometer blev brugt til at vurdere fysisk aktivitet i dette tværsnitsstudie, som var det første populationsbaserede studie. Siden er flere større studier kommet til (f.eks. NHANES (210), ALSPAC (211), Bunkeflo-projektet (212), Ballerup-Tårnby-projektet (170) og Fysisk Aktivitet Blant Norske Barn (213)). På trods af et stort frafald af forsøgspersoner i EYHS, og at undersøgelserne var begrænsede til lokaliserede områder i hvert land, så er der god grund til at antage, at de opnåede data afspejler situationen i 1999/2000, hvor undersøgelserne blev udført. De to anvendte variabler er accelerometermålt aktivitet i "counts" pr. minut og antal minutters aktivitet pr. dag over en given intensitet. Det samlede billede for de fire lande er ensartet. Der er ca.

20 % færre counts pr. minut blandt de 15-årige, og antal minutters aktivitet pr. dag er halveret, når der sammenlignes med de 9-årige. Pigerne er som 9-årige 10-15 % mindre aktive end drengene. Forskellen mellem kønnene bliver mindre ved 15-års alderen, specielt hvad angår tid med fysisk aktivitet pr. dag. Dermed bekræftes to vigtige forhold. Faldet i fysisk aktivitet begynder tidligt, men det kan ud fra dette studie ikke angives, om det sker før eller efter puberteten. Der er en tendens til, at pigernes og drengenes aktivitetsniveau bliver mere ens i teenagealderen, hvilket også gælder for de danske deltagere i studiet. Det er slående, at Danmark kommer dårligst ud af en sammenligning med Portugal (Madeira), Estland og Norge. Hvorvidt dette er reelt eller ej, berøres kun indirekte i artiklen, hvor det påpeges, at den anvendte accelerometerteknik ikke løser problemet med at måle fysisk aktivitet ved cykling, som er væsentlig mere udbredt i Danmark end i de øvrige lande. Det, der taler for dette er, at de danske deltagere har en højere fitness end deltagerne fra de andre lande (23).

Figur 2.1.7



Fysisk aktivitetsmønster over en dag for 3 aldersgrupper. Mørkeblå kurve er fra 6-7-årige i Ballerup-Tårnby- projektet (2001) [170] mens den røde- og lyseblå kurve er for hhv. 9- og 15-årige i EYHS (2003) [266]. Det fremgår, at den største nedgang sker efter skoletid og frem til aftensmaden. Figuren er lavet på rådata fra undersøgelserne, men er ikke publiceret.

I et nyligt studie blev sammenhængen mellem konditionstal og fysisk aktivitet analyseret, hvor accelerometerdata og selvrapporteret cykling begge indgik. Cykling var tættere korreleret til kondition end accelerometermålingerne, hvilket antyder, at danske data bør inkludere den meget store andel aktivitet, som cykling udgør (209). De anvendte accelerometre har også den begrænsning, at de er frekvensafhængige, idet et filter elektronisk reducerer signalet ved høje og lave frekvenser for at sikre at rystelser, der ikke kommer fra menneskets bevægelser, ikke registreres (214). Børn og unge i forskellige aldre be-

væger sig med forskellig frekvens, fordi større børn har længere lemmer, og det bidrager til, at sammenligningen mellem aldersgrupper bliver lidt usikker.

I 2003 sammenfattede Hoos et al. litteraturen (215), i hvilken DLW anvendes som et individuelt mål for fysisk aktivitetsniveau (physical activity level, PAL) og aktivitetsrelateret energiomsætning (AEE). Da metoden kun har været tilgængelig i en begrænset periode, kan der kun laves en vurdering af de seneste ti år. En sammenligning af data fra 1990-92 med studier publiceret ti-tolv år senere viser, at der ikke er nogen stor difference i PAL og AEE for hverken piger eller drenge i alderen ca. 9 og 15 år. Både nu og tidligere ligger begge køn godt i PAL, mens AEE er lidt lavere. De absolutte tal for fysisk aktivitet og energiomsætning ligger i skandinaviske studier på et højst acceptabelt niveau med PAL-værdier på over 1,5 for piger og drenge og AEE-niveauer på 3-5 (MJoule/dag) for drenge, men noget lavere værdier for piger. Der er dog to vigtige begrænsninger i disse studier: Antallet af undersøgte børn er lavt (n=2~30 for hvert køn), og forsøgspersonerne er udvalgt med stor omhu, dvs. de er ikke repræsentative. En direkte sammenligning mellem accelerometerprincippet og metoden med DLW angiver, at fejlmarginalen kan være helt op til 1,8 MJoule/døgn (216). Mulige forklaringer er som nævnt ovenfor, at visse fysiske aktiviteter ikke registreres med et accelerometer.

Der er gennemført to studier med gentagne målinger af tværsnit for at registrere ændringer over en 6-års periode hos 9-årige. I Oslo målte man med accelerometre i 2000 og 2005, og her blev fundet højere aktivitet hos både piger og drenge i 2005 sammenholdt med år 2000 (217). Der blev også fundet en social gradient, sådan at de lave socialgrupper ikke ændrede aktivitet, mens hele forbedringen blev fundet blandt de mere velstillede børn. Dette kunne antyde, at oplysning om betydningen af at være fysisk aktiv har haft en virkning i de bedre sociale grupper. I studiet analyserede man ugedage og weekender separat. Den øgede aktivitet opnåedes helt overvejende i weekends, hvor en analyse af weekenden alene viste en 20 %'s forøgelse. I Danmark observerede man samme sociale slagside, men her fandt man ikke nogen ændring samlet set (218).

Situationen er altså den, at der i sidste halvdel af det 20. århundrede findes et stort antal studier af fysisk aktivitet, hvor den tids metoder er anvendt, mens de mere sofistikerede og objektive metoder i stigende grad er brugt i nyere undersøgelser. Studierne kan ikke sammenlignes direkte. Et forsigtigt skøn er, at de fleste af børnene er godt aktive i begyndelsen af det 21. århundrede, men aktivitetsniveauet i 15-års alderen er markant aftagende. Forskellen mellem piger og drenge er ikke stor, bortset fra at drengene har flere indslag af høj intensitet i aktiviteten.

Faktorer der har indflydelse på fysisk aktivitet

De fleste undersøgelser, der beskæftiger sig med determinanter eller korrelater til fysisk aktivitet, benytter spørgeskemadata til at se på sammenhænge (219). Ommundsen et al. fandt i EYHS, at børn delte deres fysiske aktivitet i tre regier: a) transport til skole, b) uformelle lege i skolen og c) organiseret sport, struktureret motion og leg i fritiden. Forskellige parametre var betydningsfulde for deltagelse i forskellige regier. Fælles var dog, at kammeraternes opbakning, hvor sjov aktiviteten oplevedes, samt den selvoplevede kompetence var væsentlig for deltagelse i fysisk aktivitet. Da prædiktorerne varierede mellem geografiske lokaliteter, samt mellem de tre regier, var det ikke enkelt at give løsninger på, hvordan man kan bibeholde børns aktivitet gennem opvæksten.

I de senere år er der lavet analyser, der ser på, hvad der prædikterer objektivt målt fysisk aktivitet og fysisk inaktivitet. Resultaterne afviger på nogle områder fra hinanden, afhængig af om man ser på, hvad der er associeret til sportsdeltagelse (selvrapporteret) eller til objektivt målt aktivitet, som også indeholder hverdagsaktiviteter. En ny dansk undersøgelse har set på, hvilke parametre der er associeret til sportsdeltagelse (220). De fandt forventeligt, at sportsdeltagelse var afhængig af køn og alder, men desuden havde forældres egen deltagelse i sport, samt om de havde arbejde en positiv indflydelse. I Ballerup-Tårnby-projektet blev determinanter for objektivt målt fysisk aktivitet analyseret. For børn i 6-9-års alderen er de vigtigste barrierer for deres samlede fysiske aktivitet manglende legemuligheder og faciliteter i skole og fritidsordning; manglende vægtning og dermed opbakning til barnets fysiske aktivitet fra forældrenes/familiens side; manglende sociale kompetencer hos det enkelte barn og endelig mangel på gode oplevelser med leg og idræt (221).

I EYHS var udendørs leg associeret til moderat til hård fysisk aktivitet hos 9-årige, mens deltagelse i sport hos 15-årige var den stærkeste prædiktor for objektivt målt aktivitet (222).

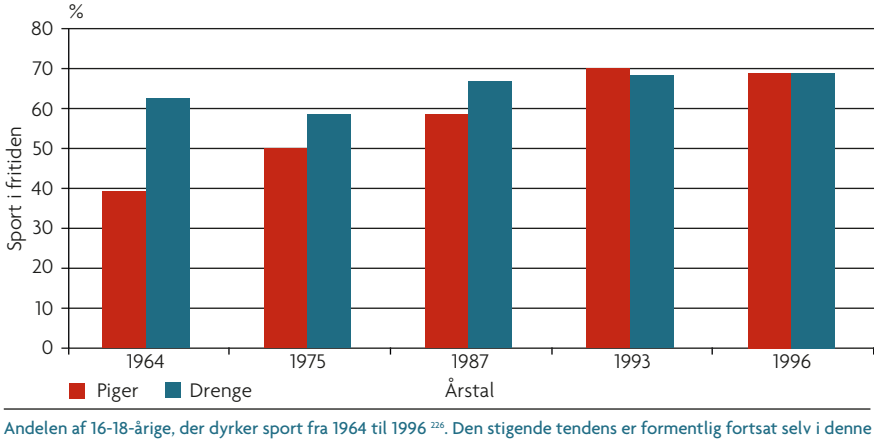
Idræts- og sportsaktiviteter

Årsagen til udviklingen i konditionstallet for børn kan kun i ringe grad tilskrives deres sportsvaner, eftersom deltagelse i idræts- og motionsaktiviteter er udtalt for børn og unge i Danmark. I den danske skolebørnsundersøgelse (223) er børn i alderen 11-15 år blevet spurgt om deres motionsvaner. I år 2002 er det knapt halvdelen af drengene og 30-36 % af pigerne, der dyrker hård motion mindst fire timer ugentligt. Denne undersøgelse er netop fulgt op, og de seneste data fra 2010 viser tilsvarende andel, der er fysisk aktiv fire timer om ugen i fritiden (224). Hos drengene fandt man 41-46 % med stigende andel

fra 11-årige til 15-årige, og hos pigerne var det ca. 30 % med flest fysisk aktive hos de 13-årige. I undersøgelsen fra 2010 havde forfatterne også angivet, hvor mange der angav at være fysisk aktive i 60 minutter om dagen af minimum moderat aktivitet. Her fandt man, at kun 8-10 % af pigerne opfyldte dette aktivitetsniveau uafhængigt af alder, medens andelen steg fra 15 % hos 11-årige drenge til 24 % hos 15-årige drenge. Disse meget lave andele er i slående kontrast til, at næsten alle 9-årige (98 %) og 82 % af drengene og 62 % af pigerne opfyldte anbefalingerne på 60 minutters fysisk aktivitet om dagen i en undersøgelse, hvor objektive målinger blev foretaget med accelerometre (204). Skolebørnsundersøgelsens observation af, at antallet af drenge, der opfylder anbefalingerne, steg væsentligt fra 11-15-års alderen genfindes ikke i undersøgelser, der bruger objektive målinger. Her sker en markant reduktion af det fysiske aktivitetsniveau hos begge køn i denne aldersgruppe.

Socialforskningsinstituttets fritidsundersøgelse viser, at andelen af 7-15-årige skolebørn, der fast går til sport og motion hver uge, er steget fra 64 % i 1964 til 71 % i 1996 for drengene, og for pigerne er andelen steget fra 40 % i 1964 til 71 % i 1996 (figur 2.1.8) (225). Foreningsidrætten indtager dermed en suveræn førsteplads på hitlisten over børns forskellige "skemalagte" fritidsaktiviteter. I alt går 83 % af de 7-15-årige børn til noget fast hver uge. Mange går til flere ting eller til den samme ting flere gange om ugen. Ud over de 71 %, der går til sport eller motion, går 15 % til spejder og 12 % til musik.

Figur 2.1.8



Andelen af 16-18-årige, der dyrker sport fra 1964 til 1996 [226]. Den stigende tendens er formentlig fortsat selv i denne aldersgruppe.

De faste aktiviteter i klubber og foreninger fortæller imidlertid ikke hele historien om børns idrætsudfoldelser uden for skoletiden i 1998. Cirka halvdelen af alle børn dyrker regelmæssigt forskellige idrætsgrene uden for den organiserede sektor. Der er som oftest tale om et supplement til faste foreningsaktiviteter, men hvert sjette barn (17 %) dyrker udelukkende uorganiseret idræt. Medregnes denne gruppe, deltager 89 % af alle skolebørn i 1998 regelmæssigt i en eller anden form for idrætsaktivitet i fritiden, mens en restgruppe på 11 % kun deltager sporadisk eller er helt fysisk inaktive (225).

En opgørelse fra 2004 viser, at der ikke har været store ændringer i børns sportsvaner fra 1998 til 2004 (226). Udviklingen blandt de 7-9-årige har været stigende, mens udviklingen blandt de 13-15-årige har været faldende.

I 2004 er der 6 % af børnene, som bruger under ½ time på sport/motion. 16 % bruger mellem ½ og én time om ugen, 35 % bruger mellem to og tre timer og 40 % bruger over fire timer (fraregnet idrætstimer i skolen). Der er en tendens til, at drengene bruger længere tid end pigerne på at dyrke sport. 26 % af de piger, der dyrker sport eller motion, bruger mindre end en time om ugen på det.

I en rapport af Pilegaard fra 2008 beskrives, at 84 % af børn og unge mellem 7 og 15 år dyrker regelmæssig sport eller motion (227). Det svarer til et fald på fem procentpoint siden undersøgelsen i 1998. De 7-12-årige er de mest fysisk aktive, pigerne i mere udpræget grad end drengene, mens der sker et stort fald ned til 77 % fysisk aktive blandt de 13-15-årige. Det største frafald sker blandt pigerne, som fra 13 år bliver mindre fysisk aktive end drengene. Der er en tendens til en polarisering mellem at være meget fysisk aktiv og meget fysisk inaktiv, jo ældre børnene bliver. Denne tendens er blevet mere udbredt de seneste ti år. Dette betyder samtidig, at de fysisk aktive børn i 2007 bruger mere tid på at dyrke sport og motion i gennemsnit om ugen i forhold til tidligere, mens en større andel er helt fysisk inaktiv.

Sammenlignes tidsforbruget på sport og motion i 2004 med 1998, fremgår det, at der er få ændringer. Blandt dem, der dyrker meget sport (over fire timer), er der sket et fald fra 44 % til 40 %.

Aktiv transport

I USA bliver ca. 50 % af børn i alderen 5-15 år kørt i skole (228,229). I England er andelen af børn i underskolen (5-10 år), som bliver kørt, steget fra 29 % i 1993 til 41 % i 2002 (230). Cykling til skole er nu ualmindeligt i mange lande, hvor cyklen bruges i mindre end 2 % af alle ture i England.

Cooper et al. fandt, at børn, der brugte aktiv transport til skole, ikke kun var mere fysisk aktive under transporten, men også den resterende del af dagen (231,178). Det er ikke overraskende, at børn, der bruger aktiv transport, har et højere totalt fysisk aktivitetsniveau, men man mente tidligere, at mængden og intensiteten af transport ikke var tilstrækkeligt til at forbedre kondition eller sundhed i øvrigt. Dette har flere studier nu vist ikke holder. Cooper et al. fandt 8 % bedre kondition hos danske børn, der cyklede til skole, sammenholdt med både dem, der blev kørt og dem, der gik (179). Studiet var observationelt, men inkluderede 529 9-årige børn og 390 15-årige, og fundene var konsistente hen over alder og køn. En forskel på 8 % er meget, og Anderssen et al. viste, at denne forskel var tilstrækkeligt til at sænke risikoen for clustered kardiovaskulær risiko til under halvdelen hos børn med forhøjet risiko (232). Denne analyse blev senere udvidet til en longitudinel analyse, hvor de fandt, at børn, der ikke cyklede som 9-årige, men begyndte at cykle senere, havde 9 % bedre kondition som 15-årige end dem, der fortsat ikke cyklede (185). Børn, der stoppede cykling i de 6 år, fik tilsvarende dårligere kondition. Analysen er fulgt op af en analyse af clustered kardiovaskulær risiko hos de samme børn, og ligeledes her fandt man en markant bedre risikoprofil hos børn, der cyklede (233). I et andet studie viste Andersen et al., at det kun var i de muskelgrupper, som blev anvendt under cykling, at man fandt bedre fitness blandt cyklende børn, hvilket kunne indikere, at forskellen skyldtes cykling og ikke selektion (234).

Cykelvaner er undersøgt i Danmark i 1983, 1997 og 2004 hos 15-årige. I 1983 cyklede 63 % af 16-19-årige til skole (180). Ligeledes undersøgte man cykling i EYHS i 1997 og 2003 (185,233). I 2003 var antallet af cyklende unge uændret til 66 %. I de ovenfor nævnte undersøgelser, hvor det fysiske aktivitetsniveau var højere dagen igennem hos børn, der brugte aktiv transport, målte man aktiviteten med accelerometre (178). Accelerometre har den svaghed, at de ikke opsamler aktiviteter som cykling, så forskellen er undervurderet. Det er muligt at justere for cykling i beregning af aktivitetsniveau i de lande, hvor cykling udgør en stor del af aktivitetsniveauet. Det gøres ved at indsamle information om cykling enten gennem selvrapportering eller montering af cykelcomputere eller GPS. Dermed kan den mængde aktivitet, der foretages under cykling, adderes til den øvrige fysiske aktivitet.

Betydningen af stillesiddende aktiviteter

Begrebet *"tid anvendt på stillesiddende aktiviteter"* (se også afsnittene Fysisk inaktivitet og Begrebet fysisk inaktivitet i kapitel 2.2 Fysisk aktivitet hos voksne) i form af tv- og computertid startede i 1985, da Dietz og medarbejdere koblede det til risiko for overvægt (235,236,237,238). Inden dette tidspunkt var

der udelukkende en opfattelse af, at det var mængden og intensiteten af fysisk aktivitet, der havde betydning for sundheden, herunder overvægt. En stor del af de undersøgelser, der beskæftiger sig med effekten af fysisk inaktivitet, har også den mangel, at fysisk aktivitet ikke er målt, hvorved det er vanskeligt at afgøre, om der er uafhængige sammenhænge mellem tv-tid og fysisk aktivitet i forhold til sundhed. I denne type undersøgelser defineres fysisk inaktivitet i form af tid brugt på computer og fjernsyn. Motions- og Ernæringsrådet har defineret fysisk inaktivitet som *'At udføre mindre end 10 minutters fysisk aktivitet ved moderat eller høj intensitet pr. uge totalt ved dagligdags aktiviteter'* (239). Denne definition kan imidlertid ikke bruges på børn, da selv de 20 % mindst fysisk aktive 9-årige børn akkumulerer 38 minutters moderat fysisk aktivitet pr. dag, og ingen børn kommer under ti minutter om ugen (23). Definition af fysisk inaktivitet bør være et fysisk aktivitetsniveau, der ikke opfylder Sundhedsstyrelsens minimumsanbefalinger. Dette giver dog ikke svar på, om fysisk inaktivitet har en selvstændig betydning for sundhed ud over mangelen på fysisk aktivitet. Det giver kun mening at definere fysisk inaktivitet, såfremt denne størrelse øger sundhedsrisikoen selvstændigt, dvs. selv om personerne opfylder minimumsanbefalingerne for fysisk aktivitet.

Mange undersøgelser inkluderer kun svær overvægt som sundhedsparameter. Flere nylige reviews har beskæftiget sig med problemstillingen (240,241). Forbruget af tv blandt børn i forskellige aldre og lande er undersøgt i mange undersøgelser. Der tegner sig et klart billede af øget tv-tid overalt, og dette er associeret med øget overvægt og ringere kardiovaskulær risikoprofil. Ydermere er tv-tid i barndommen associeret til dårligere sundhed som voksen (242). Mulige årsager til, at sammenhængene eksisterer, er et reduceret fysisk aktivitetsniveau (243), reduceret hvilestofskifte (244,238) og forøget energiindtag i form af f.eks. snacks (245). Nyere undersøgelser, der ud over tv-tid også har målt det fysiske aktivitetsniveau objektivt, kommer til forskellige konklusioner i forhold til de selvstændige betydninger. De fleste studier, herunder et dansk fra EYHS, finder, at associationen mellem overvægt og tv-tid forsvinder, når der justeres for fysisk aktivitet (246), men det gælder ikke alle. Uanset om sammenhængen mellem tv-tid og overvægt, fitness og kardiovaskulære risikofaktorer skyldes en reduktion af fysisk aktivitet, fordi tiden bruges inaktivt eller ej, så tjener det et formål at reducere tv-tid. Der er holdepunkter for, at der er en sammenhæng mellem tv og overvægt. Tværsnitsstudier eller observerende studier tyder på, at tv's udbredelse spiller en rolle for overvægtsudviklingen (247). En amerikansk undersøgelse af 4.000 børn viste, at børn, der så mere end fire timer tv om dagen, havde et signifikant højere BMI end den gruppe af børn, der så tv mindre end to timer om dagen (248). Den danske del af EYHS-studiet viser sammenhæng mellem tv-tid og overvægt, førend der justeres for objektivt målt fysisk aktivitet (246).

Med data fra EYHS analyserede Jago et al., hvilke parametre der kunne forklare overdreven tv-tid (249). De fandt, at med øget grad af barnets selvbestemmelse, blev sandsynligheden for at se tv (mere end to timer om dagen) øget med 9 %, og sandsynligheden for, at barnet legede med videospil blev øget med 19 %. Det havde ligeledes stor betydning, om barnet havde eget tv på værelset. Dette bekræfter et tidligere studie, hvor de børn, som havde tv på værelset, så gennemsnitligt 4,8 timer mere tv pr. uge, end dem, der ikke havde det (250). Børns forbrug af tv i den aldersgruppe var påvirket af forældrenes sociale status, således at der blandt dem med dårlig social baggrund var et større tv-forbrug.

I den danske skolebørnsundersøgelse 2003 (223) blev børnene spurgt, hvor mange timer de bruger foran fjernsynet og ved computeren hver dag. Resultaterne er delt op på hverdage og weekender og viser, at flere drenge end piger bruger mindst fire timer dagligt foran fjernsynet. Flere drenge end piger bruger mindst fire timer ved computeren både hverdage og i weekender. Den gennemsnitlige daglige tid foran computeren er højst blandt de 15-årige drenge (ca. to timer) og lavest for de 11-årige piger (ca. ½ time). Børnene bruger på hverdage i gennemsnit en time om dagen foran computeren og 2 ½ time foran fjernsynet. Desværre er tallene i Skolebørnsundersøgelsen fra 2006 opgjort på en anden måde, så man ikke umiddelbart kan udlede en trend (251). Det er dog næsten en fjerdedel, der ser fjernsyn mere end 4 timer på hverdage med en stigning fra 11 år til 15 år, og med lidt flere drenge end piger. Tallet stiger yderligere til 40 %, når man kun ser på weekenden. I forhold til computerspil er der en markant kønsforskel, hvor kun 4 % af pigerne overskrider fire timer på hverdage, mens omkring 20 % af drengene gør det. I weekenden spiller 7 % af pigerne og en tredjedel af drengene computer i mere end 4 timer/dag. I Skolebørnsundersøgelsen fra 2010 er antallet af børn, der bruger fire timer foran fjernsynet på hverdage stigende fra 11 år til 15 år (224). I gennemsnit er det lidt mere end 20 % med flere drenge end piger i alle aldersgrupper. I weekenden er tallet højere med næsten 40 %, der sidder fire timer foran fjernsyn, video eller dvd. Der er således ikke sket nogen væsentlig ændring fra 2006 til 2010.

Danske undersøgelser viser, at mens der ikke har været større ændringer i børns sportsvaner, tilbringer børn og unge tiltagende tid med stillesiddende aktiviteter (227,226). De bruger ikke mere tid på at se fjernsyn, men tiltagende tid foran computeren. I 1998 brugte de 10-15-årige 50 minutter mere pr. dag på at se tv eller video end i 1993. Siden har der imidlertid blandt børn og unge i alderen 7-15 år været et svagt faldende tv-forbrug. I 2004 så 80 % tv næsten hver dag imod 95 % i 1998. Børn over 9 år bruger i gennemsnit 1 time og 49 minutter på hverdage og 2 timer og 39 minutter i weekenden på

at se tv. Samtidig er der flere og flere børn, der har tv på eget værelse. Børn og unges tv-forbrug synes således at være stagneret. Til gengæld bruger børnene i stigende grad internettet. Det er her, de henter underholdning og informationer i hverdagen. I 1997 havde 8 % af danske familier internetadgang. I år 2000 havde 45 % og i 2004 71 % af alle danske familier internetadgang, og i 2010 har næsten alle børnefamilier internet.

Flere nyere studier har vist en kompleks relation mellem stillesiddende aktiviteter og fysisk inaktivitet, som gør det nødvendigt at rette intervention mod specifikke vaner. Det er vist, at et stort forbrug af tv er sammenfaldende med fysisk inaktivitet blandt 12-19-årige canadiske drenge og piger, hvorimod computerbrug og læsning var sammenfaldende med fysisk aktivitet for henholdsvis drenge og piger (252). En australsk undersøgelse med 5-12-årige drenge og piger viste også sammenhæng mellem flere timers tv forbrug og fysisk inaktivitet (253). Nye analyser af data fra det europæiske multicenterstudie EYHS, hvori der også indgår danske data, viser, at der ikke er sammenhæng mellem lav fysisk aktivitet og tid anvendt på tv (246). Når de forskellige studier kommer til forskellige resultater, så skyldes det formentlig forskellige metoder. I EYHS målte man det fysiske aktivitetsniveau objektivt med accelerometre, og målingen er derfor uafhængig af subjektiviteten, som findes i spørgeskemaer.

I flere af interventionerne har der været direkte fokus på at forsøge at få børnene til at nedsætte tiden foran tv. Et af disse studier var en randomiseret interventionsundersøgelse, der viste, at reduktion i børns tv-forbrug bevirkede en betydelig mindre stigning i BMI inden for en relativt kort observationsperiode på syv måneder i forhold til en kontrolgruppe (238). Andre undersøgelser tyder også på, at reduktion i tiden foran tv-apparatet kan være af betydning for forebyggelse af vægtøgning hos både børn og voksne (245,254).

Fysisk aktivitets interventioner

Indtil nu har interventioner, der skulle sikre et højere fysisk aktivitetsniveau, ikke været særlig succesfulde. I 2009 publicerede Harris et al. en metaanalyse, der inkluderede 18 kontrollerede skoleinterventioner af minimum seks måneders varighed (255). Analyserne var primært rettet mod ændringer i BMI, hvor skoleinterventioner generelt ikke havde nogen effekt. Effekt blev dog fundet i forhold til andre sundhedsparametre. Skolebaserede interventioner når også de fysisk inaktive børn og synes at være de mest lovende interventioner, men de skal være relativt omfangsrige, med sikring af daglig fysisk aktivitet, og de skal fortsættes gennem hele skoleforløbet, hvis man vil opnå de ønskede ændringer af sundhedsprofilen. Det betyder naturligvis, at interventionerne

vil være ressourcekrævende. Det har vist sig, at der ikke findes nogen enkel interventionsstrategi, der vil være effektiv i forhold til alle målgrupper. Børn er ligesom voksne forskellige, hvorfor de også reagerer forskelligt på interventioner. Derfor må interventioner rettes specifikt mod de enkelte målgrupper. Det kan gøres, men vil vanskeliggøre projekter både i forhold til økonomi og logistik. Nye interventionsprojekter skal forsøge at basere sig på modeller, der støttes af de fund, der indtil nu er gjort, så selv om der ikke overordnet opnås effekt ved interventionen, vil det være muligt at finde og forklare elementer i interventionen, der har virket/ikke virket. Fremtidige studier bør også lægge stor vægt på at identificere de forhold/faktorer, der er bestemmende for, hvor fysisk aktive børn er, og som er mulige at ændre på i interventionsstudier. Kun på den måde kan man udvikle den bedste strategi til at gøre børn fysisk aktive.

Et vigtigt spørgsmål i forhold til intervention er, om det kan lade sig gøre at arbejde med børns motivation og forståelse for vigtigheden af at være fysisk aktiv, for blandt andet at klæde dem bedre på til at være fysisk aktive i omgivelser, som ikke disponerer til fysisk aktivitet. En anden vej at gå er at ændre omgivelser, så de inspirerer til fysisk aktivitet.

Gennem de senere år er der lavet otte større skoleinterventioner, hvor man på forskellig måde har forsøgt at øge fysisk aktivitet i større normalpopulationer med henblik på forskellige sundhedsforbedringer (221,256,257,258,259,260,261,262,263). Her er ikke medtaget interventioner lavet på specielle grupper af risikobørn (f.eks. overvægtige eller svært overvægtige børn). Interventionerne er lavet for at finde de bedste tiltag til at imødegå 'inaktivitetsepidemien'. Man har altså ønsket at finde effektive tiltag, der kan implementeres i børns almindelige hverdag, og som dokumenterbart havde en positiv sundhedseffekt. Studierne bygger videre på nogle af de erfaringer, der blev opnået i de tidligste store skoleinterventioner som eksempelvis SPARK (264) og CATCH (265). I det følgende er en kort gennemgang af studierne og en konklusion i forhold til, hvad man har fundet effektivt.

En samlet konklusion på interventioner er, at mange forsøg viser, at det er muligt at få positive forandringer i flere sundhedsparametre gennem øget fysisk aktivitet i skolen. Det tyder dog på, at der skal relativt meget fysisk aktivitet til, førend effekten bliver markant. To dobbelttimer idræt om ugen giver målelige resultater, men i de forsøg, hvor man har indført én time fysisk aktivitet om dagen, har resultaterne været overbevisende. Aktiviteterne kan arrangeres gennem omstrukturering af skoletiden, hvor man slår frikvartererne sammen i lidt længere pauser. Det er dog nødvendigt med en vis lærerstyring for at få et rimeligt aktivitetsniveau. Der er ingen forsøg, der har vist forringet indlæringsevne, selvom tiden er gået fra de boglige fag. Potentialet for sund-

hedsforbedring gennem øget fysisk aktivitet i skolen er meget stort, og denne type tiltag har den fordel, at de børn, som har størst behov, automatisk deltager. Skolens opgave er, at indholdet i aktiviteterne tilgodeser de svageste.

Fysisk aktivitet før og nu

Det kritiske spørgsmål er, hvorvidt den fysiske aktivitet, som rapporteres for børn og unge i år 2010, er mindre, end den var for 40-50 år siden. Den fremherskende konklusion er, at både omfang, type og intensitet er markant mindre i dag. Situationen er dog mere kompleks end som så, og meget tyder på, at det fald, som man mener skete frem til år 2000, er stoppet, så en videre reduktion ikke er fortsat til 2010 (217,266).

Der er lavet beregninger af den samlede reduktion i energiomsætning for børn og unge mellem 1950 og 1990 (267). Undersøgelserne baseres på et ændret transportmønster, fra brug af gang eller eventuelt cykling til kørsel med bus og bil. Reduktionens omfang er faktisk i størrelsesordenen 2400-2800 MJoule/døgn. Denne udvikling er fortsat. Fra 1993 til 1998-2000 er antallet af børn, der bliver kørt i bil til og fra skole, fordoblet. Disse data bygger dog ikke på danske forhold. Trenden er i Danmark aldersafhængig, idet børn i 15-års alderen stadig cykler til skole, mens mindre bliver kørt (233). Andelen af mindre børn, der cykler til og fra skole, er faldet med knap 30 % i samme periode, mens brug af kollektiv trafik er steget. I 6-10-årige børns samlede transport er der sket et fald i gåture på ca. 40 % og en fordobling af bilture fra 1978 til 1998-2000, mens 11-15-årige børn i samme periode har tredoblet deres bilture (268). Ændringer i transportvaner kan henføres til demografiske udviklinger, skolenedlæggelser, øget bilrådighed i børnefamilier samt ændrede holdninger blandt børn og deres forældre. Danske børn, der bliver kørt i skole, er også mindre fysisk aktive i dagens løb (178). Undersøgelser af generel aktivitet målt objektivt viser, at den nedadgående trend ikke er fortsat efter år 1998. I EYHS fandt man samme middelværdier i aktivitet i 1998 og i 2004, men der var sket en polarisering, hvor de lavere sociale grupper havde fået flere inaktive børn, mens det var modsat i de bedre stillede familier (266). Disse data bekræftes fra Norge, hvor aktivitetsniveauet endda var steget mellem 2000 og 2005 (217).

I vurderingen af, hvor mange danske børn der ikke opfylder Sundhedsstyrelsens anbefalinger, støder man på det problem, at spørgeskemaer ikke er egnede til at kvantificere fysisk aktivitet hos børn, og vurderingen af mængden af fysisk aktivitet af minimum moderat intensitet ved objektive målinger afhænger stærkt af, hvor mange counts man definerer som moderat. Derfor kommer studier med samme population til yderst forskellige resultater afhængig

af, om det er de selvrapporterede data eller accelerometerdata, man estimerer ud fra (269). I European Youth Heart Study udførte man en sensitivitetsanalyse, hvor antallet af børn, der opfyldte anbefalingerne på 60 minutters fysisk aktivitet med moderat intensitet om dagen, beregnedes med forskellige skæringspunkter for moderat intensitet. Dette blev udført, fordi litteraturen ikke er enig i, hvad der er det rigtige skæringspunkt (270). Det skal bemærkes, at nogle undersøgelser bruger endnu lavere skæringspunkter og andre væsentligt højere end 3000 cpm (se nedenfor) (tabel 2.1.1) (271).

Tabel 2.1.1. Procentandel, som opfylder anbefalingerne for fysisk aktivitet til børn (›60 minutters fysisk aktivitet med moderat intensitet dagligt) ved anvendelse af forskellige skæringspunkter (counts pr. minut, cpm) for moderat aktivitet. Det fremgår af tabellen, at vurderingen af, hvad der er moderat intensitet, er stærkt betydende for, hvor mange der opfylder anbefalingerne. Vurderingen af, hvor mange minutter børn skal være fysisk aktive vurderet ud fra objektive målinger, har de samme usikkerheder.

	9-årige		15-årige	
	Piger	**Drenge**	**Piger**	**Drenge**
› 2000 cpm	75,2 %	90,5 %	49,9 %	54,1 %
› 2500 cpm	44,0 %	65,8 %	29,5 %	32,2 %
› 3000 cpm	14,7 %	36,9 %	14,8 %	20,7 %

Som det diskuteres indgående i EYHS, er bevisværdien for ovennævnte sammenligning ringe, fordi der anvendes forskellige metoder til måling af fysisk aktivitet (spørgeskema-interviews vs. accelerometer). Det påpeges, at fysisk aktivitet med registreret moderat til hård intensitet, men i en kort til ultrakort tidsperiode, udgør en stor del af aktiviteten, når accelerometeret bruges. Dette gælder i særlig grad for børn og unge, dels fordi de udfører megen spontan aktivitet, og dels fordi de i deres vurdering af fysisk aktivitet ikke altid medregner leg, i hvilken kortvarig bevægelse ofte indgår (272,207). En undervurdering eller udvanding af den kortvarige aktivitet kan også ske, når accelerometer anvendes til bestemmelse af den fysiske aktivitet, specielt i Danmark, fordi cykling stort set ikke registreres. I de senere studier, hvor accelerometer kombineret med hjertefrekvens eller dobbeltmærket vand bruges som metoder til bestemmelse af fysisk aktivitet og energiomsætning, registreres alle de korte momenter af bevægelse, men disse målere er mere omstændelige at bruge i befolkningsstudier (208). Der foreligger således en systematisk undervurdering i de tidligere studier af fysisk aktivitet, der er baseret på spørgeskemaer og lignende metoder.

Motorik, muskelstyrke og anaerob energifrigørelse

Fokus har hidtil været på fysisk aktivitet og aerob fitness (kondition). Det skal dog ikke overskygge, at fysisk aktivitet under opvæksten har betydning for andre, mindst lige så vigtige fysiske funktioner som anaerob fitness og energiomsætning. Erfaringsmæssigt ved vi, at motorisk kontrol og koordination lettest indlæres under opvæksten. Forskningsresultater begynder at understøtte empirien. Den nervøse styring af musklerne er forudsætningen for al fysisk aktivitet. En god motorik kan gøre bevægelsen mere kontrolleret og lystbetonet, og den reducerer risikoen for skader. Samtidig sørger god motorik for, at barnet klarer sig bedre i fysiske lege, og det har dermed en fremmende effekt på socialisering. Der foreligger også en tæt relation mellem god motorisk aktivering og muskelstyrke. Muskelstyrke og brug af musklerne har betydning for knoglemineraliseringen i ungdomsårene. At anaerob kapacitet bør få opmærksomhed, skyldes ikke kun, at mere kortvarig og intens brug af musklerne (som ved styrketræning) er afhængig af energi fra anaerobe processer i musklerne, men også at en stor anaerob energifrigørelse er associeret til træthedsoplevelsen ved fysisk anstrengelse. For en mere grundig gennemgang af forholdene omkring anaerob energifrigørelse hos børn henvises til den tidligere version af *Fysisk aktivitet – håndbog om forebyggelse og behandling, Del II (8).*

Der findes meget lidt litteratur, som muliggør en vurdering af, om muskelstyrke eller muskeludholdenhed har forandret sig over tid. Det skyldes, at præstationen oftest måles med 'felt-test', hvor mange forskellige testbatterier har været anvendt. De fleste undersøgelser, der har anvendt denne type test, har brugt sin egen protokol, og selvom de har forsøgt at måle nogenlunde samme egenskaber, er resultaterne ikke sammenlignelige. I starten af 1980'erne udvikledes 'Eurofit test-batteriet' i et forsøg på at standardisere. Der findes ikke danske repræsentative data med disse test. Der findes en undersøgelse af 16-19-årige, hvor præcise test er foretaget af maksimal isometrisk styrke med dynamometre (273). Resultaterne kunne sammenlignes med en undersøgelse, der havde brugt samme metode 25 år tidligere, men der var ikke nogen entydige forandringer i styrke over de 25 år (274).

Hård træning og kropsudvikling

Man har i mange år diskuteret, om hård træning tidligt i livet og før puberteten påvirker starttidspunktet for højdetilvæksten, og hvor stor højdetilvæksten bliver i de tidlige teenageår. Oversigtsartikler fra 1998 og 2000, baseret på både tværsnits- og longitudinelle studier peger entydigt på, at tidlig træning ikke påvirker individets kropslige udvikling (275,276). Det gælder både for højdetilvæksten i sig selv, dens starttidspunkt samt skelettets udvikling. Der

er dog undtagelser, primært for gymnaster, dansere og kunstskøjteløbere, og inden for disse discipliner specielt for pigerne (277,278,279). Det gennemgående fund er, at blandt de mere ekstremt trænede piger sker højdetilvæksten langsommere, og menarche begynder senere (et-to år). Udviklingen af skelettet er tilsvarende forsinket (277).

Det ubesvarede spørgsmål er, om det er træningen eller en genetisk disposition, der forårsager den sene udvikling af piger, der træner mhp. præstationsudøvelse af gymnastik og dans. I studier af insulin growth factor 1(IGF-1, et hormon med betydning for vækst) i hvile og efter træning blandt præpubertetspiger blev det observeret, at de havde lavere IGF-1 basalt i blodet, og at træning reducerede niveauet yderligere akut og efter tre dages træning (280). Forfatterne reflekterer over sandsynligheden for, at disse piger er genetisk disponerede for at være lave og for sen højdetilvækst. Det noteres endvidere, at pigerne har lave thyroidhormonniveauer (stofskiftehormon), samt – og ikke mindst vigtigt – at deres energiindtag ikke svarer til deres energiomsætning, dvs. de er underernærede (275,281). Ovennævnte studier rapporterer ikke om andre afvigelser fra normaludvikling under opvæksten. Det skal huskes, at de undersøgte piger tilhører en selekteret gruppe, der kan være disponeret for sen udvikling og lav kropshøjde. Desuden er det de dygtigste piger. En træning som den, de har gennemført, kan ikke klares af alle.

Der er flere vigtige pointer i vurderingen af, om hård træning kan skade vækst før, under eller efter puberteten. I de nævnte idrætter, hvor væksthæmning er observeret i nogle studier, f.eks. idrætsgymnastik, er tidlig vækst og stor højde direkte diskvalificerende for præstationen. Høje personer roterer langsommere og har ikke mulighed for at opnå samme akrobatiske niveau som mindre personer. Det gælder for begge køn. Der er således en stærk selektion inden for gymnastikeliten. Selektionen er stærkere hos piger end hos drenge, fordi pubertet medfører øget fedtdeponering hos piger, men øget muskelmasse hos drenge. Flere andre idrætsgrene har lige så hård træning som gymnaster, hvor basketball er et udpræget eksempel på, at man ikke her ser lav eller sen vækst. En anden vigtig pointe er, at selv hvis væksten var hæmmet hos enkelte udøvere i eliten, så ville det ikke være muligt med de studiedesign, der anvendes, at påvise en sådan hæmning. Hvis to ud af ti piger på landsholdsniveau i gymnastik har fået hæmmet væksten på grund af træning, så vil det ikke afspejles i middelværdien, og en statistisk analyse af, om antal 'cases' er højere i gymnastik end i andre idrætter er ikke mulig, fordi det kræver flere cases, end der er elitegymnaster. Studier, der påstår, at der ikke er sket vækshæmning, baserer sig på, at man ikke har kunnet påvise en forskel, men ingen af dem berører, om det er en statistisk type II-fejl. Det hjælper ikke at lave metaanalyser, da forudsætningerne for at diagnosticere vækshæmning ikke er til stede. På trods

af de metodiske svagheder er der dog ikke noget, der taler for, at hård træning hos børn har sådanne negative effekter.

Yderligere en kommentar skal også knyttes til risikoen for skader og forsinket højdetilvækst ved udpræget tidlig og hård styrketræning blandt drenge før og under pubertet (282). Litteraturen er ikke omfattende, men antyder, at effekten er lille eller ikke påviselig. Der er lavet beregninger af, hvor stor belastningen kan blive på led og brusk ved "almindelig" leg, der inkluderer hop, sammenlignet med styrketræning (282). Selv ved træning med stor vægt som ved knæbøjninger er belastningen før puberteten pr. cm^2 af tibia leddenes areal kun ca. 1/3 af den belastning, der opstår ved hop fra en meters højde. Risikoen for en skade er dog til stede, hvis ikke styrketræningsøvelserne udføres korrekt. Sidstnævnte understreger yderligere betydningen af en tidlig og god motorisk træning. Ovennævnte skal dog ikke forstås således, at træning med vægte skal anbefales til børn, men det er vigtigt at slå fast, at belastningen på knogler og brusk ikke er lige så stor som den, børn udsættes for i deres daglige leg. Den belastning, kroppen udsættes for, er proportional med accelerationen i bevægelsen, så den vigtigste faktor er ikke, om barnet løfter en ydre vægt under koncentrisk arbejde, men meget mere hvor stor en acceleration bevægelsen foregår ved.

Måling af fysisk kapacitet og udvikling af motoriske færdigheder

Stor opmærksomhed har været rettet mod måling af børn og unges fysiske kapacitet. Typisk har man anvendt forskellige praktiske præstationsrelaterede test. En bred vifte af kapaciteter dækker de fleste af disse programmer, dvs. alt fra fleksibilitet, balance og motorisk kontrol til styrke i forskellige muskelgrupper, samt kondition. Måleproblematikkens kompleksitet belyses bl.a. af de resultater, der præsenteres i figur 2.1.1. Det fremgår, at drengenes kondition i hele opvæksten ligger på et niveau, der stort set ikke ændrer sig. For pigernes vedkommende kan en mindre forringelse i konditionsniveau noteres i samme aldersperiode. I kontrast til dette står, at løbetiden på 1 mile (ca. 1,6 km) forbedres markant for piger og drenge på trods af, at aerob fitness hos voksne spiller en afgørende rolle for at kunne præstere godt på løbetider over to-tre minutter. Forklaringen kan dels søges i en markant forbedret løbeøkonomi i denne aldersperiode, og dels i en større anaerob kapacitet (283,284). Ved en given fart i perioden fra 10-12 år bliver størstedelen af energien til varme, og løbeøkonomien er derfor vigtig. Et andet eksempel under opvæksten er forandringer i muskelstyrke. Indtil den tidlige teenagealder er en muskels kraftudvikling ikke kun relateret til muskelvækst, men også til forandrede biomekaniske forhold og ikke mindst til en udvikling af nervesystemet med

en bedre nervøs aktivering af musklerne. Hertil kommer, at alle de fysiske og kropslige forhold, der bidrager til præstation, varierer dramatisk fra barn til barn, indtil de er fuldt udvoksede. Det sker for nogle piger, først når de er 13-14 år og for nogle drenges vedkommende, først når de er 17-19 år. I den kritiske alder for accelererende højdetilvækst kan en dreng i en speciel fase af sin højdeudvikling ligge på sofaen eller sidde foran en skærm (pc/tv) og få en lige så stor styrketilvækst, som den dreng, der træner hårdt, men som på trods af samme kronologiske alder endnu ikke er i samme kraftige højdetilvækstfase (150).

Sammenlagt betyder det, at præstationsbaserede test kan bruges på individniveau, men en sammenligning mellem individer er umulig, for præstationen afhænger af, på hvilket stadie i deres kropslige udvikling de aktuelle børn befinder sig. Disse forhold burde enhver træner af ungdomshold kende indgående, fordi det kan give børnene en bedre oplevelse af deltagelse i sport. I praksis fokuserer klubidræt ofte på de bedste børn, hvis førende resultater måske kun er for en tid, fordi de er tidligere udviklet. Med dette in mente – og fordi måling af fysisk kapacitet kan være et stimulus for mange børn og unge – kan følgende målinger overvejes: Balance, maksimalt lodret hop samt konditionstest.

Motoriske færdigheder

Mindst lige så vigtigt som at teste er det at give børn mulighed for at udfolde sig ved fra en tidlig alder at stimulere dem til at bevæge sig både inde og ude. Forældre og personale i vuggestuer, børnehaver og skoler skal sammen løse denne vigtige opgave. Det vil bl.a. kræve, at der afsættes tid til at lade barnet gå (og løbe) på egne små ben i stedet for at blive transporteret i klapvogn, i cykelanhænger eller i bilens autostol. Inden skolestart bør alle børn være fortrolige med at færdes i naturen, og de skal kunne cykle sikkert. Det er sjovt at kaste og gribe en bold, når man kan det. At holde en ketcher eller kølle og ramme en bold kræver øvelse, og det gør det også at løbe på rulleskøjter eller skateboard. Det skal prøves, men helst uden alt for mange sår på albuer og knæ. Tidligt efter skolestart skal motoriske færdigheder som f.eks. svømning indlæres og blive en del af en bred vifte af fysiske udfoldelser, som afprøves og udvikles under opvæksten. Det vigtige er, at børn og unge får en god oplevelse ved at bevæge sig, også når de ikke konkurrerer. Så bliver fysisk aktivitet og forskellige sportsaktiviteter en del af hverdagslivet – hele livet (tabel 2.1.2).

Tabel 2.1.2. Funktionelle benchmarks for børn

Alder	Eksempler på færdigheder
Inden 5 år	• Cykle • Gynge • Kaste genstand (f.eks. bold) • Lave kolbøtter • Hænge i armene • Løbe harmonisk • Gå balance på bænk eller bom • Klatre (træ, rebstige, klatrevæg)
Inden 8 år	• Svømme med hjælpemidler • Cykle rimeligt på cykelsti/offentlig vej • Svømme uden hjælpemidler
Inden 12 år	• Cykle sikkert under alle forhold • Drenge: 5 armstrækninger • Piger: 5 armstrækninger med knæstøtte • Have rimelige færdigheder inden for mindst 1 idrætsgren/motionsaktivitet • Løbe 5-6 minutter uden pause
Inden 15 år	• Have rimelige færdigheder inden for flere idrætsgrene/motionsaktiviteter

Fysisk aktivitet og sundhed

Sundhed hos børn skal opfattes i WHO's brede forstand, som ikke blot dækker fravær af sygdom, men også inkluderer optimal funktion såvel fysisk som psykisk og socialt. Undersøgelser af børn afviger på et markant punkt fra undersøgelser af voksne, idet dårlig livsstil endnu ikke har fået konsekvenser i form af sygdom. Det gælder alle typer af sundhedsadfærd. Overvægtige børn er ikke syge, og rygende børn mærker ikke de dårlige virkninger. I forskningen har det derfor været vanskeligt at definere et eller flere gode mål for sundhed, hvilket har bevirket vanskeligheder med at vise associationer til sundhedsadfærd. Inden for de senere år er man kommet en del videre i forhold til metaboliske forhold, fordi man kan konstatere, at kardiovaskulære risikofaktorer har tendens til at hobe sig op hos nogle individer (285). Dette fænomen blev først iagttaget af Reaven tidligt i 1980'erne og blev senere benævnt metabolisk syndrom (286,287). Flere større organisationer har givet skæringspunkter i de enkelte risikofaktorer for, hvornår metabolisk syndrom er til stede (288), men da associationerne mellem risikofaktorerne og hjertekarsygdomme er lineære, er der de senere år udviklet bedre metoder til at beskrive den metaboliske sundhedstilstand, hvor risikofaktorerne behandles som kontinuerte størrelser (289,23,25). Denne udvikling samt udbredelsen af objektive målinger af fysisk aktivitet har forbedret mulighederne for at analysere sammenhængen mellem fysisk aktivitet og de metaboliske aspekter af sundhed.

Fysisk aktivitet og overvægt

Overvægt og svær overvægt er tiltagende på verdensplan hos voksne såvel som hos børn (290,291,292). I USA er prævalensen af overvægt, defineret ud fra BMI ≥ 95 % percentil i 1970, steget mere end tre gange fra 1970-2004 (291). Andelen af børn mellem 6-11 år, som overskred 95 % percentil, var 4 % i 1971-1974, og den steg til 18,8 % i 2003-2004, og andelen af 12-19-årige var 4,6 % i 1966-1970, og den steg til 17,4 % i 2003-2004. Lignende trends er fundet for Canada, de Britiske Øer og resten af Europa (293). Hele fordelingen af BMI har foretaget en kraftig højreforskydning, så også de tyndeste har fået højere BMI. Det sidste kan i øvrigt være en sundhedsmæssig fordel, da det kunne tyde på, at dem, der tidligere var dårligt ernæret fra barnsben, nu får tilstrækkelig næring. Denne hypotese underbygges af det faktum, at middelhøjden hos voksne er steget ca. to centimeter pr. tiår gennem det meste af det 20. århundrede.

Nye undersøgelser tyder dog på, at stigningen i overvægt og svær overvægt er stagneret i de skandinaviske lande (294,295). Pearson et al. fandt et fald i overvægt og stærk overvægt hos børn ved skolestart fra 2003 til 2007. Denne trend var signifikant for overvægt, men ikke for svær overvægt (294). Hos børn i 14-16-års alderen blev fundet den modsatte tendens. Stigningen i stærk overvægt var heller ikke her signifikant. Disse observationer støttes af, at det ikke ser ud til, at den fysiske aktivitet målt med objektive metoder er faldet i Skandinavien siden 2000 (217,266). Overvægt er forbundet med faktorer, der på længere sigt formodes at være medvirkende til udviklingen af metabolisk relaterede sygdomme som type 2-diabetes ('gammelmandssukkersyge') og hjertekarsygdomme. Disse alvorlige følgesygdomme er ikke kun til stede hos voksne, idet der ses en stigende forekomst af type 2-diabetes hos unge i en række lande (USA, England), dog endnu ikke i Danmark, hvor man dog finder et stigende antal børn og unge med en nedsat insulinfølsomhed, hvilket har stor betydning for udviklingen af en dårlig sundhedsprofil i almindelighed. Hvad der er årsag til overvægt og svær overvægt diskuteres til stadighed. Der er selvfølgelig ingen tvivl om, at der er ubalance i energiindtag og forbrug, men årsagen til, at det fungerer af sig selv hos de fleste, men er i ubalance hos dem, der har udviklet overvægt, er ikke klar (se herunder).

Hvor grænsen går for overvægt hos børn og unge, med betydning for børnenes og de unges sundhed – og senere den voksnes sundhed – er stadig ukendt. Der er formuleret internationale grænseværdier i BMI for hver aldersgruppe (296), men disse grænseværdier er ikke baseret på en analyse i forhold til sundhed, men på en ekstrapolering af voksne grænseværdier, hvor overvægt defineres som BMI >25. Hertil kan nævnes, at dødeligheden i forhold til BMI

hos voksne ikke stiger før væsentlig højere BMI-værdier på ca. 28-29 kg m^{-2}. Adegboye et al. publicerede en analyse af BMI i forhold til ophobning af kardiovaskulære risikofaktorer baseret på data fra EYHS (297). De analyserede, hvilke grænseværdier der gav mindst fejldiagnosticering af kardiovaskulær risiko og fandt BMI-værdier på ca. 22 kg m^{-2} for 9-årige, 23 kg m^{-2} for 10-årige, 26 kg m^{-2} for 15-årige og 27 kg m^{-2} for 16-årige (gennemsnit af drenge og piger). Disse værdier ligger under de internationale værdier for svær overvægt. Man kan forestille sig, at der er en grænse for overvægt, som også har betydning for den psykiske sundhed. Denne grænse kan godt være forskellig fra den, der har betydning for den fysiske sundhed.

Fysisk aktivitet er en svag prædiktor af overvægt og svær overvægt, og det samme gør sig gældende med hensyn til kostindtag. Den svage sammenhæng kan skyldes målemetodiske problemer, fordi udvikling af overvægt hos et individ foregår over meget lang tid, og fordi målinger af kost og aktivitet kun giver et øjebliksbillede. Da svær overvægt er steget kraftigt blandt børn frem til år 2000, er der et stort behov for mere detaljerede studier af både fysisk aktivitet og kostindtag, men i den forbindelse er der fortsat behov for at udvikle bedre metoder. Faktorer, der har vist sig at kunne forudsige overvægt hos børn og unge, inkluderer genetik, svangerskab og fødsel (f.eks. fødselsvægt og hurtig vægtforøgelse), livsstilsfaktorer (f.eks. fysisk inaktivitet og kost), familiemæssige forhold (f.eks. social støtte og socioøkonomiske forhold), omgivelser (f.eks. kulturelle forhold og brug af medier), miljøfaktorer (hormonforstyrrende stoffer), mangel på søvn, forældres overvægt og/eller svær overvægt (arvelighed og/eller fælles livsstil), for meget tid brugt på tv/computer.

Data på danske børn og unge fra EYHS-studiet viser kønsmæssige forskelle i det gennemsnitlige alderskorrigerede BMI. Der ses en kraftig øgning af polariseringen hos begge køn, men gruppen af drenge, der kommer fra forældre med lavere uddannelse, har fået et højere BMI (ca. 6 %), hvorimod de drenge, der kommer fra forældre med højere uddannelse, har fået et BMI, der er ca. 5 % lavere, når det ses over en 6-årig periode fra 1997-98 til 2003-04 (166). Hos pigerne er der sket en stigning på ca. 3 % for hele gruppen, men igen er det kun pigerne, der kommer fra forældre med lavere uddannelse, der har haft en meget kraftig stigning på ca. 10 %, hvorimod der ikke er sket nogen ændring hos pigerne, der havde bedre uddannede forældre. I Ballerup-Tårnby- studiet, der fulgte ca. 700 børn, fra de var seks, til de var ni år, skete der en meget stor stigning i antal af drenge med overvægt (defineret fra Cole et al.'s grænseværdier), idet de steg fra 10,6 % til 15,3 %; en stigning på 44 %. Pigerne steg fra 15,4 % til 16,9 %, hvilket svarer til en øgning på 10 %. Det tyder dermed på, at der sker virkelig meget i perioden, fra børnene er seks, til de er ni år, som man skal være meget opmærksom på.

Overvægt og svær overvægt udvikles på baggrund af en kronisk ubalance mellem energiindtag og energiforbrug. Den specifikke effekt af den kroniske ubalance – i form af øget mængde fedtvæv – kan variere mellem grupper på baggrund af forskellige genotyper. Generne har ikke ændret sig i befolkningen i den tidsperiode, hvor der har været en markant stigning i overvægt og svær overvægt, men hvis nogle personer har gener, der disponerer for overvægt under bestemte betingelser (mangel på bevægelse samt rigeligt med energirig kost), så udvikles overvægt hos disse personer, når betingelserne er til stede, men ikke hvis betingelserne ikke er der. Ligeledes kan de metaboliske konsekvenser af en sådan ubalance, uden sammenhæng med den forøgede mængde fedtvæv, være forskellig på baggrund af forskellige genotyper.

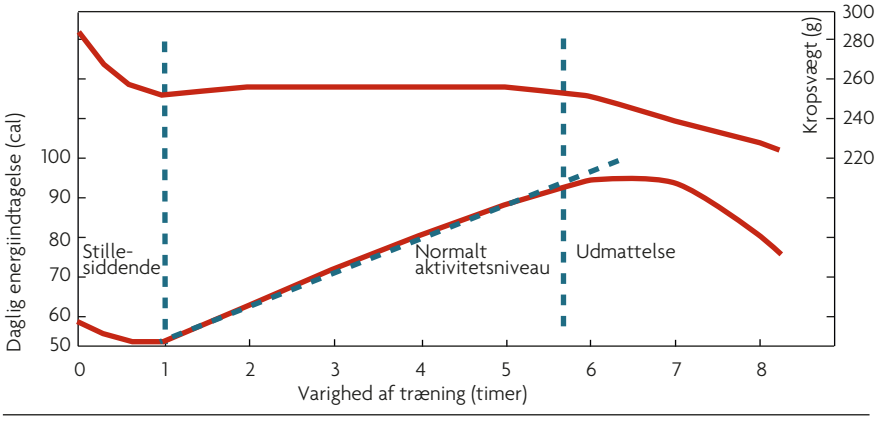
Der er forskellige måder, hvorpå man kan fastholde en energibalance og dermed fastholde sin vægt. Både et lavt indtag af energi kombineret med et lavt energiforbrug (lavt aktivitetsniveau) og et højt indtag af energi kombineret med et stort energiforbrug (højt aktivitetsniveau) kan resultere i energibalance. Imidlertid kan kun et højt energiindtag/-forbrug sikre de sundhedsmæssige fordele. Et højt energiindtag kan sikre, at barnet får tilstrækkeligt af vitaminer, hvis kosten er alsidig, og et højt energiforbrug ved fysisk aktivitet sikrer muskulaturens evne til fortsat omsætning af næringsstoffer. Målet må derfor være at sikre energibalancen på baggrund af en høj energirate (indtag/forbrug).

Målinger af fysisk aktivitet og kostindtag over perioder på op til en uge, som er den normale praksis, er ikke tilstrækkelige til at bestemme sådanne langtidsvariationer. Endvidere er små variationer i såvel fysik aktivitet som kostindtag svære at måle, selv med de forholdsvis avancerede metoder, der nu er udviklet til måling af fysisk aktivitet ved for eksempel accelerometri (23). Selv en uges objektiv måling af fysisk aktivitet vil ikke kunne give et sandt billede af, hvordan aktivitet kan ændre sig over en længere periode, og metoderne til måling af kostindtag er ikke bedre. Der er ingen studier, der til dato har målt både diæt og aktivitet over en længere periode – formodentlig mindst en måned – hvilket vil være nødvendigt for at opnå et sandt billede af, hvordan de hver især bidrager til udviklingen af overvægt og svær overvægt. Imidlertid er det muligt at måle på de fysiologiske forhold, som kan forårsage ubalancen.

Som nævnt er overvægt en følge af en ubalance mellem energiindtag og energiforbrug. Sidstnævnte variabel er blevet markant reduceret gennem de seneste 30-50 år. Det er ikke muligt at anslå den relative betydning af de to variabler, fordi begge måles med stor unøjagtighed. Samtidig måler man kun et øjebliksbillede, mens overvægt udvikles over meget lang tid. I hvilken udstrækning træning påvirker kostindtag, er også uvist. Overvægtige føler sig be-

sværet fysisk, og har vanskeligere ved at opretholde et højt fysisk aktivitetsniveau, hvilket betyder, at årsagsvirkningen godt kan gå den modsatte vej. Der er gode plausible fysiologiske mekanismer, som kan forklare, hvordan fysisk aktivitet kan påvirke ikke kun forbrændingen af næringsstoffer kvalitativt og kvantitativt, men også påvirke indtaget (298). Træning forbedrer insulinfølsomheden, hvilket nedsætter produktionen af insulin (299). Insulin virker anabolisk og sikrer foruden deponering af sukker også deponering af fedt. Det er vist i dyreforsøg, at der er en lineær sammenhæng mellem energiforbrug ved fysisk aktivitet og energiindtag, så længe aktivitetsniveauet er inden for 'normale' grænser (figur 2.1.9). Det er overvejende sandsynligt, at mennesker reagerer helt som i dette forsøg. Figur 2.1.9 viser, at inden for normale grænser af fysisk aktivitet reguleres indtag af energi perfekt, og kropsvægten bibeholdes. Når aktiviteten mindskes under et vist niveau, så begynder man at spise mere (ikke mindre), fordi appetitreguleringen ikke længere virker, og derfor tager man på i vægt. Mange mennesker har i dag et fysisk aktivitetsniveau, som er blevet for lavt. Dette er også årsagen til, at det er vanskeligt at vise en sammenhæng mellem fysisk aktivitet og BMI, fordi den ikke eksisterer, førend man kommer under tærskelniveauet. Det ville være interessant at kunne angive denne grænse hos mennesker, men der findes ikke denne type studier. Det er dog sandsynligt, at det kritiske aktivitetsniveau svarer til den aktivitet, som vil bringe en person over det kritiske konditionstal som er omtalt senere. I den modsatte ende af skalaen taber man i kropsvægt, fordi forbruget bliver større, end man kan dække ind gennem forøget spisning. Denne adfærd ser man hos langdistanceløbere. Når energiforbruget bliver ekstremt højt, kan indtaget ikke længere følge med (figur 2.1.9) (300).

Figur 2.1.9

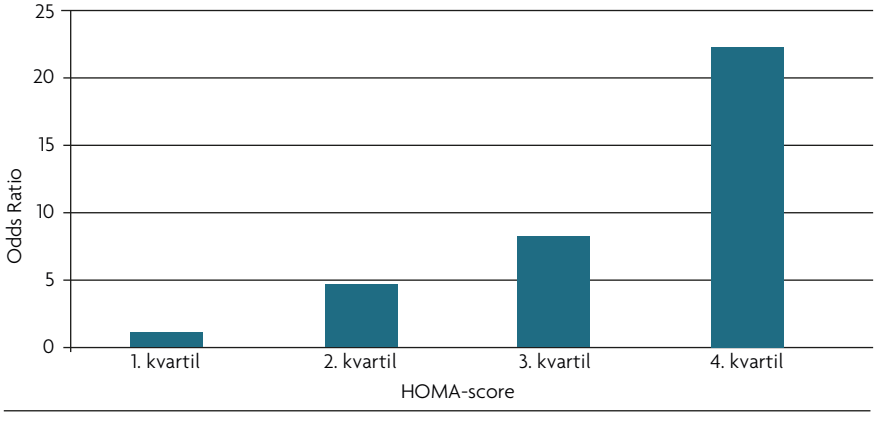


Fødeindtag og kropsvægt som funktion af mængden af fysisk aktivitet hos rotter [781]. Rotternes kropsvægt er konstant inden for et bredt spektrum af fysisk aktivitet, fordi fødeindtagelsen stiger i samme takt som energiforbruget, men når aktiviteten bliver meget lav, så stiger fødeindtagelsen i stedet for at falde, og dermed stiger kropsvægten.

Insulinresistens og ophobning af kardiovaskulære risikofaktorer

Type 2-diabetes ses nu i stigende grad blandt unge. Udviklingen af overvægt og fysisk inaktivitet blandt børn er globalt ledsaget af et stigende antal tilfælde af type 2-diabetes (301,302). I Danmark var der i 2005 kun diagnosticeret 16 børn under 16 år, som havde type 2-diabetes (303). Selvom kun få børn er diagnosticeret med type 2-diabetes, ser man klart forstadierne til type 2-diabetes hos mange børn. Mange børn er insulinresistente og har clustering af kardiovaskuære risikofaktorer, hvilket dels er en konsekvens af insulinresistens, og dels skyldes andre fysiologiske mekanismer forårsaget af for lidt fysisk aktivitet og overvægt. Begrebet 'clustering' dækker over, at mange kardiovaskulære risikofaktorer ophober sig i samme barn. Insulinresistens bevirker en stigning i mange af de kardiovaskulære risikofaktorer (304,305,306,307). I et studie af Andersen et al. analyserede man forskellige variabler relateret til glukosestofskiftet i forhold til ophobning af øvrige kardiovaskulære risikofaktorer. Der blev konstrueret otte variabler stammende fra en fasteblodprøve og en oral glukosetolerancetest med forskellige kombinationer af glukose og insulin. HOMA-score (mål for insulinresistens, glukose*insulin/22,5) blev fundet at være den bedste variabel til at prædiktere ophobning af kardiovaskulære risikofaktorer, og den fjerdedel med højest HOMA-score havde 27 gange forøget risiko for clustering sammenholdt med den fjerdedel med lavest HOMA-score (308) (figur 2.1.10).

Figur 2.1.10



Overhyppighed (odds ratio) af 'clustered risk' i kvartiler af HOMA-score (et mål for insulinresistens)[308].

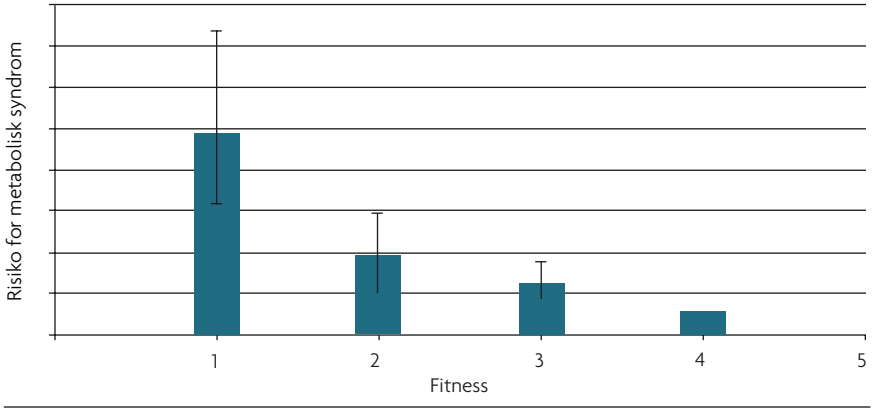
Andre mekanismer, der er relateret til fysisk aktivitet, og helt eller delvist uafhængig af insulinresistens, er en forøgelse af kapillarisering med træning og en tilsvarende reduktion ved detræning (309). Dette har betydning, fordi lipoprotein lipase (LPL) er et enzym, der regulerer forholdet mellem high density lipo-

protein (HDL)- og low density lipoprotein (LDL)-kolesterol og dette enzym sidder på indersiden af kapillærerne. Derfor forandrer lipidprofilen sig i gunstig retning ved træning (310). Yderligere foregår der glukosetransport ind i muskelcellen under kontraktion, uden at insulin medierer transporten (311). Dette betyder et mindsket insulinniveau efter fysisk aktivitet, hvilket har positiv virkning over for alle de risikofaktorer, der er påvirket af insulin. Det giver således god mening at betragte hele komplekset af kardiovaskulære risikofaktorer samlet. I litteraturen er ophobningen af kardiovaskulære risikofaktorer blevet benævnt metabolisk syndrom (se også afsnittet Metabolisk syndrom i kapitel 2.2 samt kapitel 3.23 Metabolisk syndrom). Dette blev først defineret hos voksne, men gennem de seneste år har flere foreslået grænseværdier for risikofaktorerne for børn. Hos voksne er der rimelig enighed i litteraturen om kriterierne for metabolisk syndrom, men hos børn er det vanskeligere, fordi de ikke udvikler direkte sygdom (type 2-diabetes og hjertesygdom). Weiss et al. foreslog blodtryk >95 % percentil for alder, højde og køn (312), hvorimod Cook et al. foreslog 90 % percentil (313). Ligeledes foreslog Weiss et al. HDL-kolesterol <5 % percentil, hvorimod Cook et al. foreslog HDL-kolesterol <40 mg/ml. Percentiler har den ulempe, at de er specifikke for den givne population, og man dermed ikke kan registrere, om prævalensen ændrer sig over tid, ligesom sammenligning mellem populationer ikke er mulig. Jolliffe og Janssen brugte vækstkurvemodellering til at lave alders- og kønsspecifikke kriterier for metabolisk syndrom hos børn baseret på de accepterede kriterier hos voksne (314). Dette er logisk, fordi risikofaktorniveauer ændres naturligt med alder, men det tager dog ikke højde for, at fasteglukose er et dårligt mål hos børn. Fasteglukose påvirkes først, når β-cellerne i bugspytkirtlen ikke længere kan producere tilstrækkeligt insulin (308,315,316). Et bedre mål havde været fasteinsulin eller HOMA-score (315).

McMurray og Andersen anbefalede, at man lavede kontinuerlige standardiserede scorer, som kunne adderes for de forskellige risikofaktorer, for at skabe et bedre mål for den metaboliske tilstand, som også kunne bruges til at diagnosticere metabolisk syndrom (317). Data til standardisering kan tages fra EYHS, hvor alle parametre kan udtrykkes i antal standardafvigelser i forhold til de alders- og kønsspecifikke middelværdier. EYHS har data fra flere meget forskellige populationer. Disse referenceværdier kan lægges i et program på internettet, så en praktiserende læge blot skal taste alder, køn og de målte risikofaktorer ind, hvorefter programmet udregner risikoniveau. Denne metode sikrer, at den fulde information om sundhedstilstanden bevares, i stedet for at risikofaktorer deles i ja/nej, og samtidig tager metoden højde for, at forskellige definitioner benytter forskellige variabler for den samme risikofaktor – f.eks. måler nogle taljeomkreds og andre BMI. Standardisering gør, at det ikke har særlig meget betydning, om man bruger det ene eller andet. En samlet metabolisk score er et meget stærkt diagnosticeringsredskab for metabolisk syndrom. I Ballerup-

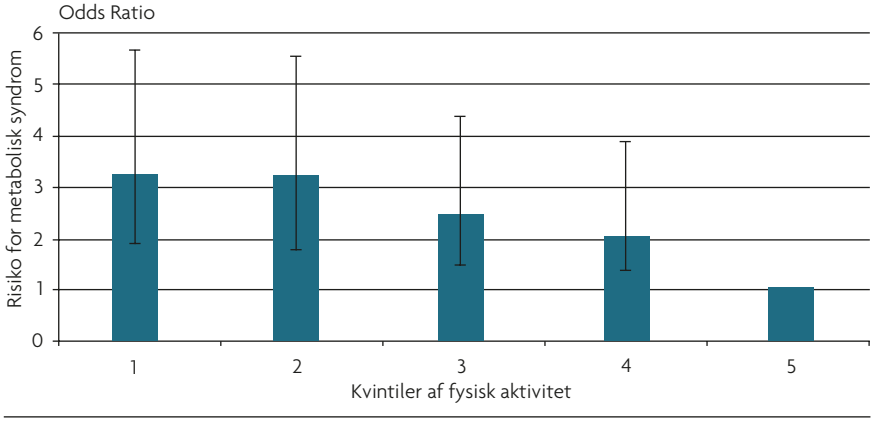
Tårnby-projektet benyttede man scoren til at vurdere, om børn skulle informeres om at søge vejledning hos egen læge. Børnene med dårligst score havde i gennemsnit af alle risikofaktorer 3,0 SD over middel. Grunden til de ekstreme værdier er netop, at risikofaktorerne ikke er uafhængige af hinanden, men hober sig op i enkelte individer. Det kan nævnes, at ophobning sker i næsten 15 % af børnene (285,23). Til sammenligning fandt Ekelund et al. kun ca. 1 %, som opfyldte definitionen for metabolisk syndrom på de samme data (318). Uanset hvilken definition der anvendes for metabolisk syndrom, så er fysisk aktivitet og fitness stærkt associeret til tilstanden (figur 2.1.11 og figur 2.1.12) (23,232). Dette gælder også uafhængigt af hinanden (319).

Figur 2.1.11



Fitness som prædiktor for 'clustered risk': (blodtryk, triglycerid, total-kolesterol/HDL-kolesterol-ratio, HOMA-score og livvidde) hos 2839 børn fra EYHS [232].

Figur 2.1.12



Sammenhæng mellem fysisk aktivitet opdelt på kvintiler (femtedele) og overhyppighed af 'clustered risk', hvor de mest fysisk aktive, målt ved accelerometri, er referencegruppe [23].

Graden af fysisk aktivitet har en social gradient i mange lande, og det har forekomsten af insulinresistens også i velfærdslande som Danmark (320). Blandt 9-15-årige børn af forældre med god socioøkonomisk position er forekomsten af begyndende insulinresistens lav. I Estland og Portugal ses denne relation ikke, hvilket diskuteres af forfatterne i lyset af forskellige levevilkår i de aktuelle lande.

Kardiovaskulære risikofaktorer

Tværsnitsstudier viser generelt, at trænede eller sportsaktive børn har en mere gunstig lipidprofil end utrænede børn. Helt ned i aldersområdet 4-7 år ses allerede en relation mellem graden af fysisk aktivitet og blodlipidniveauer (321). Det undersøgte antal børn var 155. De var tilfældigt udvalgt fra en gruppe på i alt 1062 individer i samme aldersgruppe. Børnene blev fulgt i fire-fem år. Der var en vis forskel mellem piger og drenge, hvad angår, hvilken type aktivitet der bedst korrelerede til blodlipidkoncentrationen. Det overordnede var, at jo mere aktivt barnet var, desto lavere var det totale kolesterolniveau, og desto højere var HDL-kolesterolniveauet. Samme tendens findes ved forsøg, hvor man har monitoreret børns daglige fysiske aktivitet. I modsætning til disse studier blev der i Ballerup-Tårnby-studiet fundet meget svage associationer mellem fysisk aktivitet eller konditionstal og kardiovaskulære risikofaktorer hos mindre børn på 6-7 år, mens denne sammenhæng var stærk, da de samme børn var blevet 9 år (322,32). Træningsinterventionsstudier hos børn er imidlertid inkonklusive (323,324).

Et dansk studie inkluderede 589 børn med en gennemsnitsalder på 9,7 år. Det fysiske aktivitets-niveau blev monitoreret ved hjælp af et accelerometer, som blev båret i minimum tre dage. Der blev fundet en omvendt relation mellem fysisk aktivitetsniveau og fasteinsulin efter justering for BMI og hudfoldstest. Associationen mellem insulinresistens og fysisk aktivitetsniveau var stærkere for piger end for drenge (325).

Fra samme undersøgelse blev efterfølgende publiceret data vedrørende "metabolisk syndroms risikoprofil", der er et indeks omfattende følgende parametre: blodtryk og svær overvægt samt fasteværdier for glukose, insulin, triglycerid og HDL-kolesterol. Metabolisk syndroms risikoprofil var omvendt korreleret med fysisk aktivitet målt ved hjælp af accelerometer. Denne association var ikke længere signifikant efter justering for kondition (målt ved cykeltest), og forfatterne konkluderer derfor, at den potentielle positive effekt af at være fysisk aktiv i dagligdagen er størst for de børn, der har det laveste konditionsniveau (25). Senere publiceredes associationer for både fitness og fysisk aktivitet for de enkelte risikofaktorer, og det kan konstateres, at betragtet enkeltvis er

alle associationer relativt svage, men det samlede risikobillede, når risikofaktorerne summeres i en score, er stærkt (23,319,232). Risikofaktormønsteret for hjertekarsygdom er blevet studeret i flere andre danske undersøgelser (322,171,154,326). Blandt 6-7-årige piger og drenge var der kun en svag sammenhæng mellem aerob fitness og HDL-kolesterol, og en noget stærkere relation til fedtprocent (171). Overhyppigheden (odds ratio, OR) for clustering af risikovariabler for børnene med de laveste fitnessniveauer var også lav i denne aldersgruppe (OR=2, dvs. blandt børn med lavt fitnessniveau var det dobbelt så hyppigt), men da de samme børn blev tre år ældre, var OR steget til 35 for dem med dårligst kondition (32). I dette tidsrum udviklede mere end 10 % af børnene metabolisk syndrom defineret ved, at risikofaktorer ophobede sig. I EYHS-studiet fandt man, at børn i 9-års alderen havde en OR på 11,4 (CI: 5,7-22,2) for dem med dårligst kondition for at have clustered kardiovaskulær risiko, når de blev sammenlignet med gruppen med det højeste fitnessniveau (figur 2.1.11). OR for clustering af fire risikofaktorer var 24,1 (CI: 5,7-101,1) (327,328). Størrelsen af odds ratioer er ikke umiddelbart sammenlignelige mellem studierne, fordi analyserne er lavet forskelligt, men fælles er, at associationerne er tætte, fra børnene bliver ca. 9 år. I et studie, hvor 15-19-årige danske teenagere blev undersøgt otte år efter basisundersøgelserne, noterede man store ændringer i aktivitetsvaner og aerob fitness. Sidstnævnte variabel var bedst relateret til risikofaktorprofilen i den unge voksenalder, og den væsentligste forklaring på det er vanskeligheden ved at bestemme aktivitetsniveau (154).

Hypertension hos børn og unge forårsages af både vaskulære, renale og endokrine eller andre ukendte årsager. Blodtrykket stiger i forbindelse med fysisk aktivitet, men der er i litteraturen ikke beskrevet fysisk aktivitetsassocieret mortalitet eller morbiditet hos hypertensive børn (329). Noget af forklaringen på, at højere blodtryk måles under arbejde, er, at man måler med blodtrykmanchet. Denne stopper blodstrømmen, og det, der måles, er det reelle blodtryk plus hastigheden af blodet, som er højt under arbejde. Fysisk træning nedsætter hvileblodtrykket hos unge med hypertension, men er mindre effektivt hos børn med hypertension (330,329). Lignende resultater opnåede man i et dansk studie af 9-11-årige skolebørn (28). De 67 børn, der ved randomisering fik tre ekstra idrætstimer pr. uge i otte måneder, forøgede deres konditionstal en del (2,1-3,7 ml kg^{-1} min^{-1}). Blodtrykket blandt de hypertensive blev reduceret med 6,5 mmHg (systolisk) og 4,1 mmHg (diastolisk). Til sammenligning opnåede de normotensive børn en reduktion på 4,9, respektive 3,8 mmHg. I to danske tværsnitsstudier ses effekten af aerob fitness også, men betydningen af kondition synes at klinge noget af, når niveauet overstiger 45 (piger) og 50 (drenge) ml kg^{-1} min^{-1} (331,29). I en amerikansk undersøgelse blev 39 overvægtige 10-årige børn randomiseret til diætrestriktion eller diæt-

restriktion og træning (332). I begge grupper så man en reduktion i blodtryk. I gruppen med både diætrestriktion og træning blev blodtrykket under arbejde reduceret til samme niveau som i en normalvægtig kontrolgruppe.

Osteoporose

Osteoporose, eller knogleskørhed, indebærer, at knoglemineraltætheden falder, og at risikoen for knoglebrud øges. Den maksimale knoglemasse, der opnås i 20-25-års-alderen, betegnes 'peak bone mass' og er primært genetisk betinget, men påvirkes også af kost og motion. Indtagelse af kalk og D-vitamin er væsentlig for beskyttelse mod osteoporose, ligesom kosttilskud med D-vitamin og kalk effektivt reducerer forekomsten af frakturer (333). Andre faktorer af betydning for udvikling af osteoporose er rygning og tidlig menopause (334). Mangel på vægtbærende motion hos børn inden puberteten har stor indflydelse (335,336,337). Når det gælder knoglernes sundhed, grundlægges knoglernes styrke i barndommen, og man kan senere i livet kun i ringe omfang kompensere for manglende vægtbærende fysisk aktivitet i barndommen. Karlsson konkluderer i et review, at vægtbærende motion specielt før og under pubertet fører til væsentlige forbedringer i knoglemasse og struktur (338). Hvis dette skal have betydning, er det nødvendigt, at fordelene bibeholdes til senere i livet, fordi frakturer er sjældne hos yngre voksne. Mange studier antyder, at strukturændringerne bibeholdes, og sammen med bedre muskelstyrke og balance hos de fysisk aktive er det sandsynligt, at frakturrisiko er reduceret langt hen i livet.

Interventionsstudier af børn i både Danmark (Ballerup-Tårnby-projektet) og Sverige (Bunkeflo-projektet) har vist en effekt på knoglemassen (339,257). Disse studier var begge skoleinterventioner, så det er ikke nødvendigvis anstrengende idræt, som skal til for at opnå effekt. Bunkeflo-modellen har vist, at 40 minutters idræt hver dag for børn i 1. og 2. klasse er forbundet med en øget knoglemasse og øget skeletstørrelse. Bunkeflo-projektet blev igangsat med henblik på at forebygge overvægt. En af sideeffekterne har vist sig at være en dokumenteret positiv effekt på børnenes knoglemasse. Ängslättskolan i Bunkeflostrand var interventionsskole, og tre skoler i et nærliggende område i Malmø med samme socioøkonomiske baggrund fungerede som kontrolskoler (179). 76 drenge og 48 piger fra interventionsskolen deltog i studiet, mens 55 drenge og 44 piger på de tre øvrige skoler fungerede som kontrolgruppe. Børnene på interventionsskolen havde øget knoglemasse og skeletstørrelse sammenlignet med børnene på kontrolskolerne efter tre års intervention.

Et longitudinelt studie fra Holland, hvor unge er blevet fulgt over en 15-årig periode, viste, at daglig fysisk aktivitet i barndom og ungdom er signifikant relateret til knogledensitet i ryg og hofte ved 28-års-alderen (340).

Overdreven fysisk aktivitet kan have utilsigtede negative konsekvenser også for knoglerne. Piger med træningsbetinget sekundær amenorré taber således knoglemineraltæthed og er (omend reversibelt) sterile med nedsat libido (281). American College of Sports Medicine publicerede i 2007 en 'position stand-artikel' om den kvindelige triade (341). Denne type artikel er en form for konsensus-artikel skrevet af førende eksperter. Triaden dækker over forstyrrelser som lav knogletæthed og amenorré, som skyldes for lavt energiindtag (anorexi) i forhold til forbrug. Mange piger med spiseforstyrrelser træner hårdt for at nedbringe deres vægt med de nævnte bivirkninger.

Astma

Asthma bronchiale (astma) er en kronisk inflammatorisk sygdom, karakteriseret ved anfaldsvis reversibel nedsættelse af lungefunktionen og øget følsomhed i luftvejene for en række stimuli (342) (se også kapitel 3.4 Astma). Hos børn er allergi den vigtigste årsag til astmasymptomer. Miljøfaktorer, herunder tobaksrøg og luftforurening, bidrager til udviklingen af astma. Fysisk træning udgør et særligt problem for børn med astma. På den ene side kan fysisk aktivitet provokere bronkokonstriktion hos de fleste astmatikere (342). På den anden side har regelmæssig fysisk aktivitet de samme positive virkninger for børn med astma som for andre børn. For børn er det vigtigt, at de bliver instruerede i, hvordan fysisk aktivitet kan tilpasses astma. Anstrengelsesudløst astma kan forebygges ved grundig opvarmning samt ved en række antiastmamidler, f.eks. kort- eller langtidsvirkende betaagonister, leukotrienantagonister eller kromoner (343). Det afhjælper desuden også en del af de anstrengelsesudløste symptomer, at den forebyggende behandling er afpasset således, at astmaen og dermed luftvejenes følsomhed er under kontrol. Den faste behandling med astmamedicin, først og fremmest inhalationssteroider, er afgørende for træningsmulighederne. Slutteligt er det vigtigt at være opmærksom på triggerfaktorer som f.eks. aktuel luftvejsinfektion eller triggere i de omgivelser, hvori der dyrkes fysisk aktivitet, f.eks. pollen, skimmelsvampe, kulde, luftforurening, tobaksrøg osv.

Den positive effekt af at træne patienter med astma er dokumenteret. Der foreligger således et Cochrane-review fra 2000, som opdateredes i 2005 (344,345). I 2005 fandt man i 13 studier, at træning ikke havde effekt på lungefunktion i hvile eller antal dage med udbrud af astma og således ikke for-

værrede astmaen. Træning forbedrede konditionen hos patienterne med 5,4 kg^{-1} min^{-1} og den maksimale ventilation med 6 l min^{-1}.

Der er fundet sammenhæng mellem overvægt og astma. Denne sammenhæng kan skyldes, at overvægtige har forhøjet niveau af inflammatoriske markører, herunder TNF-α, leptin, og adiponectin som kan medføre luftvejshyperresponsiveness. Fysisk aktivitet i moderat form reducerer inflammatoriske markører, og en del af forklaringen på sammenhængen mellem overvægt og astma kunne godt skyldes, at de overvægtige er fysisk inaktive.

Selvsikkerhed og indlæring

De psykosociale effekter af fysisk aktivitet dækker over en række forskellige komponenter spændende fra trivselsparametre til dyb depression (346,347). De områder, der findes forskning inden for, er koncentration og indlæringsevne, selvsikkerhed, anspændthed og depression. Feltet er gennemgående kendetegnet ved meget få studier af høj kvalitet, og det skyldes, at man bevæger sig på grænsen af det uetiske, hvis man randomiserer børn til grupper, som man må formode udvikler sig ringere.

En Cochrane-analyse omfattende 23 studier af 1821 børn og unge indicerede, at fysisk aktivitet har en positiv effekt på børn og unges selvtillid (348). Ekeland et al. beskriver, at 10-20 % af børn og unge har psykologiske og adfærdsmæssige problemer, og 7 % i en behandlingskrævende grad (349). Flere reviews har konkluderet, at der er en positiv effekt af fysisk aktivitet på depression, anspændthed og adfærdsproblemer hos børn og unge (350,351). I overensstemmelse hermed finder den danske skolebørnsundersøgelse, at fysisk inaktive børn opfatter sig selv som mindre glade, mere hjælpeløse, mere trætte og mere ensomme end børn, der bevæger sig meget (223). I en undersøgelse af alle skolebørn i Odense fandt man en højsignifikant sammenhæng mellem aktiv transport og mindre rapportering af træthed, og samme sammenhæng blev fundet mellem antal fysisk aktive perioder af minimum 20 minutters varighed (181).

Akademisk præstation angives at være positivt associeret med regelmæssig deltagelse i idrætsaktiviteter (352,156). I et studie på 500 skoleelever udført i Australien kunne man påvise, at en ekstra idrætstime (45-60 minutter) dagligt i 14 uger havde megen positiv effekt på forskellige sundhedsvariabler og psykosociale funktioner og kun lidt positiv effekt på evnerne i matematik og engelsk, vurderet ud fra specielle test (353). Sidstnævnte studie har fået en opfølgning i Sverige. En svensk afhandling fra 2003 beskriver resultater fra Bunkeflo-projektet ved Malmø, hvor interventionen bestod i, at børnene i 1.-

3. klasse fik en idræts-/motoriklektion hver skoledag (354). Klassens ordinære idrætslærere underviste i tre af lektionerne og forskellige foreningsledere i de to øvrige. Resultaterne stammer fra målinger på 251 børn, hvor to tredjedele gennemførte interventionen, og den sidste tredjedel fungerede som kontrolbørn. Resultaterne viste, at børn i interventionsgruppen efter tre år med ekstra idræt havde klart bedre motorik. Efter to år havde de en bedre koncentrationsevne, men den kunne ikke genfindes i det tredje skoleår. Endelig viste undersøgelsen, at interventionsbørnenes skolepræstationer forbedredes i svensk og matematik i forhold til kontrolgruppen. I Danmark er tilsvarende undersøgelser lavet i Ballerup-Tårnby (221). Her havde en forsøgsgruppe en dobbelttime ekstra med fysisk aktivitet i skolen lige fra første skoledag. Interventionsgruppen havde markant bedre læseevne i 3. klasse, men forfatterne mente, at forskellen kunne skyldes andre forhold end den fysiske aktivitet, da studiet ikke var randomiseret.

For en mere komplet litteraturgennemgang henvises til Strong et al.'s review, der sammenfatter bl.a. dette forskningsfelt og også inkluderer det, de kalder "kvasi-eksperimentelle studier", som studierne i Bunkeflo og Ballerup-Tårnby også betegnes som (21). De fleste studier lider af, at det primært er associationer i tværsnitsstudier, der måles, og børn, der fra naturens side har veludbyggede kognitive evner, kunne tænkes også at have motoriske fordele, da det blot er forskellige områder af hjernen, der styrer egenskaberne. I bedste fald er studierne interventioner uden randomisering. Det mest overbevisende studie af effekten af god kondition i forhold til kognition kom i 2009 (355). Svenske mænd født mellem 1950 og 1976 blev undersøgt ved session. Der deltog 1,2 millioner personer, heraf var 3.147 tvillingepar og 1.432 enæggede tvillinger. Der blev udført konditionstest og intelligenstest, og data blev sammenkørt med registre indeholdende information om socioøkonomisk status og skolekarakterer. Der blev fundet en positiv association mellem kondition og intelligens, men endnu mere interessant blev denne association også fundet hos enæggede tvillinger. Denne association blev ikke fundet for muskelstyrke. Yderligere prædikterede ændringer i kondition mellem 15- og 18-års alderen kognitiv funktion ved 18 år. Kondition ved 18 år prædikterede også senere uddannelsesniveau. Forfatterne konkluderer, at fysisk aktivitet bør være et vigtigt instrument for at optimere uddannelsesniveau, kognitiv funktion og forebygge sygdom. En grundig gennemgang af området hos mindre børn kan findes i en afhandling af Fisher fra 2010 (356).

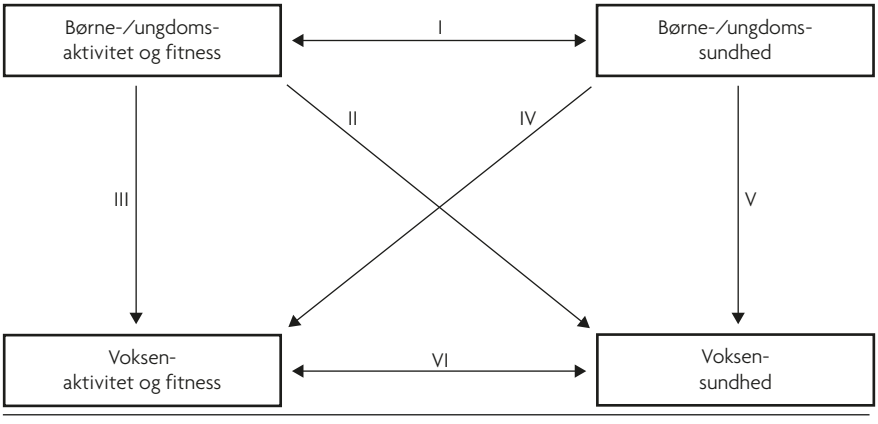
Tracking

Tracking betyder, at personer, der relativt set har højt niveau i en parameter, bibeholder et højt niveau sammenlignet med jævnaldrende, over længere tids-

perioder. Dvs. hvis parameteren udviser stor stabilitet, så er der høj tracking. En måde at udtrykke det på er at angive korrelationskoefficienten mellem parameteren målt på to tidspunkter – ofte med flere år imellem. Hvis en parameter viser høj tracking, så vil børn, der var i risiko ved første måling, efter al sandsynlighed også være det senere. Dette er relevant, fordi mange livsstilssygdomme, som f.eks. hjertesygdom, udvikler sig langsomt, og den gennemsnitlige eksponering gennem mange år er væsentlig. Det skal nævnes, at en trackingkoefficient aldrig kan blive højere end den præcision, en variabel kan måles med, og koefficienten er derfor stærkt afhængig af den målemetode, der er valgt.

Vaner grundlægges i børne- og ungdomsårene. Vi formes og lærer og får et præg, der følger os gennem hele livet. På den baggrund er der stor fokus på tidligt i livet at udvikle individets potentiale for at sikre det en god fremtidig tilværelse. Heri indgår at få en livsstil, der bidrager til sundhed op gennem årene. Det diskuteres, hvor almindeligt det er, at de, der er fysisk aktive som unge, også er det senere i livet. En anden problematik, der diskuteres er, hvorvidt en god fysisk aktivitet og fitness i starten af voksentilværelsen har en reducerende effekt på forekomst af risikofaktorer for sygdom og forekomst af kronisk sygdom senere i livet. En anvendt model til analyse er illustreret i figur 2.1.13 (357,198,289,358).

Figur 2.1.13



Et skema til analyse af "tracking", dvs. hvordan den fysiske aktivitet i børne-/ungdomsårene kan relateres til sundhed under opvækst og senere i livet, samt til hvor fysisk aktiv en person er som voksen, og hvilket fitnessniveau vedkommende har (modificeret fra [198]).

Samspillet under figurens pkt. I, III, IV og V er berørt ovenfor, og problematikken omkring VI behandles i andre kapitler i håndbogen. Her skal primært behandles de sammenhænge, der ses under II, med enkelte suppleringer an-

gående sammenhænge under III og IV. Det ses gennemgående nedenfor, at koefficienten for mange af variablerne er lav. Det har den simple forklaring, at den aktuelle variabel ikke er beregnet med særlig stor nøjagtighed. Det gælder f.eks. for fysisk aktivitet. Det giver derfor ikke mening at sammenligne størrelsen af koefficienter i forskellige variabler, medmindre man kender den sikkerhed, variablerne er målt med. En anden pointe, man skal være opmærksom på, er, at en lav trackingkoefficient i en adfærdsvariabel også kan være tegn på, at mange ændrer adfærd, og at interventioner derfor har mulighed for at skabe adfærdsændringer. Hvis det skal give mening at måle f.eks. kardiovaskulære risikofaktorer hos børn, vel vidende at kardiovaskulær sygdom først kan opstå mange år senere, er det nødvendigt, at risikofaktoren udviser høj tracking, fordi den forøgede risiko ellers kun vil være forbigående.

Tracking af fysisk aktivitet

Litteraturen frem til slutningen af 1990'erne er sammenfattet af flere forfattere (357,198,359). Der er en tendens til en sammenhæng mellem de tidlige vaner og fysisk aktivitet og livsstil senere i livet, men i de fleste studier er tendensen svag. Telama publicerede i 2009 et review, som opdaterer litteraturen fra 2000 og fremover (360). Mens man endnu er barn, er trackingkoefficienten positiv og signifikant. Den varierer mellem 0,17 og 0,58 i de forskellige studier uden den store forskel mellem piger og drenge. Alle de tidlige studier baseres imidlertid på selvrapporteret fysisk aktivitet. Dette mål er problematisk, fordi børn har vanskeligt ved at huske hverdagsaktiviteter, som udgør størsteparten af aktivitet med moderat intensitet. Der vil givet ske det, at litteraturen om tracking vil ændres over de kommende år, hvor longitudinelle analyser af objektivt målt aktivitet vil indfinde sig. Dencker og Andersen identificerede i 2008 16 populationsstudier, som havde data på fysisk aktivitetsniveau målt objektivt (183). Mange af disse studier vil i de kommende år publicere longitudinelle analyser. Der findes i dag enkelte studier af denne type gennemført i Danmark og Norge. Kristensen et al. analyserede tracking af fysisk aktivitet fra 9-15-års alderen (218). Fysisk aktivitet varierer fra dag til dag, og i de fleste lande er aktiviteten lavere i weekenden end på ugedage. Ligeledes er der årstidsvariation. Variation af denne type vil mindske trackingkoefficienten, fordi denne variation medfører fejlklassificering af individer. Kristensen et al. justerede analyserne for denne type variation og fandt, at det forøgede trackingkoefficienten, som i den ujusterede analyse var $r<0,2$, væsentligt til et niveau på $r=0,5$. Det vil sige, at den meget svage sammenhæng skyldtes en alt for kort måleperiode, og at fysisk aktivitet faktisk er en mere stabil adfærd, end tidligere studier har antydet. Den nyere litteratur tyder altså på, at aktivitetsvaner før puberteten bæres med videre i livet. Accelerometermålinger registrerer en anden form for aktivitet, end den man indsamler ved spørgeskemaer. Spørgeskemaer indeholder ofte information om sportsudøvelse, skoleidræt, tv- og computertid og ak-

tiv transport, hvorimod accelerometre indeholder kvantitativ information om mængde og intensitet af alle bevægelser, bortset fra cykling og svømning.

Tracking af fitness

Fitness er et udtryk, der dækker over flere former for præstationsevne. Den mest kendte er aerob fitness, som betyder konditionstal. Desuden er parametre som muskelstyrke og -udholdenhed, fleksibilitet og balance andre former for fitness. Forskellige fitnessvariabler er blevet studeret i et stort antal "tracking"-studier (357,198,289,359,361,362,363). Disse variabler vedligeholdes ofte bedre gennem årene end fysisk aktivitet. Det gælder ikke kun for kondition, men også for styrke- og fleksibilitetsmålinger, samt for forskellige præstationsrelaterede test. Samstemmigheden i resultaterne mellem både køn og lande er forbavsende stor. Eksempler på, hvor godt styrke kan vedligeholdes fra de unge år til voksenalderen, kan hentes fra det belgiske, det danske og det svenske studie, der nævnes ovenfor (361,359,289). Fra ungdomsårene til 30-års alderen varierer korrelationskoefficienten for forskellige styrkefunktioner fra 0,33-0,66. De laveste værdier ses ved sammenligning over aldersspændet fra 13 til 30 år og de højere værdier, når sammenligningen starter med de resultater, der blev opnået ved 18-års alderen (364). I den svenske undersøgelse bliver der gennemgående noteret lidt stærkere korrelationer for kvinder end for mænd (359). For kvinderne er r-værdierne for de fem forskellige styrkemålinger så høje som 0,49-0,67 over årene fra 16 til 34. Mændenes r-værdier varierer mellem 0,25 og 0,50. Det skal noteres, at de fleste styrkefunktioner i gennemsnit var uændrede eller lidt bedre i voksenalderen. Resultater fra lignende studier i Danmark viser det samme mønster, med noget højere r-værdier. Forskellen mellem kønnene er mindre end i det svenske studie (289). En bidragende faktor kan være, at opfølgningen i den danske undersøgelse er foregået over en noget kortere aldersperiode (fra 16-19 til 23-27 år), men også, at styrke blev normaliseret for legemsvægt i det danske studie, hvilket er en bedre måleenhed i denne tidsperiode, hvor drengene stadig lægger på i muskelmasse, selvom højdevæksten er færdig.

Tabel 2.1.3. Korrelationskoefficient for maksimal aerob arbejdsevne (VO_{2peak}; ml min^{-1} kg^{-1}) fra ungdom til voksenalder.

Aldersspænd	Mænd	Kvinder
Kemper et al., 1990 (365)		
13-21 år	0,36	0,46
16-21 år	0,74	0,82
Andersen og Haraldsdottir, 1993 (289)		
Fra 15-19 år til 23-27 år	0,35	0,48
Twisk et al., 1995 (366)		
13-21 år	0,35	0,42
13-27 år	0,30	0,36

For konditionstallene gives eksempler fra tre lande: Holland, Danmark og Sverige (365,289,359). I de første tre studier er aldersperioden varierende fra 13 år som det yngste til 27 år som det ældste. Fælles for studierne er, at den aerobe kapacitet er målt med rimeligt sikre metoder. Ligesom for styrke er r-værdierne højest, når de ældre teenagere sammenlignes med, når de når voksenalderen (0,74-0,82), og de falder til 0,30-0,46 fra 13-21-/27-års alderen (tabel 2.1.3). Konditionstallet er faldet i løbet af undersøgelsesperioden, men det skal bemærkes, at de gennemsnitlige niveauer er på omkring 40 for kvinder og fra 42 op til 47 ml kg^{-1} min^{-1} for mænd i voksenalderen, hvilket må bedømmes som godt (367,368). Der er dog en udtalt tendens til, at andelen med meget lave værdier er øget markant. I den danske undersøgelse er andelen af kvinder og mænd i den unge voksenalder med en værdi under 30, respektive 34, ml kg^{-1} min^{-1} godt 10 %.

Tracking af overvægt

Fitnessvariabler er en funktion af kropsstørrelse. Der er derfor grund til at berøre, i hvilken udstrækning der er samvariation mellem mål på fysisk aktivitet/fitness og kropsstørrelse fra ungdom til voksenalder. Problematikken diskuteres indgående i to danske oversigtsartikler (369,327). Spørgsmålet udbredes til at inkludere forskellige livsstilsfaktorers påvirkning i kombination med fysisk aktivitet (370).

Først skal det konstateres, at overvægt i ungdomsårene er en stærk prognostisk faktor for overvægt senere i livet. Både ældre og nyere studier viser samme billede. To nylige reviews har samlet litteraturen (371,372). Singh et al. fandt konsistent, at overvægtige teenagere havde forhøjet risiko for at blive overvægtige eller svært overvægtige voksne (372). Jo ældre børnene var, jo højere var risikoen for, at de var overvægtige som voksne. Når de summerede evidens fra studierne med højeste kvalitet, fandt de en godt og vel fordoblet risiko

for at blive overvægtig som voksen, for dem, der var det som teenagere. Et enkelt studie havde en mere end ti gange forøget risiko. Silventoinen et al. reviewede tvillingestudier for at angive, hvor stor en andel af den forøgede risiko der kunne tilskrives genetik, og hvor meget der kunne tilskrives miljø (371). Forfatterne fandt fem longitudinelle studier om tracking fra barn til voksen. Disse studier fandt en stærk genetisk påvirkning af udviklingen i BMI fra barn til voksen. Samtidig fandt de en stærk indflydelse fra fælles miljø. En stor del af tracking var relateret til arvelighed. Problemer, der stadig er ubesvarede, er, hvordan kropssammensætning tracker, dvs. fedtfordelingen og ikke kun BMI, ligesom samspillet mellem gener og miljø stadig er ufuldstændigt belyst.

Ud af unge, respektive ældre, teenagere vil en tredjedel, respektive halvdelen af dem, der er overvægtige, også være det som voksne. Samtidig udgør denne gruppe dog kun 20 % af alle overvægtige voksne. Det betyder, at hele 80 % af de voksne overvægtige var normalvægtige som børn/unge. Danske retrospektive data viser, at situationen er den samme i Danmark. Dem, der var overvægtige ved sessionen, var det oftest også ved 7- og 13-års alderen, og de havde været blandt dem, der lå markant til meget markant over middelværdien for vægt i den aktuelle alder (373).

Tracking af sundhed

Ligesom de enkelte risikofaktorer udviser stabilitet fra ung til voksen, så gælder dette også det samlede billede; dvs. ophobning af kardiovaskulære risikofaktorer udviser stabilitet fra ung til voksen (155). Metabolisk syndrom giver forøget risiko for senere apopleksi (374), hjertesygdom (375) og død (376). Det giver derfor god mening at se på, hvilken rolle fysisk aktivitet og fitness som ung spiller for senere sundhedstilstand. Størstedelen af de studier, der berører problematikken omkring mønsteret for fysisk aktivitet og kondition under opvæksten og sundhed som voksen, er samlet i en oversigtsartikel fra 2002 (377). Fire af studierne er europæiske, og heraf er et fra Danmark (154,378,379). Samlet dækker undersøgelserne aldersspændet fra de tidlige teenageår til omkring 40-års alderen. De gennemgående registrerede sundhedsvariabler er blodlipider, blodtryk og overvægt/fedtprocent. Når de absolutte tal for fysisk aktivitet i ungdomsårene relateres til risikofaktormønsteret senere i livet, er der ingen sammenhæng, undtagen i den gruppe, der er fulgt i Danmark. Her noteres en svag sammenhæng, dog uden at mønsteret er ens for de to køn og de tre risikofaktorer. Gennemgående er fitness en bedre prædiktor for senere sundhed, specielt hvad angår blodlipider og overvægt, dog fortsat med svage korrelationer. Dette er ikke overraskende, fordi fysisk aktivitetsniveau er bestemt ud fra spørgsmål om sportsdeltagelse og ikke objektivt målt. Igen ses de stærkeste sammenhænge for fitness i det danske studie. Et studie fra Finland påviser også en relation mellem god løbefitness i

teenagealderen og lavere blodtryk 25 år senere i livet (380). Der kunne ikke noteres forskelle i BMI og blodlipider, og ved genundersøgelse var der heller ikke nogen forskel på fysisk aktivitet. Kondition blev ikke målt. På trods af de svage sammenhænge er konklusionen i sammenfatningen af studierne, at opmærksomheden skal rettes mod aerob fitness under opvæksten ud fra et sundhedsperspektiv senere i livet (381). Der kan således stilles spørgsmålstegn ved, hvorvidt fysisk aktivitet har en prognoseværdi, men det kan ikke afvises, fordi den manglende association kan skyldes usikkerhed ved bestemmelse af fysisk aktivitet. Dette kan de nye og mere objektive metoder til bestemmelse af fysisk aktivitet muligvis løse.

Motiverende faktorer

Fysisk aktivitet består dels af de aktiviteter, der er nødvendige i dagligdagen, men hvor personens eget valg eller omgivelsernes egnethed for valg har stor betydning for, hvor aktiv det enkelte individ er. Dels er fysisk aktivitet i form af idrætsudøvelse noget, man aktivt vælger, men som også kan fravælges af den enkelte, det være sig om idrætten er organiseret eller uorganiseret. Idrætten har enestående muligheder for på en og samme tid at opfylde mange af de behov, som børn og unge har. Blandt disse kan fremhæves behovene for: spænding, udfordringer, tryghed, varierende oplevelser, fysisk aktivitet, at hævde sig og socialt fællesskab. Hertil kan tilføjes andre behov, ønsker og forventninger, som børn og unge får opfyldt gennem idrætten: at udvikle færdigheder og kompetencer, lære at indgå i socialt samvær, finde venner og kammerater, opnå succes og anerkendelse, træne og blive "fit", få kanaliseret energi, møde udfordringer og tilegne sig erfaringer. En del af disse forhold er belyst i flere konkrete undersøgelser. I Ballerup-Tårnby- projektet fandt man sammenhæng mellem børnenes sociale og kropslige kompetencer og deltagelse i fysisk aktivitet. Motiver og årsager til, at børn og unge begynder at dyrke idræt, indgår dog i et kompliceret samspil, hvor såvel personlige som sociale faktorer spiller en stor rolle (220).

Kun få videnskabelige studier beskæftiger sig med, hvilke faktorer der betyder noget for børns motivation for sund livsstil. Et stort studie undersøgte, hvilke faktorer der var afgørende for, om børn udviklede en adfærd, der var forbundet med øget risiko for kardiovaskulær sygdom. Studiet inkluderede 96 skoler (mere end 6000 børn) i Californien, Louisiana, Minnesota og Texas, der blev randomiseret til enten kontrol eller skolebaseret intervention eller skole- og familiebaseret intervention (382). Interventionerne omfattede teoretisk undervisning i sund livsstil. Der var en højsignifikant ændring af adfærdsmønster i retning af sund livsstil for de to interventionsgrupper sammenlignet med kontrol. Den interventionsgruppe, der inddrog familien, havde den største effekt.

En spørgeskemaundersøgelse omfattende 21 lande i Europa (ca. 16.000 personer i alderen 18-30 år) viste imidlertid, at viden om, at fysisk aktivitet beskytter mod senere hjertesygdom, ikke havde nogen indflydelse på, om en person reelt var fysisk aktiv eller ej (383). Troen på, at fysisk aktivitet påvirker sundhed og velvære nu og her, var derimod forbundet med en 5-7 gange øget sandsynlighed for, at denne person levede et fysisk aktivt liv.

Sundhedsvæsenets motivation for at stimulere til regelmæssig fysisk aktivitet er, at fysisk inaktivitet fører til sygdom og præmatur død. Dette kan være en vanskelig motivationsfaktor for den enkelte raske person, og specielt børn og unge, så det kan være væsentligt at fremhæve, at fysisk aktivitet har en "her og nu"-effekt på f.eks. træthed, udseende, humør og selvtillid.

Sammenfatning af fysisk aktivitet hos børn og unge

Danske børns fysiske aktivitetsniveau falder under deres opvækst med et mere markant fald fra 10-års alderen og derefter. Fysisk aktivitet efter skoletid og i weekender falder mere end på andre tidspunkter. Det er den fysiske aktivitet ved høj intensitet, som bortfalder, samtidig med, at dagen fyldes med flere helt stillesiddende perioder såsom at sidde foran en skærm (computer/tv).

Den samlede fysiske aktivitet for børn og unge i dag er mindre end for 15-40 år siden. Det er ikke muligt at kvantificere denne nedgang i fysisk aktivitet, idet de metoder, der blev anvendt tidligere, var mangelfulde. Transportrelateret fysisk aktivitet er reduceret i de mindste aldersgrupper, hvilket for en del af de unge kompenseres ved øget fysisk aktivitet i fritiden. De børn, der er blevet mest fysisk inaktive, har oftere en ringe social baggrund.

Børn skal have mulighed for at udfolde sig ved fra en tidlig alder at blive stimuleret til at bevæge sig både inde og ude. Forældre og personale i vuggestuer, børnehaver og skoler skal sammen løse denne vigtige opgave. Det vil bl.a. kræve, at der afsættes tid til at lade barnet gå (og løbe) på egne små ben i stedet for at blive transporteret i klapvogn, i cykelanhænger eller i bilens autostol.

På trods af den klare tendens til mindre fysisk aktivitet hos unge er den aerobe fitness som gennemsnit bedre bevaret dels ved sammenligning med før og nu og dels under opvæksten. Middelværdiniveauet for kondition har kun ændret sig med nogle få enheder i negativ retning. Derimod er der sket en polarisering, hvilket betyder, at væsentlig flere har kritisk dårlig kondition. Det er klart, at den del af de unge, der har et lavt til meget lavt konditionstal, svarer

til den andel, der er mindst fysisk aktive. Også her gælder det, at der er flere piger end drenge, der har en meget dårlig kondition.

Der er begyndende evidens for, at nervesystemets plasticitet er stor i årene frem til puberteten. Muligheden for indlæring af motoriske færdigheder og koordination er stor, og en forøgelse af muskelstyrke ved træning er primært en funktion af bedre nervøs aktivering.

For fysisk aktivitet og fitness ses en stærk social slagside. Danske data viser, at etniske minoriteter deltager mindre i organiseret sport, men deres objektivt målte aktivitet er ikke mindre. Forskellen kan dog være vigtig på sigt.

Ved systematisk forøgelse af den fysiske træning ses efter 10-12-års alderen en klar effekt på den fysiske kapacitet ligesom på sundhedsvariabler, som f.eks. blodtryk og lipider.

Børn, der er fysisk aktive, har større selvtillid og højere stresstærskel end fysisk inaktive børn. Børn, der bruger mere tid på fysisk aktivitet end gennemsnittet, klarer sig godt i de boglige fag.

Fysisk inaktivitet blandt de unge er associeret til en øget forekomst af faktorer, der er koblet med øget risiko for kronisk sygdom. Øget risiko gælder ikke kun overvægt, men også blodtryk, blodlipider og insulinresistens. Knoglemineralsammensætningen hos både børn og voksne er stærkt relateret til vægtbærende fysisk aktivitet i barndommen. Der foreligger således en stærk sammenhæng mellem et lavt aerobt fitnessniveau og clustering af risikofaktorer – denne association er også til stede ved korrektion for kropsvægt.

Børn og unges fysiske aktivitetsniveau afspejles i deres aktivitetsvaner som voksne. "Tracking" for fysisk aktivitet er svag med selvrapporterede data, men næsten lige så stærk som for fitness med objektive målinger. For fitness ses en stærk relation til konditionsniveauet som voksen. Børns kostvaner afspejles kun i ringe grad i de kostvaner, de har som voksne. Derimod finder man for overvægt/svær overvægt, at dem, der er svært overvægtige som børn, også er det som voksne.

Man har ikke kunnet påvise en relation mellem manglende fysisk aktivitet tidligt i livet og forekomsten i voksenalderen af risikofaktorer for kronisk sygdom. I kontrast til dette findes der en rimeligt stærk kobling mellem fitness og kropssammensætning på den ene side og risikofaktorer for kronisk sygdom i voksenlivet. Dette betyder samtidig, at blandt de unge med lav kondition i 16- 19-års alderen foreligger der markant øget risiko for, at de som voksne

ikke blot vil have en lav kondition, men også have markant øget risiko for kronisk sygdom.

Vægtbærende fysisk aktivitet i barndommen (før puberteten) er helt afgørende for knoglesundheden, og man kan kun i ringe omfang kompensere for manglende fysisk aktivitet tidligt i livet, når man er blevet voksen.

Der er evidens for, at børns fitnessniveau er af betydning for deres fremtidige sundhed, og at konditionsgivende aktiviteter bør fremmes. Der er indirekte evidens for, at antallet af timer, hvor børn er helt stillesiddende, er sundheds-



skadelige, og at mængden af stillesiddende tid, f.eks. foran en skærm (pc/tv), bør begrænses om ikke andet, så fordi den ikke bliver brugt til fysisk aktivitet.

De seneste data fra Danmark viser, at de fleste 9- og 15-årige piger og drenge fortsat opfylder anbefalingerne, både hvad angår fysisk aktivitet med moderat og højere intensitet. Der er dog stor forskel på, om det vurderes ud fra selvrapportering eller objektive mål (384,204). På trods af dette ses der blandt de mindst fysisk aktive en dårlig aerob fysisk kapacitet og en tendens til ophobning af risikofaktorer for kronisk sygdom. Et skøn er, at 10-15 % blandt de 10-12-årige har et fysisk aktivitetsniveau, der er så lavt, at det påvirker deres fysiske udvikling og deres risikofaktormønster for kronisk sygdom i negativ retning vurderet ud fra antallet af børn med clustered kardiovaskulær risiko og konditionstal.

2.2 Fysisk aktivitet hos voksne

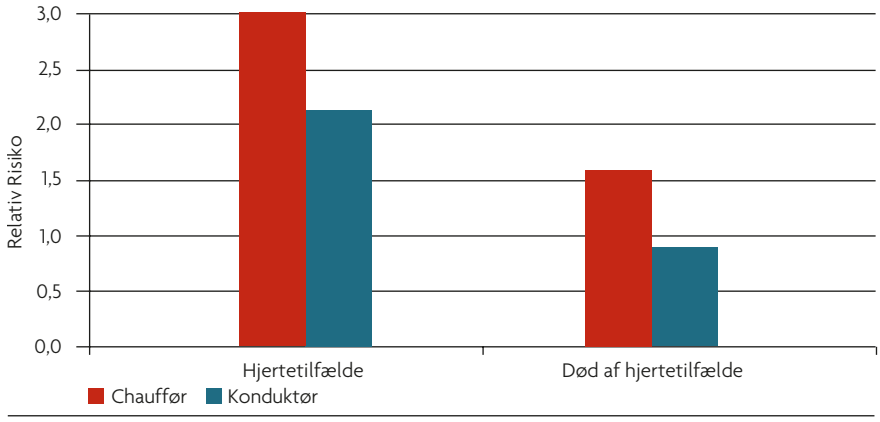
Indledning

Gennem århundreder er der fremkommet mange udtalelser på skrift om betydningen af at være fysisk aktiv for at have et godt helbred. De fleste mennesker i dagens samfund er nok også klar over, at det nytter at motionere; ikke kun for konditionens og styrkens skyld, men også for sundhedens. Det nye er, at denne empiri nu også kan underbygges med stærke videnskabelige data. Data kommer primært fra prospektive epidemiologiske studier, hvor store befolkningsgrupper er blevet undersøgt for forskellige forhold og derefter fulgt i et antal år med registrering af sygdom og død. Denne viden suppleres med eksperimenter, der viser, hvilke fysiologiske mekanismer der kan forklare forskellige sundhedsforbedringer (298). Det begyndte med Morris' et al.s undersøgelse af buschaufførerog konduktører på dobbeltdækkerbusser i London, som viste, at konduktørerne blev mindre ramt af iskæmisk hjertesygdom (IHS) og død end buschaufførerne, hvilket kunne relateres til, at de bevægede sig, mens de arbejdede (figur 2.2.1). Disse undersøgelser begyndte i 1950'erne (385). Siden da er et meget stort antal epidemiologiske studier blevet gennemført i mange lande, inklusive de nordiske og ikke mindst i Danmark. I begyndelsen blev der spurgt til fysisk aktivitet på arbejdet, men i senere stu-



dier er det motionsaktiviteter fritiden, der er undersøgt mest. En vigtig komplettering derefter var, at den maksimale fysiske arbejdsevne også blev målt. Fysisk aktivitet på arbejde var dengang et rimeligt mål for størsteparten af aktivitet hos de fleste mennesker, men i dag foregår fysisk aktivitet for det meste i fritiden, og fysisk form er ofte et bedre mål for mængden af fysisk aktivitet de seneste måneder end fysisk aktivitet rapporteret ved hjælp af spørgeskema.

Figur 2.2.1



Det første store studie af fysisk aktivitets betydning for hjertesygdom. Chaufførerer med et stillesiddende job havde næsten dobbelt så stor hjertedødelighed som konduktører, der bevægede sig mellem øverste og nederste etage i dobbeltdækkerbusser hele dagen [385].

I de epidemiologiske studier identificeres risikofaktorer for sygdom og død, og statistisk bearbejdelse af data gør det muligt at isolere effekten af fysisk aktivitet/fysisk inaktivitet fra andre risikofaktorer som f.eks. rygning og overvægt (uddybes i efterfølgende metodeafsnit). Når dette er sket, er næste skridt interventionsstudier. Betydningen af at ændre den aktuelle risikofaktor, f.eks. fysisk inaktivitet, undersøges ved, at personer med risiko randomiseres til enten at leve som tidligere eller til at begynde at motionere, så længe studiet varer. Et sådant studie med død som endepunkt er ikke gennemført, primært fordi det skal indeholde mange tusinde personer, som bibeholdt aktiviteten i mange år, for at have tilstrækkelig statistisk styrke. Denne type forsøg er heller ikke gennemført i forhold til andre typer af sundhedsadfærd. Det, der findes, hvad angår fysisk aktivitet/inaktivitet, er studiers registrering af individers ændrede omfang og intensitet af deres fysiske aktivitetsniveau. Disse ændringer har man efterfølgende observeret konsekvenserne af i form af sygelighed og dødelighed.

De resultater, som præsenteres i de forskellige undersøgelser, viser stor samstemmighed. Et fysisk inaktivt fritidsliv er forbundet med en markant forhøjet

risiko for tidlig kronisk sygdom og død. Hvis tidligere aktive mindsker deres motionsgrad, forøges deres risiko, og omvendt, hvis motionsgraden forøges, så formindskes risikoen. Resultaterne er også godt sammenfattet i oversigtsartikler samt af mange landes sundhedsmyndigheder, som i Nordamerika (1), i Danmark (4), Norge (386), Sverige (387) og senest i Canada (14), hvor hele den relevante litteratur på området er analyseret og refereret. Det er muligt for hver risikofaktor at estimere, hvor stor en andel af dødsfald eller sygdomstilfælde, der kan forebygges gennem reduktion i den pågældende risikofaktor. En relevant størrelse i den forbindelse er population attributable risk (PAR). Dette udtryk dækker over, hvor stor en andel af sygdomstilfælde eller dødsfald som kunne være undgået, hvis alle personer havde det laveste niveau af eksponering. PAR beregnes på grundlag af forskel i sygdoms-/dødsrater mellem eksponerede og ikke-eksponerede, samt antallet af eksponerede.

Et finsk studie lavede en sådan beregning for de publicerede finske undersøgelser (388). Tallene, der fremkommer, skal ikke forstås som realistiske bud på det antal liv, der kan reddes, fordi man selvfølgelig ikke får alle til at motionere, ligesom man ikke kan afskaffe rygning totalt. Det giver derimod en god ide om det potentiale, der findes for forebyggelse (tabel 2.2.1).

Tilsvarende beregninger kan foretages på danske publicerede data. De ældre undersøgelser giver en PAR for fysisk aktivitet på lidt over 20 % (tidlige undersøgelser fra Glostrup og Copenhagen Male Study) (389), mens de nyere undersøgelser (MONICA 3, 1992) giver en PAR for hjertesygdom på 43 % for mænd og 52 % for kvinder (390). Til sammenligning er PAR for svær overvægt ca. 5 %. Der hersker således ingen tvivl om, at der findes et stort potentiale, og der en stor opgave foran os i forhold til at finde de mest effektive strategier til at øge den fysiske aktivitet i befolkningen.

Tabel 2.2.1. Sammenligning af forskellige risikofaktorer for hjertesygdom i finske undersøgelser. Til venstre er vist den procentdel af hjertedød, som risikofaktoren er ansvarlig for i de undersøgelser, der giver de mindste værdier, og til højre i dem, der giver højest population attributable risk (PAR) [388]. RR er relativ risiko.

Risikofaktor	Mindste RR	Laveste PAR	Største RR	Højeste PAR
Fysisk inaktiv livsstil (<4 gange/uge)	1,4	22,1 %	1,9	39,0 %
Rygning (nuværende)	1,3	9,5 %	2,4	32,9 %
Kolesterol (>6,5 mmol/l)	1,4	9,4 %	2,0	20,6 %
Hypertension (>159 mmHg)	1,4	5,7 %	2,2	15,3 %
Overvægt (BMI>30)	1,2	3,7 %	1,4	7,1 %

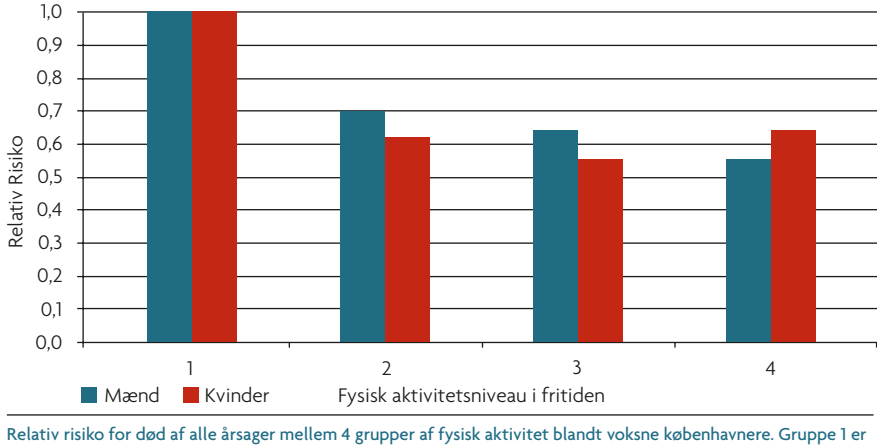
Epidemiologi og metodiske udfordringer

Epidemiologiske studier dækker over flere forskellige designtyper som case-kontrolstudier, prospektive kohortestudier, men også randomiserede, kontrollerede forsøg (RCT), og fælles for dem er, at de undersøger sammenhængen mellem fysisk aktivitet eller fitness forhold til sygdomme, der er almindelige i befolkningen (eller død). Kohortestudierne er de mest anvendte, og de er velegnede til hyppigt forekommende sygdomme, da RCT ofte vil være umulige at gennemføre (391).

Kohortestudier foregår ved, at der indsamles data på mange tusinde mennesker inkluderende sundhedsadfærd og biologiske parametre over en kortere periode. Grunden til, at der indgår så mange, er, at den begrænsende faktor for de statistiske analyser ligger i antal af "cases", dvs. at man skal have så stort et antal personer, at man inden for en rimelig årrække finder tilstrækkeligt mange syge/døde. Dette er også forklaringen på, at designet er mest velegnet til hyppige sygdomme, hvorimod sjældnere sygdomme ofte undersøges i case-kontroldesign, som er en svagere metode, fordi fysisk aktivitetsniveau er vanskeligt at bestemme tilbage i tiden. Efter undersøgelse af deltagerne i kohortestudiet indsamles data om sygdom og død gennem registre over en længere årrække – ofte >10 år. Gennem statistisk justering forsøger man at isolere effekten af fysisk aktivitet (392). Sædvanligvis justerer man kun for konkurrerende risikofaktorer og ikke for parametre, som er led i samme årsagskæde. F.eks. giver det ikke mening at justere for graden af atherosklerose, hvis man skal bestemme effekten af rygning i forhold til myokardieinfarkt. Da det imidlertid ikke altid er muligt at vide, om en parameter er en konkurrerende risikofaktor eller et led i samme årsagskæde, så justeres effekten af fysisk aktivitet næsten altid for parametre som forhøjet blodtryk, kolesterol og overvægt, hvilket giver et konservativt estimat. Justering kræver imidlertid, at man har gode data på de konfoundere, som kan forstyrre konklusionen, og det er langt fra altid tilfældet. Eksempelvis kan det være meget vanskeligt at justere for kost, fordi kostvariabler er for dårlige. Ligeledes er der i flere af kohortestudierne fra København kun data på længden af skolegangen som indikator for socioøkonomiske forhold i stedet for mere detaljeret information. Når man justerer for længde af skolegang, vil man derfor ikke helt kunne kontrollere for forskel i sociale forhold, som derfor stadig vil kunne konfounde resultatet. Dette kaldes residual konfounding. Teoretisk kan manglende justering både føre til overvurdering og undervurdering. De største problemer med kohortestudierne er dog, at fysisk aktivitet er vanskelig at bestemme, og at aktiviteten forandrer sig hos mange personer under de mange års opfølgning (393). Disse to problemer fører begge til en betydelig underestimering af den reelle effekt.

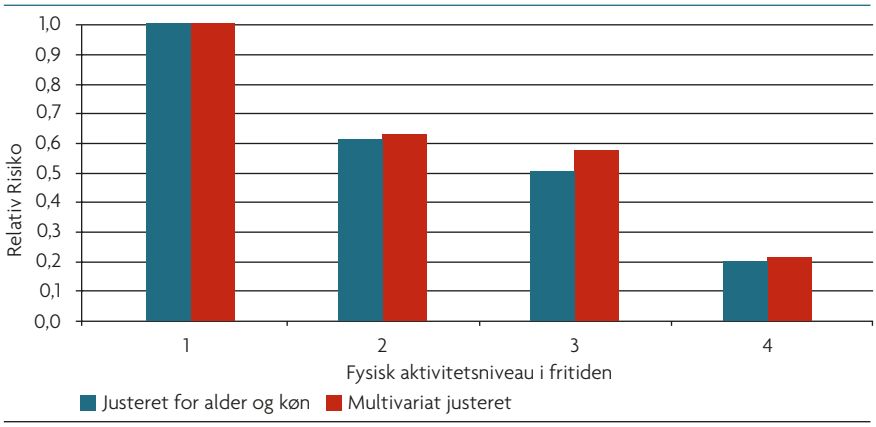
Andersen beregnede i de københavnske studier størrelsen af underestimeringen forårsaget af reelle ændringer i fysisk aktivitet under opfølgningsperioden. Dette kunne gøres, fordi undersøgelserne indeholdt information om, hvem der ændrede eksponering baseret på gentagne målinger af fysisk aktivitet. Mere end 50 % af personerne ændrede fysisk aktivitetsniveau over de fem år, der var imellem dataindsamlingerne. I datamaterialet fra de tre københavnske befolkningsstudier analyserede man den relative risiko for død af alle årsager mellem aktivitetsgrupper ud fra en basismåling af fysisk aktivitet, og man fandt en relativ risiko på 0,53 for den mest aktive gruppe sammenholdt med de fysisk inaktive (figur 2.2.2) (389). Dette er den type data, de fleste befolkningsstudier har til rådighed. Når derimod de personer, der holdt et stabilt fysisk aktivitetsniveau mellem de to måletidspunkter, blev analyseret, havde de konstant fysisk inaktive en fem gange højere dødelighed (RR=0,2) end dem, der var stabilt fysisk aktive på et højt niveau. Derudover var der en lineær forøgelse af risiko med faldende fysisk aktivitet (figur 2.2.3) (393).

Figur 2.2.2



Relativ risiko for død af alle årsager mellem 4 grupper af fysisk aktivitet blandt voksne københavnere. Gruppe 1 er fysisk inaktive (referencegruppe) og gruppe 4 de mest fysisk aktive [389].

Figur 2.2.3



Relativ risiko for død af alle årsager er beregnet for grupper, der havde et stabilt fysisk aktivitetsniveau ved 2 dataindsamlinger med 5 år imellem. Gruppe 1 er fysisk inaktive (referencegruppe) og gruppe 4 er mest fysisk aktive [393].

I tabel 2.2.2 er angivet, hvor stor dødeligheden af alle årsager var hos de personer, som skiftede fysisk aktivitetsniveau mellem spørgeskemaundersøgelserne fra samme undersøgelse som ovenfor. Det fremgår, at ændringerne var reelle hos mange personer, fordi de personer, der angav at have højere fysisk aktivitetsniveau ved anden undersøgelse, faktisk også havde efterfølgende lavere dødelighed, ligesom personer, der reducerede deres fysiske aktivitetsniveau, havde højere dødelighed sammenholdt med dem, der rapporterede uændret niveau.

Tabel 2.2.2. Relativ risiko for død hos personer, der ændrer fysisk aktivitet sammenholdt med personer, der opgiver samme fysiske aktivitetsniveau. Personer med uforandret fysisk aktivitet er referencegrupper, og dem, der svarer 1 i venstre søjle, var fysisk inaktive ved første undersøgelse. Svarer de derefter 2, 3 eller 4 ved anden undersøgelse (3 og 4 er slået sammen), betyder det, at de har øget fysisk aktivitet og efterfølgende har lavere dødelighed [393].

1.US\2.US	Fysisk inaktiv 2	Moderat fysisk aktiv 2	Meget fysisk aktiv 2	Antal døde	Deltagere (n)
Fysisk inaktiv 1	**1**	0,75	0,75	849	3.379
Moderat fysisk aktiv 1	1,47	**1**	0,93	2.050	9.965
Meget fysisk aktiv 1	2,15	1,35	**1**	871	4.155

Disse metodiske problemer er knyttet til alle kohortestudierne, men er specielle for analyser af fysisk aktivitet, fordi f.eks. rygning er en meget stabil adfærd, hvor kun få forandrer ekspositionsniveau under opfølgning (393). Gennem årene er kvaliteten af kohortestudierne steget, bl.a. gennem forbedring af indsamling af data om fysisk aktivitet samt det faktum, at flere stu-

dier bruger gode testmetoder til at teste fysisk form. En yderligere ændring er, at fysisk aktivitet er blevet polariseret i befolkningen, sådan at der er større forskelle i aktivitetsniveau mellem fysisk aktive og fysisk inaktive. Dette har medført, at senere studier ofte viser væsentlig større effekt end de tidlige studier. I Danmark er der gennemført kohortestudier siden 1964, og den relative risiko i de tidlige studier for fysisk inaktive sammenholdt med de mest fysisk aktive var 1,3, mens den relative risiko i de senere studier (MONICA 3 fra 1992) var 3,0 (390). Denne sammenligning blev lavet med samme længde af opfølgningsperioden, og samme spørgsmål er brugt til bestemmelse af fysisk aktivitet. Skal man finde den reelle størrelse af effekten af at være fysisk aktiv, nytter det ikke noget at lave en metaanalyse, fordi denne type analyse inkluderer gamle studier og nye studier med dårlig kvalitet i data om fysisk aktivitet.

Der er således ingen tvivl om, at vores nuværende opfattelse af effekten af fysisk aktivitet, som primært baserer sig på kohortestudier med disse indbyggede fejl, undervurderer den reelle effekt, men når dette er sagt, så er de beregnede effekter på trods af det særdeles store, og studierne viser konsistente sammenhænge. Underestimeringen får primært betydning, når man vil beregne potentielle gevinster ved en forøget aktivitet i samfundet.

Fysisk aktivitet, hjertesygdom, type 2-diabetes og død

I det følgende gennemgås nogle klassiske studier, der alle har haft væsentlig betydning for forståelsen af vigtigheden af fysisk aktivitet i forhold til sygdom og død. Studierne af buschaufførør og konduktører i Londons dobbeltdækkerbusser blev gennemført i 1953 (385), men der skulle gå ca. 20 år, inden resultaterne blev fulgt op. I 1964 startede man de første kohortestudier i Danmark, og mange andre lande gjorde noget tilsvarende. Resultaterne af mange af disse undersøgelser blev publiceret i 1980'erne med det første meget store studie af Paffenbarger et al. i 1986 (394), og Blair et. al i 1989 (18). Disse studier var velgennemførte og har stadig betydning på trods af, at de er relativt gamle. Studierne fra Cooper Clinic i Dallas (Blair et al.) opdateres konstant med nye deltagere og er således stadig førende. Studierne var stærkt medvirkende til, at de amerikanske myndigheder formulerede anbefalinger for fysisk aktivitet som forebyggelse i 1997 (1).

Først i 2001 satte den danske Sundhedsstyrelse et arbejde i gang for at samle dokumentationen for fysisk aktivitet som forebyggelse (4), og tre år senere kom den første version af nærværende håndbog. Der var altså gået omkring 50 år fra den første undersøgelse til konkrete officielle handlinger. Dette er ikke noget særsyn for fysisk aktivitet. Der gik et lignende tidsrum fra den første undersøgelse, der kædede rygning sammen med sygdom og død, inden

man i Danmark indførte rygeloven, og det er helt naturligt, at evidensen må være entydig, inden myndighederne giver denne type retningslinjer. I det følgende gennemgås kort fire studier, som alle har haft, og stadig har, stor betydning for udviklingen i fysiske aktivitetsanbefalinger. Nyere studier og nordiske studier gennemgås i efterfølgende afsnit.

Fire klassiske studier

Civil servants

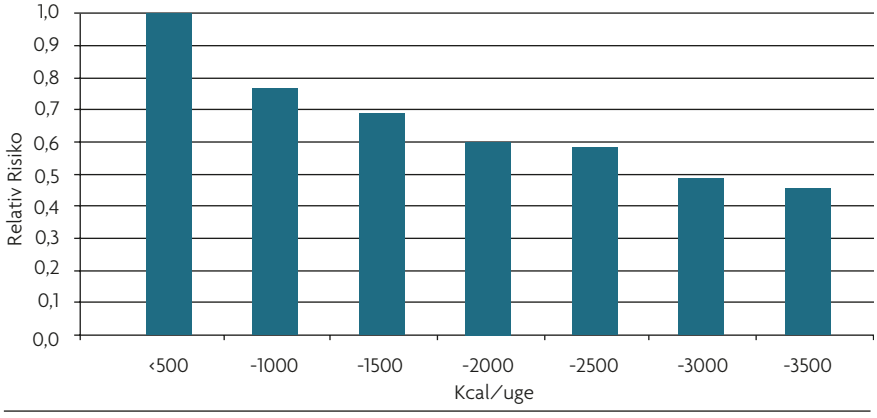
Morris et al. startede i 1968-1970 et studie af 16.882 tjenestemænd i alderen 40-68 år i den offentlige forvaltning rundt omkring i England (395). På en mandag skulle de angive, hvor fysisk aktive de havde været den foregående fredag og lørdag. De blev derefter fulgt med registrering af evt. iskæmiske hjertetilfælde med eller uden dødelig udgang i perioden frem til september 1972. I alt registreredes 232 tilfælde af iskæmisk hjertesygdom. Frekvensen af hjertetilfælde var væsentlig lavere blandt de fysisk aktive end blandt de fysisk inaktive, og den beregnede relative risiko for at få et hjertetilfælde var så lav som 0,33 for de fysisk aktive. Studiet fortsatte, og gruppen af forsøgspersoner blev udvidet til at omfatte 17.944 mænd, der blev fulgt i en observationstid på i gennemsnit 8,5 år (396,397). De 1.138 nye hjertetilfælde, der blev registreret, ramte kun halvt så mange af de fysisk aktive som de fysisk inaktive (3,1 vs. 6,9 %), hvilket svarer til en relativ risiko på 0,45.

Harvard Alumni

Paffenbarger et al. startede deres studie af studerende på Harvard (Alumni) i 1962 (398). Studiet omfatter 16.934 mænd i alderen 35-74 år, som svarede på et omfattende spørgeskema om personlige forhold, sundhedsstatus og livsstil med fokus på fysisk aktivitet. Baseret herpå kunne deres energiomsætning beregnes. I den første opfølgning efter 6-10 år blev der registreret 1.572 iskæmiske hjertetilfælde med eller uden dødelig udgang. Den relative risiko var 1,64 for dem, der forbrændte under 8,4 MJoule uge^{-1}, sammenlignet med dem, der var mere fysisk aktive. Dette svarer til fem timers moderat fysisk aktivitet om ugen. Ved den næste opfølgning efter 12-16 år var der registreret 1.413 dødsfald (394). Forskellige mål på graden af fysisk aktivitet såsom varighed, lette eller hårde idrætsaktiviteter, eller samlet som beregnet energiomsætning af disse fysiske aktiviteter gav et lignende billede. Den relative risiko blev reduceret i relation til den i fritiden gennemførte fysiske aktivitet op til en energiomsætning på 8,4 MJoule uge^{-1} (figur 2.2.4). Derefter blev der kun observeret en mindre yderligere reduktion i relativ risiko, som ved en energiomsætning på ca. 10,5-12,6 MJoule uge^{-1} var på ca. 0,56-0,52. Dette niveau er ca. det dobbelte af anbefalingerne for fysisk aktivitet for voksne. En særlig effekt af hård fysisk aktivitet kunne ikke observeres. En analyse af interaktio-

nen mellem andre risikofaktorer og fysisk aktivitet viste, at den relative risiko reduceres markant for overvægtige og dem, der havde taget på i vægt siden studiets start samt for rygere.

Figur 2.2.4

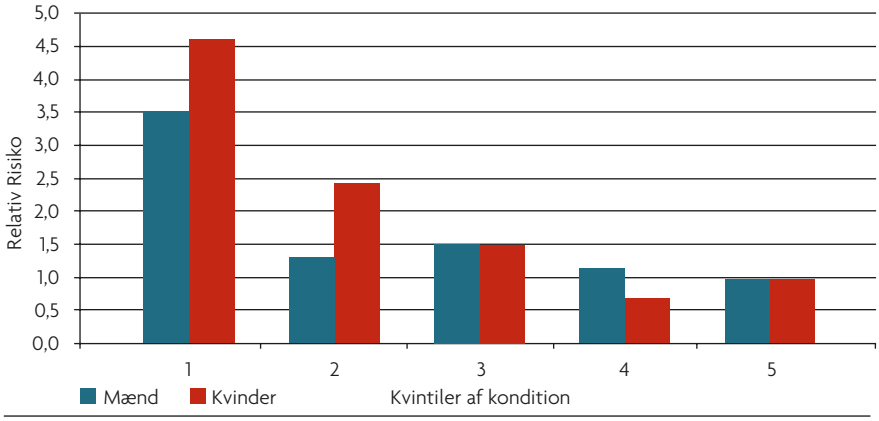


Undersøgelsen af studerende på Harvard Universitet viser en dosis-responssammenhæng mellem total mængde fysisk aktivitet og hjertesygdom [17].

The Cooper Clinic Study

I Blair et al.s studier indgik oprindelig 13.344 personer fordelt på 10.224 mænd og 3.120 kvinder (18). Ved inklusion i studiet, som varede fra 1970 til 1981, var gennemsnitsalderen 41,5 år. Cooper Clinic er et privat foretagende, som udfører sundhedsundersøgelser til medarbejdere i virksomheder, og rekrutteringen er derfor primært fra den amerikanske middelklasse. Databasen, som de oprindelige undersøgelser er lavet ud fra, er gennem årene udvidet til at omfatte over 40.000 personer. Som mål for fysisk aktivitetsniveau udførtes en gangtest på løbebånd med beregning af maksimal iltoptagelse baseret på tiden til udmattelse. I en observationsperiode på otte år kunne 240 dødsfald registreres blandt mændene og 43 blandt kvinderne. For mænd med høj kondition sammenlignet med mændene med lav kondition blev dødeligheden reduceret fra 64,0 dødsfald til 18,6 dødsfald pr. 10.000 personår af observation (1000 personer, der observeres i 1 år, svarer til 1000 personår). Kvindernes tilsvarende værdier var 39,5 og 8,5 dødsfald pr. 10.000 personår. Da der i studiet findes en værdi for den maksimale iltoptagelse, kan den aldersjusterede risiko for dødsfald relateres til konditionsniveau (figur 2.2.5). For midaldrende mænds vedkommende er risikoen betydelig forøget hos dem, der har en lav kondition, hvorefter den yderligere forøges med ca. en faktor tre ved meget lave konditionstal. Hos kvinderne kan der ikke observeres et lige så markant mønster, men forskellen mellem dem med god og dem med dårlig kondition er lige så udtalt som hos mændene.

Figur 2.2.5



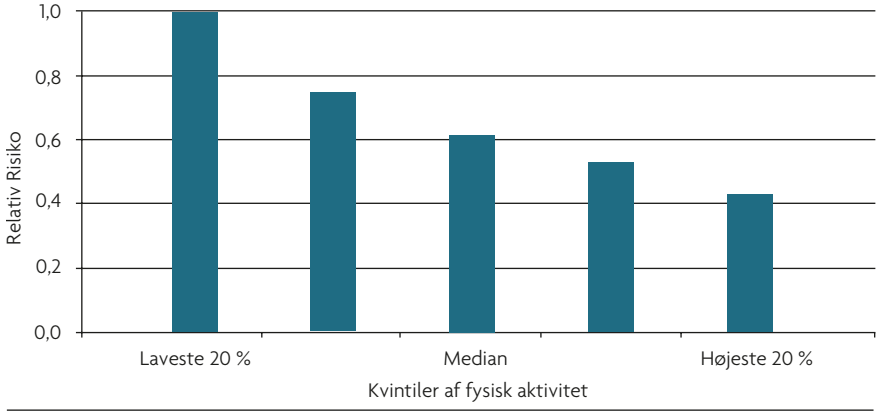
Blair og medarbejdere udførte en arbejdstest på alle de mænd og kvinder, der indgik i deres studie. Dermed kunne de relatere konditionsniveauet til dødelighed. De personer, der havde et lavt konditionstal (dårligste 20 % = 1 kvintil), havde en ca. 4 gange højere risiko for tidlig død end dem, der var i den bedste konditionsgruppe [18].

Nurses Health Study

Dette studie af amerikanske, kvindelige sygeplejersker startedes i 1976, hvor 121.700 kvinder deltog (399). I analysen af fysisk aktivitet deltog 72.488 kvinder, som i 1985 var i alderen 40-65 år. Efter 8 år havde 645 fået blodprop i hjertet. Studiets størrelse gør, at det er muligt at analysere specifikke typer af fysisk aktivitet med en relativt kort opfølgningsperiode. I dette studie er der således publiceret en række artikler, der har analyseret fritidsmæssig fysisk aktivitet, gang i forhold til mængde og intensitet, samt et indeks for total fysisk aktivitet sammensat af fritid, arbejde og hverdagsaktivitet. Ligeledes er fysisk aktivitet analyseret i forhold til en lang række sygdomme i dette studie, herunder type 2-diabetes, hjertesygdom, apopleksi og bryst-cancer. Der blev fundet en dosis-respons-sammenhæng med en relativ risiko på 0,46 for blodprop i hjertet hos de kvinder, der havde højest aktivitetsindeks sammenholdt med de fysisk inaktive (figur 2.2.6). Forfatterne kunne analysere undergrupper af materialet separat for at se, om effekten af fysisk aktivitet var til stede hos både rygere og ikke-rygere, overvægtige og normalvægtige, samt dem hvis forældre havde haft myokardieinfarkt, før de fyldte 60 år. De samme trends blev fundet i alle grupper, og denne konsistens i resultaterne styrker, at der kan være tale om en årsagssammenhæng mellem fysisk inaktivitet og hjertesygdom. Manson et al. analyserede også effekten af gang. De 20 % af kvinderne, der gik mest, havde en aldersjusteret risiko for blodprop i hjertet, der var 0,46 af dem, der gik mindst (figur 2.2.7), og ligeledes havde de kvinder, der gik med højest tempo (>4,8 km/t) en aldersjusteret risiko, der var 0,41 af dem, der kun gik med <3,2 km/t (figur 2.2.8). Både i forhold til mængde og intensitet fandt

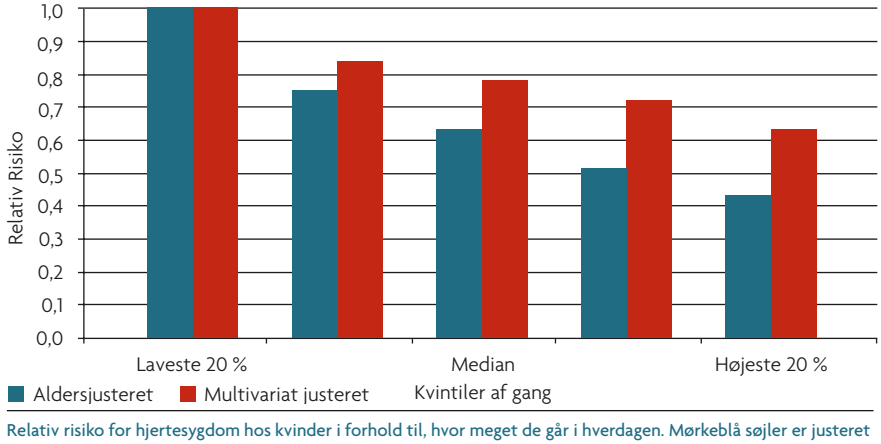
man en gradueret sammenhæng med større effekt, jo længere de gik, og jo højere hastighed de gik med.

Figur 2.2.6



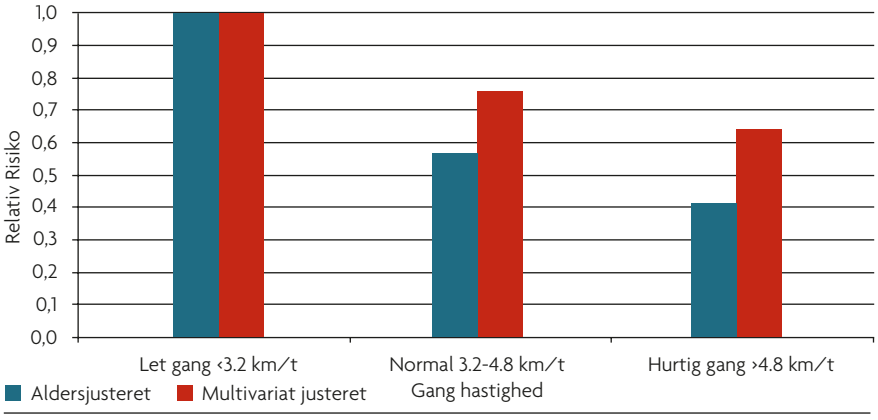
Relativ risiko for hjertesygdom hos kvinder i forhold til total fysisk aktivitet [399].

Figur 2.2.7



Relativ risiko for hjertesygdom hos kvinder i forhold til, hvor meget de går i hverdagen. Mørkeblå søjler er justeret for alder, og lyseblå søjler er justeret for mange variabler. 72.488 kvinder med 645 tilfælde af hjertesygdom. [399]

Figur 2.2.8



Relativ risiko for hjertesygdom hos kvinder i forhold til, hvor hurtigt, de rapporterer, de går. Mørkeblå søjler er justeret for alder, og lyseblå søjler er justeret for mange variabler. Kun kvinder, der ikke deltager i anstrengende fysisk aktivitet, er inkluderet i analysen. 387 tilfælde af hjertesygdom [399].

Ovennævnte studier er af høj kvalitet og har alle været betydningsfulde i den gradvise akkumulering af viden om fysisk aktivitets forebyggende virkning. De giver entydige resultater i forhold til forebyggelsespotentiale, hvor en halvering af risiko for en række sygdomme er det generelle billede.

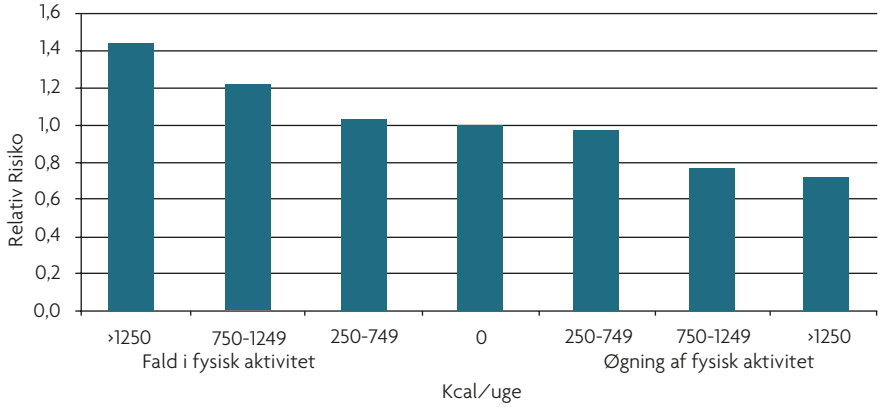
Ændring i fysisk aktivitetsniveau

Interventionsstudier med randomisering af fysisk inaktive personer til en fysisk aktivitetsgruppe, respektiv kontrolgruppe, og med opfølgning over længere tid er ikke udført med død som endepunkt. Dette vil heller ikke blive udført i fremtiden, fordi det vil være uetisk at randomisere personer til fortsat at være fysisk inaktive, indtil de dør, fordi evidensen i dag er så overbevisende, at man ikke vil pålægge folk den risiko. Der er dog gennemført nogle undersøgelser, hvor ændringer i risikofaktormønsteret er blevet registreret med visse mellemrum, og hvor påvirkningen på den relative risiko for sygdom eller død er blevet analyseret.

Paffenbargers gruppe har i Harvard Alumni-studiet gennemført en undersøgelse, som ud over andre undersøgte variabler også inkluderede en opfølgning af fysisk aktivitet (400,401). Inklusionen skete i 1962 eller 1966 med opfølgning først i 1977 og endnu engang i 1988, eller til forsøgspersonerne blev 90 år gamle. I alt indgik 14.786 alumni med en gennemsnitlig opfølgningsperiode på 11,2 år. I det sidstnævnte interval kunne der registreres 2.343 dødsfald. De, som havde reduceret deres fritidsrelaterede energiomsætning med ca. 6,3 MJoule $uge^{-1,}$ forøgede deres relative risiko til 1,43, og dem, der forøgede ener-

giomsætningen tilsvarende, formindskede deres relative risiko til 0,76 (figur 2.2.9). Forskellen var i samme størrelsesorden som andre vigtige ændringer i f.eks. rygevaner og blodtryk. Det er bemærkelsesværdigt, at en ændring i body mass index (BMI) ikke påvirkede den relative risiko for død. I senere tilsvarende studier ses samme trend (402).

Figur 2.2.9



Gruppen af studerende ved Harvard universitet blev undersøgt ved flere lejligheder, og dermed kunne eventuelle ændringer i fysisk aktivitetsniveau (energiomsætning) følges. De personer, der blev mere fysisk inaktive, fik en forøget risiko, og det omvendte gjaldt for dem, der øgede deres fysiske aktivitetsniveau. Mellem ekstremgrupperne blev noteret en difference i relativ risiko på ca. 60% [782].

I et engelsk studie blev 5.434 midaldrende mænd først fulgt i ca. 10 år, og hvis de ved genundersøgelsen stadig var raske, blev de derefter fulgt i yderligere 3 år (403). I alle grupper, som rapporterede en forøget fysisk aktivitet, observeredes en relativ risiko for død, der var reduceret til ca. 0,6. Når kardiovaskulær død og død af anden årsag blev analyseret separat, fandt man samme relative risiko.

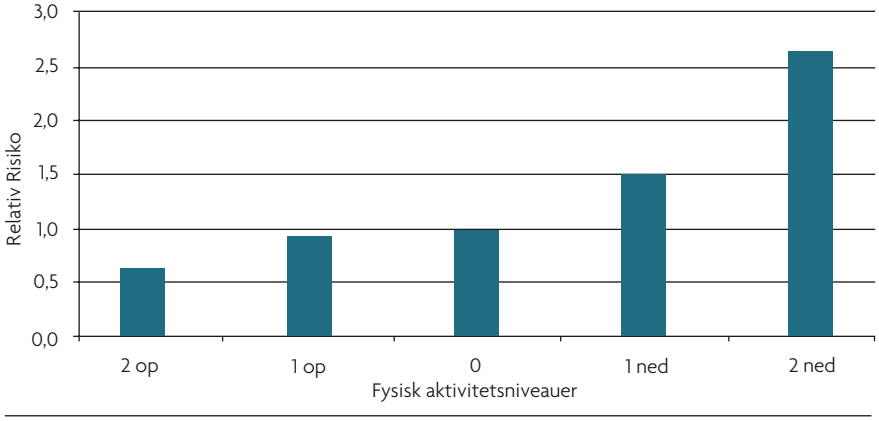
For kvinder var mønsteret det samme i en svensk undersøgelse, hvad angår nedsat fysisk aktivitetsniveau (404). Over en 6-7-årig opfølgningsperiode blev risikoen for død forøget med 40-100 %. Derimod kunne en reduceret risiko som følge af forøget fysisk aktivitet ikke observeres i denne undersøgelse.

I et studie af Blair et al. var effekten af ændret fysisk aktivitetsniveau en markant reduceret risiko for død af alle årsager ved forøget fysisk aktivitet (405).

Der er to velgennemførte studier fra henholdsvis Norge og Danmark, publiceret i 1998, 1999 og 2004 (65,406,393). I begge studier blev noteret en markant reduktion af risikoen for død ved endog kun lidt forøget fysisk akti-

vitet, og det modsatte var tilfældet, når det fysiske aktivitetsniveau blev reduceret (figur 2.2.10). Det danske studie havde endda mulighed for at analysere forandringer i cykelvaner, og dem, der forbedrede deres cykelvaner, havde en dødelighed, der var 34 % mindre (RR = 0,66) end dem, der havde forringet cykelvanerne (407). I et studie af Høidrup og medarbejdere fandt man, at en reduktion fra et højt fysisk aktivitetsniveau til fysisk inaktivitet øgede risikoen for hoftefraktur (RR = 2,19), samt at en reduktion fra et moderat fysisk aktivitetsniveau til fysisk inaktivitet ligeledes forøgede risikoen for hoftefraktur (RR = 1,89) (408). Der blev ikke fundet reduktion i forekomsten af hoftefraktur ved en forøgelse af fysisk aktivitet. De fleste frakturer var hos personer på +70 år.

Figur 2.2.10



I de undersøgelser, der er foretaget på dele af befolkningen i københavnsområdet, er ændringer i fysisk aktivitetsniveau også registreret og relateret til risiko for død af hjertesygdom. I dette studie blev anvendt en 4-graders skala for at klassificere det fysiske aktivitetsniveau i fritiden. Dem, der gik ned i fysisk aktivitet med 1 eller 2 grader, fik en markant forhøjelse af den relative risiko, og dem, der øgede deres fysiske aktivitetsniveau med 2 grader, reducerede deres risiko markant [66].

Type 2-diabetes

Nogle studier fokuserer specifikt på betydningen af fysisk aktivitet for forekomsten af type 2-diabetes. Warburton et al. identificerede 20 primær præventive studier i deres review i 2009, dvs. studier med initielt raske personer (409). Disse involverede 624.952 personer. Der blev fundet totalt 19.325, der udviklede type 2-diabetes, og længden af opfølgningsperioden var i gennemsnit 9,3 år. Samtlige studier viste en omvendt sammenhæng mellem fysisk aktivitet/kondition og udvikling af type 2-diabetes. De mest fysisk aktive havde 42 %'s reduktion i forekomsten af type 2-diabetes sammenlignet med de fysisk inaktive.

I et studie, der omfattede 5.990 yngre midaldrende mænd uden kendt diabetes, blev livsstilsmønstre og risikofaktorer undersøgt, hvorefter deltagerne blev fulgt i 14 år (fra 1962-1976) (410). Fysisk aktivitet i fritiden blev vurderet ud fra spørgeskema og konverteret til energiomsætning (MJoule uge^{-1}). Ved en meget høj energiomsætning (≥14,7 MJoule uge^{-1}, ca. 1,5 times moderat aktivitet om dagen) var den relative risiko 0,52 sammenlignet med de helt fysisk inaktive. Der blev også lavet en analyse af betydningen af intensitet, og for dem med mere intens fysisk aktivitet var den relative risiko 0,48 for at udvikle type 2-diabetes, og der var en lige så stor effekt med det halve tidsforbrug sammenholdt med mindre intens fysisk aktivitet. I en anden analyse af materialet blev der foretaget en opdeling i dem, der havde andre risikofaktorer ved inklusion (overvægt, hypertension, arvelig disponering) og dem uden disse tilstande. I gruppen med høj risiko pga. andre risikofaktorer var effekten af fysisk aktivitet stor, og allerede ved en energiomsætning på over 8,4 MJoule uge^{-1} var den relative risiko nedsat til 0,55.

I et andet amerikansk studie med den seneste opfølgning i 1992, der omfattende lidt over 70.000 kvinder (sygeplejerskestudiet Nurses Health Study), fandt man også en reduktion af den relative risiko (411). Sammenligningen blev primært foretaget mellem grupper, som enten gik eller var mere intenst fysisk aktive. I begge grupper kunne en god effekt af at være fysisk aktiv noteres, og den relative risiko var som minimum lige under 0,6 og efter korrektion for BMI ca. 0,7. I en undergruppe, der var arveligt belastet, ved at begge forældre var døde af kardiovaskulær sygdom, inden de fyldte 65 år, kunne der også noteres en reduceret risiko ved at være fysisk aktiv. Disse forsøgspersoner havde en relativ risiko på 0,55 sammenlignet med de helt fysisk inaktive. De personer, der ikke var arveligt disponeret, havde en relativ risiko på 0,50. I dette studie fandt man en effekt af at være fysisk aktiv også i gruppen uden arvelig belastning, da den relative risiko i denne gruppe var 0,25. Et tilsvarende oplæg i studiedesign er blevet brugt på en gruppe læger i USA. Både let og mere intens fysisk aktivitet over én time pr. uge reducerede den relative risiko signifikant og med en 30 % større effekt for de intenst fysisk aktive.

Et amerikansk studie af Fung et al. (412) viste, at personer, der tilbragte lang tid med at se tv, havde stor risiko for at få type 2-diabetes. 38.000 mænd i alderen 40-75 år blev inkluderet i studiet i 1988. Hver uge noterede de, hvor lang tid de havde set tv. For personer, der så fjernsyn 0-1, 2-10, 11-20, 21-40 og >40 timer pr. uge var risikoen for at få type 2-diabetes henholdsvis 1,00, 1,66, 1,64, 2,16, og 2,87.

I et finsk studie blev 1340 mænd og 1.500 kvinder i alderen 35-63 år fulgt i ti år. Den fysiske aktivitet blev vurderet ud fra spørgeskemaer, og individerne

blev opdelt i tre grupper efter deres totale aktivitetsniveau (413). Risikoen for forekomst af type 2-diabetes (inklusive patologiske høje fasteblodglukoseværdier) var for mænds vedkommende 1,54 for de mest fysisk inaktive sammenlignet med de aktive (RR 1,0). For kvinder var risikoen for dem, der dyrkede mindst fysisk aktivitet, 2,64. I undersøgelsen blev også hjertesygdom og hypertension registreret. For de mænd, der var fysisk inaktive, var den relative risiko for disse sygdomme noget højere (1,98 for hjertesygdom og 1,73 for hypertension). For de kvinder, der var mindst aktive, var den tilsvarende relative risiko derimod kun 1,25 for hjertesygdom og 1,16 for hypertension.

Hsia et al. undersøgte samlet fysisk aktivitet og betydningen af gang for udvikling af type 2-diabetes i næsten 90.000 postmenopausale kvinder (>60 år) (414). De fandt negativ association i alle etniske grupper, men det tydede på, at virkningen var størst hos hvide sammenholdt med andre etniske grupper. I dette studie justeredes for BMI, men dette undervurderer den reelle effekt af fysisk aktivitet, fordi overvægt delvist kan skyldes fysisk inaktivitet.

Katzmarzyk et al. undersøgte 1.543 canadiere (415). Det interessante i dette studie var, at de havde mange forskellige mål for både kropssammensætning, kondition og muskulær styrke. Målene for fedtfordeling (BMI, livvidde og talje-hofteratio) gav en odds ratio (OR) på 2,02-3,00 for hver *forøgelse af standardafvigelsen* (standardafvigelse (SD) bruges, fordi man dermed kan sammenligne størrelsen af effekten ved de forskellige variabler). Kondition gav OR på 3,57 for en nedgang på 1 SD (svarer til ca. 7 ml O_2 kg^{-1} min^{-1}), men også mavebøjninger (sit-ups) (OR 2,5) og armstrækninger (push-ups) (OR 2,13) havde signifikant prædiktiv værdi. De beregnede også OR for en samlet score for muskelstyrke og fandt OR på 2,63. Fysisk aktivitetsniveau registreret via spørgeskema blev ikke signifikant. Studiet kunne indikere, at både kondition og muskelstyrke har selvstændig betydning for risikoen for at udvikle type 2-diabetes.

Rana et al. lavede i 2007 en opfølgning på Nurses Health Study (416). De fandt 4.030 nye tilfælde af type 2-diabetes blandt 68.907 kvinder. De lavede separate analyser i forhold til hver BMI-gruppe. Blandt de kvinder, der havde BMI >32, havde fysisk aktive en halvt så stor risiko som de fysisk inaktive kvinder.

I kapitel 3.10 Diabetes type-2 gennemgås de studier, hvor fysisk aktivitet har indgået i behandlingen af personer med insulinresistens. Her skal kort nævnes, at der blev lavet fire randomiserede studier omkring årtusindskiftet (41,86,42,43), der alle viser, at livsstilsændringer omfattende både diæt og træning hos personer med patologisk glukosebelastning (insulinresistens,

IGT) forebygger forekomst af type 2-diabetes. Senere er der publiceret en del forsøg, som i resultaterne ikke afviger væsentligt fra de første fire randomiserede forsøg (417,418). Ligeledes er kvinder med gestationsdiabetes undersøgt i forhold til, om fysisk aktivitet kan forebygge senere udvikling af type 2-diabetes, og her fandt man for både livsstil (kost og motion) og metformin en reduktion på 50 % i forhold til kontrolgruppe (se kapitel 2.4 Fysisk aktivitet og graviditet) (419). Studierne gennemgås mere detaljeret i afsnittet om behandling af metabolisk syndrom.

Sammenfattende kan siges, at studier med fysisk aktivitet, både epidemiologiske og randomiserede interventioner, entydigt viser en stor effekt af fysisk aktivitet på udvikling af type 2-diabetes. De fleste studier viser minimum en halvering af risikoen for type 2-diabetes hos de mest fysisk aktive.

Metabolisk syndrom

Metabolisk syndrom er et udtryk, der anvendes for en tilstand, hvor mange kardiovaskulære risikofaktorer er forhøjet hos det samme individ (se også kapitel 3.23 Metabolisk syndrom). Dette skyldes de fysiologiske forandringer, der sker, når personer er fysisk inaktive og/eller overvægtige. Disse forandringer består i forringelse af stofskiftehormoners virkning, lavt niveau af oxidative enzymer (aerobt stofskifte) i muskelcellerne, mindre enzymer til fedtnedbrydning (lipoprotein lipase, LPL) m.m.

Det af Reaven præsenterede "Syndrom X" (420), der senere er blevet benævnt "det metaboliske syndrom", er blevet nærmest synonymt med følgevirkningen af en livsstil med en energiindtagelse, der er for stor og et tilsvarende lavt fysisk aktivitetsniveau. På det globale plan er der endnu ikke enighed om kriterierne for, hvornår en person har "det metaboliske syndrom" (288,307,421,422,423). Der råder en vis enighed om, hvilke variabler der skal inddrages i vurderingen (overvægt, blodlipider, blodglukose, blodtryk), men ikke om hvilke grænseværdier der skal anvendes. Ligeledes er der små forskelle på, hvilke mål der bruges f.eks. for overvægt, hvor en definition bruger BMI og en anden livvidde.

Blair et al. har i to studier analyseret effekten af kondition dels på forekomsten af det metaboliske syndrom blandt kvinder (424) (USA-kriterier (425)) og dels på, hvordan kondition påvirker risikoen for død blandt dem, der er diagnosticerede med syndromet (426). I et studie med 7104 kvinder (42,9 år, SD 10,4 år) opfyldte 6,5 % af dem diagnosekriterierne for det metaboliske syndrom (424). For dem, der havde den laveste kondition, var frekvensen af det metaboliske syndrom tre gange højere end hos gennemsnittet og otte gange

højere end hos dem, der havde den bedste kondition. I analysen af mændene indgik 19.223 mænd (20-83 år, gennemsnit 43,1, SD 9,7), der blev fulgt i 15 år. I gruppen havde 19,5 % det metaboliske syndrom. Disse personer havde en relativ risiko for tidlig død af kardiovaskulær sygdom på 1,9, sammenlignet med 1,3 blandt de raske mænd. Denne difference blev elimineret, når kondition indgik i beregningen af relativ risiko. Hos mændene med det metaboliske syndrom var der et omvendt dosis-responsforhold mellem kondition og dødelighed. Disse første data giver en vis støtte til forslaget om, at "det metaboliske syndrom" måske burde benævnes "inaktivitetssyndromet" (427). At fx taljemål anvendes som screeningsredskab skyldes, at dette indgår i den accepterede definition, hvorimod lav kondition eller lav fysisk aktivitet helt ulogisk er udeladt.

Sammenfattende kan det siges, at der er en stærk negativ sammenhæng mellem fysisk aktivitet/kondition og metabolisk syndrom. Fysisk aktivitet kan anvendes i forebyggelse og behandling af metabolisk syndrom, og det kan diskuteres, om ikke lav kondition burde have været en del af definitionen af metabolisk syndrom.

Fysisk aktivitet og andre sygdomme

Fysisk inaktivitet er en risikofaktor for forekomst af mange andre sygdomme end hjertetilfælde og type 2-diabetes. Det gælder f.eks. apopleksi, depression, hyperlipidæmi, hypertension, osteoporose og cancer. Alle disse sygdomme tages i et vist omfang op i del 3 Fysisk træning som behandling. Det betyder, at der her er fokuseret på epidemiologiske studier af fysisk aktivitet i forhold til disse sygdomme.

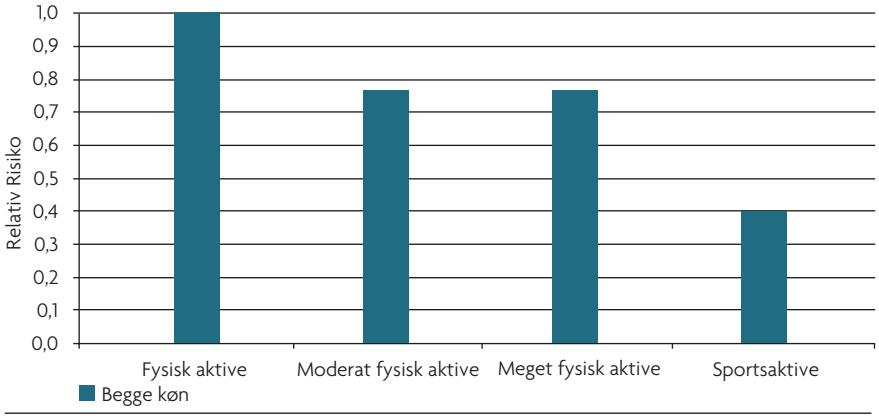
De tidlige prospektive kohortestudier analyserede primært dødelighed og kardiovaskulær sygdom, hvilket skyldes, at antal af cases pr. tidsenhed er størst for disse to tilstande. Den statistiske styrke i en analyse ligger i antallet af cases og ikke antallet af deltagere. Dette er også årsagen til, at der er flere studier på mænd end på kvinder. Inden for en given aldersgruppe dør der ca. dobbelt så mange mænd som kvinder pr. år. Gennem de senere år er der dog analyseret effekter af fysisk aktivitet i forhold til mange andre sygdomme, hvilket skyldes, at der er lavet meget store studier samt metaanalyser, hvor forskellige kohorter er slået sammen. En stor del af disse undersøgelser er videreførelser af de klassiske studier, men mange andre kohortestudier er kommet til. I Danmark samledes de tre store københavnske studier under Hovedstadens Center for Prospektive Befolkningsstudier i midten af 1990'erne. Dette medførte, at sjældnere forekommende sygdomme kunne analyseres.

Studier på primær forebyggelse, som tager udgangspunkt i raske personer, og som belyser betydningen af fysisk aktivitet for forebyggelse af sygdom, blev senest reviewet af Warburton et al., som identificerede 254 artikler, der analyserede fysisk aktivitet i forhold til senere præmatur sygdom eller død (409). De reviewede studier inden for præmatur død og syv forskellige sygdomme. De fandt 70 studier på præmatur død, 49 på kardiovaskulær sygdom, 25 på apopleksi, 12 på hypertension, 33 på coloncancer, 43 på brystcancer, 20 på diabetes og 2 på osteoporose. Nogle af disse studier nævnes i det efterfølgende.

Cancer

Forskellige typer cancer er intensivt studeret i mange studier. Thune et al. har studeret fysisk aktivitet i forhold til colon-, prostata-, testikel-, lunge- og brystcancer (428,429,430,431). Coloncancer blev studeret hos 81.516 personer fra Tromsø-studierne (430). Hos mændene fandt man ingen sammenhæng mellem fysisk aktivitet og colorectal cancer, men hos kvinderne var der 39 % mindre risiko for proximal coloncancer. Der identificeredes 220 mænd med prostatacancer og 47 mænd med testikelcancer. De mest fysisk aktive, når både fysisk aktivitet på arbejdet og i fritiden blev medregnet, havde en relativ risiko for prostatacancer på 0,45 ($p<0,05$), men der blev ikke fundet sammenhæng med risikoen for udvikling af testikelcancer (431). Dette er at forvente, fordi et relativt lille antal sygdomstilfælde kræver stor forskel i antal nye tilfælde mellem eksponeringsgrupper for at blive statistisk signifikant. Dette gør det tvivlsomt at konkludere med kun 47 cases. I Tromsø-studierne fik 413 mænd og 51 kvinder lungecancer under opfølgningsperioden (429). Der blev fundet en negativ association mellem fysisk aktivitet og lungecancer med en relativ risiko på 0,71. Bak-Christensen analyserede fysisk aktivitet og coloncancer hos 32.000 københavnere (432). Der var 242, der havde fået coloncancer ved opfølgningen, og risikoen hos dem, der dyrkede sport, var 0,42 i forhold til de fysisk inaktive (figur 2.2.11).

Figur 2.2.11

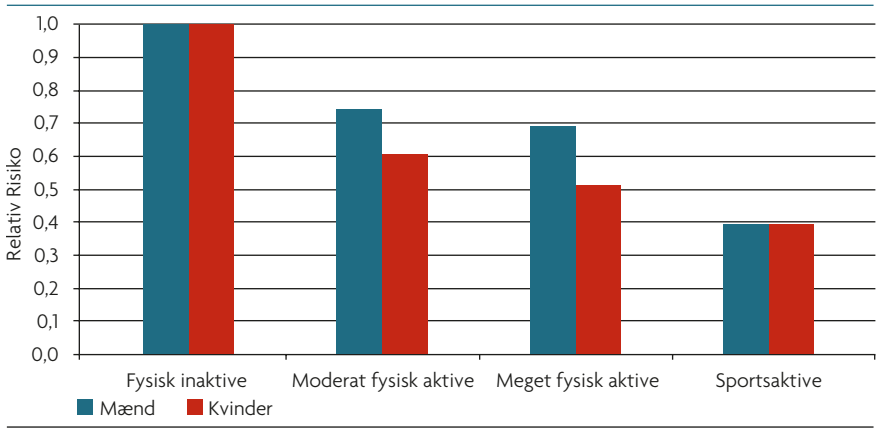


Fysisk aktivitet i forhold til colon cancer fra Hovedstadens Center for Prospektive Befolkningsstudier. Der blev fundet 216 colon cancertilfælde blandt 28.000 mænd og kvinder. Analysen er justeret for køn, alder, BMI og skolegang [432].

Osteoporose

I kohorterne fra Hovedstadens Center for Prospektive Befolkningsstudier indsamlede Høidrup et al. data på osteoporoserelaterede hoftefrakturer (408). Der blev identificeret 1121 hoftefrakturer både blandt mændene og kvinderne, og de mest fysisk aktive kvinder (gruppe 3 og 4 fra spørgeskemaet) havde en reduceret risiko på 28 % (RR 0,72), mens de fysisk aktive mænd havde 24 % reduceret risiko (RR 0,76) efter justering for mange konfoundere. I figur 2.2.12 er alle fire aktiviteter fremstillet, og de sportsaktive havde yderligere reduktion i risiko (433).

Figur 2.2.12



Fysisk aktivitet i forhold til osteoporotiske hoftefrakturer fra Hovedstadens Center for Prospektive Befolkningsstudier. Analysen er justeret for alder, fysisk aktivitet på arbejde, rygning, alkohol, BMI og uddannelseslængde [433].

Apopleksi

I en 8-års opfølgning i forhold til apopleksi i sygeplejerskestudiet i USA fandt man totalt 407 tilfælde af forskellige former for blødninger eller iskæmiske slagtilfælde i hjernen. Alle tilfældene var omvendt relateret til det fysiske aktivitetsniveau målt i MET (metabolic equivalent), med den laveste relative risiko (0,66) for de mest fysisk aktive. For iskæmisk forårsagede slagtilfælde var effekten af fysisk aktivitet noget mere udtalt, og den laveste relative risiko var 0,52 (434). Apopleksi blev også studeret i studiet af Civil Servants i England (435). Her fandt man en risiko, der var seks gange højere hos de fysisk inaktive sammenholdt med dem, der dyrkede fysisk aktivitet med meget høj intensitet.

Galdesten

Der er også udkommet rapporter, der hævder, at fysisk aktivitet kan forebygge galdesten. To prospektive studier omfattende hhv. 60.290 kvinder (436) og 45.813 mænd (437) påviste reduceret risiko for galdesten. Den symptomgivende galdestenssygdom kunne i 34 % af tilfældene være forebygget ved moderat fysisk aktivitet 30 minutter daglig 5 gange om ugen.

Demens

Wang et al. undersøgte 2288 personer >65 år, som ved start var raske (438). Efter 5,9 år havde 319 udviklet demens og 221 af dem Alzheimers sygdom. En fysisk funktionstest prædikterede senere demens efter justering for alder.

Dem, der scorede under 10 på funktionsskalaen, havde en incidensrate på 53,1 pr. 1000 personår, hvorimod dem, der scorede over 10 på skalaen, kun havde en incidensrate på 17,4 pr. 1000 personår (svarende til en relativ risiko på 3,05).

Depression

Lampinen et al. gennemførte et 8-års prospektivt studie på ældre finske mænd og kvinder fra Jyväskyla. Her fandt man, at dem, der var bevægelseshæmmede og fysisk inaktive, havde 2,44 gange større risiko for at udvikle depression end dem, der var fysisk aktive ved studiets start (439).

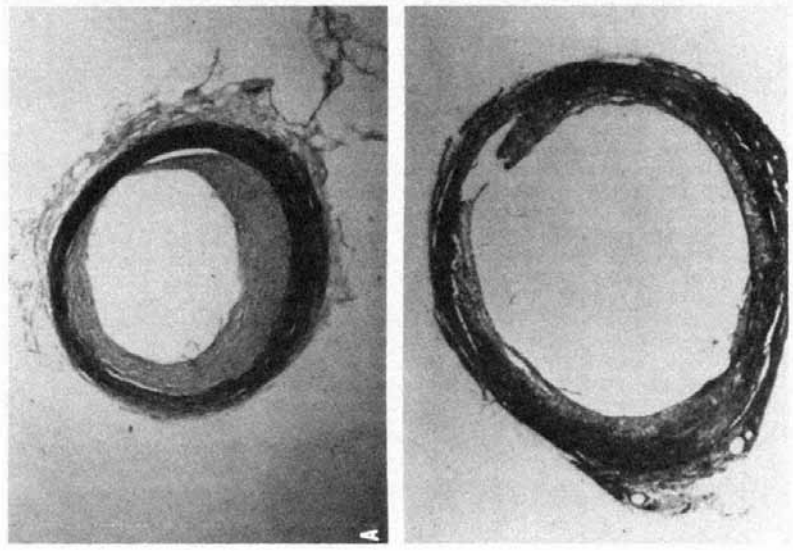
Andre studiedesigns

Der findes enkelte randomiserede studier, hvor effekten af fysisk aktivitet måles på forebyggelse af sygdom, men det er primært udført på højrisikogrupper, f.eks. personer med nedsat glukose- tolerance eller overvægtige. Omkring år 2000 blev fire klassiske randomiserede studier gennemført i forhold til type 2-diabetes, hvor forsøgspersonerne havde nedsat glukosetolerance ved starten af forsøgene (41,42,43,86). Disse forsøg er senere fulgt op af flere andre randomiserede studier om forebyggelse af type 2-diabetes (418,417,440). Kvinder, der har haft svangerskabsdiabetes, har forhøjet risiko for at udvikle type 2-diabetes, og her viste et studie for nylig, at fysisk aktivitet virkede forebyggende på risikoen for at udvikle type 2-diabetes (419). I studiet randomiserede man 350 kvinder, der havde haft svangerskabsdiabetes til tre grupper: en kontrolgruppe, en gruppe, der blev behandlet med metformin og en gruppe, der ændrede livsstil i forhold til kost og motion. Både livsstil og metformin reducerede incidensen af type 2-diabetes med 50 %. Alle forsøg har konsistent vist en kraftig reduktion af risiko for udvikling af type 2-diabetes i størrelsen 55-60 %. Det er samtidig interessant, at nye studier har vist, at gener, der er associeret med udvikling af type 2-diabetes (PPARG, GLUT2 og SUR1), interagerer med fysisk aktivitet (73,441). Dette skal forstås sådan, at de personer, der havde genetisk disponering, ikke udviklede type 2-diabetes, hvis de var fysisk aktive.

Det kan nævnes, at der findes et randomiseret, kontrolleret studie, som er gennemført på aber i forhold til aterosklerose (442). Kramsch et al. randomiserede 27 aber til en kontrolgruppe samt to grupper, der fik fedtholdig kost, hvor den ene af disse var fysisk inaktiv, og den anden var aktiv. Aberne fik moderat træning på løbebånd. Der var store effekter af træning på high density lipoprotein (HDL)-kolesterol og triglycerider. Iskæmiske elektrokardiografiske ændringer, koronare forsnævringer og pludselig død forekom kun

hos ikke-trænede aber. Træning var associeret med markant reduceret aterosklerotisk dannelse, læsionsstørrelse og kollagenakkumulering, og træning medførte større hjerter med bredere arterier og mindre forsnævring af lumen (figur 2.2.13).

Figur 2.2.13



Koronararterier fra fysisk inaktiv (venstre) og fysisk aktiv abe på fedtrig kost (højre). 27 aber blev randomiseret til 3 grupper: kontrol, fysisk inaktiv med fedtrig kost og fysisk aktiv med fedtrig kost. Venstre billede viser 52 %´s forsnævring hos en ikke-motionerende abe, og højre viser kun 7 %'s forsnævring sammenholdt med kontrol [315].

På trods af manglen på et randomiseret interventionsstudie på mennesker i forhold til død og hjertesygdom angiver disse data samlet, at fysisk inaktivitet er en udtalt risikofaktor, og at risikoen reduceres, jo mere fysisk aktiv man er. Endvidere ses hos mænd en klar reduktion i relativ risiko allerede ved en moderat forøgelse af det fysiske aktivitetsniveau. Dette gælder formentlig også for kvinder, selv om et af de få studier, der er udført, ikke viser samme resultat. Generelt viser den nuværende litteratur en klar dosis-responssammenhæng mellem fysisk aktivitet og de syv sygdomme gennemgået af Warburton et al. (13). Desuden reducerer højere niveau i fysisk aktivitet risikoen for tidlig død (13).

Fysisk aktivitet, dødelighed og alder

Dødeligheden stiger med stigende alder, og det gælder specielt for kvinder. Det er dog sådan, at dødelighedsraten frem til 60-70-års alderen kun er halvt så stor hos kvinder sammenholdt med mænd i samme aldersgruppe. Et

spørgsmål er, om fysisk inaktivitet indebærer en risiko, ikke kun for midaldrende, men også for gamle mennesker. Resultaterne er entydige i de studier af mænd, hvor analyser er foretaget fra 40-års alderen helt op til 80-års alderen: Den relative risiko for død reduceres stort ses ensartet hos de fysisk aktive uanset alder. For de mest fysisk aktive er den relative risiko reduceret til det halve. Den absolutte intensitet og omfanget af den fysiske aktivitet er væsentligt lavere hos de ældre, hvilket taler for, at den relative belastning også er betydningsfuld, parallelt med varigheden af aktiviteterne. For kvinders vedkommende er antallet af studier begrænset, men dem, der indeholder en aldersanalyse, viser, at fysisk aktivitet har en positiv effekt på den relative risiko for sygdom og død.

Det mest komplette studie omfatter 73.743 sygeplejersker i USA (Nurses Health Study) i alderen 50-79 år, der var uden hjertesygdom ved inklusion (95). Studiet vurderede betydningen af gang. Allerede ved 2,5 timers gang pr. uge fandt man en vis reduktion i relativ risiko for hjertetilfælde. Den relative risiko faldt yderligere med længere gangtid til lidt under 0,6 ved 10 timers gang pr. uge. En opdeling på tre aldersgrupper (50-59 år, 60-69 år og 70-79 år) viste, at nedgangen i relativ risiko med stigende gangtid var den samme i de to yngste aldersgrupper, og den relative risiko var noget under 0,5 for de mest fysisk aktive. I den ældste gruppe fandt man også en gradvis nedgang i risiko med længere gangtid, men den relative risiko kom ikke under 0,75. Hvis kvinderne udførte mere intens fysisk aktivitet, adderede denne aktivitet positivt til effekten af gang.

I Kushi et al.s studie af 40.417 postmenstruelle kvinder i alderen op til 73 år kunne det også noteres, at fysisk aktivitet med moderat til høj intensitet var associeret med 25-35 % reduceret dødelighed (443). Der var ingen forskel på kvinder under 60 år og kvinder over 65 år. I studiet af sygeplejersker blev betydningen af fysisk aktivitet i forhold til BMI også vurderet. Uanset BMI (<25, 25-29,9, og >30) var effekten af fysisk aktivitet den samme i hele aldersgruppen 50-79 år.

I de danske studier af Andersen et al. indgik 13.116 kvinder og 14.776 mænd, og disse blev også analyseret i relation til alder over et bredere spektrum (389). Effekten var den samme for begge køn uanset alder (tabel 2.2.3 og tabel 2.2.4). Dette skal ses på trods af, at dødsårsagerne ikke var de samme i de tre aldersgrupper, analysen var inddelt i.

Tabel 2.2.3. Relativ risiko (RR) for mortalitet hos kvinder i forskellige aldersgrupper. Fysisk aktivitet i fritiden (leisure time physical activity, LTPA) gruppe 2 (moderat) og grupperne 3+4 (høj) versus gruppe 1 (inaktiv).

			Moderat LTPA versus lav		Høj LTPA versus lav	
Kvinder	**n**	**døde**	**RR**	**95% CI**	**RR**	**95% CI**
20-44 år						
Aldersjusteret	4.347	192	0,78	0,57-1,07	0,66	0,43-1,03
Multivariat*	4.235	181	0,75	0,54-1,04	0,66	0,42-1,05
45-64 år						
Aldersjusteret	6.557	1.527	0,67	0,60-0,75	0,59	0,50-0,69
Multivariat*	6.339	1.469	0,73	0,65-0,83	0,66	0,56-0,77
+65 år						
Aldersjusteret	1.434	851	0,52	0,45-0,60	0,48	0,39-0,60
Multivariat*	1.373	808	0,52	0,45-0,61	0,49	0,39-0,61
Andre aldre						
Aldersjusteret	13.116	2.738	0,64	0,59-0,69	0,55	0,49-0,62
Multivariat*	11.947	2.458	0,65	0,60-0,71	0,59	0,52-0,67

*) Relativ risiko justeret for alder, systolisk blodtryk, serumkolosterol, triglycerider, rygning og længde af uddannelse.

Tabel 2.2.4. Relativ risiko (RR) for mortalitet hos mænd i forskellige aldersgrupper. Fysisk aktivitet i fritiden (leisure time physical activity, LTPA) gruppe 2 (moderat fysisk aktivitetsniveau) og grupperne 3+4 (højt fysisk aktivitetsniveau) versus gruppe 1 (fysisk inaktiv).

			Moderat LTPA versus lav		Høj LTPA versus lav	
Mænd	**n**	**døde**	**RR**	**95% CI**	**RR**	**95% CI**
20-44 år						
Aldersjusteret	5.005	469	0,71	0,57-0,88	0,60	0,46-0,78
Multivariat*	4.000	306	0,73	0,56-0,96	0,74	0,55-1,01
45-64 år						
Aldersjusteret	7.618	2.956	0,75	0,68-0,82	0,69	0,62-0,77
Multivariat*	5.332	1.978	0,75	0,67-0,84	0,75	0,67-0,85
+65 år						
Aldersjusteret	1.374	1.021	0,60	0,52-0,70	0,59	0,50-0,71
Multivariat*	1.318	975	0,62	0,53-0,73	0,60	0,50-0,72
Andre aldre						
Aldersjusteret	14.776	4.672	0,71	0,66-0,76	0,65	0,59-0,70
Multivariat*	10.650	3.259	0,72	0,66-0,78	0,71	0,65-0,78

*) Relativ risiko justeret for alder, systolisk blodtryk, serumkolosterol, triglycerider, rygning og længde af uddannelse.

Konklusionen på disse studier er, at den relative risiko mellem grupper med forskelligt aktivitetsniveau er den samme, uanset hvilken alder der analyseres. Fysisk aktivitet virker forebyggende i alle aldersgrupper.

Fysisk aktivitet og BMI i forhold til sygdom og dødelighed

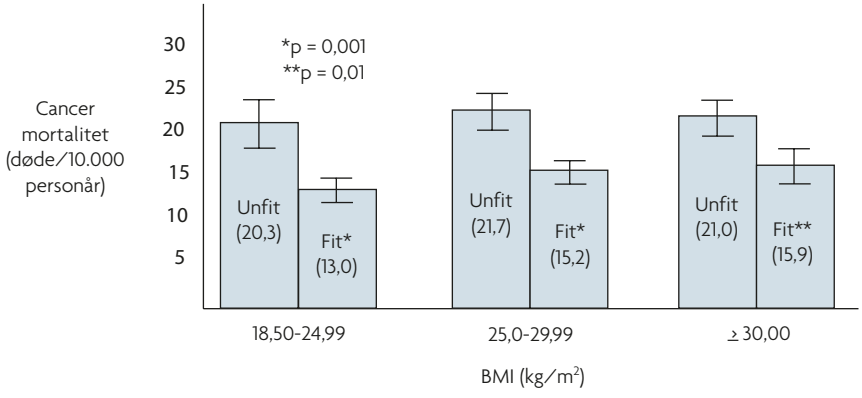
Kropsvægt eller BMI indgår i mange studier, og de er hver for sig forbundet med en forøget relativ risiko for sygdom og død. I nogle undersøgelser er fysisk aktivitets rolle hos hhv. normal- og overvægtige specielt analyseret. Der redegøres her for nogle af de større studier.

I de amerikanske studier fra Cooper Clinic i Dallas er dårlig kondition defineret som de 20 % dårligste og god kondition som de resterende. Et nyere studie har netop angivet, hvad dette svarer til i kondition. 20 %-percentilen hos mænd svarer ca. til et konditionstal på 36 ml kg^{-1} min^{-1} hos mænd og 29 ml kg^{-1} min^{-1} hos kvinder i aldersgruppen 40 år (444). Konditionstallet falder 3-5 ml kg^{-1} min^{-1} pr. 10 år, man bliver ældre.

Sui et al. studerede en kohorte med 2.603 ældre over 60 år, hvor 450 døde under den 12 års opfølgningsperiode (445). Der var tendens til forhøjet dødelighed i gruppen med BMI 30-34,9 (RR 1,31, 95 % CI 0,96-1,80), og signifikant forhøjet dødelighed hos dem med BMI>35 (RR 2,29). Tilsvarende fandt man et gradueret fald i dødelighed med stigende kondition, hvor de bedste 20 % havde en 75 %'s reduktion i dødelighed. Når analysen af overvægt målt enten som BMI, livvidde eller fedtprocent blev justeret for kondition, forsvandt sammenhængen med dødelighed, mens kondition stadig var en signifikant prædiktor. I en opdeling i grupper med god kondition og dårlig kondition var BMI ikke associeret til dødelighed, hvis personerne var i god kondition, men associationen var til stede hos dem i dårlig kondition. At være i god kondition i denne sammenhæng betyder blot, at de ikke var blandt de 20 % ringeste.

Farrell et al. undersøgte cancerdødelighed hos 38.410 mænd fulgt over 17,2 år, der var undersøgt på Cooper Clinic i Dallas (446). Når mændene blev grupperet i forhold til BMI, livvidde eller fedtprocent, fandt man en lavere dødelighed med højere kondition inden for alle BMI-kategorier, mens justering for kondition eliminerede risikoen for cancerdød i forhold til fedtprocent og svækkede sammenhængen væsentligt i forhold til BMI og livvidde (figur 2.2.14).

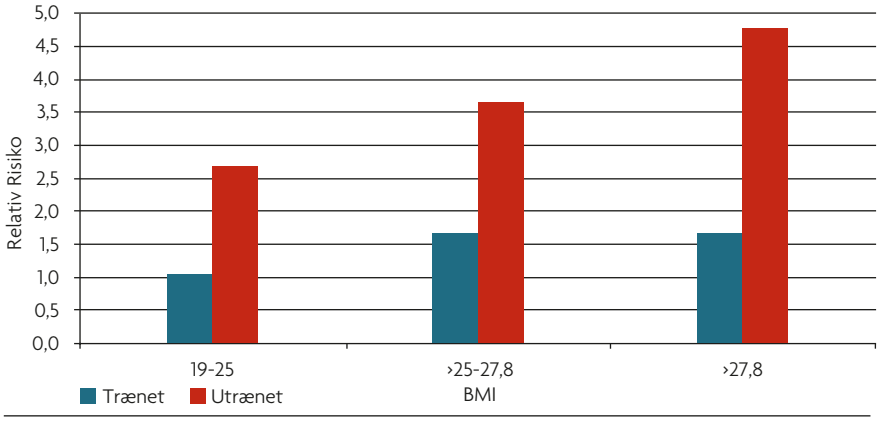
Figur 2.2.14



Cancerdødelighed hos personer med god (80 % bedste) og dårlig (20 % dårligste) kondition analyseret i grupper med forskelligt BMI. Uanset vægtstatus findes lavere dødelighed hos dem med bedst kondition. Sikkerhedsgrænserne er standard error [446].

Et studie omfattede 21.856 mænd i alderen fra 30-83 år, der blev fulgt i gennemsnit i 8,1 år (447). I løbet af den periode indtraf 144 dødsfald pga. hjertesygdom. Den relative risiko var relateret til forøget BMI. I hver BMI-gruppe var der en udtalt reduktion i relativ risiko. I de to BMI-grupper sås også en effekt af at være fysisk aktiv, med en væsentlig reduktion i relativ risiko for dem, der havde en god kondition (målt med test på løbebånd). I gruppen med de mænd, der var overvægtige (BMI>27,8 kg/m^2), men i fysisk god form, tenderede den relative risiko endog til at være lavere end for en normalvægtig mand med et lavt konditionstal (figur 2.2.15).

Figur 2.2.15

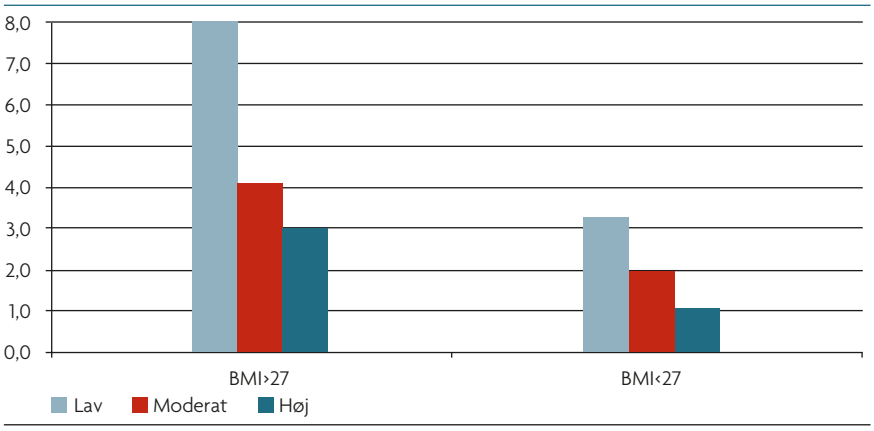


Resultater fra en undersøgelse, hvor trænede og utrænede med forskelligt BMI sammenlignes i relation til relativ risiko for hjertesygdom. I hver BMI-gruppering er der en positiv effekt af at være godt trænet. Godt trænet betyder i denne sammenhæng, at man er bedre end de dårligste 20 %, hvilket svarer til et konditionstal på >36 ml*kg^{-1}*min^{-1} for mænd og > 30 ml*kg^{-1}*min^{-1} for kvinder [447].

Et tilsvarende mønster kunne observeres i et studie af 8.633 mænd, som ved starten af studiet ikke havde diabetes. De 7.442 havde ikke forhøjede fasteblodglukoseniveauer (448). De blev fulgt i gennemsnit i seks år. 149 mænd udviklede type 2-diabetes, og 593 mænd blev insulinresistente. Både i gruppen, der var normalvægtige til let overvægtige og specielt i den overvægtige gruppe, var risikoen for at udvikle type 2-diabetes reduceret hos dem, der havde bedst kondition. I den overvægtige gruppe var risikoen 3,7 gange større end for dem med et lavt konditionstal, sammenlignet med dem, der havde en rimelig kondition (>hhv. 36 og 29 ml kg^{-1} min^{-1} for kvinder og mænd). Sidstnævnte gruppes relative risiko var af samme størrelse som for de normalvægtige med lav kondition. I samme analyse for indtrufne tilfælde af insulinresistens var effekten af en god kondition noget mindre udtalt end for risikoen for at udvikle type 2-diabetes, men mønsteret var det samme. Fysisk aktivitet havde en beskyttende effekt, uanset BMI. Disse resultater er på linje med fundene i den finske undersøgelse, som kunne notere, at BMI's prognoseværdi for tidlig hjertedød var lavere end fysisk inaktivitets tilsvarende prognoseværdi (388).

Et nyligt studie af Lee et al. undersøgte samme problemstilling i en større kohorte af 14.006 mænd, hvoraf 3.612 udviklede nedsat glukosetolerance (impaired glucose tolerance, IGT) og 477 type 2-diabetes (449). Dårlig konditon og svær overvægt var i dette studie lige vigtige risikofaktorer for IGT og type 2-diabetes. De mænd, der både havde dårlig kondition og BMI>30, havde en 5,7 gange forøget risiko for at udvikle IGT eller type 2-diabetes (figur 2.2.16).

Figur 2.2.16



Betydningen af fysisk aktivitet målt som aerob fitness for forekomsten af type 2-diabetes i relation til BMI. Både de overvægtige og de mere normalvægtige fik en reduceret relativ risiko i relation til graden af fysisk arbejdsevne [449].

God kondition beskytter ikke kun mod død og kardiovaskulær sygdom hos raske personer, men også hos personer, der var diagnosticeret med forhøjet blodtryk (450). Hos de 40 % med den bedste kondition var dødeligheden hos hypertensive 57 % mindre, og en lignende trend blev fundet for kardiovaskulær sygdom. I en analyse, hvor dem med god kondition og dårlig kondition blev analyseret separat, var overvægt og svær overvægt ikke prædiktive hos mænd, hverken i den gruppe der var i god kondition eller i den gruppe, der var i dårlig kondition. De mænd, der var i god kondition og var svært overvægtige, havde ingen forøget risiko, uanset om fedtprocent, BMI eller abdominal fedme blev analyseret.

Konklusionen af disse studier er, at overvægt og svær overvægt er væsentlige faktorer i forhold til udvikling af nedsat glukosetolerance og type 2-diabetes på lige fod med dårlig kondition, som er et mål for, hvor fysisk aktive personerne har været gennem de seneste forudgående måneder til halve år. I studier med andre sygdomme eller død, er det den fysiske aktivitet, der er den centrale faktor og fællesnævner for forøget risiko (451).

Iskæmisk hjertesygdom og dødelighed i relation til træningsintensitet

Intensitet angives med forskellige udtryk (tabel 2.2.5).

Tabel 2.2.5. Klassificering af aerob fysisk aktivitet baseret på voksne – relativ intensitet

I ord	Borg-skala	VO_{2max} (%)	HR_{max} (%)*	Egenoplevelse
Meget let	<10	<20	<50	Ikke forpustet
Let	10-11	20-39	50-63	Svagt forpustet, samtale flydende
Moderat	12-13	40-59	64-76	Lettere forpustet, kan samtale
Høj	14-16	60-84	77-93	Forpustet, korte sætninger
Meget høj	17-19	>=85	>=94	Meget forpustet, ord, men ikke sætninger
Makismal	20	100	100	Stærk hyperventilation

*HRmax: Maksimalpuls. Når man bliver ældre, vil maksimalpulsen blive mindre, og procenten vil ændre sig lidt, men den angivne procent vil kunne bruges i praksis.

I anbefalingerne for fysisk aktivitet henviser intensitet ikke til relativ intensitet men til absolut intensitet.

Nogle intensitetsangivelser anvendes både i forhold til aerobt arbejde og styrketræning, f.eks. selvoplevet anstrengelsesgrad og Borg-skala. Puls og relativ belastning er relative størrelser i forhold til aerobt arbejde, og MET er en absolut størrelse af aerobt arbejde. Ved styrketræning benyttes procent af den byrde, man kan løfte en gang (maximal voluntary contraction, MVC %).

I et forsøg på at vurdere betydningen af høj intens aerob træning samt styrketræning for iskæmisk hjertesygdom blev 51.594 mænd, 40-75 år, studeret med opfølgning hvert andet år fra 1986 til 1998 (452). Fysisk aktivitet i fritiden blev vurderet og inddelt efter type og træningsintensitet i MET. Over de 12 år indtraf 1.700 nye tilfælde af iskæmisk hjertesygdom. Uanset typen af fysisk aktivitet var den relative risiko reduceret. Høj intens aerob træning (>6 MET) gav ikke en større risikonedsættelse end aerob træning med mere moderat intensitet. Faktum var, at der var en tendens til en lavere relativ risiko for den samlede mængde af fysisk aktivitet i løbet af en uge (relativ risiko ca. 0,70) sammenlignet med høj intens aerob træning (>6 MET; relativ risiko ca. 0,80). Roning, løb eller andre former for fysisk aktivitet gav ingen forskel i relativ risiko, og styrketræning gav også en mindre relativ risiko (ca. 0,77). Hovedkonklusionen i studiet var, at hurtig gang var en effektiv måde at reducere risikoen for iskæmisk hjertesygdom.

I denne sammenhæng skal der også nævnes et studie af mænd, som af kliniske årsager blev henvist til en arbejdstest (453). Af de 6.213 mænd havde 3.679

et patologisk testresultat. De øvriges testresultater var normale, og de havde ingen symptomer på hjertesygdom. Mændene blev i gennemsnit fulgt i seks år, og i den periode indtraf 1256 dødsfald. I begge grupper (med og uden tidligere diagnosticeret hjertesygdom) havde den maksimale arbejdskapacitet den stærkeste prognoseværdi for død. Der var en omvendt relation mellem arbejdskapacitet målt i MET og sygdom. For hver MET-enhed, som den fysiske arbejdskapacitet var højere, blev den relative risiko reduceret med 12 %. I de danske studier blev fundet den største effekt af fysisk aktivitet målt ud fra spørgsmål inddelt i fire kategorier, hvor de to øverste kategorier inkluderede fysisk aktivitet af høj intensitet, en kategori omfattede fysisk aktivitet af moderat intensitet samt en kategori for dem, der var helt fysisk inaktive (389). I dette spørgsmål fandt man meget lille yderligere effekt, hvis man tilhørte de to kategorier med høj intens fysisk aktivitet. Imidlertid indeholdt spørgeskemaet også spørgsmålet, om personerne dyrkede sport. Når de tre øverste kategorier blev analyseret, efter at de fysisk inaktive var fjernet fra analysen, så havde de højintenst fysisk aktive (sportsaktive) kun halvt så stor dødelighed, som dem, der var minimum moderat fysisk aktive, og som ikke dyrkede sport. Dette kunne tyde på, at der er en gradueret reduktion i risiko med stigende mængde og intensitet, men ikke alle spørgsmål i spørgeskemaerne er i stand til at differentiere tilstrækkeligt.

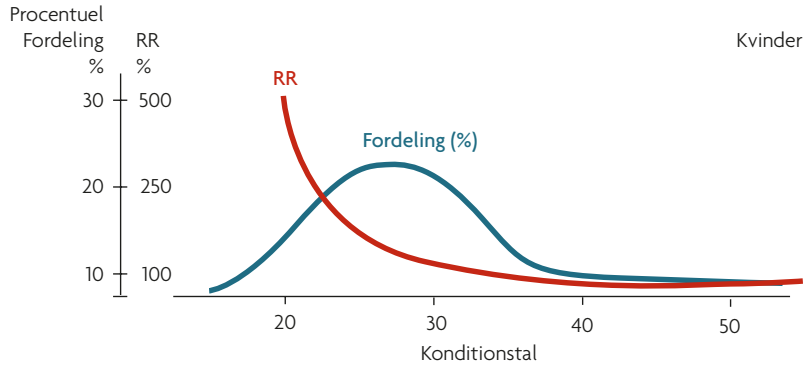
I 2007 opdaterede man de amerikanske anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne, og i opdateringen lagde man vægt på, at højere intensitet gav en lige så stor adderet effekt som opfyldelsen af 30 minutters fysisk aktivitet med moderat intensitet (52). Dette var baseret på flere studier. Det absolut største studie omfatter en analyse af 252.925 mænd og kvinder i alderen 50-71 år, som blev fulgt i mere end 1 million personår (77). Sammenholdt med de fysisk inaktive havde dem, der var fysisk aktive med moderat intensitet, svarende til rask gang mindst 30 minutter de fleste af ugens dage, en dødelighed på 0,73 (95 % CI 0,68-0,78). Dem, der var fysisk aktive med høj intensitet, svarende til jogging, havde en dødelighed på 0,68 (95 % CI 0,64-0,73). Personer, der opfyldte begge kriterier, havde en dødelighed på 0,50 (95 % CI 0,46-0,54). Da kohorten var meget stor, var det muligt at analysere undergrupper. Hos rygere var den relative risiko hos dem, der opfyldte nævnte anbefalinger, på 0,48 (95 % CI 0,44-0,53), og hos ikke-rygere var den relative risiko på 0,54 (95 % CI 0,45-0,64). Hos normalvægtige var den relative risiko på 0,45 (95 % CI 0,39-0,52), og blandt overvægtige til svært overvægtige individer var den relative risiko på 0,48 (95 % CI 0,44-0,54). Personer, der så <2 timers tv/dag, havde RR på 0,53 (95 % CI 0,44-0,63), og ved >2 timers tv pr. dag var den tilsvarende relative risiko på 0,50 (95 % CI 0,45-0,55). Dem, der deltog i fysisk aktivitet, men ikke tilstrækkeligt til at opfylde anbefalingerne, havde en reduceret dødelighed på 0,81 (95 % CI 0,76-0,86).

Dødelighed blev også opdelt i død relateret til kardiovaskulære sygdomme og død fra cancer. Reduktionen i død fra kardiovaskulære sygdomme svarede til dødelighed af alle årsager, men den relative risiko for cancerdødelighed var lidt mindre (0,74). De nævnte tal er alle efter justering for andre risikofaktorer. Reduktionen i dødelighed hos dem, der opfyldte både moderat- samt højintensitetsanbefalingerne var noget større, når der kun blev justeret for alder og køn (død af alle årsager: RR 0,36 (95 % CI 0,33-0,39); kardiovaskulære sygdomme: RR 0,32 (95 % CI 0,28-0,37); cancer: RR 0,55 (95 % CI 0,48-0,62)).

Det kritiske konditionsniveau

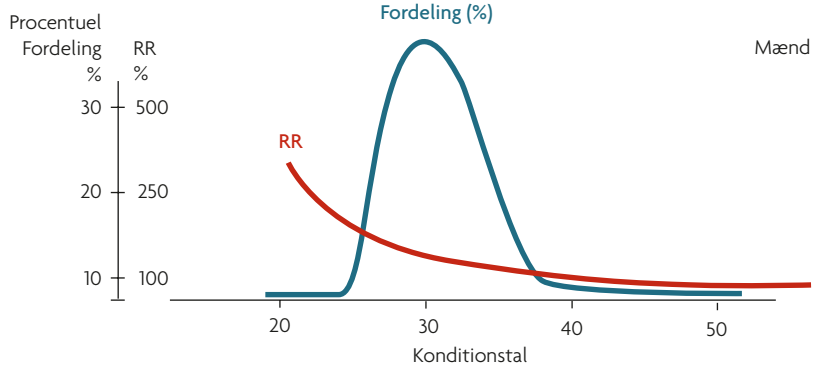
For at få et sammenhængende og overskueligt billede af relationen mellem fysisk inaktivitet og risiko for død af alle årsager, hvilket også reflekterer sygdom og død af kardiovaskulær sygdom, kan data fra Blair et al. anvendes (18). De udførte arbejdstest på forsøgspersonerne og har dermed et mål for maksimal iltoptagelse, som kan relateres til den relative risiko. Det billede, der tegner sig, er, at mænd med jævn til god fysisk kondition har samme lave risiko, og først når konditionstallet nærmer sig 35 ml kg^{-1} min^{-1},forøges risikoen for præmatur død (figur 2.2.17) (444,18). Hvis individets konditionstal er under det niveau, så forøges risikoen for død og kardiovaskulær sygdom meget mere markant. For kvinder er mønsteret det samme, men den yderligere forøgelse i risiko kommer først, når konditionstallet er lidt lavere og under 29 ml kg^{-1} min^{-1} (figur 2.2.18). Spørgsmålet er så, hvor midaldrende danske kvinder og mænd ligger med hensyn til konditionstal i dag. Data fra uselekterede grupper findes ikke, men de tal, der findes fra KRAM-undersøgelsen, (90) taler for, at mellem 30-40 % af kvinder og mænd i 40-50-årsalderen har så lave konditionstal, at de ligger i zonen for forøget risiko for sygelighed og død (figur 2.2.17 og figur 2.2.18).

Figur 2.2.17



Baseret på Blair og medarbejderes studie er den relative risiko for død angivet i relation til konditionstal for kvinder. Inkluderet i graferne er også konditionsniveauet for kvinder og mænd i befolkningen i dag. Disse tal stammer fra KRAM-undersøgelsen [90] og fra en tilsvarende amerikansk undersøgelse [443]. Resultaterne angiver, at en stor andel af befolkningen, både kvinder og mænd, har et konditionstal, der er så lavt, at de ligger i den zone, hvor der er en markant forøget risiko for tidlig død.

Figur 2.2.18

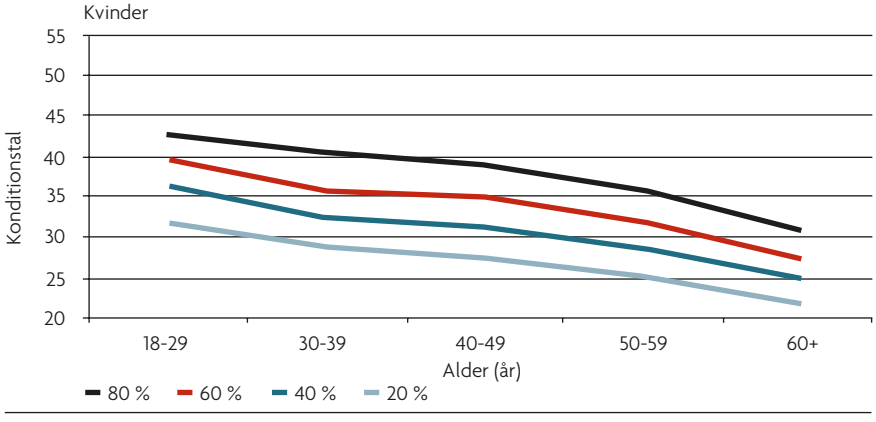


Baseret på Blair og medarbejderes studie er den relative risiko for død angivet i relation til konditionstal for mænd. Inkluderet i graferne er også konditionsniveauet for kvinder og mænd i befolkningen i dag. Disse tal stammer fra KRAM-undersøgelsen [90] og fra en tilsvarende amerikansk undersøgelse [443]. Resultaterne angiver, at en stor andel af befolkningen, både kvinder og mænd, har et konditionstal, der er så lavt, at de ligger i den zone, hvor der er en markant forøget risiko for tidlig død.

Ud fra KRAM-undersøgelsens data er det forsøgt at indtegne percentiler af kondition i forhold til alder (figur 2.2.19 og figur 2.2.20). Man kan ud fra percentilerne aflæse, hvor mange i hver aldersgruppe, der kommer under de kritiske niveauer. Amerikanske data fra 2010 viser en 20 %-percentil (niveau for 20 % med dårligst kondition) på henholdsvis 28 og 35 ml kg^{-1} min^{-1} for kvinder og mænd i 40-50-års alderen (tabel 2.2.6) (444). Denne gruppe hav-

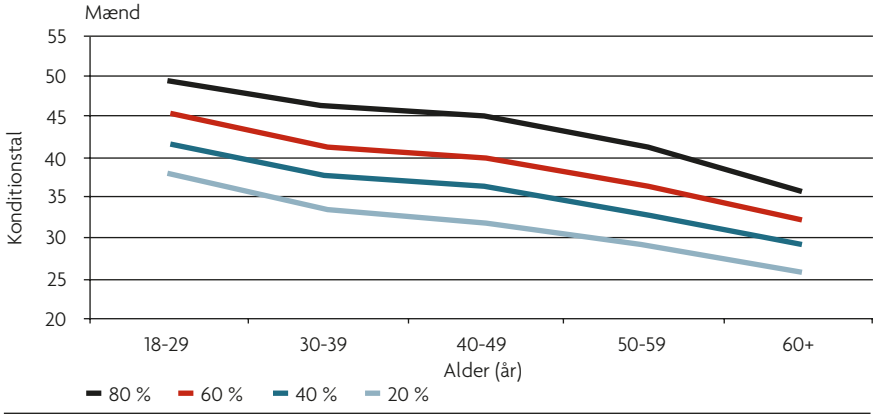
de i undersøgelsen af Blair et al. en overdødelighed (RR i forhold til øverste 20 %) på hhv. 4,3 og 3,5 for kvinder og mænd (18). I KRAM-undersøgelsen er værdierne for 20 %-percentilen endnu lavere, hhv. 28 og 32 ml kg^{-1} min^{-1} for kvinder og mænd. Det er dog svært at forestille sig, at de 20 % af danskerne med dårligst kondition ligger lavere end den tilsvarende amerikanske 20 %-percentil, med vort kendskab til de amerikanske overvægtsproblemer der er blandt de mest ekstreme. En valid test af maksimal aerob arbejdsevne kræver stor ekspertise, men uanset måleusikkerhed er det sikkert, at de danskere, der har lavest kondition, har en stærkt øget dødelighed. En anden vinkling på problematikken er, hvilket konditionsniveau der skal anbefales som et minimum i den unge voksne alder, for at individet som midaldrende ligger over tærskelniveauet for forøget risiko. Den maksimale iltoptagelse falder i gennemsnit med 0,5 ml kg^{-1} min^{-1} pr. år. Det medfører, at hvis man i 45-50-årsalderen skal være "sikker" på at have et konditionstal på over 28 ml kg^{-1} min^{-1} og 35 ml kg^{-1} min^{-1} for henholdsvis kvinder og mænd, så bør konditionstallene være 40-45 (kvinder) og 45-50 (mænd) ml kg^{-1} min^{-1}, når man går ud af skolen. Det er helt realistiske værdier for en teenager, som motionerer lidt på et moderat niveau. Dette niveau var også en realitet i 1980'erne, men er i dag i gennemsnit lidt lavere. Alvorligere er det, at andelen af den unge befolkning, der har helt lave værdier, er stigende (165).

Figur 2.2.19



Percentiler af konditionstal er rekonstrueret fra data i KRAM-undersøgelsen hos kvinder i forskellige aldersgrupper [90]. 20 %-percentilen dækker over det konditionsniveau, som de 20 % dårligste i hver aldersgruppe har.

Figur 2.2.20



Percentiler af konditionstal er rekonstrueret fra data i KRAM-undersøgelsen hos mænd i forskellige aldersgrupper [90]. 20 %-percentilen dækker over det konditionsniveau, som de 20 % dårligste i hver aldersgruppe har.

Tabel 2.2.6. Gennemsnit samt udvalgte percentiler af konditionstal i forhold til alder fra "National Health and Nutrition Examination Survey", 1999-2004 (NHANES) [444].

Alder	Antal deltagere	Konditionstal (ml kg^{-1} m^{-1})	20 % -percentil	median	80 % -percentil
Mænd					
20-29 år	675	44,5	37,9	43,8	48,9
30-39 år	574	42,8	36,4	41,8	47,1
40-59 år	458	42,2	35,5	40,9	46,0
Kvinder					
20-29 år	576	36,5	30,0	35,2	40,6
30-39 år	542	35,4	28,2	34,0	40,1
40-59 år	425	34,4	27,1	33,3	38,7

Muskelstyrke, funktionsnedsættelse og dødelighed

Studier af betydningen af muskelstyrke har længe eksisteret for ældre. Gennem de seneste år er der kommet flere undersøgelser, som styrker påstanden om, at der er sundhedseffekter af aktiviteter, der giver muskelstyrke og -udholdenhed i den ikke-aldrende population (454). Mekanisk belastning styrker knogledannelse hos yngre voksne og mindsker tabet hos ældre (455). Yderligere tyder senere studier på, at muskelstyrke og -udholdenhed også er associeret med lavere dødelighed (456). Denne type fysisk aktivitet har også den fordel, at forbedringerne er substantielle. På relativt kort tid kan opnås 25-100 %'s forbedring i muskelstyrke og -udholdenhed (457). Tidsforbruget for denne form for træning er også begrænset, da man taler om øvelser, der blot skal gentages

10-12 gange, og ganske få øvelser, der inkluderer de store muskler i kroppen, er tilstrækkeligt.

I en lang række undersøgelse har Rantanen et al. (458) analyseret sammenhængen mellem muskelstyrke og forskellige mål for sundhed. Muskelstyrke er ofte målt som "maximal voluntary contraction" (MVC) for hånd-underarmsstyrke ("grip strength"). Relationen mellem styrke og begrænsningen f.eks. i gangevne er stærk. Over en periode på 25 år var risikoen for, at personer ikke kunne klare sig selv i hverdagen, forøget med ca. tre gange for dem med den dårligste styrke. Relationen mellem lav muskelstyrke og lav motorisk funktion er forståelig og kan formentlig forklares med, at der kræves en vis muskelkraft for at kunne klare selv helt enkle motoriske funktioner som at gå, gå op ad trappen, løfte noget etc. Det er sværere at se, hvad forklaringen er på, at dødelighed også er noget forhøjet hos dem, der har en lav muskelstyrke. I de aktuelle studier er opfølgningsperioden meget lang. Det er derfor blevet foreslået, at sammenhængen mellem muskelstyrke og dødelighed er sekundær, således at den lave muskelkraft først leder til en funktionsnedsættelse, som derefter medfører en yderligere fysisk inaktivitet. Den forøgede dødelighed er dermed en følge af, at den samlede fysiske aktivitet er lav. Det er dog sandsynligt, at den lave dødelighed kan skyldes, at denne type aktivitet bibeholder den metabolisk aktive muskelmasse, som er vigtig for glukosestofskiftet (459).

I studierne gennemført ved Forskningscenter for Forebyggelse og Sundhed i Glostrup undersøgte Scroll et al. risikoen for ikke at kunne klare sig selv i 80-års alderen i forhold til, hvor fysisk aktive deltagerne var som 70-årige (460). Definitionen af ikke at kunne klare sig selv blev baseret på test af dagligdagsfunktioner, hvor flere kræver et minimum af muskelstyrke. De fandt en 4,8 gange forhøjet risiko for ikke at kunne klare sig selv i 80-års alderen hos dem, der var fysisk inaktive som 70-årige.

Fysisk inaktivitet

Der foregår en debat i forhold til, om mængden af fysisk inaktivitet har en selvstændig betydning, uafhængig af at man udfører tilstrækkeligt megen fysisk aktivitet. Denne debat er interessant, fordi den kan få væsentlige konsekvenser for forebyggelsesstrategier. Hvis det er korrekt, at mængden af sammenhængende stillesiddende tid er en selvstændig risikofaktor på trods af tilstrækkelig megen fysisk aktivitet, bør det have konsekvenser for indretning af arbejdspladser, transport og byplanlægning samt en række andre områder, hvor man ad strukturel vej kan mindske den stillesiddende tid (se også afsnittet betydningen af stillesiddende aktiviteter i kapitel 2.1 Fysisk aktivitet hos børn og unge).

Hos børn kan man observere mange, som dyrker idræt intensivt samt er aktive i leg, men som samtidig tilbringer mange timer foran computeren eller fjernsynet. Spørgsmålet er derfor blevet rejst i forhold til, om inaktiviteten burde begrænses selv hos de børn, der var aktive på andre tidspunkter. Der er en omfattende litteratur, som har fokuseret på tv-tid og computer-tid i forhold til forskellige sundhedsparametre, som f.eks. risiko for overvægt. Fysisk inaktivitet er i disse studier oftest defineret ud fra data indsamlet i spørgeskemaer, hvor der spørges til tv- og computervaner, men der findes også studier med objektiv måling af tv-tid gennem et ur monteret på tv'et. Gennem den seneste tid, hvor studier med objektiv måling af fysisk aktivitet er blevet mere almindelige, er der foregået et udviklingsarbejde, hvor man definerer inaktivitetsminutter ud fra accelerometerdata, hvor antal tællinger pr. minut kommer under forskellige grænser. Grænser på 200 og 500 tællinger pr. minut er forsøgt, hvor gang på 4 km/t svarer til 2000 tællinger/minut. Dette arbejde er stadig under udvikling, og det er muligt, at vores opfattelse af betydningen af fysisk inaktivitet ændres. For øjeblikket findes der ikke tilstrækkelig evidens til at underbygge, at fysisk inaktivitet spiller en selvstændig rolle.

Dunstal et al. gennemgik den eksisterende evidens på dette område (461), og centrale arbejder, der er samlet i dette review, skal derfor refereres i det følgende, ligesom de centrale diskussionspunkter vil blive kommenteret.

Dunstan et al. anfører, at initiativer til at fremme fysisk aktivitet over de(t) seneste årti(er) har haft stor succes, og at det derfor er modsigende, at der i samme tidsrum er sket en markant øgning i svær overvægt. Det kan godt virke som et paradoks, men det kan også være et udtryk for den polarisering, som er sket i aktivitetsvaner, dvs. samtidig med at flere bevidst dyrker motion, så er antallet af helt fysisk inaktive steget markant. Denne tendens afspejles i konditionstal i befolkningen foretaget i 1983-85 og i 2004 på 9- og 16-årige børn (462,167). Hos 9-årige børn blev fundet en markant polarisering med væsentlig større forskel mellem de bedste og dårligste i den seneste måling. Hos teenagerne blev fundet et fald blandt de 10 % med lavest kondition, mens den resterende del af populationen ikke havde ændret sig. Da antallet af stærkt overvægtige børn er på ca. 4 % i Danmark, så kan polarisering forklare det paradoks, at der er kommet flere stærkt overvægtige, samtidig med at flere er fysisk aktive.

Nyere prospektive studier har vist, at tid i stillesiddende aktiviteter var associeret med metaboliske risikoparametre og kronisk sygdom hos voksne uafhængigt af deres fysiske aktivitetsniveau (463,464,465,466,467). I studierne, som relaterer stillesiddende tid til kronisk sygdom eller død, justerer man for fysisk aktivitetsniveau. Imidlertid er fysisk aktivitet indsamlet gennem selvrappor-

tering, og det betyder, at variablerne er så dårlige, at man ikke kan isolere effekten af stillesiddende tid. Selv ved målinger, hvor accelerometre er brugt, er det ikke muligt at justere effekten af fysisk aktivitet væk, fordi man kun måler over få dage til en uge. Dette er ikke et tilstrækkeligt godt mål for personernes reelle aktivitet, og justering er derfor ikke tilstrækkeligt til at fjerne effekten af fysisk aktivitet.

Hvis man skal have sikker information i forhold til, om stillesiddende tid er en uafhængig risikofaktor, må man i fremtiden have randomiserede studier, hvor effekten måles på specifikke fysiologiske parametre, over en inaktivitetsperiode. I denne type forsøg vil det være muligt at beskrive specifikke effekter af stillesiddende tid, men denne type forsøg findes ikke publiceret. Det nærmeste, man kommer, er forsøg på rotter. Hamilton et al. forsøgte at isolere effekten fra mangel på fysisk aktivitet og stillesiddende tid (468). I disse studier viste de, at rotter, der ikke fik lov at stå op i buret, hurtigt mistede deres lipoprotein lipase (LPL)-aktivitet. LPL sidder på indersiden af kapillærerne og er ansvarlige for at spalte triglycerider fra very low density lipoprotein (VLDL)-kolesterol. Nedsættes virkningen af dette enzym, så ændres forholdet mellem HDL- og low density lipoprotein (LDL)-kolesterol til det værre. Hamilton mente, at der var hundreder af gener, som reducerede aktivitet forårsaget af inaktivitet, og at disse mekanismer var forskellige fra dem, der bliver aktiveret gennem fysisk aktivitet. Det står dog stadig tilbage at påvise dette, og rotteforsøgene kan måske give et fingerpeg, men kan ikke nødvendigvis overføres på mennesker.

En del tværsnitsstudier har målt stillesiddende tid og fysisk aktivitet objektivt. De definerer et skæringspunkt i antal tællinger fra accelerometeret, under hvilket tiden er defineret som stillesiddende. Man kan dernæst analysere associationen mellem kardiovaskulære risikofaktorer og antal stillesiddende minutter, samtidig med at man justerer for selve det fysiske aktivitetsniveau (469,470,471,472). Disse studier finder alle signifikante sammenhænge mellem forskellige metaboliske risikomarkører og stillesiddende tid efter justering for fysisk aktivitet. I nogle studier bliver stillesiddende aktivitet dog insignifikant, når der justeres for aktivitet (246). Ekelund et al. analyserede data fra European Youth Heart Study (studiet er omtalt indgående i kapitlel 2.1 Fysisk aktivitet hos børn og unge) (246). Tv-tid og objektivt målt fysisk aktivitet analyseredes i forhold til blodtryk, blodlipider, insulin, glukose, overvægt og en samlet risikofaktorscore. De fandt, at kun overvægt var associeret med tv-tid, mens fysisk aktivitet var associeret med blodtryk, glukose, insulin, triglycerider og samlet risikoscore. Når der justeredes for fysisk aktivitet, var tv-tid ikke længere signifikant. En interessant observation i dette studie var, at der ikke var nogen association mellem objektivt målt fysisk aktivitet og tv- og

computerbrug, hvor forventningen inden analysen var, at de børn, der brugte tid foran tv'et, også havde lavt aktivitetsniveau. Der er dog ikke konsistens i de undersøgelser, der er lavet i forhold til den selvstændige betydning af inaktivitet i form af tv- og computerbrug. Dette skyldes i vid udstrækning den varierende kvalitet i indsamlingen af data både i forhold til tv-/computer-brug gennem spørgeskemaer, men oftest er fysisk aktivitet også vurderet ud fra selvrapportering. Definition af fysisk inaktivitet ved brug af accelerometerdata, som i ovennævnte studier (469,470,471,472), skulle man antage kunne løse noget af problemet, men selv accelerometerbestemmelse er relativt upræcis. Inden man kan konkludere i forhold til, om inaktiviteten i sig selv er årsag, eller det er den adfærd, der er forbundet med tv-brug i form af snackspisning, så må der findes plausible fysiologiske forklaringer på, hvordan stillesiddende aktiviteter kan have effekt på trods af tilstrækkelig aktivitet på andre tidspunkter.

Der findes således en del studier, som kunne antyde en uafhængig sammenhæng, men som nævnt tidligere kan det være vanskeligt rent statistisk at isolere effekterne, fordi variablerne ikke er gode nok til at fjerne effekterne af den modsatte variabel. Det er nødvendigt med kontrollerede studier for at belyse uafhængige akutte og kroniske effekter af stillesiddende aktivitet.

Begrebet fysisk inaktivitet

Man kan i princippet definere fysisk inaktivitet som mangel på fysisk aktivitet, hvilket er gjort af mange organisationer. Denne type definition vil ikke ændre på de eksisterende anbefalinger gengivet i denne rapport. Hvis effekten af stillesiddende tid derimod er uafhængig af mængden af fysisk aktivitet, vil det få gennemgribende indflydelse på anbefalingerne, som må defineres helt anderledes, idet det indebærer, at man må begrænse mulighederne for at være stillesiddende helt uafhængig af promovering af fysisk aktivitet. I det følgende gengives derfor, hvordan fysisk inaktivitet er blevet defineret af sundhedsmyndigheder herhjemme og forskellige steder i verden. Som det fremgår af nedenstående oversigt, er der ingen organisationer, der har brugt en definition, som baseres på den uafhængige effekt af stillesiddende tid. Ingen af disse definitioner kan derfor føre os videre til en formulering af selvstændige anbefalinger for inaktivitet.

Motions- og Ernæringsrådet definerer inaktivitet som: *"At udføre mindre end 10 minutters fysisk aktivitet ved moderat eller høj intensitet pr. uge totalt ved dagligdags aktiviteter (f.eks. husarbejde, transport, og fritidsaktiviteter)" (239).* Denne definition inkluderer dog, at der ikke foregår aktivitet, og dermed vurderes ikke en selvstændig effekt af inaktivitet. Der findes solid dokumentation for de fysiologiske konsekvenser, det har, hvis "normal" aktivitet fjernes, enten

gennem sengeleje (473) eller ved at reducere det antal skridt, normale sunde personer måtte foretage (474). Når personer inaktiveres totalt, så sker der grundlæggende fysiologiske ændringer inden for ganske få uger, som forringer sundhedstilstanden.

Forskningscenter for Forebyggelse og Sundhed ved Glostrup Hospital (475): Man skelner mellem at være fysisk inaktiv og at være stillesiddende. Set med forskerøjne er man fysisk inaktiv, når man ikke følger Sundhedsstyrelsens anbefalinger om fysisk aktivitet. Dvs. når man ikke er fysisk aktiv minimum en halv time om dagen med moderat intensitet. Står man op det meste af dagen og bevæger sig lidt omkring, vil man altså ifølge definitionen blive klassificeret fysisk inaktiv. Stillesiddende er man, når man sidder eller ligger uden at bevæge sig ret meget som f.eks. ved tv-kigning, hvor man har et meget lavt energiforbrug.

Statens Institut for Folkesundhed (476): Som alternativ metode til at identificere gruppen af fysisk inaktive kategoriseres dem, som i gennemsnit er fysisk aktive mindre end 30 minutter om dagen.

WHO (477): Fysisk aktivitet er defineret som hvilken som helst kropslig bevægelse lavet af skeletmuskulaturen, som er energikrævende. Fysisk inaktivitet er mangel på fysisk aktivitet.

Centers for Disease Control and Prevention, USA (478): Utilstrækkelig fysisk aktivitet: Personer, der laver mere end 10 minutters moderat eller anstrengende aktivitet om ugen, men som ikke opfylder anbefalingerne på 30 minutters moderat aktivitet om dagen. Fysisk inaktivitet: mindre end 10 minutters minimum moderat aktivitet om ugen (husarbejde m.m). Fritidsinaktivitet: ingen rapporteret fysisk aktivitet i fritiden (dvs. ingen motion såsom jogging, styrketræning, golf, havearbejde eller gang inden for den sidste måned).

New Zealand (479): Fysisk inaktivitet: individer, som ikke opfylder 30 minuttersanbefalingen af moderat aktivitet pr. dag på 5 eller flere dage i ugen, men som opnåede 30 minutter totalt over hele ugen. Stillesiddende: individer, som over 7 dage opnår <30 minutters moderat intensitet totalt.

Australian Institute of Health and Welfare (480): Fysisk inaktivitet er kategoriseret som utilstrækkeligt aktiv eller stillesiddende. Stillesiddende har ikke haft nogen fritidsaktivitet i den foregående uge. Utilstrækkeligt aktive rapporterer mindre end 150 minutters moderat fritidsaktivitet i den forløbne uge.

Sammenfattende kan det siges, at der ikke er enighed om, hvorvidt akkumulering af tid, hvor man er fysisk inaktiv, har en selvstændig betydning, som rækker ud over manglende fysisk aktivitet. Hidtil har alle organisationer defineret fysisk inaktivitet som mangel på fysisk aktivitet, men nogle forskergrupper mener, at det er skadeligt at bruge for meget tid på stillesiddende aktiviteter, til trods for at man akkumulerer fysisk aktivitet svarende til de anbefalede mængder. Der mangler veldesignede studier (randomiserede, kontrollerede studier), før en sådan konklusion kan træffes, fordi det ikke er muligt at slippe af med konfounding i de epidemiologiske studier. Dette skyldes, at fysisk aktivitet er for dårligt målt i disse studier til at finde den uafhængige effekt af fysisk inaktivitet.

Nordiske undersøgelser af fysisk aktivitet

I Norden findes der specielt gode forhold til at lave epidemiologisk forskning på højt niveau. Dette skyldes, at landene har et personnummersystem og tradition for at føre registre med høj kvalitet. Der er lidt forskel mellem landene, da det er lidt vanskeligere i Norge og Sverige at samkøre registre til forskning. Imidlertid er der i alle de nordiske lande gennemført flere store epidemiologiske studier i forhold til fysisk aktivitet.

Sverige

I et tidligt studie i Gøteborg undersøgte man mænd født i 1913, der alle var 50 år gamle ved undersøgelsens start i 1963 (481). I den første opfølgning kunne der ikke registreres nogen signifikant effekt af fysisk aktivitet, uanset om den var udført på arbejdet eller i fritiden. En af forklaringerne kan være, at disse mænd var i god fysisk form; ikke på grund af selektion, men fordi midaldrende mænd for ca. 40 år siden var fysisk aktive. Mændene i Gøteborg havde også et konditionstal, der lå pænt over 30 ml kg^{-1} min^{-1} og dermed over det niveau, hvor den relative risiko markant forøges (482). I senere opfølgninger på samme kohorte har de positive effekter af fysisk aktivitet i fritiden kunnet påvises (483). Senere blev et studie af kvinder fra Gøteborg publiceret (404). I dette studie fandt man, at fysisk aktivitet på arbejdet reducerede risikoen for død med 72 %, og fysisk aktivitet i fritiden reducerede risikoen med 44 %. En reduktion i fysisk aktivitetsniveau i løbet af den 6-årige opfølgningsperiode medførte en forøgelse af den efterfølgende relative risiko til 2,07, men man kunne ikke registrere, at forøgelse af fysisk aktivitet havde en betydning. Der deltog dog kun 1405 kvinder i studiet, så den statistiske styrke var begrænset.

Mange andre studier er gennemført i Sverige, og de inkluderer analyser i forhold til mange andre sygdomme. Jonsdottir et al. undersøgte sammenhængen mellem fysisk aktivitet og mental sundhed, fulgt op to år senere hos 4114 per-

soner (484). En tværsnitsanalyse viste, at fysisk aktive personer rapporterede mindre symptomer i forhold til stress, udbrændthed, depression og anspændthed. I den longitudinelle analyse fandt man, at dem, der var fysisk aktive med moderat og høj intensitet, havde en reduktion i stress (RR 0,4; 95 % CI 0,27-0,59), udbrændthed (RR 0,43; 95 % CI 0,28-0,64), depression (RR 0,29; 95 % CI 0,15-0,57) og anspændthed (RR 0,56; 95% CI 0,34-0,94).

Englund et al. lavede et "nested case-kontrol"-studie (dvs. et studie, hvor kontrolpersoner findes fra en kohorteundersøgelse), hvor betydningen af fysisk aktivitet for hoftebrud blev undersøgt hos 237 kvinder (485). De fandt efter multivariat justering, at kvinder, der gik meget og deltog i fysisk aktivitet i fritiden, havde en reduktion i risiko for hoftefraktur på 86 % (95 % CI 0,05-0,53) for gang og henholdsvis 81 % og 83 % for fysisk aktivitet i fritiden med moderat og høj intensitet.

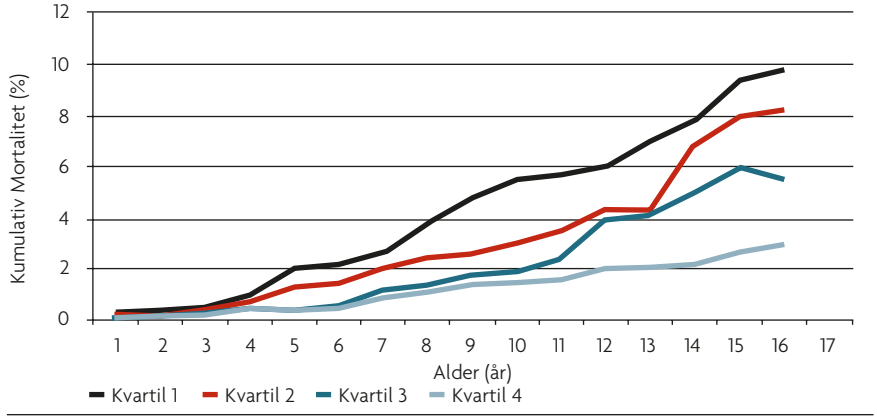
Orsini et al. undersøgte livstidsfysisk aktivitet i forhold til incidens og dødelighed ved prostatacancer hos 45.887 mænd i alderen 45-79 år (486). Livstidsfysisk aktivitet var beregnet som gennemsnit af fysisk aktivitetsniveau i alderen 30 og 50 år, og de 25 % mest fysisk aktive havde en 16 % reduceret risiko for udvikling af prostatacancer.

Norge

I Norge står et studie af mænd i Oslo-området helt centralt. I studiet blev 2.014 raske mænd i alderen 40-60 år inkluderet (487). Fysisk aktivitet i fritiden blev registreret, og en cykelarbejdstest til udmattelse blev udført. Under den 16 år lange opfølgningsperiode indtraf 271 dødsfald, hvoraf 53 % skyldtes en kardiovaskulær sygdom. Erikssen et al. delte personerne i fjerdedele i forhold til kondition (kvartiler). I de første fem år af opfølgningsperioden fandt man ingen forskel mellem de fire kvartiler af kondition (1 lav og 4 høj) i henhold til død af en kardiovaskulær sygdom. Derefter indtraf flere dødsfald blandt mændene i kvartil 1 end blandt dem i kvartil 2, 3 og 4. Fra 10 års opfølgning udskilte mændene i kvartil 4 sig fra dem i 2 og 3 med et lavere antal dødsfald, og først efter 13 år kunne en tendens til en forskel observeres mellem kvartil 2 og 3. Udtrykt som relativ risiko med hensyntagen til andre vigtigere risikofaktorer var den relative risiko for død af kardiovaskulær sygdom 0,3 for kvartil 4 sammenlignet med kvartil 1 og 0,50 sammenlignet med kvartil 3. Det betyder, at i dette studie var en virkelig god fysisk arbejdsevne specielt betydningsfuld (figur 2.2.21). Der var en tæt relation mellem den angivne fysiske aktivitet og målt fysisk arbejdsevne, og den rapporterede fysiske aktivitet havde derfor ingen selvstændig prognoseværdi. Død af andre årsager end kardiovaskulær sygdom var relateret til det fysiske aktivitetsniveau med et tilsvarende mønster som for hjertedød. Personerne i fjerde kvartil havde en

markant lavere risiko for død af andre årsager end kardiovaskulær sygdom end dem i første til tredje kvartil. Forandringer i kondition fra første måling til 10 år senere var stærkt prædiktivt for død i de efterfølgende 13 år. En standardafvigelsesforbedring i kondition (ca. 7 ml kg^{-1} min^{-1}) svarede til 30 %'s reduktion i dødelighed (65). Studiet blev senere fulgt op i forhold til udvikling af type 2-diabetes hos de mænd, der oprindeligt havde normal glukosetolerance (488). Den primære analyse blev lavet i forhold til glukosemetabolisme, som naturligt nok var stærkt prædiktivt, men dette var tæt associeret med kondition.

Figur 2.2.21



I Oslo-studiet blev den kumulative incidens af død som følge af hjertesygdom registreret over en 16-års periode. Fysisk aktivitet blev bedømt ud fra en arbejdstest, og materialet blev inddelt i 4 grupper (kvartil 1 = laveste arbejdsevne, kvartil 4 = den højeste arbejdsevne). Gradvist under opfølgningsperioden kunne en stadigt stigende differences i dødelighed noteres mellem kvartil 1 og kvartil 4 og med kvartil 2 og 3 derimellem [365].

Et andet meget centralt norsk studie er Tromsø-studierne, som blev startet i 1974, men hvor kohorten er blevet genundersøgt nu syv gange. Gennem årene er fysisk aktivitets betydning for mange forskellige sygdomme blevet belyst. Kohorten var på næsten 20.000 personer. Den seneste dataindsamling inkluderer objektive målinger af fysisk aktivitet (489). Wilsgaard et al. undersøgte betydningen af fysisk aktivitet i forhold til udvikling af metabolisk syndrom (490). De fandt en dosis-responssammenhæng hen over aktivitetsgrupper med en 42 % reduceret risiko hos de mest fysisk aktive efter multivariat justering. Joseph et al. undersøgte udviklingen af type 2-diabetes (491). Den primære variabel, de undersøgte, var glukosemetabolismens betydning for type 2-diabetes, og det er ikke overraskende, at insulinfølsomhed er prædiktivt, men fysisk aktivitetsniveau var tæt associeret til insulinfølsomhed. Der er gode fysiologiske forklaringer på sammenhængen mellem insulinfølsomhed og fysisk aktivitet, da det er muskelcellerne, som optager 80-90 % af den glukose,

der indtages. Forsøg ved Center for Muskelforskning ved Rigshospitalet har vist muskelens rolle i glukoseoptag. Hvis kun ét ben trænes, så påvirkes glukoseoptaget kun i dette ben (492).

Tromsø-studierne er blandt de få studier, der har undersøgt fysisk aktivitet i forhold til venøs trombose (493). Her fandt man ingen sammenhæng til fysisk aktivitet generelt, men når man delte op i fysisk aktivitet med henholdsvis moderat og meget høj intensitet, så var moderat intensitet associeret med en reduktion i risiko for venøs trombose (RR 0,72), hvorimod meget høj intensiv fysisk aktivitet viste forøget risiko (RR 1,30). Forfatterne konkluderede, at det stadig er for tidligt at konkludere i forhold til venøs trombose. Et helt nyt studie af Morseth et al. har set på fysisk aktivitets betydning for knogledensitet (bone mineral density, BMD) 22 år senere (494). Studiet inkluderede 1.451 mænd og 1.766 kvinder på 20-54 år. De fandt en positiv lineær trend i BMD hen over aktivitetsgrupperne efter justering for alder, rygning, højde og vægt. Denne trend var konsistent i forhold til forskellige målepunkter (hofte, femurhals, trochanter femur og underarm).

For nylig initierede Sosial- og Helsedirektoratet i Oslo en kortlægning af fysisk aktivitet og fysisk form baseret på objektive målinger. 3322 personer >20 år har båret accelerometer i en uge. Denne type data er vigtige for at kunne kortlægge, om fysisk aktivitet i befolkningen ændrer sig over tid, samt for bedre at kunne analysere fysiske aktivitetsvariabler i relation til sundhed i fremtiden end de selvrapporterede variabler (495).

Et vigtigt faktum i forhold til norsk epidemiologisk forskning er, at man har samlet alle data fra kohortestudierne i Folkehelse Instituttet. Her stilles data i anonymiseret form til rådighed for forskere. Et af arbejderne fra de samlede studier blev publiceret i 2007, hvor Anderssen et al. undersøgte udviklingen i BMI i forhold til fysisk aktivitetsniveau hos 214.449 mænd og 206.136 kvinder (496). Over de sidste 30 år hos mænd og 15 år hos kvinder er BMI steget mere blandt fysisk inaktive end blandt fysisk aktive (0,60 BMI-enheder pr. 10 år hos fysisk inaktive mænd mod 0,36 BMI-point hos fysisk aktive, og 1,37 BMI-enheder hos fysisk inaktive kvinder mod 0,01 BMI-enheder hos fysisk aktive kvinder).

Finland

I Finland er et meget stort antal undersøgelser blevet gennemført i anden halvdel af 1900-tallet. En af årsagerne var den store dødelighed af kardiovaskulære sygdomme, som forekom specielt i det nordøstlige Finland, bl.a. relateret til høje kolesterolværdier. Fra denne tid har både studier af værdien af forebyggelse og risikofaktorer for sygdom og død været et højt prioriteret forsknings-

felt i Finland. I 1999 sammenfattede Haapanen-Niemi et al. seks af de seneste finske studier, der inkluderede fra 1.340 til 7.928 forsøgspersoner, der var 30-60 år ved inklusion, og som blev fulgt i 7-30 år (388). Både kvinder og mænd indgik i studierne. Forskellige risikofaktorer og deres relative risiko og prævalens er undersøgt, således at population attributable risk (PAR) kunne beregnes. Den relative risiko for en kardiovaskulært relateret død som følge af fysisk inaktivitet (<3 gange pr. uge^{-1} med moderat intensitet) er lige så stor som for hypertension, hyperlipidæmi og rygning, hvorimod overvægt viser en væsentligt lavere risiko (tabel 2.2.1). De konkluderer, at fysisk inaktivitet nu om dage er en risikofaktor på højde med andre alvorlige risikofaktorer og bør få væsentligt mere opmærksomhed i forebyggelse af kroniske sygdomme og død, end hvad tilfældet hidtil har været inden for sundhedssektoren. Dette ikke mindst i lyset af, at prævalensen for fysisk inaktivitet er stigende (15).

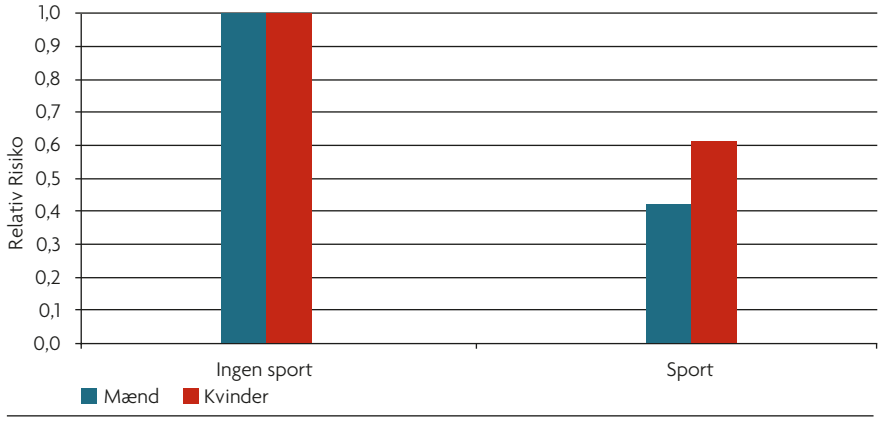
I et senere studie i Finland af enæggede og tveæggede tvillinger blev det vurderet, om forskel mellem tvillingerne i fysisk aktivitetsniveau og andre risikofaktorer havde betydning for kardio-vaskulære sygdomme og død (497). Deltagerne omfattede lidt over 8.200 mænd. De blev fulgt i perioden 1977-1995, til de var 70 år gamle med kontrol af fysisk aktivitet seks år inde i studiet. Det fysiske aktivitetsniveau blev vurderet ud fra svar på et spørgeskema, hvor forsøgspersonerne blev fysisk defineret som fysisk inaktive (aldrig aktivitet med højere intensitet end gang), tilfældigt motionerende (nogen fysisk fritidsaktivitet, men <6 gange om måneden, samt med minimum intensitet af hurtig gang) eller regelmæssigt motionerende (intensitet som jogging >6 gange om måneden). For hele gruppen analyseret på individniveau gjaldt det, at den relative risiko var halveret blandt de mest fysisk aktive sammenlignet med de fysisk inaktive. For tvillinger med forskelligt fysisk aktivitetsniveau var den relative risiko ensartet lav (RR 0,54) uanset om de var enæggede eller tveæggede tvillinger. Rygning var en stærkere risikofaktor for hjertesygdom end fysisk inaktivitet i denne undersøgelse. Et senere tvillingestudie analyserede prædiktorer for overvægt hos tvillinger, der havde en vægtforskel på >16 kg med præcise metoder (magnetisk resonans (MR)-scanning af fedtvæv). Fysisk inaktivitet i teenagealderen var en stærk prædiktor for svær overvægt otte år senere (OR 3,9, 95 % CI 1,4-10,9) og abdominal fedme (livvidde >88 cm hos kvinder og 102 cm hos mænd) (OR 4,8, 95 % CI 1,9-12,0). Dette var efter justering for BMI som teenager. Dårlig kondition forøgede risikoen for svær overvægt 5,1 gange og abdominal fedme 3,2 gange. Fysisk aktivitet var lavere og hvilestofskiftet højere hos den svært overvægtige tvilling. Et andet tvillingestudie belyste sammenhængen mellem livslang fysisk aktivitet og overvægt. Med 32 års mellemrum målte man fysisk aktivitet i tvillingepar i alderen 50-74 år, og relaterede det til MR-scanninger af fedtfordeling (498,499). Alderen var ved starten af studiet 50-74 år. De fysisk inaktive tvillinger havde

50 % mere visceralt fedt; og indholdet af fedt i leveren var 170 % højere, og indholdet af muskulært fedt 54 % højere, end hos de fysisk aktive tvillinger. Disse trends var ens for enæggede og tveæggede tvillinger. Konditionstallet var omvendt relateret til visceralt (korrelationskoefficient, r= -0,46) og intramuskulært fedt (r=-0,48). Finske studier er også lavet på ældre, hvor fysiske funktionstests prædikterede senere fraktur (500), samt et studie hvor fysisk aktivitet og mobilitetstests var prædiktive for senere gangbesvær og besvær med at gå på trapper (501).

Danmark

I Danmark findes der tre store velgennemførte studier, alle fra københavnsområdet. Resultaterne vedrørende fysisk aktivitet og dødelighed er sammenfattet i en artikel (389,502). Materialet omfatter lidt over 30.000 personer. Der er mange forhold, der bidrager til, at netop disse studier er specielt vigtige. Et er, at de omfatter både mænd og kvinder. I to af studierne er forsøgspersonerne rekrutteret ved tilfældig udvælgelse fra folkeregisteret, hvilket gør materialet repræsentativt for hele befolkningen i København. Endvidere er aldersvariationen fra 20 år helt op til 93 år. Basisundersøgelserne var omfattende i alle tre studier. Den fysiske aktivitet i fritiden blev vurderet ud fra et spørgeskema, hvorefter en inddeling i fire klasser (fra 1 = lavt fysisk aktivitetsniveau, til 4 = højt fysisk aktivitetsniveau) blev foretaget (503). Desuden blev deltagelse i idrætsaktiviteter og cykling til og fra arbejdet registreret separat. Middelobservationstiden var 14,5 år. Antallet af dødsfald var 2.881 for kvinder og 5.668 for mænd. Den relative risiko for død var uanset alder og køn ensartet reduceret i relation til fysisk aktivitetsniveau til 0,68, 0,61 og 0,57 for henholdsvis klasse 2, 3, og 4 (tabel 2.2.3 og tabel 2.2.4). Ligeledes blev personer, der ved starten af undersøgelsen var diagnosticeret med en kronisk sygdom, analyseret separat, og her fandt man samme reducerende effekt på dødelighed af fysisk aktivitet som hos de raske. Umiddelbart kunne det se ud som om, der kun var en anelse større effekt ved at være meget fysisk aktiv frem for moderat fysisk aktiv, men dette er ikke tilfældet. Når de tre øverste grupper analyseredes alene (uden de fysisk inaktive), så reducerede deltagelse i idrætsaktiviteter risikoen med 50 %. Cykling som transportmiddel reducerede risikoen med 30 % uafhængigt af anden fysisk aktivitet (figur 2.2.22). Data fra de danske kohortestudier viser konsistent, at cykling er associeret med mindre dødelighed uafhængigt af andre risikofaktorer, hvilket er specielt interessant, da cykling er særdeles almindeligt i Danmark. Personer, der som midaldrende forbedrer deres cykelvaner, har efterfølgende en risiko for død på 0,66 sammenholdt med dem, der har uændrede eller forringede vaner (504). Næsten halvdelen af deltagerne i kohortestudierne cykler hver uge.

Figur 2.2.22



I denne analyse er alle fysisk inaktive ekskluderet for at se om sportsdeltagelse havde en yderligere effekt hos personer der alle var minimum moderat fysisk aktive. Der indgik 3.156 kvinder, hvoraf 360 døde under opfølgningen, og 3.592 mænd, hvor 668 døde [389].

I det udvalg af epidemiologiske studier, der refereres ovenfor, er der stor samstemmighed i resultaterne. Et fysisk aktivt liv i fritiden beskytter mod præmatur sygelighed og død. Det gælder ikke kun for kardiovaskulære sygdomme, men også for død af alle årsager. Ligeledes er materialet analyseret i forhold til en række andre sygdomme, herunder osteoporose (408), depression (505), og udvikling af overvægt (506). Flere af studierne er gennemgået i tidligere afsnit af denne håndbog, men studierne i forhold til depression samt udvikling af abdominal fedme er relativt nye.

Mikkelsen et al. fandt, at fysisk inaktive kvinder havde 1,8 (95 % CI 1,29-2,51) gange højere risiko for at udvikle depression end de mest aktive (505). Hos mændene var overhyppigheden 1,39 (95 % CI 0,83-2,34). Berentzen et al. fandt, at deltagere, der dyrkede sport, havde en mindre forøgelse i livvidde fra 1992 til 2003 end de øvrige (signifikant hos mænd og tendens hos kvinder) (506). Resultater for generel fysisk aktivitet og aktiv transport viste samme tendenser, men var ikke signifikante. Imidlertid er livvidde kun en indirekte måling for abdominal fedme, og studier, der har præcise MR-skanninger, viser væsentlig større effekter på direkte målt abdominalt fedt end på livvidde og BMI (499).

Der er en variation i, hvor stor effekten af fysisk aktivitet er, men i de fleste studier er risikoen stort set halveret hos de mest aktive efter justering for alder og andre vigtige risikofaktorer. Det er også med få undtagelser en gennemgående observation, at let til moderat fysisk aktivitet har en effekt, men også at yderligere effekt opnås ved mere intens dyrkelse af sport (389).

Den variation, der ses i de forskellige studier, kan forklares med baggrund i forskelligt undersøgelsesdesign, metoder til at vurdere fysisk aktivitet eller arbejdsevne og lange opfølgningstider uden kontrol af eventuelle ændringer i livsstilsfaktorer. Som det også angives i flere af studierne, giver dette en usikkerhedsfaktor, men den er ikke så stor, at den svækker det overordnede fund, at fysisk inaktivitet er en risikofaktor i det samfund, vi lever i i dag. Endvidere er det sandsynligt, at de lange opfølgningsperioder – i mange studier over ti år – medfører en "udtyndingseffekt" og dermed giver en undervurdering af den rolle, som den aktuelle risiko spiller (393).

En anden styrke ved de københavnske studier er gentagne opfølgninger. Østerbroundersøgelsen har målinger på de samme personer i 1976-78, 1981-83, 1991-93 og 2001-2003 (93). Dette giver mulighed for at analysere betydningen af ændringer i fysisk aktivitet (67,507,508). I undersøgelser foretaget ved Forskningscenter for Forebyggelse og Sundhed i Glostrup findes ligeledes gentagne målinger på flere af de kohorter, der indgår. Ved centeret i Glostrup er der ud over kohortestudierne gennemført populationsbaserede interventioner, hvor fysisk aktivitet indgår som en del af livsstilsinterventionen (Inter99) (509,510,511). I Inter99-studiet er gen-miljø-interaktion analyseret (512). Her fandt man, at fysisk aktivitet havde betydning for, hvordan et gen, der påvirkede HDL-kolesterol, blev udtrykt, således at fysisk aktive havde en bedre HDL-kolesterol-profil. Et andet studie samlede flere kohorter og påviste, at et gen, der øger deponering af fedt, ikke blev udtrykt hos personer med et højt fysisk aktivitetsniveau (513). Af andre danske studier, som behandler sundhedsaspekter af fysisk aktivitet, skal nævnes KRAM-undersøgelsen (90) og SUSY-studierne (Sundheds- og sygelighedsundersøgelserne) (514,515), begge ved Statens Institut for Folkesundhed.

Sammenfattende udmærker de nordiske epidemiologiske undersøgelser sig ved kvalitet på verdensplan. Dette skyldes en lang tradition for kohorteundersøgelser, samt det faktum at der findes personnumre, som gør det muligt at indsamle data på sygdom og død gennem registre. Mange undersøgelser har analyseret betydningen af fysisk aktivitet i alle nordiske lande, og enkelte undersøgelser har målt kondition. Mange forskellige slags sygdomme er analyseret i de nordiske studier, og det generelle billede er en halvering af risikoen for sygdom hos de mest fysisk aktive i forhold til de fysisk inaktive – næsten uanset hvilken sygdom der analyseres. Noget af forklaringen på, at der ses et næsten ens billede uanset hvilken sygdom, ligger formentlig i, at kvaliteten af spørgeskemaindsamlet fysisk aktivitet med den misklassifikation, det indebærer, begrænser styrken af associationen mellem fysisk aktivitet og sygdom/død.

Sammenfatning af fysisk aktivitet hos voksne

Der findes overbevisende evidens for fysisk aktivitets primær forebyggende virkning i forhold til en lang række af de mest hyppige befolkningssygdomme, herunder hjertekarsygdomme, type 2-diabetes, hypertension, flere cancerformer og osteoporose. Velgennemførte studier tyder også på, at fysisk aktivitet forbedrer kognition (355) og kan anvendes i forebyggelse og behandling af depression (89).

På trods af manglen på et randomiseret interventionsstudie på mennesker i forhold til død og hjertesygdom angiver data samlet, at fysisk inaktivitet er en udtalt risikofaktor, og at risikoen reduceres, jo mere fysisk aktiv man er. Endvidere ses hos mænd en klar reduktion i relativ risiko allerede ved en moderat forøgelse af det fysiske aktivitetsniveau.

Den relative risiko mellem grupper med forskelligt fysisk aktivitetsniveau er den samme, uanset hvilken alder der analyseres. Fysisk aktivitet virker forebyggende i alle aldersgrupper.

Den relative risiko mellem grupper af fysisk aktivitetsniveau er undervurderet i befolkningsstudier pga. studiernes landvarige opfølgningsperiode og misklassificering af det fysiske aktivitetsniveau.



Overvægt og svær overvægt er væsentlige faktorer i forhold til udvikling af nedsat glukosetolerance og type 2-diabetes på lige fod med dårlig kondition, som er et mål for, hvor fysisk aktive personerne har været gennem de seneste forudgående måneder til halve år. I studier med andre sygdomme eller død, er det den fysiske aktivitet, der er den centrale faktor og fællesnævner for forøget risiko.

Et stigende antal voksne har et konditionsniveau under det kritiske niveau, hvor sygdomsrisiko stiger markant.

Mekanisk belastning styrker knogledannelse hos yngre voksne og mindsker tabet hos ældre. Yderligere tyder senere studier på, at muskelstyrke og -udholdenhed også er associeret med lavere dødelighed.

Der er ikke enighed om, hvorvidt akkumulering af tid, hvor man er fysisk inaktiv (f.eks. foran fjernsynet), har en selvstændig betydning, som rækker ud over manglende fysisk aktivitet. Hidtil har alle organisationer defineret fysisk inaktivitet som mangel på fysisk aktivitet, men nogle forskergrupper mener, at det er skadeligt at bruge for meget tid foran fjernsynet, selv om man akkumulerer fysisk aktivitet svarende til de anbefalede mængder.

2.3 Fysisk aktivitet hos ældre

Indledning

De fleste har formentlig et ønske om, at de som ældre kan fortsætte med de aktiviteter, der har betydning for dem, hvad enten det drejer sig om at have overskud til børnebørn og oldebørn, besøge familie og venner, rejse eller dyrke sport. Samtidig er afhængighed af andres hjælp frygtet af mange ældre (516).



Hvordan man ældes, afhænger af mange faktorer, f.eks. arv, livsstil og kroniske sygdomme (517). Under alle omstændigheder sker der dog pga. aldringen en reduktion af den fysiske kapacitet. Det betyder, at almindelige daglige gøremål bliver relativt mere belastende, da det absolutte krav til f.eks. iltoptagelse og muskelkraft ved dagligdags aktiviteter er det samme uanset alder (97,518,519).

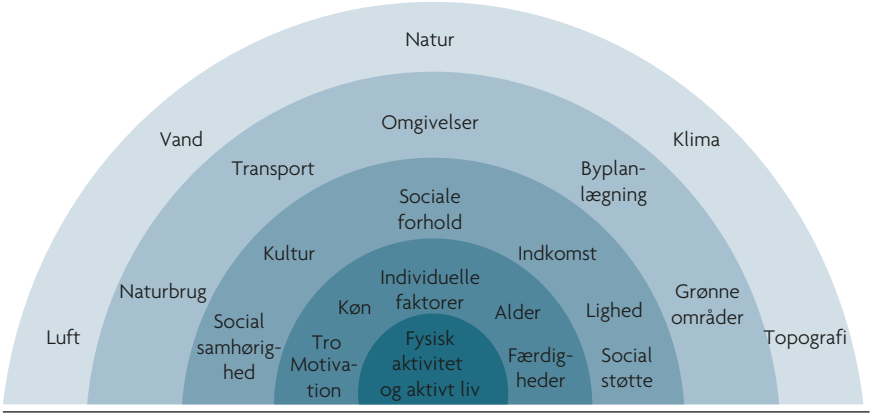
De sidste årtiers forskning har vist, at reduktion i kondition og muskelstyrke, nedsat balance, dårligere koordination og forøget reaktionstid hos ældre ofte skyldes en kombination af biologisk aldring og reduceret fysisk aktivitet. Fysisk aktivitet er formentlig den vigtigste prædiktor for succesfuld aldring, fordi den nedsætter såvel sygelighed som dødelighed og forebygger risikoen for at blive skrøbelig. Der er ikke konsensus om definitionen af succesfuld aldring, men de fleste forskere er enige om, at succesfuld aldring er multidimensional, og at funktionsevnetab og sygdom er den primære begrænsende faktor. Derfor er det specielt vigtigt, at ældre mennesker er fysisk aktive med henblik på at holde sig i så god form som muligt.

Men selv om ældre dagligt bl.a. gennem medier bliver gjort opmærksom på, hvor vigtigt det er at være fysisk aktiv, viser undersøgelser af ældres motionsvaner tydeligt (476), at det ikke er tilstrækkeligt at oplyse om, at den enkelte er ansvarlig for at vælge en fysisk aktiv livsstil.

Det er langt mere overkommeligt at efterleve anbefalingerne om fysisk aktivitet, hvis man har fysisk og psykisk overskud (520). Samtidig er det veldokumenteret, at mennesker med kronisk sygdom ofte er mindre fysisk aktive end raske (521,522). Med stigende alder øges prævalensen af kroniske sygdomme, og andelen af syge er betydelig større blandt personer med de korteste uddannelser end blandt personer, som har de længste uddannelser (523).

En række forhold har således betydning for ældre menneskers livsstil (figur 2.3.1). Ud over individuelle faktorer som f.eks. kroniske lidelser kan dårligt eller manglende socialt netværk, boligforhold, økonomi, tilgængelighed og transport have stor betydning for, i hvor høj grad ældre er fysisk aktive.

Figur 2.3.1



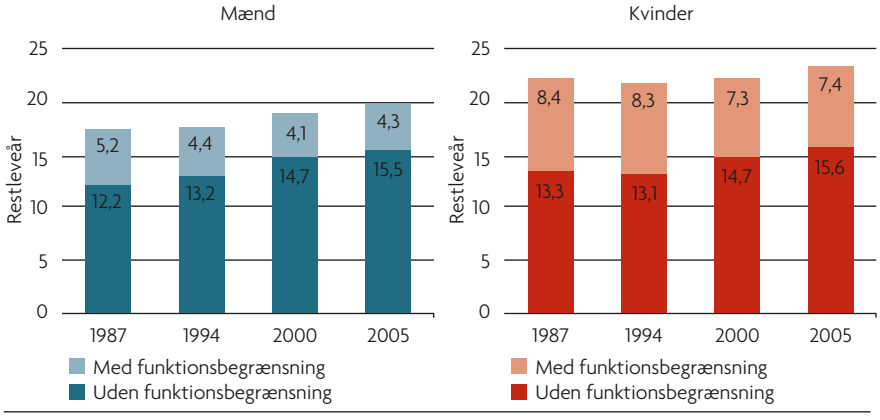
Faktorer, der har betydning for et fysisk aktivt liv. Adskillige individuelle faktorer har betydning for, om mennesker er fysisk aktive, f.eks. køn, alder, færdigheder, evner, funktionsbegrænsninger, holdninger og motivation. Væsentlige barrierer for fysisk aktivitet omfatter f.eks. manglende tid, bekymring om sikkerhed og stor afstand til grønne områder. Tro på egne evner, glæde ved fysisk aktivitet og tro på, at der er fordele ved at være fysisk aktiv, er associeret med et aktivt liv (oversættelse v. Nina Beyer) [783].

Dette kapitel indeholder en overordnet beskrivelse af evidensen for betydningen af fysisk aktivitet relateret til risiko for sygdom og nedsat funktionsevne, en beskrivelse af forskellige former for fysisk aktivitet, motivation og barrierer for fysisk aktivitet og anbefalinger vedrørende strategier for at fremme fysisk aktivitet hos ældre. Kapitlet fokuserer ikke på en beskrivelse af sociale, socioøkonomiske, kulturelle og miljømæssige forhold af betydning for ældres motionsvaner, ej heller på en beskrivelse af betydningen af fysisk aktivitet i forebyggelse og behandling af specifikke sygdomme. I forhold til sidstnævnte henvises til del 3 Fysisk træning som behandling.

Fysisk aktivitet blandt ældre i Danmark

I Danmark havde 60-årige mænd og kvinder i 2005 i gennemsnit en restlevetid på henholdsvis 19,8 år og 23 år. En 60-årig mand vil i gennemsnit opleve funktionsproblemer i de sidste 4,3 år af sit liv, mens det for en 60-årig kvinde drejer sig om 7,4 år (figur 2.3.2) (523). En engelsk undersøgelse har tilsvarende fundet, at kvinder i gennemsnit er afhængige af hjælp ca. fire år længere end mænd (524).

Figur 2.3.2



Restlevetid og funktionsbegrænsninger hos +60-årige danskere [524].

Der er sket en markant forbedring i de ældres mobilitet. Således steg andelen af danske +60-årige med god fysisk mobilitet i femårsperioden fra 2000 til 2005 fra 74,5 % til 77,4 % hos mænd og fra 55,5 % til 60,2 % hos kvinder. Andelen af kvinder med god mobilitet var steget såvel hos de yngre-ældre (60-80 år) som hos de gamle-ældre (+80 år), mens det samme kun gjaldt for mænd under 80 år. Hos de +80-årige mænd var andelen med god mobilitet faldet (523).

I de senere år har der været øget fokus på livsstil og sundhedsadfærd. Undersøgelsen *Sundhed og sygelighed i Danmark 2005 & udviklingen siden 1987* (SUSY 2005) (523) viser, at der fra 2000 til 2005 var en stigning i andelen af +60-årige kvinder, der dyrker motion eller på anden måde er fysisk aktive for at bevare eller forbedre helbredet. Det samme gjaldt for mænd op til 80-års-alderen, men ikke for +80-årige mænd.

Lidt over halvdelen af den danske ældrebefolkning er regelmæssigt fysisk aktive, enten organiseret (f.eks. i en klub) eller uorganiseret (på egen hånd), og ældre spiller golf, ror i kajak, deltager i motionsløb og spiller fodbold og badminton som aldrig før (525). Men selv om undersøgelser viser, at en stigende andel af ældrebefolkningen er fysisk aktiv, er gruppen af ældre stadig mindre fysisk aktive end yngre voksne, og næsten halvdelen er fysisk inaktive (476). Der ligger derfor en udfordring i at øge andelen af fysisk aktive i ældrebefolkningen, der som minimum lever op til anbefalingerne om fysisk aktivitet, både for at nedsætte risikoen for livsstilssygdomme og for at øge eller vedligeholde funktionsevnen.

Levetid

Fysisk aktive ældre lever længere end dem, der er fysisk inaktive (526,527). Et finsk studie fulgte 47.212 mænd og kvinder i alderen 25-64 år i 18 år. Resultaterne viste, at de fysisk aktive havde signifikant lavere aldersjusteret dødelighed som følge af hjertekarsygdomme, cancer og død af alle årsager (528). Tilsvarende viste et studie af +60-årige, at god fysisk form (kondition) og et højt fysisk aktivitetsniveau er forbundet med lavere dødelighed (445). Adfærdsændring til en mere fysisk aktiv livsstil kan også forlænge levetiden (405). I den danske Østerbroundersøgelse (67) fandt man hos 65-79-årige mænd, at dem, der i fritiden var fysisk aktive mindst to timer ugentlig, havde signifikant lavere risiko for at dø i observationsperioden på 17-18 år (Relativ risiko, RR=0,53) end dem, der var fysisk aktive mindre end to timer ugentlig. Det samme gjaldt for kvinder (RR=0,67). Hos ældre mænd og kvinder, der øgede deres fysiske aktivitetsniveau fra under to timer til over to timers fysisk aktivitet, fandt man hos mænd en reduceret risiko for at dø (RR=0,46) og hos kvinder en tendens til reduceret risiko (RR=0,67) (67).

Funktion

Fysisk aktivitet er dog ikke alene relateret til flere leveår. Talrige tværsnitsstudier og longitudinelle studier viser, at fysisk aktivitet har positiv indflydelse på fysisk funktion, både selvrapporteret og objektivt målt (529,530). Funktionsevnen er tæt relateret til fysisk kapacitet, og mange studier viser, at fysisk aktivitet og træning kan forebygge eller udskyde funktionsevnetab, både når tabet sker langsomt, og når der sker en akut ændring i funktionsevne (531,532,533,534,535,536,517). Et studie viste, at fysisk aktivitet næsten fordobler chancen for at undgå funktionsevnetab i livets slutning (531).

Livskvalitet og kognition

Der er nogen evidens for, at fysisk aktivitet har en positiv effekt på søvn (537), og fysisk aktivitet er derudover forbundet med større psykologisk "well-being" og lavere forekomst af depression (517). Data tyder på, at træning kan føre til øget selvfølelse og livskvalitet hos ældre, der initialt var fysisk inaktive (538,539). Det er dog ikke alle studier, der har fundet, at fysisk aktivitet medfører øget livskvalitet, og nogle forskere vil hævde, at forudsætningen for at deltage i træningsprogram mere er et vist niveau af well-being (529).

Endelig viser en række studier, at fysisk aktivitet har en positiv effekt på kognitiv funktion (540,541,542,543), og et større opfølgningsstudie af en varig-

hed på ca. seks år viste, at incidensen af demens er væsentligt mindre hos fysisk aktive ældre end hos fysisk inaktive ældre (541).

Fysisk aktivitet i forbindelse med forebyggelse og behandling

Der er solid evidens for, at regelmæssig fysisk aktivitet hos voksne, der også omfatter ældre, reducerer risikoen for en række sygdomme, som f.eks. hypertension, kardiovaskulære sygdomme, apopleksi, type 2-diabetes, osteoporose, overvægt, coloncancer, brystcancer, ængstelse og depression (517). I del 3 Fysisk træning som behandling beskrives evidensen for fysisk aktivitet som led i behandlingen af en række sygdomme og dermed fremme af et sundt helbred og et længere liv uden sygdom hos voksne generelt.

Også hos ældre har fysisk aktivitet betydning som led i behandling af bl.a. hypertension (544), iskæmiske hjertesygdomme (545,546), hjertesvigt (547,548,549), perifere arterielle sygdomme (550), claudicatio intermittens (551), type 2-diabetes (552), osteoartrose (553), osteoporose (554,555,556), kronisk obstruktiv lungesygdom (557) og apopleksi (558). Der er ligeledes vist en positiv effekt af fysisk aktivitet i forbindelse med depression og angsttilstande (559), smerter (560) og fald (561).

Dosis-respons

Der findes ganske få studier om dosis-responsrelation mellem fysisk aktivitet og sundhed specifikt hos ældre. +60-årige er dog indgået i en række undersøgelser, der dokumenterer en dosis-responsrelation hos voksne generelt (562,563). Der er ingen grund til at antage, at effekten af fysisk aktivitet skulle være mindre hos ældre, og data indikerer, at ældre har yderligere fordele ved at være mere fysisk aktive end svarende til minimumsanbefalingerne. Et studie af 3.075 kvinder og mænd i alderen 70-79 år viste således en dosis-responsrelation mellem fysisk aktivitet og morbiditet. Dosis-responsrelationen var stærkere hos kvinder, idet prævalensen af hjertesygdom, lungesygdomme, type 2-diabetes og osteoporose faldt med stigende grad af fysisk aktivitet (564). Dette gjaldt dog ikke for osteoartrose i knæ og hofte, hvor prævalensen var størst hos de mest fysisk aktive kvinder. Hos mændene fandt man alene, at prævalensen af osteoporose faldt i takt med stigende grad af fysisk aktivitet (564).

Selv om der er fordele ved at være mere fysisk aktiv end svarende til minimumsanbefalingerne, eksisterer der nogen evidens for, at ældre mennesker kan opnå sundhedsfordele, på trods af at de ikke lever helt op til anbefalingerne (533). Således viste et epidemiologisk studie, at selv 45-75 minutters rask gang ugentlig kan reducere risikoen for kardiovaskulære sygdomme (95).

Funktionsevne

Ældregruppen er langtfra homogen. Der er meget stor spredning i funktionsniveau og stor forskel på, hvordan og hvornår den enkeltes funktionsniveau ændres. Som det fremgår af tabel 2.3.1, er kvinders evne til at udføre dagligdags aktiviteter ringere end mænds og falder desuden med stigende alder, hvilket er vist i flere undersøgelser (565,566). Funktionsniveauet afspejler ofte det fysiske aktivitetsniveau, og SUSY 2005 (523) viser, at længere uddannelse er relateret til et højere fysisk aktivitetsniveau og bedre mobilitet.

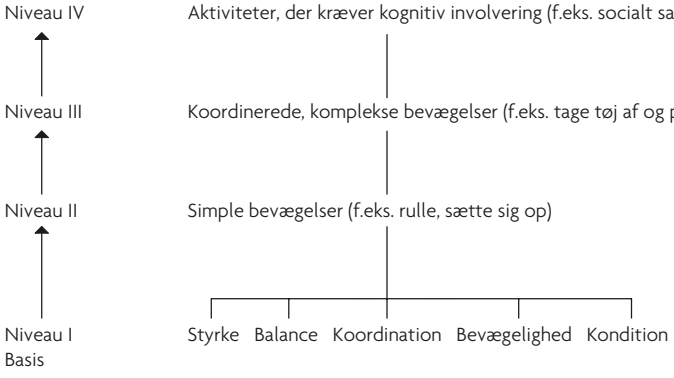
Tabel 2.3.1: Andelen af kvinder og mænd, der uden besvær kunne gå 400 m uden at hvile sig, gå på trapper én etage op og ned igen eller løfte 5 kg.

	Alder	400 m gang	Gå på trapper	Løfte 5 kg
Kvinder	60-64 år	89,4 %	86,8 %	82,9 %
	65-79 år	77,9 %	74,1 %	70,0 %
	+80 år	49,7 %	45,4 %	37,9 %
Mænd	60-64 år	90,9 %	91,2 %	93,7 %
	65-79 år	83,2 %	84,4 %	89,2 %
	+80 år	56,5 %	56,5 %	66,0 %

Data fra Den Danske Sundheds- og Sygelighedsundersøgelse 2005. Uanset køn kunne flere yngre-ældre end gamle-ældre udføre dagligdags aktiviteter uden besvær, og uanset alder kunne flere mænd end kvinder udføre aktiviteterne uden besvær (523).

For at kunne være aktiv højt op i alderen kræves der en god fysisk form og funktionsevne. Fysisk funktion kan beskrives som et hierarki, hvor det laveste niveau repræsenterer basale funktioner, dvs. muskelstyrke, balance, koordination, bevægelighed og kondition. De basale funktioner er en forudsætning for de højere niveauer i hierarkiet, hvor næste niveau er simple dagligdags bevægelser som f.eks. at rulle, stå og sidde. På tredje niveau er bevægelserne koordinerede og mere komplekse, f.eks. at tage tøj af og på, spise, skrive eller gå på trapper, og på højeste niveau integreres kognitive og følelsesmæssige ressourcer, så fysisk uafhængighed og sociale roller kan opretholdes (figur 2.3.3). Ændringer i fysisk funktionsevne foregår ofte trinvis og følger ofte den almindelige svækkelsesproces (567).

Figur 2.3.3



Niveauer i fysisk funktion [784].

Et tværsnitsstudie viste, at antallet af gange, man kan rejse sig fra en stol på 30 sekunder, og distancen, man kan tilbagelægge på seks minutter, i gennemsnit reduceres hos hjemmeboende selvhjulpne ældre med 15-20 % i perioden fra 60 til 80 år (568). Hos +60-årige falder den normale ganghastighed med 7-12 % pr. tiår, og den maksimale ganghastighed med ca. 20 % (569,570), og faldet er muligvis større hos dem, der er endnu ældre (571).

Fysisk aktivitet og funktionsevne

Adskillige studier viser, at ændringer i funktionsevne over tid er relateret til både biologiske, psykologiske og sociale faktorer (572), men fysisk aktivitet er sandsynligvis den væsentligste faktor i forhold til helbred og livskvalitet senere i livet (531). Tilsvarende viser adskillige longitudinelle studier, at fysisk inaktive ældre har større risiko for funktionsevnetab sammenlignet med fysisk aktive ældre (573).

Spørgsmålet er, hvor stor en rolle det spiller, om personen har været fysisk aktiv hele livet eller er blevet aktiv som ældre – med andre ord, om det er inaktivitet over tid eller inaktivitet på et givent tidspunkt, der har størst indflydelse på funktionsevnetab? Dette spørgsmål er søgt besvaret i et longitudinelt studie (531), hvor formålet var at analysere påvirkning af fysisk inaktivitet på funktionsnedsættelse fra 50-75-års alderen. Deltagerne blev evalueret fire gange i løbet af de 25 år. Fysisk aktivitet blev vurderet ud fra besvarelse af spørgeskemaer, der opererede med fire forskellige aktivitetsniveauer (503). Der blev i analyserne justeret for rygning, køn og civilstand. Resultaterne viste, at hverken det fysiske aktivitetsniveau som 50-årig, som 60-årig eller den kumulerede fysiske aktivitet fra 50-60 år havde betydning for funktionsevnetab som

75-årig. Derimod var der en stærk sammenhæng mellem det fysiske aktivitetsniveau som 70-årig og funktionsevnetab som 75-årig (Odds ratio, OR=5,65) (531). Medvirkende årsager til dette noget overraskende resultat kan skyldes den accentuerede nedgang i muskelstyrke efter 60-års alderen (574), som har betydning for funktionsevnen, og at fysisk aktivitet i de seneste år har større betydning, idet mangel på fysisk aktivitet og dermed stimulering af muskler og kredsløb hurtigt fører til nedsat fysisk kapacitet, samt at fysisk inaktivitet kan være forårsaget af sygdom.

Undersøgelsens resultater understøtter, at fysisk aktivitet har stor betydning for bevarelse af funktionsevnen hos +60-årige.

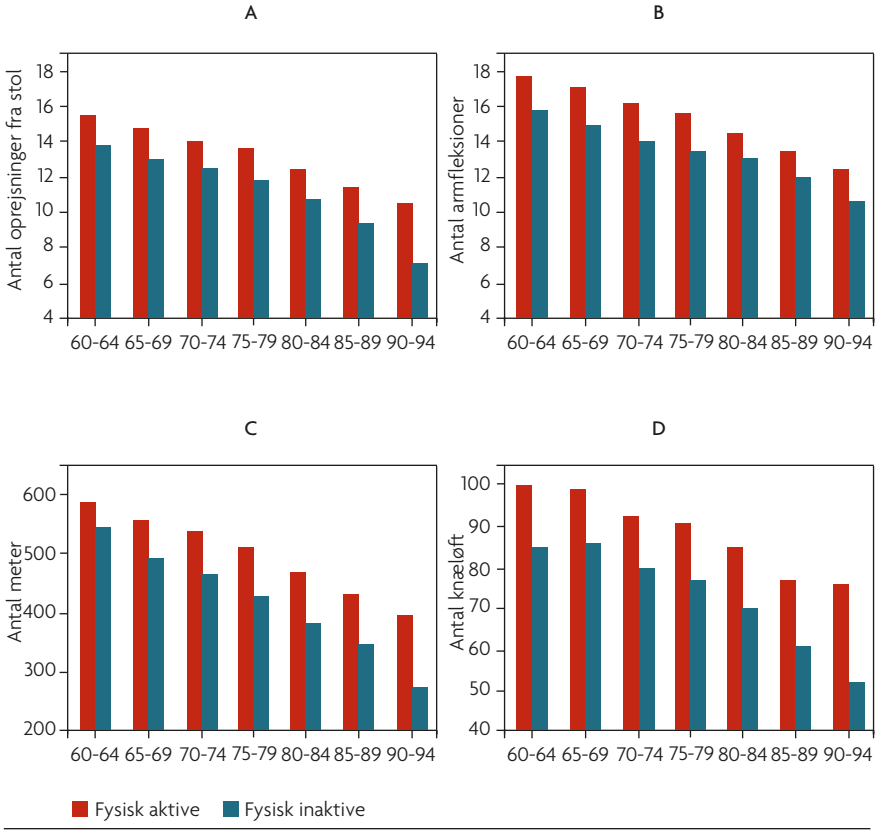
Fysisk aktivitet forebygger funktionsevnetab

Prævalensen af skrøbelighed stiger med alderen, men anses ikke længere for at være en uundgåelig konsekvens af aldring. Nogle aspekter af skrøbelighed er reversible selv hos de ældste. Som nævnt tidligere kan en fysisk inaktiv livsstil være primær årsag til skrøbelighed hos ældre, specielt hos de +80-årige (575,576). Resultater fra et stort amerikansk tværsnitsstudie af 60-95-årige kvinder og mænd viste, at præstationerne i enkle funktionstest var lavere hos ældre, der var fysisk aktive mindre end tre gange 30 minutter ugentlig, i forhold til ældre, der var fysisk aktive mindst tre gange 30 minutter ugentlig (figur 2.3.4). Den relative forskel mellem testværdierne for de fysisk aktive og de mindst fysisk aktive personer blev øget med stigende alder. Således var det gennemsnitlige reduktion af funktionsevnetab i perioden fra 60 år til 95 år mindre hos de fysisk aktive end hos de mindst fysisk aktive deltagere (31 % mod 44 %) (568).

Hos velfungerende 70-79-årige har man fundet, at ganghastigheden (400 m gang) var højest og knæekstensionsstyrken størst hos dem, der trænede regelmæssigt med højere intensitet, mindre hos dem, hvor fysisk aktivitet hovedsageligt var knyttet til dagligdags aktiviteter, og mindst hos de fysisk inaktive 16 (564). Ud over at støtte eksistensen af en dosis-responsrelation viste resultaterne, at enhver fysisk aktivitet er bedre end ingen aktivitet i forhold til at undgå begrænsning i funktion.

For ældre er det desuden vist, at fysisk aktivitet reducerer risikoen for fald og faldskader (577,578,579).

Figur 2.3.4



Gennemsnitspræstationer i forskellige funktionstest hos fysisk aktive og fysisk inaktive ældre mennesker i 5-års aldersgrupper. Fysisk aktive mennesker har bedre resultater end fysisk inaktive. Desuden stiger den relative forskel med alderen, specielt når det gælder underekstremitetsfunktion.

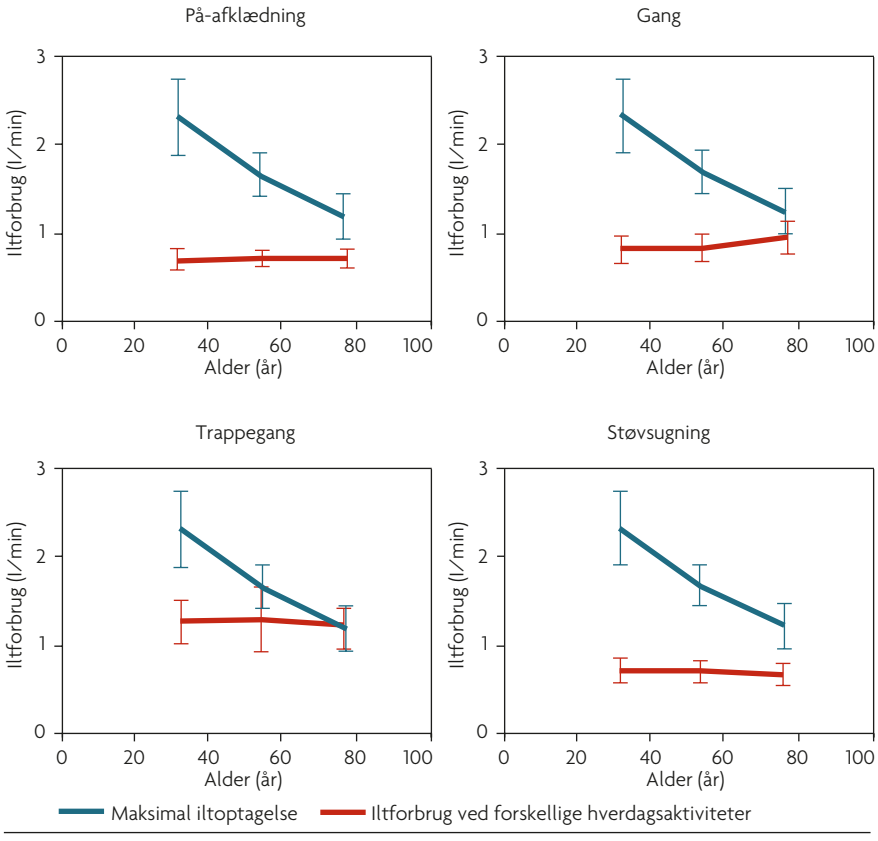
A: antal gange, personen kan rejse sig fra en stol, på 30 sek. B: antal gange, en håndvægt kan løftes op til skulderen, på 30 sek. C: distancen, der kan tilbagelægges på 6 min. D: antal gange, knæene kan løftes op til en højde svarende til midt på låret på 2 min. Fysisk aktivitet er defineret som mindst 30 minutters rask gåtur eller lignende mindst 3 gange ugentlig [569].

Fysisk kapacitet og reservekapacitet

Fysisk kapacitet er et udtryk for, hvor meget den enkelte kan overkomme eller præstere. Fysisk kapacitet måles typisk som maksimal iltoptagelse (kondition), muskelstyrke, muskelpower, balanceevne og lignende. Gennem hele livet har kvinder generelt lavere maksimal fysisk kapacitet end mænd, hvilket skyldes, at de er fysisk mindre og dermed bl.a. har mindre muskelmasse og kredsløbskapacitet. For ældre kvinder kan det være et problem, da den fysiske kapacitet falder med alderen, og kvinder derfor hurtigere end mænd når den

kritiske grænse, hvor almindelige hverdagsaktiviteter kan være uoverkommelige (figur 2.3.5).

Figur 2.3.5



Iltoptagelse og daglig funktion. Figuren viser den maksimale iltoptagelse for 3 grupper af kvinder (unge, midaldrende og ældre) som udtryk for den maksimale arbejdsevne samt mængden af ilt, der er forbrugt til forskellige hverdagsaktiviteter. Det er tydeligt, at de ældre kvinder i alle aktiviteter var meget tættere på deres maksimale kapacitet end de yngre og midaldrende kvinder [785].

Sædvanligvis er der tæt sammenhæng mellem evnen til at udføre dagligdags aktiviteter og den maksimale fysiske kapacitet (figur 2.3.5) (97,98). Med alderen reduceres reservekapaciteten, hvilket medfører en stigning i den relative belastning ved de samme aktiviteter. Hos ældre er det derfor væsentligt, at reservekapaciteten ikke falder til under den tærskelværdi, som er nødvendig, for at den enkelte oplever en succesfuld aldring (99).

Et stort amerikansk multicenterstudie af ældre mennesker, der initialt var fuldt mobile, viste, at risikoen for tab af gangmobilitet (dvs. det ikke at være i stand til at gå 800 m eller at gå på trapper uden hjælp) 1-6 år senere var

større hos de ældre, der klarede sig dårligst i en enkel funktionstest til vurdering af muskelstyrke i benene, balance og ganghastighed (RR= 2,9-4,9) (580). Risikoen for tab af basal mobilitet (dvs. det at være afhængig af andres hjælp) var ligeledes større (RR=3,4-7,4) (580). Den funktionelle reservekapacitet var formentlig allerede fra starten lille hos de ældre, der klarede sig dårligst (580). Dette stemmer fint overens med danske data, som viser, at selvrapporteret træthed ved dagligdags aktiviteter hos 70-årige kan forudsige afhængighed fem år senere (581).

Kondition

Med stigende alder ses et fald i konditionen uafhængigt af ændringer i træningstilstanden. Dette aldersrelaterede fald i konditionen skyldes hjertets nedsatte pumpekapacitet, som er forårsaget af nedsat maksimal pulsfrekvens og mindsket hjertekontraktilitet (100,582,583,584,585,103). Derudover udvikler ældre en øget systemisk vaskulær modstand, som tillige fører til øget blodtryk. Endelig er iltoptagelsen i skeletmuskulaturen nedsat, hvilket blandt andet beror på reduceret kapillarisering og muskelmasse (582,583,584,585).

Sammenlignet med yngre voksne har ældre, der arbejder ved samme absolutte submaksimale belastning, et mindre minutvolumen, men til gengæld en øget arterio-venøs iltdifference, hvilket til en vis grad kompenserer for reduktionen i plasmavolumen og volumen af røde blodceller (103).

Data fra tværsnitsstudier viser, at den maksimale iltoptagelse hos utrænede personer falder med 5-10 % pr. tiår fra 20-års alderen (586,587,585,588,103). Kvinder har generelt lavere kondition end mænd (588,587). Ændringer i konditionen over tid kan enten være alders- eller træningsrelaterede (587), og nogle af de fysiologiske mekanismer bag det aldersrelaterede og inaktivitetsrelaterede fald er de samme, f.eks. nedsættelse af hjertets pumpekapacitet og reduktion i plasmavolumen (589).

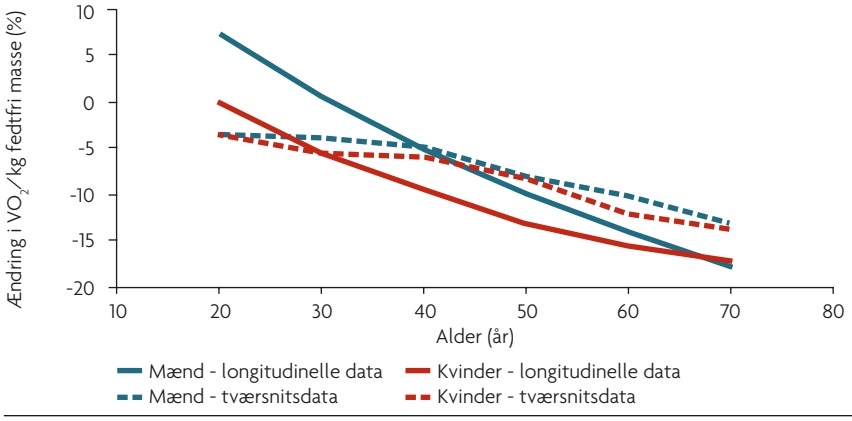
Såvel tværsnitsstudier og longitudinelle studier viser, at +70-årige mænd og kvinder, der gennem lang tid har udført konditionstræning, kan bevare en meget høj kondition på mellem 40 og 55 ml O_2/min/kg (590,591,592,593,594). Tilsvarende viser longitudinelle studier af elitesportsmænd, at den maksimale iltoptagelse reduceres med 5 til 20 % pr. tiår, og at ændringen over tid afhænger af, i hvor høj grad den samme træningsintensitet opretholdes (587).

De relative ændringer over tid er de samme hos fysisk inaktive og fysisk aktive (595,586,587). Hos 18-90-årige kvinder er det vist, at det absolutte aldersrelaterede fald i maksimal iltoptagelse er langt mindre hos de fysisk inaktive end

hos de fysisk aktive, hvilket beror på, at sidstnævnte har et højere udgangsniveau (586,595,596). Data viser således, at konditionen uanset alder ligger på et højere niveau hos dem, der er fysisk aktive gennem hele livet, end hos dem, der er fysisk inaktive, men at den aldersrelaterede nedgang i konditionen ikke kan forhindres ved fysisk aktivitet (595,586,587).

Resultater fra tværsnitsstudier, der søger at dokumentere ændringer over tid, må altid tages med et vist forbehold, idet de tilgængelige forsøgspersoner vil være tiltagende selekteret med stigende alder. Således kan det tænkes, at den rapporterede aldersrelaterede reduktion i maksimal iltoptagelse er for optimistisk. Data fra et større studie af 375 kvinder og 435 mænd mellem 21 og 87 år (587) tyder på, at dette er tilfældet (figur 2.3.6). Undersøgelsen, der strakte sig over 20 år, rapporterede alene resultater fra raske mænd og kvinder. Forsøgspersonerne fik målt VO_{2peak} ca. hvert andet år, og den mediane opfølgningsperiode var otte år. Analyserne blev udført på baggrund af både tværsnitsdata og longitudinelle data. Resultaterne viser, at det relative fald i VO_{2peak} pr. tiår øges med stigende alder, men faldet efter 50-års alderen var betydelig større, når data var baseret på de longitudinelle analyser. I studiet indgik tillige analyser, der skulle identificere eventuelle kønsforskelle. Der blev ikke fundet kønsforskelle mht. fald i maksimal puls (587), som reduceres med 4-5 % pr. tiår. Iltoptagelse blev relateret til fedtfri masse, der er mere relevant end den traditionelt anvendte kropsvægt, eftersom næsten al iltoptagelse under arbejde sker i skeletmuskulaturen. Når VO_{2peak} blev justeret for fedtfri masse, viste det sig, at forskellen mellem mænd og kvinder blev mindre, og at den relative forskel i iltoptagelse hos mænd og kvinder blev reduceret efter 50-års alderen (587). Resultaterne viser også, at tabet af fedtfri masse var større hos mænd end hos kvinder og desuden startede tidligere hos mænd (omkring 50-års alderen hos mænd og 60-års alderen hos kvinder).

Figur 2.3.6



Figur 2.3.6: Ændringer i VO_{2peak} pr. kg fedtfri masse hos mænd og kvinder, estimeret ud fra en mixed-effects-model [588].

Disse data er i overensstemmelse med resultaterne fra et tværsnitsstudie, der viser, at faldet i maksimal iltoptagelse var større hos mænd end kvinder efter 60-års alderen (597), og at forskellen mellem mænd og kvinder var ophævet hos de +90- årige. Forskel i fysisk aktivitetsniveau kan ikke forklare disse resultater, idet kvinder med stigende alder menes at reducere deres aktivitetsniveau mere end mænd (597). Derimod kan funktionsbegrænsninger have haft betydning for resultaterne.

Et dansk tværsnitsstudie fandt, at henholdsvis 65-årige og 85-årige utrænede kvinder i gennemsnit havde et konditionstal på henholdsvis 22 ml min^{-1} kg^{-1} og 15 ml min^{-1} kg^{-1} (598). Ved en kondition på 15 ml min^{-1} kg^{-1} er trappegang en maksimal præstation, og reduceres konditionen til 11 ml min^{-1} kg^{-1}, vil man som regel være afhængig af andres hjælp (97).

En række studier viser, at træningskapacitet, som er relateret til det fysiske aktivitetsniveau, er en prædiktor for dødelighed hos kvinder. På baggrund af målinger af 5.721 raske 35-86-årige kvinder har man i et stort longitudinelt studie udviklet et nomogram for aldersrelateret gennemsnitlig træningskapacitet (udtrykt i MET, metabolic equivalent) (62). Data fra otteårsopfølgningen viser, at den relative risiko for død af alle årsager var fordoblet hos de kvinder, der initialt havde en arbejdskapacitet, som var mindst 15 % lavere end det aldersrelaterede gennemsnit (62).

Sengeleje

Selv om faldet i maksimal iltoptagelse er mindre hos fysisk inaktive mennesker, er det vigtigt at pointere, at fysisk inaktivitet i form af sengeleje kan have store konsekvenser for ældre mennesker. Undersøgelser af sengeleje hos raske unge voksne viser, at den maksimale iltoptagelse falder med ca. 10 % alene i løbet af den første uge (589). Der eksisterer ikke tilsvarende forsøg med ældre mennesker, hvilket kan bero på etiske overvejelser. Der er dog ingen grund til at antage, at faldet i maksimal iltoptagelse skulle være ubetydeligt, og slet ikke hvis sengelejet er forårsaget af sygdom eller skader.

Med udgangspunkt i ovenstående gennemsnitsdata for maksimal iltoptagelse hos ældre danske kvinder (97) og under forudsætning af, at det relative fald i maksimal iltoptagelse er det samme hos ældre og unge voksne, betyder en uges sengeleje for en 85-årig kvinde, at hendes konditionstal falder fra 15 til 13-14. To udenlandske studier har påpeget, at ældre med konditionstal på 13-15 eller derunder angiver at have problemer med dagligdags aktiviteter, som er nødvendige for selvstændig livsførelse (599,600). Man bør således være særligt opmærksom ved fysisk inaktivitet eller sengeleje hos ældre.

Effekt af konditionstræning

En række studier viser, at der er signifikant effekt af konditionstræning hos ældre under 80 år (100,101,102,103), og at træningsresponset er det samme som hos yngre voksne, svarende til 10-30 %'s øgning af maksimal iltoptagelse (100,104). Ligesom hos yngre voksne har træningsintensiteten betydning for effekten, og konditionstræning med lav intensitet fører til en betydelig mindre øgning i kondition end træning med høj intensitet (103).

Der eksisterer en enkelt metaanalyse vedrørende konditionstræning for 60-80-årige mænd og kvinder, som viser, at konditionstræning i form af enten rask gang, jogging, ergometercykling og steptræning eller kombinationer af gang, jogging og cykling medfører øgning i maksimal iltoptagelse (VO_{2max} eller VO_{2peak}), og at øgningen stort set svarer til den, som man finder hos yngre voksne. Metaanalysen viser, at ca. 60 % af træningseffekten kan forklares med træningsperiodens længde, varighed af træningspassene og udgangsværdien i maksimal iltoptagelse (601). Resultaterne viser desuden, at der er en signifikant negativ sammenhæng mellem alder og udgangsværdi i iltoptagelse (r =- 0,56, p=0,002) henholdsvis øgning i maksimal iltoptagelse (r= -0,56, p=0,003). Et væsentligt kritikpunkt i forhold til metaanalysen, som forfatterne også påpeger, er manglende data vedrørende træningsintensiteten i de inkluderede studier (601). Dette skyldes, at de forskellige studier benyttede vidt

forskellige metoder til at beskrive træningsintensiteten, og at træningsintensiteten i flere af studierne ændredes i løbet af træningsperioden. Resultaterne tyder dog på, at effekten af konditionstræning er større hos de 60-70-årige end hos de 70-80-årige, og at der skal et vist træningsvolumen til for at øge konditionen. Med udgangspunkt i metaanalysens resultater vil en 68-årig person, der konditionstræner 30 minutter tre gange ugentlig, kunne øge sin maksimale iltoptagelse med ca. 14 % i løbet af seks måneder (601).

Selv om træningsresponset i form af øgning i maksimal iltoptagelse er det samme hos ældre mænd og kvinder, er mekanismerne bag denne øgning tilsyneladende forskellig hos de to køn (100,103). Hos ældre mænd resulterer konditionstræning i ændringer i det centrale og det perifere kredsløb, mens ændringerne alene eller overvejende sker i det perifere kredsløb hos ældre kvinder (100,103).

Kun ganske få konditionstræningsstudier, primært beskrivende, er gennemført med +80-årige. Et mindre beskrivende studie med 80-92-årige mænd og kvinder med co-morbiditet viser, at seks måneders træning resulterede i en gennemsnitlig øgning af VO_{2peak} på 6,5 % (602). Forsøgspersonerne trænede på løbebånd og ergometercykel med en intensitet svarende til 60-80 % af maksimal pulsfrekvens 20-30 minutter to til tre gange ugentlig. Et lille beskrivende studie (603) undersøgte effekten af konditionstræning med en intensitet på 75 % af VO_{2max} ca. 20 minutter tre gange ugentlig i 24 uger. Studiet viser, at kvinderne, som havde et lavt udgangspunkt (i gennemsnit 14 ml min^{-1} kg^{-1}), opnåede en forbedring på 15 % i VO_{2max}. Hos mændene fandt man ingen effekt af træningen, hvilket kan skyldes, at de havde et bedre udgangspunkt (i gennemsnit 22 ml min^{-1} kg^{-1}) (603).

Et dansk studie viser, at 85-årige meget friske kvinder med meget lavt udgangsniveau (gennemsnitligt VO_{2max} 15 ml min^{-1} kg^{-1}), som trænede 60 minutter (hvoraf 10-15 minutter var konditionstræning med en intensitet på ca. 67 % af VO_{2max}) én gang ugentlig i otte måneder, øgede deres kondition med i gennemsnit 19 % (604). I samme periode faldt kontrolgruppens kondition med 16 % (604).

Effekten af konditionstræning på kredsløbet hos ældre med co-morbiditet er ikke entydig. Et randomiseret, kontrolleret forsøg (RCT) med 76-78-årige med co-morbiditet undersøgte effekten af henholdsvis 18 ugers udholdenhedstræning og styrketræning (605). Udholdenhedstræningen bestod af rask gang to gange ugentlig og step-aerobic en gang ugentlig med en intensitet stigende fra 50 % af pulsreserven (606) i starten af forløbet til 80 % i de sidste fire uger. På trods af, at intensiteten i udholdenhedstræningen var sammenlig-

nelig med intensiteter, der i tidligere studier har ført til markante stigninger i maksimal iltoptagelse hos raske ældre under 80 år, fandt man i dette studie en nonsignifikant stigning i VO_{2peak} efter såvel konditionstræning som styrketræning (605). Der var store individuelle variationer i træningsresponset, og enkelte af forsøgspersonerne måtte udgå af projektet pga. helbredsproblemer. I dette studie fandt man ikke nogen signifikant sammenhæng mellem udgangsværdi i iltoptagelse og ændring i VO_{2peak}.

Konditionstræning kombineret med anden træning

Flere studier har peget på, at den højere prævalens af sarkopeni hos de ældste kan have betydning for træningsresponset, idet der kræves en vis muskelmasse for at øge konditionen (607,608). Dette underbygges af data fra en række træningsstudier, hvor både styrketræning alene og styrketræning kombineret med konditionstræning har medført nonsignifikant fremgang i maksimal iltoptagelse, men signifikant fremgang i udholdenhed målt ved f.eks. 6-minutters gangtest (605,115,608).

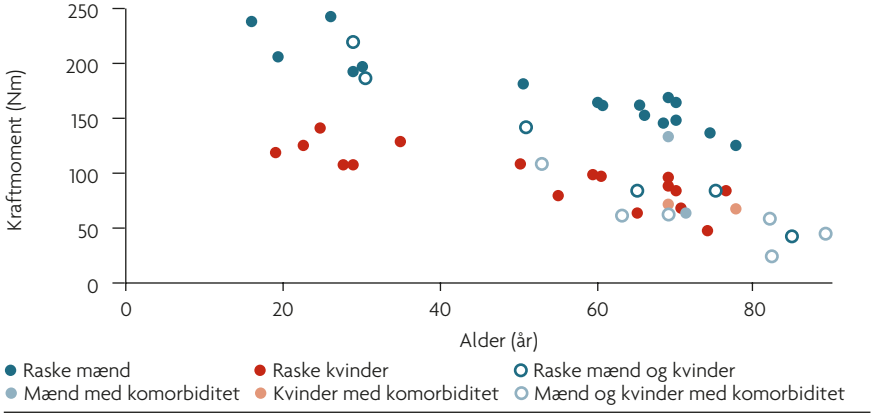
Et RCT-studie undersøgte effekten af et 9-måneders træningsprogram opbygget af tre faser på hver ca. tre måneder hos skrøbelige +78-årige mænd og kvinder (606). Deltagerne trænede bevægelighed, koordination og balance i den første fase, styrketræning med henblik på at opbygge muskulaturen i den anden fase og konditionstræning i den tredje fase. I alle faser foregik træningen tre gange ugentlig. I dette studie resulterede ni måneders træning i øget kondition hos både mænd og kvinder, hvor det gennemsnitlige VO_{2peak} steg fra 15,4 ml min^{-1} kg^{-1} til 16,2 ml min^{-1} kg^{-1}. Ud over øgning i kondition viser studiet også signifikant øgning i fysisk funktion målt med fysiske funktionstest og selvvurderet funktion, mens der ikke var nogen ændringer i selvvurderet almindelig daglig livsførelse (606). Dette studie indikerer, at det hos skrøbelige ældre kan være hensigtsmæssigt at gennemføre generel træning og styrketræning forud for egentlig konditionstræning.

Muskelstyrke

Fra 50-årsalderen reduceres muskelmassen med ca. 1 % årligt (609). I en gruppe på 808 ældre personer var prævalensen af sarkopeni 13-24 % for personer under 70 år og mere end 50 % for +80-årige (610). Tab af muskelmasse skyldes en reduktion i antallet af muskelfibre og i størrelsen af de enkelte fibre. Det er svært at fastslå, i hvor høj grad sarkopeni skyldes aldring i sig selv eller fysisk inaktivitet, men reduktion i muskelmasse og nedgang i funktionsevne ses også hos fysisk aktive og idrætsudøvere.

I takt med muskelatrofien falder den maksimale muskelkraft (figur 2.3.7) (611), og et tværsnitsstudie viste en årlig nedgang i isometrisk og isokinetisk knæekstensionsstyrke på ca. 1,5 % hos 65-84-årige (612,611). Da både muskelstyrke og kontraktionshastighed reduceres med alderen, sker der et endnu større fald i muskelpower. Således er det i et tværsnitsstudie vist, at mens den isometriske knæekstensionsstyrke faldt med ca. 1,5 % årligt hos 65-84-årige mænd og kvinder, var faldet i muskelpower i benenes ekstensormuskulatur ca. 3,5 % årligt (524), hvilket indikerer en selektiv reduktion i evnen til at producere stor muskelkraft ved hurtige bevægelser.

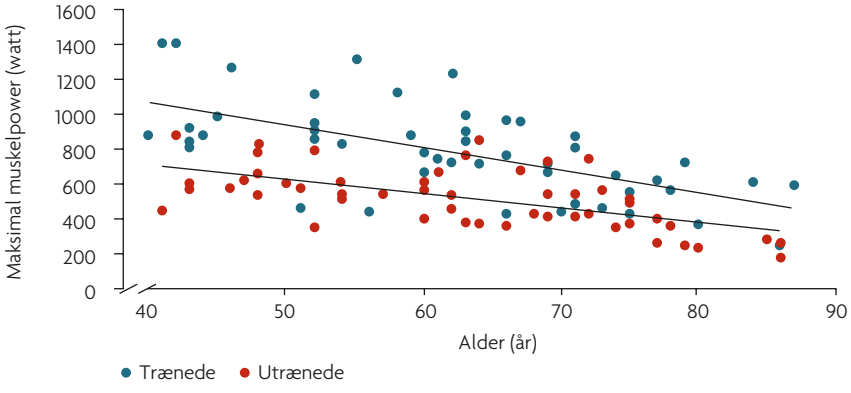
Figur 2.3.7



Isokinetisk kraftmoment i knæekstension ved vinkelhastigheden 60°/sekund hos mænd og kvinder. Gennemsnitsværdier fra 30 tværsnitsstudier af muskelstyrke i knæekstension (målt isokinetisk ved vinkelhastigheden 60°/sekund) hos kvinder og mænd i forskellige aldre. Størrelsen af populationerne varierede (gennemsnit: n=27 (6-160)), ligesom aldersspredning i grupperne varierede. Foruden forskelle i fysisk aktivitetsniveau og co-morbiditet kan dette sammen med metodeforskelle forklare en del af variationen i styrkeniveau. Det fremgår dog af figuren, at styrkemomenterne hos raske mænd er betydelig højere end hos raske kvinder. Data for de blandede grupper af mænd og kvinder med co-morbiditet er knapt så entydige. I 6 af artiklerne er styrkemomenterne aflæst fra grafer [612].

Der ses fald i maksimal muskelpower hos både utrænede og trænede (styrketrænede) ældre ved stigende alder, men faldet for de trænede ældre sker på et langt højere niveau (figur 2.3.8). Således er det vist, at styrketrænede 75-årige har en maksimal muskelpower, som svarer til den, man finder hos utrænede 50-årige (613). Styrketrænede ældre kan med andre ord opnå en kraftig forøget reservekapacitet for maksimal muskelpower. Tilsvarende tendenser ses for eksplosiv muskelstyrke (Rate of Force Development, RFD) (614).

Figur 2.3.8



Reduktion i maksimal muskelpower med stigende alder hos henholdsvis utrænede mænd og styrketrænede mænd [614].

Muskelstyrke og funktion

Der er solid evidens for, at funktionsbegrænsninger er relateret til reduceret muskelstyrke (105,106) (107) og risiko for fald (108,109). Der er bl.a. fundet signifikante sammenhænge mellem nedsat knæekstensionsstyrke og nedsat evne til at rejse sig fra en stol (615,524), forringet gangfunktion (615,616), nedsat trappegangshastighed (617), besvær med at gå op på et højt trappetrin (618) og nedsat balance (615).

Hos en gruppe af friske ældre og ældre med funktionsproblemer er det vist, at muskelstyrken i benene (isometrisk knæekstensionsstyrke) udtrykt relativt til kropsvægt har betydning for dagligdags aktiviteter som f.eks. at rejse sig fra en stol, at gå og at gå på trapper (518). Således synes der at være en forøget risiko for funktionsproblemer ved styrkeniveauer lavere end 3 Nm/kg kropsvægt. Muskelstyrken synes at være mere begrænsende for skrøbelige ældres daglige aktiviteter end hjertekredsløbsfunktionen (619), hvilket er i overensstemmelse med, at sarkopeni er relateret til to til fire gange forøget risiko for funktionsevnetab og to til tre gange forøget risiko for nedsat balance og fald (610,620).

Muskelpower og funktion

Mange aktiviteter kræver, at muskelkraften kan genereres hurtigt, f.eks. at rejse sig fra en stol, at gå på trapper eller at afværge et fald. Dette kan være årsagen til, at sammenhængen mellem eksplosiv muskelstyrke (RFD) eller muskelpower og nedsat funktionsevne synes at være stærkere end den, der gælder

for maksimal muskelstyrke og funktionsevne (105,621,524). Hos ældre hjemmeboende mennesker med funktionsproblemer viser data, at muskelpower i benene korrigeret for kropsvægt er en stærk prædiktor for selvrapporteret funktionsevne. Et studie viste således, at ca. 50 % af variationen i selvrapporteret funktionsevne kunne forklares med muskelpower (107). Tilsvarende er der vist en sammenhæng mellem muskelpower i benene og resultaterne i funktionstest, der er prædiktive for funktionsevnetab (105). Specielt synes muskelstyrke og -power i ekstensormuskulaturen omkring knæ og ankler at have betydning for almindelig gang og trappegang (622), og eksplosiv muskelstyrke (RFD) spiller en vigtig rolle for dynamisk postural kontrol (623) og for evnen til at afværge et fald (624).

Muskelfunktion og aldring

Reservekapacitet i forhold til muskelstyrke er af betydning i tilfælde af fysisk inaktivitet og sengeleje som følge af sygdom, skader eller operation. Ved sengeleje reduceres muskelstyrken allerede i løbet af et par døgn, 3-4 % pr. dag i den første uge (op til 20 % på en uge). Muskelstyrken falder mest i antityngdekraftsmusklerne, dvs. de muskler, som man bruger til at rejse sig og sætte sig og til at holde sig oprejst med (625). Dette skal ses i lyset af, at det tager op til tre måneder med moderat-tung styrketræning at opnå ca. 20 %'s øgning i muskelstyrke.

Muskelstyrken har ikke alene betydning for funktionsevnen og dermed aktive leveår, men også for dødeligheden. I et stort studie med 6.040 mænd, der initialt var 45-68 år, fandt man 27 år senere en højere dødelighed hos dem, der initialt havde lavere håndgribestyrke, end hos dem, der initialt var stærke (626). Resultaterne var uafhængige af body mass index (BMI) ved indgang i studiet (626). Resultater fra et andet longitudinelt studie indikerer, at lav muskelstyrke i knæekstensorerne hos 75-80-årige ældre er en god prædiktor for øget mortalitet efter knoglebrud (627). Studiet viste, med den stærkeste tertil som reference, at den justerede relative risiko for død var 2,39 i middeltertilen og 4,40 i tertilen med den laveste muskelstyrke. Højere muskelstyrke synes således at bidrage til større funktionel reservekapacitet og at beskytte mod mortalitet.

Det er således specielt vigtigt for ældre mennesker at udføre aktiviteter, der styrker musklerne og stimulerer til øgning i muskelmassen, fordi det forebygger funktionsbegrænsninger (533,534,628,115,629). En longitudinel undersøgelse, hvor man fulgte ca. 4.000 mennesker (30-82 år) i fem år, viste, at andelen af personer, der havde funktionsproblemer, var næsten tre gange så høj i gruppen med den laveste benmuskelstyrke i forhold til den stærkeste gruppe (630). Tilsvarende viste en undersøgelse, hvor man fulgte 6.000

raske 45-68-årige mænd i 25-30 år, at der var en klar sammenhæng mellem en initial lav håndtryksstyrke og funktionsevnetab ved opfølgning. Risikoen for funktionsevnetab var således to til tre gange forøget hos dem, der tilhørte den svageste tertil, i forhold til dem, der tilhørte den stærkeste tertil, også efter justering for sygdom og andre forhold (631).

Selv om tværsnitsstudier viser, at muskelstyrken falder med alderen, viser flere longitudinelle studier, at fysisk aktivitet har betydning for, hvor hurtigt styrkereduktionen sker. Således fandt man i et opfølgningsstudie af en varighed på otte år med 79-89-årige ældre, der havde opretholdt eller forøget deres fysiske aktivitetsniveau, at den isometriske knæekstensionsstyrke var bevaret, til trods for at nogle af deltagerne havde helbredsmæssige problemer (632). I et opfølgningsstudie af en varighed på fem år med 75-årige kvinder fandt man, at knæekstensionsstyrken var forøget med 4 % hos dem, der havde øget deres fysiske aktivitetsniveau (633).

Effekt af styrketræning

Det er vist, at ældre, som har styrketrænet i mange år, har højere muskelstyrke sammenlignet med ældre, som har konditionstrænet i mange år (634,635). Muskelstyrken hos dem, der havde konditionstrænet i mange år, var sammenlignelig med den, man fandt hos utrænede personer med samme alder. Et nyt studie viste, at alle veteraner (ældre mennesker, som udfører konkurrenceidræt) havde større isometrisk muskelstyrke end jævnaldrende utrænede ældre, uanset om de udførte konditionstræning eller styrketræning (614). Studiet viste også, at kun de styrketrænede ældre havde forøget eksplosiv muskelstyrke (RFD) og forøget muskelfiberareal sammenlignet med utrænede ældre (614). Disse og tilsvarende fund indikerer således, at en fysiologisk reservekapacitet i form af forøget muskelmasse til at modvirke aldersrelateret sarkopeni primært kan opnås ved anvendelse af belastningstræning ("styrketræning"), hvorimod udholdenhedstræning ikke synes velegnet (614,635,636).

Overordnet kan ældre +60-årige opnå den samme relative hypertrofi (10-45 %) som unge efter typisk 8-12 ugers regelmæssig styrketræning (117,637,638). Adskillige studier viser ligeledes, at ældre raske mennesker opnår den samme relative styrketilvækst (639,640) og tilvækst i muskelpower (641,640) som unge. Styrkeforøgelse kan ikke alene forklares ved en øgning i muskelmasse (642) og skyldes for en stor del neurale tilpasninger (643,644,645,646).

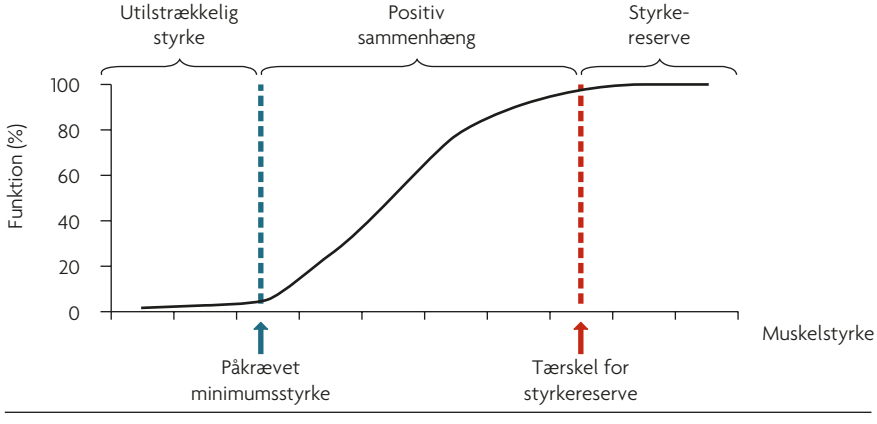
Styrketræning kan gennemføres meget forskelligt mht. træningsbelastning, træningsvolumen, træningsfrekvens og træningsperiodens længde.

Belastningen i styrketræningen skal dog være af en vis størrelse, eftersom en tilvækst i muskelstyrke kræver, at musklerne belastes ud over det sædvanlige.

Co-morbiditet er ofte forbundet med nedsat muskelstyrke, og træningsstudier har dokumenteret betydelig fremgang i styrke hos mennesker med kroniske sygdomme (14-47 %) (110,111,112). Selv hos meget gamle (+80-årige), inklusive de ældste (+85-årige), øges muskelstyrken ved styrketræning (113,114,115), og her kan den relative styrketilvækst være endnu større end hos yngre-ældre (116,117,112), hvilket til dels kan skyldes et større styrkedeficit hos de +85-årige.

Hos raske, velfungerende ældre kan styrkeforøgelse føre til forbedringer i funktionsevne målt ved simple funktionstest (647), men dette er ikke altid tilfældet (648,649). Hos skrøbelige ældre har talrige studier vist, at tung styrketræning alene fører til forbedring (12-38 %) i ganghastighed, at rejse sig fra en stol og gå på trapper (117,112,650). Disse forskelle kan skyldes, at der er en nonlineær sammenhæng mellem styrke og funktion (615). Det antages, at en vis muskelstyrke er nødvendig (tærskelværdi) for at gennemføre en aktivitet, men overstiger muskelstyrken en vis værdi (tærskel for styrkereserve), forbedres funktionen ikke yderligere (figur 2.3.9).

Figur 2.3.9



Relation mellem muskelstyrke og funktion. Der kræves en minimummuskelstyrke (tærskelværdi) for f.eks. at kunne komme ud af sengen, komme op fra en stol eller gå på trapper. Når styrken kommer op over et vist niveau (tærskel for styrkereserve), vil en yderligere øgning i styrke ikke medføre en forbedring af funktionsniveauet, men øge reservekapaciteten, hvilket kan være en fordel i situationer, hvor muskelstyrken reduceres, f.eks. i forbindelse med sygdom, sengeleje og operative indgreb [616,786].

Man har traditionelt været tilbageholdende med at lade skrøbelige ældre gennemføre styrketræning med høj belastning, fordi man var bange for, at de ikke kunne tåle det. Adskillige styrketræningsstudier viser dog, at skrøbelige ældre

udmærket tåler at træne med moderat til høj belastning (112,116,117,650). Et RCT-studie viste desuden, at styrketræning med høj belastning førte til større styrkeforøgelse og bedre funktionsevne end styrke-udholdenhedstræning (lav belastning med mange gentagelser) hos plejehjemsbeboere, der trænede tre gange ugentlig i ti uger (651). Alle gennemførte styrketræning for knæekstensorerne med samme volumen (med ankelvægte), men nogle trænede med høj belastning (80 % af 1 RM (repetitions-maksimum) og andre med lav (40 % af 1 RM), dvs. styrke-udholdenhedstræning. Styrketræning med høj belastning førte til større styrkeforøgelse og bedre funktionsevne end styrke-udholdenhedstræning, og der var en stærk dosis-responsrelation. Resultaterne viser således, at forbedring i muskelstyrke kunne forklare 37-61 % af forbedringerne i forhold til det at rejse sig fra en stol, trappegang og seks minutters gangdistance (651).

Hos ældre mænd med kronisk obstruktiv lungelidelse (KOL) fandt man i et studie, at muskelmassen i den forreste lårmuskel (musculus quadriceps) var ca. 15 % mindre end hos raske ikke-fysisk aktive mænd på samme alder, og at muskelstyrken var ca. 55 % lavere (111). Tung styrketræning to gange ugentlig i 12 uger førte til fremgang i funktionsevne, og ca. 40 % af fremgangen kunne forklares ved forøgelsen i muskelstyrke og -power (111). Tilsvarende viste et studie med ældre, der havde fået indsat et kunstigt hofteled, at muskelmasse og -styrke blev reetableret efter tre måneders tung styrketræning, hvilket ikke blev opnået ved traditionel rehabilitering. Samtidig var der en markant øgning i funktion, hvor over 50 % af forbedringen kunne tilskrives forøget eksplosiv muskelstyrke (RFD), altså en forbedret evne til at producere høj muskelkraft inden for brøkdele af et sekund (646).

Der er således ingen tvivl om, at styrketræning har effekt på funktionsevne målt ved fysiske funktionstest hos ældre med funktionsproblemer. Derimod er der ifølge en Cochrane-analyse ingen veldokumenteret effekt af styrketræning på selvrapporteret funktionsevnetab og livskvalitet (115). Dette kan dog skyldes, at selvrapporteret funktionsevnetab og livskvalitet ikke alene er betinget af fysisk funktionsevne, men også af psykosociale og andre faktorer.

Ophør med styrketræning (detræning)

Ligesom muskelstyrken falder ved sengeleje, forsvinder træningseffekten gradvist efter træningsophør. Hvis man bestemmer detræningseffekten (efter træningsophør) i knæekstensionsstyrken i forhold til den styrketilvækst, der blev opnået ved styrketræning, er der hos raske ældre fundet nedgange på 6-65 % på 14-31 uger (648,652,653). Hos skrøbelige ældre synes detræningseffekten at være større, idet der er rapporteret om et fald på 32 % efter fire uger (116).

Et studie viste dog, at den træningsinducerede øgning i maksimal muskelstyrke og -power kan vedligeholdes hos ældre med co-morbiditet, selv seks måneder efter ophør med styrketræning (110), hvilket sandsynligvis skyldes, at det generelle ADL-aktivitetsniveau øges i takt med den forøgede muskelstyrke og -power og fastholdes på et forhøjet niveau i de efterfølgende måneder.

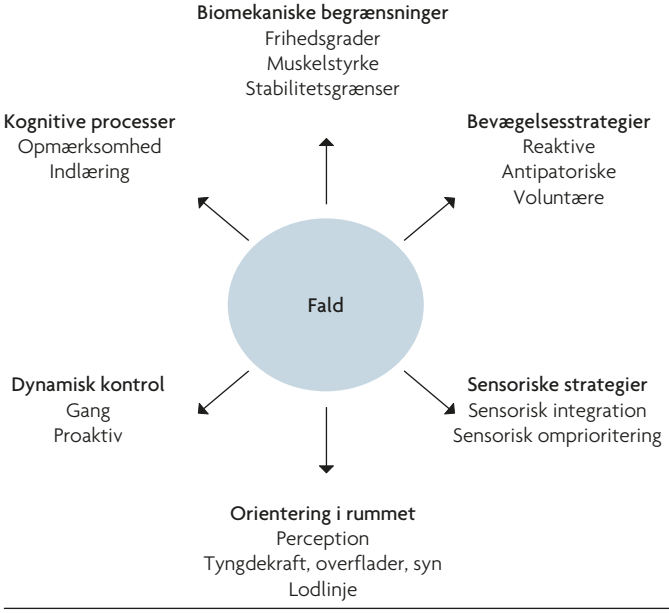
Balance

Balance, dvs. postural kontrol, reduceres ved aldring, hvilket er en af årsagerne til større hyppighed af fald hos ældre mennesker. Dette har bl.a. ført til, at der er kommet øget fokus på effekten af fysisk aktivitet og træning i forhold til faldforebyggelse. Postural kontrol er en kompleks færdighed, som påvirkes af en række sensomotoriske og motoriske processer og kræver interaktion mellem forskellige dele af hjernen. Balancen er situationsbestemt og afhænger bl.a. af (654):

- Biomekaniske begrænsninger pga. ledproblemer, nedsat muskelstyrke, nedsat bevægelighed og smerter
- Bevægelsesstrategi i forskellige situationer, hvilket bl.a. kan være influeret af frygt for at falde
- Sensorisk information fra visuelt, vestibulært og proprioceptivt input samt evnen til at prioritere mellem forskellig sensorisk information
- Orientering af kroppen i forhold til omgivelserne
- Postural kontrol ved gang og ændring af kropsposition og
- Kognitiv funktion.

Balance er således betinget af både fysiske og kognitive forhold (figur 2.3.10), og der er stor sandsynlighed for, at dårlig balance skyldes dysfunktion(er) eller patologiske forhold (654,655). Derfor bør træning og fysisk aktivitet med henblik på at forbedre balancen være målrettet de aktuelle problemstillinger hos det enkelte individ. Vedligeholdelse eller forbedring af balance kræver tilstrækkelig stimulering, på samme måde som det gælder for kondition og muskelstyrke.

Figur 2.3.10



Postural kontrol i relation til fald. Postural kontrol er betinget af mange forskellige forhold, som det fremgår af figuren. Dvs. funktion i ethvert af de viste domæner kan medføre balanceproblemer og forøget risiko for fald. Figuren indikerer, at balanceproblemer skyldes individuelle specifikke problemer i et eller flere domæner. Modificeret fra [655].

Hos skrøbelige ældre synes kombinationen af lav isometrisk muskelstyrke og dårlig statisk balance målt ved enkle felttest at være prædiktivt for gangproblemer (616), som på det mere dagligdags plan f.eks. medfører problemer med at færdes i trafikken. I overensstemmelse med dette har træningsprogrammer, der indeholder både styrke- og balancetræning, medført bedre funktionsevne, herunder bedre gangfunktion, hos ældre med co-morbiditet (110) samt plejehjemsbeboere (656).

Fysisk aktivitet i form af styrke- og balancetræning tre gange ugentlig kombineret med spadsereture to gange ugentlig har vist sig at kunne forebygge fald og faldskader med op til 52 % (657). Størst effekt er vist hos de +80-årige, hvor prævalensen af lav muskelstyrke og dårlig balance er større end hos yngre-ældre. Stort set alle faldforebyggelsesprogrammer, som har haft god effekt for hjemmeboende, har indebåret fysisk aktivitet, og det anbefales derfor, at ældre med forøget faldrisiko (dvs. ældre, som er faldet og/eller har gang- og balanceproblemer) udfører øvelser, som vedligeholder eller forbedrer balancen med henblik på at reducere risikoen for skader som følge af fald (577). Disse anbefalinger gælder kun for hjemmeboende ældre, idet der p.t. ikke forelig-

ger tilstrækkelige data vedrørende faldforebyggelse hos plejehjemsbeboere og hospitalspatienter.

Det har i reviews og metaanalyser ikke været muligt at afklare, hvilken form for balancetræning og hvilken frekvens og varighed der har effekt i forhold til faldforebyggelse. Dette synes at være i overensstemmelse med balanceproblemers kompleksitet. Endvidere foreligger der ingen studier af effekten af balancetræning i form af balancekrævende aktiviteter som f.eks. dans i forhold til faldforebyggelse.

Bevægelighed

Mens en række studier viser, hvordan kondition og muskelstyrke ændres med alderen, er det ikke veldokumenteret, hvordan ledbevægelighed ændres. Flere studier har dog fundet, at ældre mennesker har mindre ledbevægelighed end yngre (658), og nedsat bevægelighed i ankelleddet menes at øge risikoen for fald, selv om der ikke er entydig evidens for dette (659).

Det er vist, at ledbevægelighed kan øges ved udspænding (statisk stræk, "stretching"), og at denne form for træning kan reducere smerter (660), som er vist at være en barriere for fysisk aktivitet (661). Effekten af bevægelighedstræning er ikke velundersøgt, og i dag foreligger der ingen evidens for, at udspænding har betydning for sundheden eller reducerer risikoen for træningsrelaterede skader hos ældre. Der er dog ingen grund til at tro, at reduceret ledbevægelighed er en fordel, hvorfor ældre anbefales at vedligeholde den bevægelighed, som er nødvendig for at kunne udføre såvel dagligdags aktiviteter som motion og træning (662).

Motivation og barrierer for fysisk aktivitet

Der er solid evidens for de positive effekter af fysisk aktivitet, hvilket utallige epidemiologiske og randomiserede, kontrollerede træningsstudier viser. Gennemgår man sidstnævnte, viser det sig, at compliance (663) er størst hos dem, der var i relativt god form ved baseline, tidligere havde været fysisk aktive, var ikke-rygere eller havde tillid til egne evner i forhold til den aktuelle adfærd (520). Selv om de ældre prioriterer et godt helbred højt, mangler fysisk aktivitet ofte på listen over faktorer, som ifølge de ældre selv kan vedligeholde eller forbedre helbredet (664). Kvinder er generelt mindre fysisk aktive end mænd, på trods af at forekomsten af funktionsproblemer og funktionsevnetab, som tidligere nævnt, er større hos kvinder. Derfor er det ekstra vigtigt at motivere ældre kvinder til at være mere fysisk aktive.

I modsætning til den solide evidens for de positive fysiologiske konsekvenser af fysisk aktivitet er der ikke så meget viden om motivation og barrierer for adfærdsændring, om hvordan man bedst promoverer fysisk aktivitet, og om hvordan man fastholder en adfærdsændring hos ældre.

Motivation for øgning af fysisk aktivitet er forsøgt sat på formel (670):

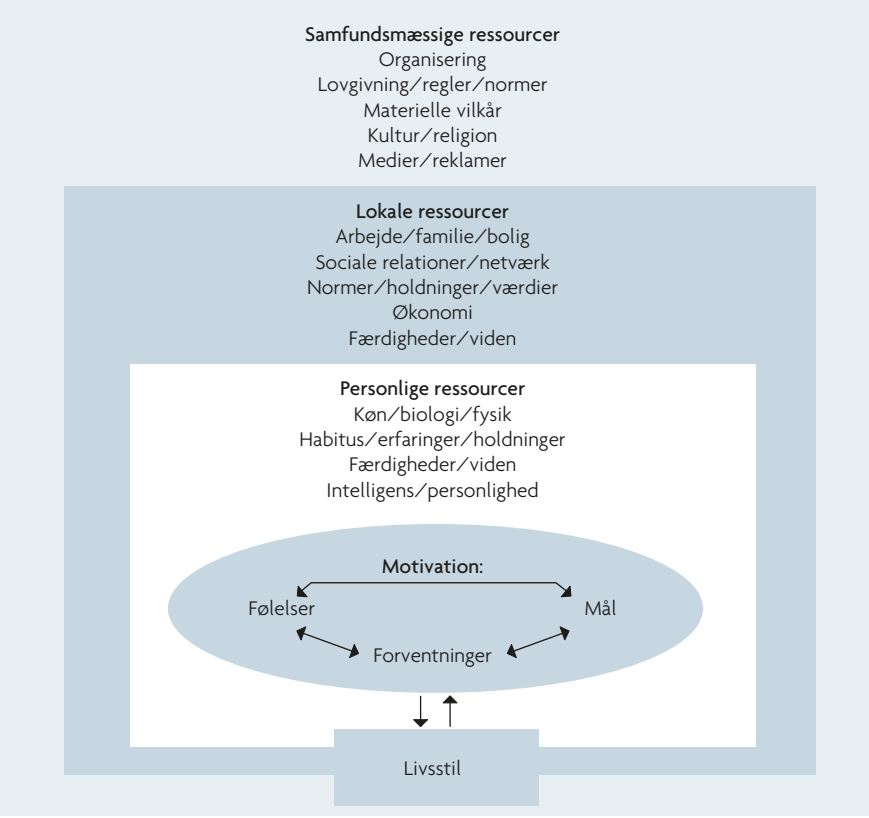
$$\text{Motivation} = \frac{\text{Vurderet chance for succes x vurderet vigtighed af målet}}{\text{Vurderet omkostninger x trang til at forblive fysisk inaktiv}}$$

- Vurderet chance for succes: Dette omfatter bl.a., i hvor høj grad den ældre mener at have indflydelse på eget helbred, den ældres tro på egne evner, tidligere erfaring, eksempler på succes hos andre ældre, sygdom, smerter og funktionsproblemer.
- Vurderet vigtighed af målet: Mange ældre mener, at de er tilstrækkelig fysisk aktive ved almindelige daglige gøremål. I størstedelen af de ældres liv har der været øget fokus på behandling og mindre fokus på sundhedsfremme og forebyggelse, og behandling har i mange år omfattet fysisk inaktivitet ("man skulle tage det med ro eller ligge i sengen").
- Vurderede omkostninger: Dette omfatter f.eks. sygdom, urininkontinens, skader, frygt for at blive skadet, frygt for at falde, vægtproblem, blufærdighed, opfattelse af, at fysisk aktivitet er ubehageligt, manglende transport, pasning af syg ægtefælle eller partner, ingen trænings- eller aktivitetspartner, dårlig økonomi og usikre omgivelser.
- Trang til at forblive fysisk inaktiv: Dette omfatter f.eks. manglende (positiv) erfaring med fysisk aktivitet, manglende socialt netværk og manglende energi (f.eks. i forbindelse med depression).

Ifølge den sociale kognitive teori (665) er adfærdsændring bestemt af to typer af forventninger: forventninger til resultatet af den personlige indsats og individets tro på at kunne udføre en specifik given handling på trods af specifikke forhold (self-efficacy).

Motivationen for at opretholde en fysisk aktiv livsstil eller ændre livsstil i retning af øget fysisk aktivitet afhænger dog af en lang række faktorer (figur 2.3.11), hvor vægtningen af de enkelte faktorer varierer fra individ til individ.

Figur 2.3.11



Motivation for at opretholde eller forandre en bestemt livsstil influeres af personlige, lokale og samfundsmæssige muligheder og betingelser. Motivationen udgøres af det mønster, som tegnes af personens målsætninger, følelser og forventninger til sig selv og omgivelserne. Motivationen er afgørende for den sundhedsrelaterede livsstil, men livsstilen kan på sin side også påvirke motivationen [677].

Den samlede vurdering af positive og negative forestillinger om gevinsten ved den givne adfærd – i dette tilfælde fysisk aktivitet – er influeret af en række forhold som f.eks. gode eller dårlige erfaringer med fysisk aktivitet, manglende viden om træning og motion, dårligt helbred og frygt for, at træning og motion vil forværre sygdom og forårsage skader (660). For en del ældre er fysisk aktivitet forbundet med åndenød, smerter, stivhed og træthed – forhold, der ikke umiddelbart forbindes med sundhed og velvære. For disse ældre kan det være svært at forestille sig, hvordan motion og træning kan lette dagligdags aktiviteter og øge livskvaliteten.

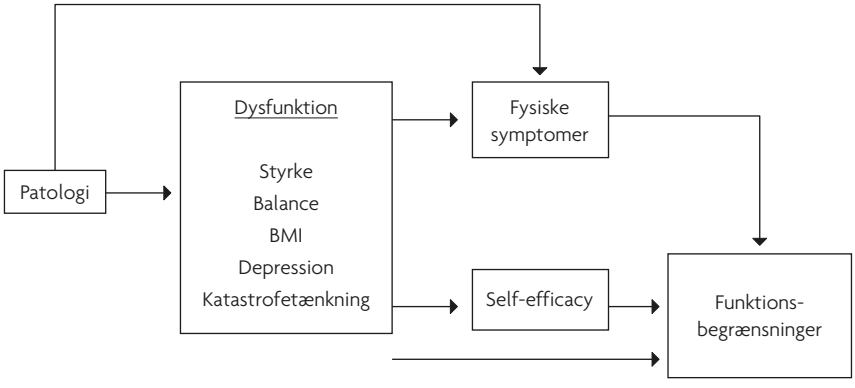
Tro på, at fysisk aktivitet i al almindelighed er godt, og at det ikke skader, er ikke tilstrækkeligt til, at mennesker ændrer adfærd (660). I forhold til fald-

forebyggelse viser kvalitative interviewundersøgelser i forskellige europæiske lande, at ældre mennesker i højere grad accepterer at deltage i træningsprogrammer, hvis de oplever, at tilbuddet er specielt målrettet til dem (666,667). I en dansk interviewundersøgelse (666) var omfanget af funktionsproblemer ikke signifikant forskelligt hos dem, der accepterede at deltage i et faldforebyggelsesprogram, og dem, der afslog. Begge grupper forventede, at faldforebyggelsesprogrammet kunne medføre fysiske forbedringer, men mens de ældre i acceptgruppen omtalte forbedringerne i forhold til sig selv, omtalte de ældre i afslagsgruppen forbedringerne som noget, svagelige ældre kunne have gavn af.

Støtte fra familie, venner, sundhedsprofessionelle og træningskollegaer er i nogle studier vist at have betydning for øget fysisk aktivitet. Blandt sundhedsprofessionelle synes støtte og motivation fra den praktiserende læge at være af specielt stor betydning (668). Ikke alle studier har kunnet påvise, at social støtte og opbakning har haft afgørende betydning for ændring af adfærd (666,663). Data tyder på, at effekten af støtte afhænger af, både hvem der yder støtten, og hvornår den gives. Således er det i et populationsbaseret studie af yngre-ældre vist, at støtte fra sundhedsprofessionelle betød mindre ved starten på et seksmåneders træningsprogram end i opfølgningsfasen efter træningsprogrammets afslutning (669).

Vurdering af egne evner i forhold til den aktuelle adfærd er formentlig den faktor, der har størst betydning for øget fysisk aktivitet (663,670,664,671). For mange ældre er aldring forbundet med en følelse af at miste kontrol (670). Fysisk inaktive mennesker kan eksempelvis komme med udsagn som ”jeg er for gammel til at motionere”, ”når man bliver ældre, skal man tage den mere med ro” og ”når man har forhøjet blodtryk, må man ikke træne”. I overensstemmelse med dette viser data, at der generelt er en negativ sammenhæng mellem alder og individets vurdering af egne evner i forhold til fysisk aktivitet (670). Muskuloskeletale lidelser og skader er en af de større barrierer for regelmæssig fysisk aktivitet i alle aldersgrupper (521,522). For ældre med osteoartrose er det vist, at kombinationen af fysiske symptomer og tiltro til egne evner er bestemmende for præstationen ved bl.a. trappegang, også efter justering for kardiovaskulær fitness og lårmuskelstyrke (661). Talrige undersøgelser har således dokumenteret, at tro på egne evner i forhold til en given aktivitet har afgørende betydning for adfærdsændringer og livsstil. Dette har ført til, at en gruppe adfærdsforskere foreslår, at svækkelsesmodellen (672) ændres (figur 2.3.12).

Figur 2.3.12



Revideret svækkelsesmodel. Fysiske symptomer og self-efficacy har afgørende betydning for adfærdsændringer og livsstil. Dette har ført til, at en gruppe adfærdsforskere foreslår, at svækkelsesmodellen ændres, således at fysiske symptomer og self-efficacy er inkluderet i selve processen og ikke kun figurerer som faktorer, der påvirker processen [662].

Sammenfattende kan man sige, at motivationen for at blive mere fysisk aktiv afhænger af mange faktorer, herunder samfundsmæssige, lokale og personlige ressourcer. Afgørende er det, at den ældre har en forventning om, at resultatet af adfærdsændringen har den ønskede effekt, og tror på, at adfærdsændringen kan gennemføres. Derudover er den vurderede vigtighed af målet og chancen for succes på den ene side og vurderede omkostninger og trangen til at forblive fysisk inaktiv på den anden side af betydning. Støtte fra familie og venner synes at have betydning, og da sygdomme og skader er en af de større barrierer for regelmæssig fysisk aktivitet, er støtte fra sundhedsprofessionelle væsentlig, specielt i forhold til ældre med co-morbiditet.

Fremme fysisk aktivitet hos ældre

Forskningsresultater indikerer, at anvendelse af metoder baseret på modeller inden for adfærdsforskning øger sandsynligheden for såvel adfærdsændring som fastholdelse af ny adfærd. Effektive strategier med henblik på at øge fysisk aktivitet er oftest baseret på social læringsteori og faktorer, der har indflydelse på valg af sundhedsfremmende og sygdomsforebyggende handlinger, snarere end sundhedsoplysning og -undervisning og "recept på fysisk aktivitet" alene (673). Blandt anvendte modeller er Theory of Planned Behavior (663), Stages of Change (674) og kognitive adfærdsterapeutiske modeller (661).

Sandsynligheden for, at en adfærdsændring finder sted, er større, hvis den ældre har mulighed for at vælge mellem forskellige former for fysisk aktivitet og

tror på, at det er muligt at gennemføre den pågældende aktivitet (675), eventuelt på baggrund af information fra andre ældre med lignende baggrund eller lignende problemstillinger. Fysisk aktivitet, der tager hensyn til den ældres evner og ønsker, har haft positiv effekt i forhold til at motivere ældre mennesker til at være mere fysisk aktive og efterfølgende fortsætte med regelmæssig fysisk aktivitet. Her er den kropslige og følelsesmæssige oplevelse af at gennemføre den fysiske aktivitet af betydning for adfærdsændringen (676).

Oplysning om risici ved fysisk aktivitet og undervisning i, hvordan man kan monitorere og regulere træningsintensiteten, kan reducere eller fjerne unødig bekymring hos den ældre (677). Den praktiserende læge er særdeles vigtig i forhold til at motivere ældre til at blive mere fysisk aktive (671). I betragtning af, hvor mange ældre der er bange for at motionere og træne pga. kroniske sygdomme, er viden om den ældres medicinske problemer, funktionsniveau, barrierer for fysisk aktivitet og mulig støtte fra familie og venner af stor betydning. Lægen kan med fordel oplyse ældre om risici, fokusere på de positive effekter af fysisk aktivitet og oplyse om, at fysisk aktivitet og træning er forbundet med ubehag i starten, men at dette som regel er tegn på, at træningsintensiteten har været tilstrækkelig til at opnå effekt.

Opsætning af kortsigtede og langsigtede mål er vigtigt. Skriftlige aftaler med målbare og realistiske planer for at nå mål om bedre sundhed, indgået mellem den ældre og en sundhedsprofessionel, f.eks. egen læge (668) eller forebyggende medarbejdere (657,678), har med gunstig effekt været benyttet for at monitorere fysisk aktivitet og fremme en adfærdsændring (679). Regelmæssig monitorering i form af tilbagemelding om, hvordan det går med træningen, kan være medvirkende til, at den ældre får realistiske forventninger til egne fremskridt. Tilbagemeldingen kan foregå enten "ansigt til ansigt" eller pr. telefon, og tilbagemeldingen skal være positiv og give mening for den ældre (680). Positive ændringer og oplevet succes i forhold til at opnå forventede resultater er relateret til mere varig øgning af fysisk aktivitet (671).

Også på (lokal)samfundsniveau kræves en indsats for at øge fysisk aktivitet hos ældre mennesker (681). Det kan f.eks. være i form af lettere adgang til steder, hvor det er muligt at være fysisk aktiv (f.eks. fitnesscentre, parker og vandreruter), forskellige tilbud om fysisk aktivitet til raske og ældre med helbredsproblemer, undervisningstilbud med fokus på fysisk aktivitet og tilbud om sundheds- og funktionstest. Indsatserne bør være baseret på evidens og teori i forhold til dokumentation inden for adfærdsforskning.

Effekten af at informere børn og andre familiemedlemmer om sundhedsfordele ved en fysisk aktiv livsstil for ældre er ikke dokumenteret, men anbefales,

baseret på eksisterende evidens og konsensus blandt eksperter inden for faldforebyggelse (682).

Motions- og træningstilbuddet

I forhold til motions- og træningstilbud foretrækker mange ældre, at det er enkelt, behageligt, ikke så anstrengende og ikke konkurrencepræget (670), og for en del er det afgørende, at det er økonomisk overkommeligt. Det har betydning, at tilbuddet er let tilgængeligt, hvilket også handler om transport for de mindre mobile ældre (666,683). Rask gang er vist at være en foretrukken aktivitet på tværs af kulturer (670,684), måske fordi spadsereture ikke kræver specielle færdigheder, omklædning eller supervision og kan gennemføres med forskellig intensitet de fleste steder.

Tilsyneladende har socialt samvær større betydning for kvinder end for mænd, men for både kvinder og mænd er det fundet, at de fleste ældre foretrækker at motionere og træne hjemme og ikke i gruppe (670). Disse data er dog hovedsageligt baseret på amerikanske studier, og det er derfor uvist, om det samme gør sig gældende i Danmark.

Gruppen af ældre mennesker er meget heterogen (den omfatter såvel kørestolsbrugere som maratonløbere), og derfor duer "one size fits all"-modellen ikke. Hovedfokus bør dog rettes mod de grupper, som ikke efterlever minimumsanbefalingen om 30 minutters daglig fysisk aktivitet. Indholdet i motions- og træningsprogrammet og måden, som man rekrutterer deltagere på, har betydning for, hvem der deltager i programmet. Dette peger på vigtigheden af at benytte forskellige strategier for rekruttering og af at have forskellige tilbud til friske ældre, ældre med medicinske problemstillinger og lavt funktionsniveau samt ældre fra fremmede kulturer.

Man ved meget lidt om, hvilke faktorer der er prædiktive for, om ældre fra etniske minoritetsgrupper bliver mere fysisk aktive. Men foreløbige data tyder på, at mange af de samme motiver og barrierer for fysisk aktivitet er gældende på tværs af kulturer og landegrænser (684,667). Det kan være af betydning, at tilbuddet er tilpasset den fremmede kultur, tidsmæssigt ligger i tilslutning til andre sociale arrangementer, involverer de ældres familier og oplyser dem om vigtigheden af fysisk aktivitet for ældre mennesker, og at de ældre involveres i udformningen af tilbuddet (684).

Fastholdelse af en mere fysisk aktiv livsstil

Der er meget lidt viden om kognitive prædiktorer for fastholdelse af en mere fysisk aktiv livsstil. Vedholdenhed er ikke et enten-eller, men kan være afhængig af f.eks. træningsfrekvens, -intensitet og -varighed. Det er også muligt, at forskellige variabler prædikterer vedholdenhed på forskellige tidspunkter (520).

Oplevelsen af at have manglende færdigheder har muligvis mindre betydning i forhold til at opretholde fysisk aktivitet (670), mens støtte fra sundhedsprofessionelle kan have betydning for fastholdelse af adfærdsændringen (669). I vedligeholdelsesfasen synes den oplevede positive effekt af fysisk aktivitet, oplevelsen af velvære og at have kontrol at være mere væsentlig (671). Der er stigende evidens for vigtigheden af valgfrihed, f.eks. mht. om fysisk aktivitet skal gennemføres alene eller i gruppe, og hvor aktiviteten skal foregå (670).

En mere varig ændring af livsstil afhænger af, om fysisk aktivitet bliver en naturlig del af hverdagen, og i den forbindelse er det vigtigt, at ældre opmuntres til at opfatte sig selv som aktive og uafhængige. Det er også vigtigt at finde ud af, hvilke ikke-fysiske aktiviteter den fysiske aktivitet skal supplere, konkurrere med og eventuelt erstatte.

Sammenfattende kan man sige om fastholdelse af en fysisk aktiv livsstil, at det er centralt med tilbud om forskellige former for fysisk aktivitet, der tager hensyn til ældres evner, ønsker og eventuelle helbredsproblemer. Der skal være lettere adgang til steder, hvor det er muligt at være fysisk aktiv (f.eks. fitnesscentre, parker og vandreruter). Det er vigtigt, at aktiviteterne skal være økonomisk overkommelige, enkle, ikke så anstrengende og ikke konkurrenceprægede. Der bør desuden være mulighed for supervision, f.eks. opsætning af kortsigtede og langsigtede mål, eventuelt med skriftlige aftaler og monitorering af træningen ved sundhedsprofessionelle. Endelig bør der være mulighed for transport til træningsstedet for mindre mobile ældre.

Fysisk aktivitet for ældre med nedsat funktion

En del ældre med kroniske lidelser er bange for, at fysisk aktivitet er skadeligt for dem. Af samme grund kan rådgivning fra en sundhedsprofessionel, f.eks. egen læge, være af stor betydning. Desuden kan fysisk aktivitet og træning superviseret af en sundhedsprofessionel, særligt i en opstartsfase, være afgørende for en øgning af fysisk aktivitet.

Ældre med kroniske lidelser og funktionsbegrænsninger kan således med fordel udarbejde en aktivitetsplan sammen med en sundhedsprofessionel, som har kendskab til forholdsregler relateret til eventuelle kroniske lidelser, og som har ekspertise mht. behandling. Planen bør ud over forholdsregler i relation til sygdom tage hensyn til funktionsbegrænsninger, risiko for fald og skader, individuelle evner og fysisk kapacitet (53,682). Planen bør desuden tage hensyn til motivation, barrierer og individuelle præferencer, der har betydning for planens gennemførelse. For ældre med kroniske lidelser, hvor fysisk aktivitet er led i en behandling, er det vigtigt at have en plan for, hvordan forebyggelse og behandling integreres. Denne integration behøver ikke at være problematisk, idet anbefalingerne ofte er de samme. Det gælder for en række almindeligt forekommende sygdomme som f.eks. hjertekarsygdomme, type 2-diabetes, apopleksi, osteoporose og osteoartrose.

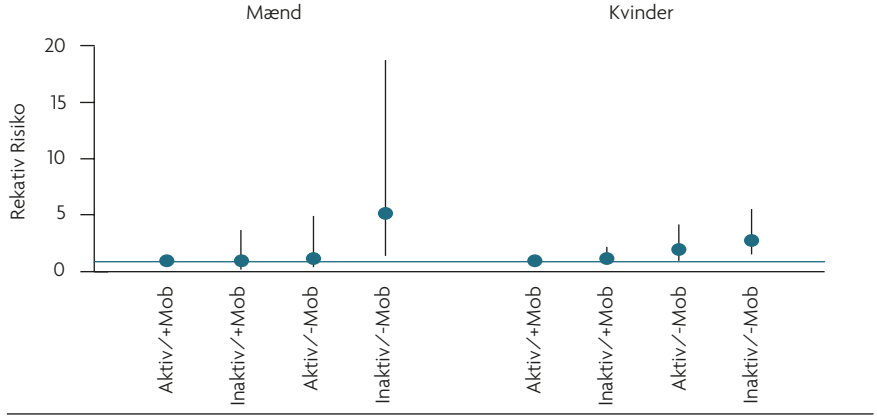
Som eksempel kunne anbefalingerne til en person med osteoporose med henblik på behandling og forebyggelse omfatte træning af kondition, muskelstyrke og balance, hvor vægtbærende aktiviteter prioriteres højt. For en person med let til middelsvær osteoartrose kunne anbefalingen være at udføre konditionstræning 3 til 5 dage ugentlig kombineret med styrketræning 2 til 3 gange ugentlig.

Hos ældre med funktionsbegrænsninger er det en større udfordring at udarbejde en aktivitetsplan, der kombinerer forebyggelse og behandling. Her vil planen ofte afhænge af ressourcer inden for sundheds- og socialsektoren og kræve specielle tilbud til denne gruppe ældre, fordi de ikke kan udføre fysisk aktivitet som anbefalet. Da motion og træning ofte er forbundet med øgede smerter hos mennesker med kroniske lidelser som f.eks. osteoartrose (661), bør smerteregulering inkluderes i planen.

Når kroniske lidelser forhindrer ældre i at leve op til minimumsanbefalingerne, er det vigtigt, at de er så fysisk aktive som muligt. Det kan være en fordel at øge det fysiske aktivitetsniveau gradvist over tid for derved at minimere risikoen for overbelastningsskader, gøre livsstilsændringen mere behagelig og give mulighed for positiv feedback for små fremskridt. Meget svækkede ældre kan i starten have brug for at træne i mange korte seancer (≥10 minutter) snarere end én lang seance (53,662). For nogle af disse ældre kan det være nødvendigt at øge aktivitetsniveauet langsomt over flere måneder. Det er i den forbindelse vigtigt at opmuntre de ældre til jævnligt at monitorere deres fysiske aktivitet og revurdere planen, i takt med at de kommer i bedre form, og deres sundhedstilstand ændres.

For mennesker med nedsat mobilitet er det specielt vigtigt at opretholde en fysisk aktiv livsstil. Et finsk studie af ca. 1.100 selvhjulpne hjemmeboende 65-84-årige viste, at nedsat mobilitet er prædiktivt for afhængighed og død otte år senere (685). Samme studie viste, at en kombination af nedsat mobilitet og fysisk inaktivitet er associeret med en betydelig forhøjet risiko for afhængighed og død efter justering for alder, civilstand, uddannelse, kroniske sygdomme, rygning og tidligere fysisk aktivitet (figur 2.3.13). Studiet pointerer, at den beskyttende effekt af fysisk aktivitet i forhold til en uafhængig tilværelse er størst hos de ældre, der i forvejen har mobilitetsproblemer.

Figur 2.3.13



Den relative risiko for tab af uafhængighed i løbet af en otteårs periode hos ældre mennesker med eller uden mobilitetsproblemer afhænger af det fysiske aktivitetsniveau. Den relative risiko for tab af uafhængighed synes betydelig forøget hos dem, der som udgangspunkt har mobilitetsproblemer og samtidig er fysisk inaktive. Data er justeret for alder, civilstand, uddannelse, kroniske sygdomme, rygning og tidligere fysisk aktivitet. Aktiv = fysisk aktiv; Inaktiv = fysisk inaktiv; +Mob = fuld mobilitet; -Mob = mobilitetsproblemer [686].

Superviseret, alsidig træning af muskelstyrke, balance og udholdenhed er vist at føre til signifikante forbedringer i både dagligdags funktioner og maksimal muskelstyrke efter fald hos ældre med co-morbiditet (110). Ligeledes har superviseret, alsidig træning som behandling til skrøbelige hjemmeboende ældre henvist fra almen praksis vist signifikante forbedringer i både dagligdags funktioner og maksimal muskelstyrke (686). Endelig er det vist, at fem måneders alsidig hjemmetræning til et videoprogram hos hjemmeboende ældre kvinder førte til øget funktionsevne målt ved Physical Performance Test samt håndens gribestyrke og evnen til rejse sig fra og sætte sig på en stol (687).

Ældre mennesker oplever ofte en nedgang i funktionsniveau efter sygdom og hospitalsindlæggelse (688,689). Større operative indgreb er forbundet med en forøget risiko for sygdom og funktionsevnetab (690,691), og mange ældre patienter genvinder ikke deres oprindelige funktionsniveau (692,693). Ikke

overraskende rammes ældre med lille reservekapacitet væsentligt hårdere end friske ældre af den fysiske inaktivitet, som følger med sygdom, hospitalsindlæggelse og operative indgreb. Men selv hos ældre mennesker, der ikke opfattes som hørende til en risikogruppe, er det vist, at kortvarige sygdomsperioder har en skadelig effekt på funktionsevnen (239,694).

De senere år er der kommet øget fokus på fysisk aktivitet under hospitalsindlæggelse bl.a. som led i det accelererede patientforløb. Der opbygges også større viden om, hvilken form for fysisk aktivitet der er mest effektiv for indlagte patienter (691). Foreløbig tyder data på, at moderat til tung styrketræning er effektiv i forhold til at genopbygge muskelmasse, -styrke og -power samt i forhold til at øge funktionsevnen i det postoperative forløb efter indsættelse af et kunstigt hofteled (691,650) og efter en hoftefraktur (695,696).

Fysisk aktivitet og dermed større reservekapacitet kan have stor betydning i perioder med fysisk inaktivitet som følge af sygdom og skader. Studier viser, at det selvrapporterede basale funktionsniveau før en hospitalsindlæggelse for ældre medicinske patienter er prædiktivt for funktionsniveau, plejehjemsanbringelse og overlevelse efter udskrivelse (697,698). Samtidig er det vist, at regelmæssig fysisk aktivitet er en uafhængig prædiktor for kortere rekonvalescens, dvs. perioden før restitution, efter et nyligt opstået funktionsevnetab (699), og regelmæssig fysisk aktivitet er relateret til en længere periode før et nyt funktionsevnetab.

Sammenfatning af fysisk aktivitet hos ældre

Ældre med lav fysisk kapacitet udsættes dagligt for at skulle udføre aktiviteter, der ligger tæt på deres maksimale formåen, f.eks. når de skal ud af sengen, klare toiletbesøg, tage tøj af og på, gøre rent eller foretage indkøb. Konditionen reduceres typisk med omkring 50 % fra det 20. leveår til det 80.-90. leveår, og lav kondition er forbundet med problemer i forhold til dagligdags aktiviteter. Konditionen reduceres hos raske med ca. 10 % ved en uges sengeleje. Muskelmassen reduceres med ca. 50 % fra henholdsvis det 20. år til det 80.-90. leveår, og dermed reduceres muskelstyrken. Isometrisk muskelstyrke i benets strækkemuskulatur falder med ca. 1,5 % årligt fra 65 år til 84 år, mens muskelpower falder med ca. 3,5 % årligt. Muskelstyrken reduceres hos raske med op til 20 % ved en uges sengeleje.

Der er solid evidens for, at minimumsanbefalingen om fysisk aktivitet mindst 30 minutter med moderat intensitet dagligt har positiv indflydelse på mortalitet, morbiditet og fysisk funktionsevne hos ældre. Der er ligeledes solid evidens for, at alsidig fysisk aktivitet, hvor intensitet og belastning er tilstrækkelig

høj, kan medføre øget muskelstyrke og -udholdenhed, kondition, balance og funktionsevne hos ældre mennesker.

Det er vigtigt, at ældre mennesker med kroniske lidelser er fysisk aktive, enten som en del af behandlingen eller for at forebygge udvikling af fysisk inaktivitetsrelaterede lidelser.

På baggrund af den foreliggende evidens bør fysisk aktivitet være en væsentlig prioritet i forbindelse med sundhedsfremme, forebyggelse og behandling af sygdomme og funktionsevnetab hos ældre. Interventioner, som har vist sig at være effektive, kan med fordel implementeres bredt.

2.4 Fysisk aktivitet og graviditet

Indledning

Fysisk aktivitet under graviditeten har talrige positive effekter for såvel den gravide som barn, og der er kun få vigtige forsigtighedsregler. De senere års forskning har givet vigtig viden om betydningen af fysisk aktivitet i graviditeten. Denne litteraturgennemgang har til formål at give sundhedspersonalet et evidensbaseret grundlag for rådgivning om motion under graviditeten. Anbefalingerne er begrænset til raske gravide med den normale graviditet.

I mange år har vores viden om fysisk aktivitet i graviditeten været begrænset. De amerikanske guidelines til den gravide har tidligere været præget af forsigtighed og konservatisme (700), men i retningslinjer fra The American College of Obstetricians and Gynecologists 2002 fremhæver man den positive betydning af fysisk aktivitet i graviditeten (118). På trods af disse retningslinjer er



det vidt udbredt at benytte restriktion af fysisk aktivitet i form af sengeleje til gravide ved f.eks. risiko for tidlig fødsel. Sciscione publicerede i 2010 et review om evidensen for brug af restriktion af fysisk aktivitet, og konkluderede, at på trods af mangel på evidens for nytten af restriktion af fysisk aktivitet, havde en undersøgelse vist, at mere end 2/3 af canadiske obstetrikere, praktiserende læger og jordemødre ordinerede sengeleje for en række forskellige tilstande (121).

Der er kun lavet få randomiserede studier om fysisk aktivitet i graviditeten. I 2002 blev der publiceret et cochrane-review, som summerer evidensen fra ti randomiserede studier (701). Dette blev opdateret i 2006, hvor yderligere fire studier inkluderedes med totalt 1014 deltagende kvinder (145). Forfatterne konkluderede i 2006, at der endnu ikke er tilstrækkelig evidens fra randomiserede studier til at drage konklusioner om fordele og risici for mor og barn af fysisk aktivitet.

Dette kapitel om fysisk aktivitet og graviditet baserer sig derfor fortrinsvist på observationelle studier, herunder en række nyere studier fra større, nordiske fødselskohorter, samt tre nye reviews af Olson et al. 2010 (120), Sciscione 2010 (121), samt Schlüssel et al. 2008 (119).

Fysisk aktivitet i relation til graviditet: betydning for den gravide og barn

I den danske fødselskohorte angav ca. en tredjedel af knapt 9000 adspurgte gravide kvinder at være fysisk aktive i første halvdel af graviditeten og lidt færre i sidste halvdel (702). Cykling, svømning og "low impact"-aktiviteter var de mest almindelige motionsformer. Ældre kvinder, kvinder, der studerede eller var udenfor arbejdsmarkedet, kvinder, der havde spiseforstyrrelser eller et moderat alkoholforbrug, og som oplyste en sund kost, var mere tilbøjelige til at dyrke regelmæssig motion (+3 gange om ugen) end andre. I den tilsvarende norske fødselskohorte motionerede 46 % før graviditeten, 28 % i uge 17, og 20 % motionerede i uge 30 af graviditeten (703). I det norske studie var fysisk aktivitet før graviditet den bedste prædiktor for fysisk aktivitet under graviditet, men fysisk aktivitet under graviditeten var også korreleret til lavt body mass index (BMI), lav vægtforøgelse og fravær af komplikationer.

Fysisk aktivitet og den gravides sundhed

Bedre kondition og selvopfattelse

Et Cochrane-review af Kramer og McDonald fra 2006 undersøgte effekten af at rådgive raske gravide kvinder til at lave aerob motion to-tre gange om ugen i forhold til kondition, forløbet af fødslen og eventuelle skader på barnet (145). Reviewet inkluderede 14 randomiserede studier med 1014 deltagende kvinder og viste en sammenhæng mellem motion og kondition og positiv kropsopfattelse, men ingen statistisk signifikante resultater på andre udfald: hverken for tidlig fødsel, vækst af barnet, fødselsmåde, varighed af fødslen og Apgar-score. Forbedring af kondition hos gravide giver samme sundhedsmæssige fordele som hos ikke-gravide, men det skal bemærkes, at studiernes størrelse og kvalitet endnu ikke tillader håndfaste konklusioner. Mens Cochrane-reviews udelukkende omfatter randomiserede studier, blev også andre studiedesigns inkluderet i et review af Olson et al. (120). Dette review peger på, at svangerskabsdiabetes, svangerskabsinduceret hypertension, postpartum depressionssymptomer, inkontinens og præeklampsi er reduceret hos kvinder, der dyrker motion, ligesom der ikke er øget risiko for præterm fødsel.

Vægtøgning

I en norsk undersøgelse fandt man, at kvinder, der ikke var fysisk aktive, var mere tilbøjelige til at tage meget på under graviditeten end fysisk aktive kvinder (704). Man fandt også, at sociale rollemodeller og det at have været fysisk aktiv inden graviditeten var stærke prædiktorer for fysisk aktivitet under graviditeten.

Kun få studier undersøger, og finder, sammenhæng mellem moderat fysisk aktivitet og moderens kropsvægt eller kropssammensætning (705,706). I to studier, hvori kvinder udførte en meget stor mængde fysisk aktivitet gennem hele graviditeten, var vægtøgningen under graviditeten mindre hos de kvinder, der trænede, end hos kontrolgruppen (707,705).

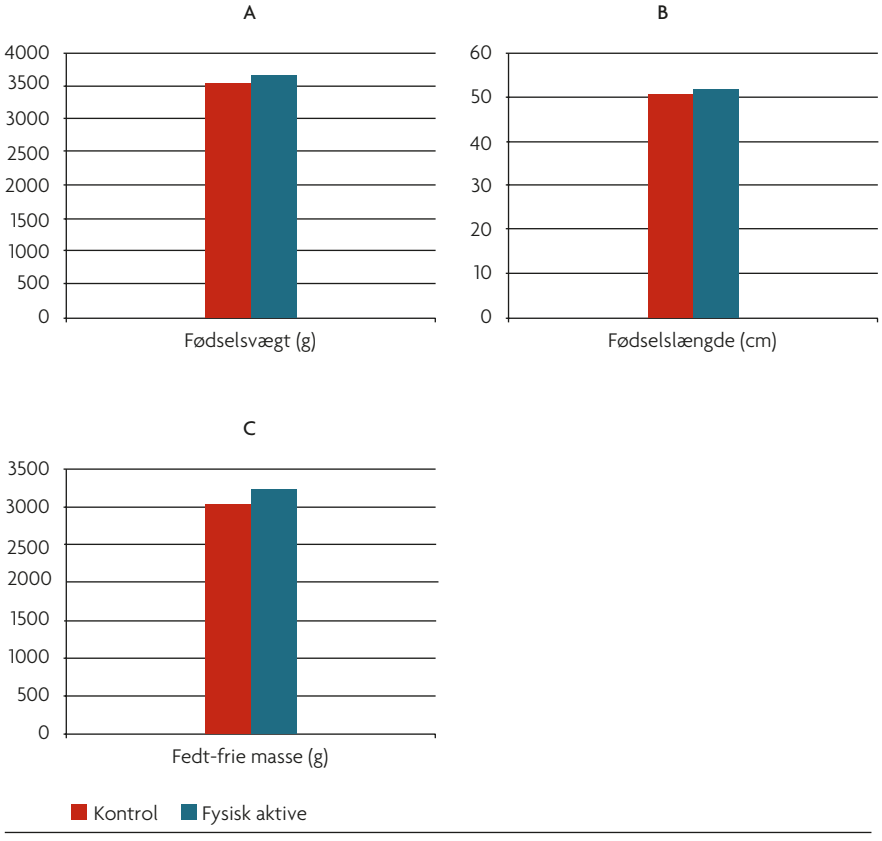
Vedrørende polycystisk ovariesyndrom (PCOS) og herunder fokus på fertilitet og muligheden for, at kvinder med PCOS kan gennemføre en normal graviditet, henvises der til kapitel 3.27 Polycystisk ovariesyndrom.

Fysisk aktivitet og barnets vækst

Fysisk aktivitet tidligt i graviditeten ser ud til at øge placentas størrelse, hvilket har indflydelse på barnets fødselsvægt, og den fysiske aktivitet ser ud til at påvirke barnets kropssammensætning i retning af mindre fedtmasse og større fedtfri masse (708,709,710).

46 utrænede kvinder blev randomiseret til en træningsgruppe eller en kontrolgruppe i 8. graviditetsuge (figur 2.4.1) (708). I dette studie udførte træningsgruppen vægtbærende fysisk aktivitet 3-5 gange om ugen resten af graviditeten i form af løb på løbebånd, stepmaskine eller step aerobic. Træningsgruppen fødte børn, der var lidt større end kontrolgruppens børn (3.660 g versus 3.430 g) og lidt længere (51,8 cm versus 50,6 cm) (figur 2.4.1a og figur 2.4.1b). Fosterets fedtfrie masse var signifikant større i træningsgruppen, og de, der trænede mest, fik børn med den største fedtfrie masse (figur 2.4.1c). Det tidspunkt i graviditeten, hvor kvinden udfører en større mængde fysisk aktivitet, er i sig selv af betydning for fosterets vægt. Stor træningsmængde tidligt i graviditeten påvirker placenta således, at den tiltager mere i størrelse end hos en gravid kvinde, der er fysisk inaktiv. Placentatilvæksten skyldes først og fremmest, at størrelsen af villi tiltager (710). Hvis man har lav træningsmængde tidligt i graviditeten og skifter til høj træningsmængde sent i graviditeten, påvirkes placentas størrelse ikke (709).

Figur 2.4.1



Utrænede kvinder (n=46) blev randomiseret til en træningsgruppe eller en kontrolgruppe i 8. graviditetsuge. Træningsgruppen udførte vægtbærende fysisk aktivitet 3-5 gange om ugen resten af graviditeten i form af løb på løbebånd, stepmaskine eller step aerobic. Kvinderne i træningsgruppen fødte børn, der var lidt større (p=0,01) og lidt længere (p=0,01) end de børn, der blev født af kvinderne i kontrolgruppen. Den fedtfrie masse var størst hos træningsgruppens børn (p=0,01) [709].

I et studie randomiserede man 75 moderat trænede kvinder til tre forskellige træningsgrupper. Alle udførte vægtbærende træning ved en intensitet svarende til 55-60 % af den maksimale iltoptagelse før graviditeten (709). Træningen blev påbegyndt i uge 8 og fortsatte gennem hele graviditeten. Én gruppe trænede lav mængde i første halvdel af graviditeten og øgede midtvejs i graviditeten til stor mængde (Lav-Høj). Lav mængde svarede til 20 minutter 5 dage om ugen til uge 20, hvorefter den gradvist blev øget til 60 minutter 5 dage om ugen i uge 24, og dette blev holdt indtil fødslen. Den næste gruppe udførte moderat mængde, dvs. 40 minutter 5 dage om ugen, fysisk aktivitet gennem hele graviditeten (Mod-Mod), og den sidste gruppe udførte høj mængde tidligt i graviditeten, dvs. 60 minutter 5 dage om ugen, og lav mængde i sidste halvdel, dvs. 20 minutter 5 dage om ugen (Høj-Lav). Der var ingen forskelle

på Lav-Høj og Mod-Mod, mens Høj-Lav-gruppen fik størst placenta. I Høj-Lav-træningsgruppen var fødselsvægten og børnenes længde signifikant større end i Lav-Høj-gruppen. Den større fødselsvægt kunne tilskrives en øgning i både den fedtfrie masse og en øgning i fedtmassen. Der var en sammenhæng mellem placentas størrelse og fosterets størrelse (709).

Owe et al. (711) undersøgte, om fysisk aktivitet under svangerskabet var associeret med risiko for at føde "for store børn", dvs. blandt de 10 % tungeste ift. den graviditetsuge, de var født i. De inkluderede 36.869 graviditeter, heraf 56,1 % flergangsfødende, som varede mindst 37 uger og var enkeltfødsler. De observerede 4.033 (10,9 %) nyfødte med stor fødselsvægt. En negativ association blev fundet mellem regelmæssig fysisk aktivitet (mindst 3 gange om ugen) og forhøjet fødselsvægt, således at regelmæssig fysisk aktivitet i hhv. uge 17 og 30 var forbundet med en mindsket risiko for "overgrowth" med en odds ratio (OR) på 0,72 (95 % CI 0,56-0,93) og 0,77 (95 % CI 0,61-0,96).

Endelig fandt man i den danske fødselskohorte en nedsat risiko for at føde "for små" børn (de 10 % letteste ift. fødselsuge) hos motionerende kvinder sammenlignet med ikke-motionerende kvinder (relativ risiko, RR 0,87; 95 % CI 0,83-0,92) samt en ganske let nedsat risiko for at føde "for store" børn (RR 0,94; 95 % CI 0,89-0,98) (127,712). I studiet sammenlignede man også gennemsnitlig fødselsvægt, længde, hoved- og maveomfang samt placentavægt hos motionerende og ikke-motionerende kvinder og fandt, at de motionerende kvinders børn var en anelse mindre generelt end hos kvinder, der ikke dyrkede motion, men det drejede sig om beskedne forskelle, som af forfatterne vurderedes uden klinisk relevans.

Fysisk aktivitet og graviditetskomplikationer

Abort

I et dansk studie fandt man en sammenhæng mellem hård fysisk anstrengelse omkring implantationstidspunktet og risikoen for abort (713). I undersøgelsen indsamlede man regelmæssigt urin fra kvinder med graviditetsønske og kunne påvise humant choriongonadotropin (HCG)-stigning før klinisk graviditet. Undersøgelsen omfattede 181 graviditeter. Spontan abort forekom hos 51 gravide, hvoraf 19 tilfælde var klinisk diagnosticeret, mens 32 tilfælde var subkliniske graviditeter påvist alene ved HCG-analyse. Hård anstrengelse var registreret i daglige dagbogsoptegnelser og defineret ud fra eksempler som anstrengende tenniskamp, langdistanceløb og hyppige løft af tunge byrder. Hård fysisk anstrengelse 6-9 dage efter estimeret ovulation var associeret med en øget abortrisiko (RR 2,5; 95 % CI 1,3-4,6). Kun hård fysisk anstrengelse omkring eller kort efter implantationstidspunktet var forbundet med en forøget

abortrisiko. Månedlige, gennemsnitlige angivelser af fysisk aktivitet, som gang på arbejdet, tunge løft på arbejde, eller fritidsaktiviteter, var ikke associeret med abortrisiko.

I andre studier har man ikke fundet sammenhæng mellem fysisk aktivitet og infertilitet hos kvinder, der fortsatte stor mængde fysisk aktivitet af høj intensitet i den perikonceptionelle periode (714,715). I et case-kontrolstudie fandt man, at kvinder, der var fysisk aktive (svømning, jogging, aerobic) under graviditeten, havde nedsat risiko for abort i forhold til fysisk inaktive gravide kvinder (OR 0,6; 95 % CI 0,4-1,1) (716).

Flere studier har fundet forøget risiko for abort i forhold til hård fysisk aktivitet på arbejde (ikke moderat aktivitet) (717,718). Hård fysisk aktivitet på arbejde er vanskeligt at analysere, fordi det ofte er forbundet med andre typer af risici, og fordi kvinder, der har denne type job, ofte har lavere social status med andre arbejdsmiljømæssige påvirkninger.

Latka et al. (716) samt Clapp (719) fandt i deres undersøgelser en beskyttende effekt med 30-40 % lavere abortrater ved moderat fritidsaktivitet, og Rose et al. fandt ingen sammenhæng (720).

I den danske fødselskohorte fandt Madsen et al. en forøget risiko for abort med stigende mængde af motion (124). For kvinder, der f.eks. trænede >7 timer om ugen, var risikoen for abort i uge 11-14 3,7 (95 % CI 2,9-4,7) gange højere end for kvinder, der ikke dyrkede motion. Specielt "high impact"-motion, dvs. motion der indeholder kraftige afsæt eller kortvarige store belastninger, var forbundet med høj risiko. Den øgede risiko blev kun fundet i de første 18 uger af graviditeten, hvorefter der ikke var forøget risiko. Forfatterne angiver, at data skal tolkes med forsigtighed, fordi data om anstrengende fysisk aktivitet var indsamlet retrospektivt, og man kan godt forestille sig, at kvinder, der har haft en abort, husker denne type aktivitet anderledes end kvinder, der ikke har aborteret.

For tidlig fødsel

Juhl et al. fandt i den danske fødselskohorte, at de knapt 40 % af kvinderne, som dyrkede en eller form for motion, havde en lavere risiko for at føde for tidligt (RR 0,82; 95 % CI 0,76-0,88) sammenlignet med ingen motion, men de fandt ingen dosis-responssammenhæng ift. mængden af motion (721). Sammenhængen var ikke afhængig af typen af motion.

I et studie med specifikt fokus på ophold i kemisk renset vand (som i svømmehaller), fandt forfatterne en tilsvarende 20 % nedsat risiko hos kvinder,

der dyrkede svømning som motionsform, sammenlignet med ingen motion. (722).

Gestationel diabetes mellitus

Gestationel diabetes mellitus (GDM) kaldes også for svangerskabsdiabetes og forstås som glukoseintolerance af varierende sværhedsgrad, som debuterer eller diagnosticeres første gang under en graviditet. Gestationel diabetes forekommer i Danmark hos 2-3 % af alle gravide. Omkring 40 % af kvinder med gestationel diabetes vil få diabetes mellitus (overvejende type 2) i løbet af de efterfølgende syv år (723,724).

Fysisk aktivitet øger insulinfølsomheden og den insulinstimulerede glukoseoptagelse i muskulaturen. Derfor er fysisk aktivitet en vigtig del af behandlingen ved diabetes. Der foreligger fire små randomiserede studier, som søger at belyse effekten af fysisk aktivitet ved gestationel diabetes (133,725,726,136,727). De finder enten en gunstig eller ingen effekt af fysisk aktivitet på kvindernes blodsukker, men studierne er generelt for små til at have tilstrækkelig statistisk styrke til at kunne vise en effekt af motionsbehandling. Baseret på klinisk erfaring og teoretiske overvejelser anbefales alle gravide kvinder med gestationel diabetes daglig fysisk aktivitet, f.eks. i form af en daglig gåtur.

Energibehovet øges under graviditeten og medfører fald i fasteblodglukose, med stigning i den postprandiale glukoneogenese og blodglukoseværdier (728). For at modvirke insulinresistensen øges insulinproduktionen i løbet af graviditeten. Hos personer med gestationel diabetes findes der multiple metaboliske defekter inkl. nedsat glukoseoptagelse i musklerne (729). Det er velkendt, at fysisk aktivitet øger insulinfølsomheden og den insulinstimulerede glukoseoptagelse i musklerne (730). I flere observationelle studier (129,130,131,132) og flere mindre randomiserede, kontrollerede forsøg (133,134,135,136) har man vist, at fysisk aktivitet før og/eller under graviditeten nedsætter risikoen for gestationel diabetes mellitus.

I et prospektivt kohortestudie, der omfattede 909 normotensive ikke-diabetiske kvinder, fik 42 (4,6 %) gestationel diabetes (130). Kvinder, som var fysisk aktive i året forud for graviditet, havde en 56 % reduceret risiko for at få gestationel diabetes efter justering for alder, race, paritet og BMI forud for graviditeten (RR 0,44; 95 % CI 0,21-0,91) sammenlignet med kvinder, der ikke var fysisk aktive (figur 2.4.2) (130). Kvinderne var i gennemsnit fysisk aktive 4,2 timer/uge. Kvinder, der var fysisk aktive mere end 4,2 timer pr. uge, havde i forhold til fysisk inaktive kvinder yderligere en reduceret risiko (korrigeret RR 0,24; 95 % CI 0,10-0,64). Stort energiforbrug var også associeret med nedsat risiko for at få gestationel diabetes mellitus. Kvinder, med højt

energiforbrug pga. fysisk aktivitet havde en 74 %'s reduceret risiko for at få gestationel diabetes (korrigeret RR 0,26; 95 % CI 0,10-0,65).

Andre studier støtter fysisk aktivitets forebyggende virkning, men den observerede effekt varierer en del. Dette kan bl.a. skyldes misklassifikation ved bestemmelse af fysisk aktivitetsniveau, hvor aktivitet før graviditetsindtræden ofte er retrospektivt indsamlet. Iqbal et al. fandt en reduceret risiko for gestationel diabetes på 0,89 (95 % CI 0,79-0,99) (731). Oken et al. justerede for en række parametre, herunder førgraviditets-BMI og fandt alligevel næsten en halvering af risikoen for svangerskabsdiabetes hos kvinder, der havde deltaget i en eller anden form for anstrengende fysisk aktivitet (RR 0,56; 95 % CI 0,33-0,95). De målte også på unormal glukosetolerance og fandt her RR på 0,76 (95 % CI 0,57-1,00). Kvinder, der fortsatte med blot moderat aktivitet under graviditeten efter at have deltaget i anstrengende aktivitet før, havde en halvering af risikoen for svangerskabsdiabetes. I et stort populationsstudie fandt Zhang et al. 1428 kvinder med svangerskabsdiabetes. Efter at have kontrolleret for BMI, kost og andre parametre fandt de en negativ association mellem anstrengende fysisk aktivitet og svangerskabsdiabetes, hvor øverste femtedel af fysisk aktivitet havde en risiko på 0,77 (95 % CI 0,69-0,94) i forhold til de mindst fysisk aktive (732). Blandt de kvinder, der ikke lavede anstrengende aktivitet, fandt man, at alene rask gang reducerede risikoen for GDM (RR, 0,66; 95 % CI, 0,46-0,95) sammenholdt med dem, der kun gik langsomt. Yderligere havde kvinder, der ikke deltog i anstrengende fysisk aktivitet, og som så tv >20 timer pr. uge, en relativ risiko på 2,30.

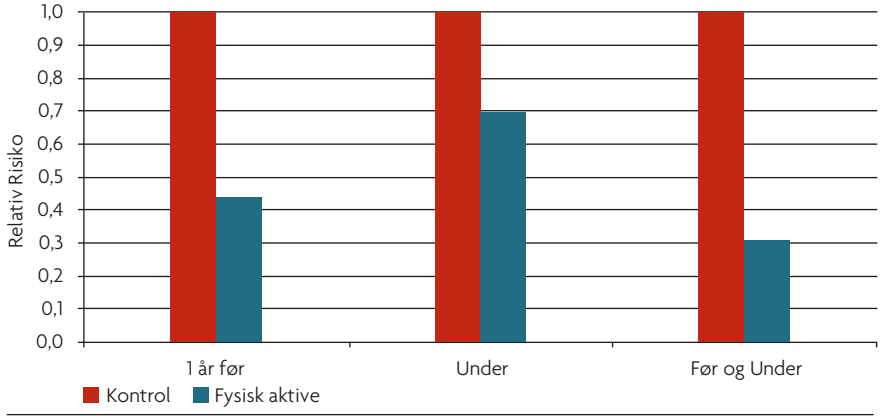
Chasan-Taber et al. udførte et mindre studie med 33 kvinder, der blev diagnosticeret med GDM (3,3 % af populationen) og 119 kvinder (11,8 %) med abnormal glukosetolerance (733). De fandt ingen sammenhæng mellem fysisk aktivitet og GDM. Da de kontrollerede for førgraviditets-BMI og alder, var der en stærk sammenhæng mellem daglig fysisk aktivitet (RR 0,2; 95 % CI 0,1-0,8) samt sportsaktivitet (RR 0,1; 95 % CI 0,0-0,7) og GDM, beregnet mellem øverste og nederste fjerdedel af fysisk aktivitet. Et mindre kohortestudie fra Australien fandt ingen sammenhæng mellem fysisk aktivitet og GDM (734).

Når den isolerede effekt af fysisk aktivitet under selve graviditeten blev vurderet, viste de fleste og største studier en beskyttende effekt af at være fysisk aktiv.

I studiet af Dempsey et al.(figur 2.4.3) (130) havde kvinder, der var fysisk aktive både før og under graviditeten, en reduceret risiko på 69 % for at få gestationel diabetes, efter justering for alder, race, paritet (antal tidligere fødsler) og

BMI før graviditet (RR 0,31; 95 % CI 0,12-0,79). Dette blev også undersøgt af Oken et al., der som nævnt fandt en halveret risiko for gestationel diabetes (OR 0,49, 95 % CI 0,24 -1,01).

Figur 2.4.2



I et prospektivt kohortestudie omfattende 909 normotensive ikke-diabetiske kvinder fik 42 (4,6 %) gestationel diabetes. Kvinder, som var fysisk aktive i året forud for graviditeten, havde en reduceret risiko på 56 % for at få gestationel diabetes efter justering for alder, race, paritet og BMI forud for graviditeten (RR 0,44; 95 % CI; 0,21-0,91). Når den isolerede effekt af fysisk aktivitet under selve graviditeten blev vurderet, var der en tilsyneladende beskyttende effekt af at være fysisk aktiv, men dette fund var insignifikant. Kvinder, der var fysisk aktive både før og under graviditeten, havde en reduceret risiko på 69 % for at få gestationel diabetes efter justering for alder, race, paritet og BMI før graviditet (RR 0,31; 95 % CI 0,12-0,79) [130].

Præeklampsi og gestationel hypertension

Præeklampsi kaldes også svangerskabsforgiftning og forekommer ved 3-5 % af alle graviditeter. Præeklampsi er forbundet med en række risici for både mor og barn. Fosteret er i risiko for intrauterin vækstretardering og død, mens moderen risikerer kramper (eklamsi), nyreinsufficiens, lungeødem, hjerneblødning og død. Præeklampsi er den næsthyppigste årsag til maternel død (735). Præeklampsi optræder efter 20. graviditetsuge og defineres som graviditetsinduceret vedvarende hypertension (>140/90) og proteinuri. Præeklampsi og gestationel hypertension, dvs. graviditetsinduceret hypertension uden proteinuri, udgør formentlig et kontinuum (736).

Kvinder, der har haft præeklampsi i graviditeten, er ofte insulinresistente og har haft hyperinsulinæmi i flere år efter (737,738). Man har længe vidst, at kronisk hypertension hos forældre er en risikofaktor for præeklampsi (739), og det er ligeledes vist, at diabetes hos forældre ligeledes er en risikofaktor for præeklampsi (740). Da præeklampsi hænger nøje sammen med insulinresistens og stofskiftet generelt, er der gode fysiologiske forklaringer på, hvordan fysisk aktivitet kan virke forebyggende. En væsentlig del af insulinresistensen

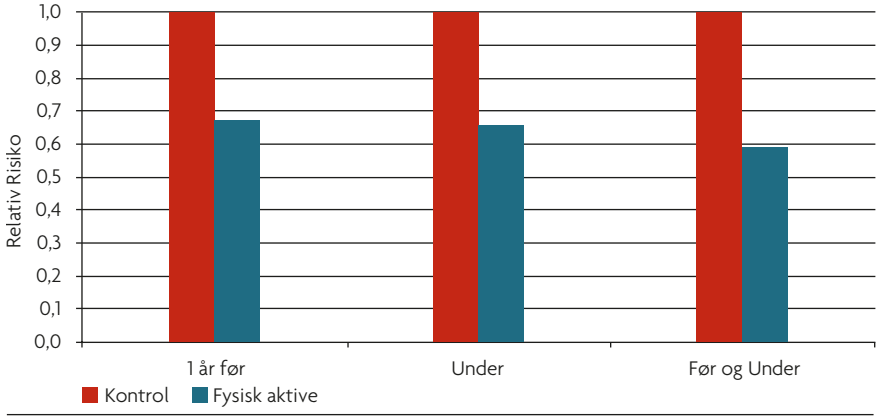
er helt lokal i muskulaturen, og træner man kun det ene ben og ikke det andet, så forbedres insulinfølsomheden kun i det trænede ben (299).

Gestationel diabetes er en risikofaktor for at få præeklampsi og gestationel hypertension (741,742). Kvinder, der får præeklampsi, må således antages at være genetisk disponerede for det metaboliske syndrom og/eller at have tilegnet sig en livsstil associeret med hypertension og insulinresistens, der gør dem mere udsatte for at få præeklampsi. I overensstemmelse hermed er der en betydelig øget risiko (14 %) for at få præeklampsi hos andengangsgravide, der tidligere har haft præeklampsi. Der er mange hypoteser om årsagerne til præeklampsi og en af dem er, at præeklampsi til dels er en manifestation af insulinresistens (743). Med en sådan forklaring på præeklampsi er det ikke overraskende, at regelmæssig fysisk aktivitet forebygger præeklampsi.

Regelmæssig fysisk aktivitet i de første 20 uger af graviditeten (137,138) og året forud for graviditet (137) er associeret med lavere hyppighed af præeklampsi (figur 2.4.3). Sørensen et al. (137) udførte et case-kontrol-studie omfattende 201 kvinder med præeklampsi (hypertension og proteinuri) uden kramper, hæmolyse, leverpåvirkning eller hæmoragisk diatese. Kontrolgruppen var normotensive kvinder (n=383), som var matchet for alder og antal graviditeter, og som ikke tidligere havde haft hypertension. Spørgeskemaundersøgelsen omfattede fysisk aktivitet i de første 20 uger af graviditeten og et år før graviditet. I det følgende rapporteres der udelukkende om data, der i multivariat analyse er korrigeret for alder, nulliparitet, race, uddannelsesniveau, rygning, ægteskabelig status og BMI forud for graviditeten. Sørensen et al. (137) fandt, at kvinder, der var fysisk aktive i de første 20 uger af graviditeten, havde 35 % reduceret risiko for at få præeklampsi i forhold til helt fysisk inaktive kvinder (OR 0,65; 95 % CI 0,43-0,99) (figur 2.4.3). Den beskyttende effekt af fysisk aktivitet var gældende for både førstegangs- og flergangsfødende kvinder. Mængden af fysisk aktivitet (uafhængig af intensitet) var inverst korreleret til risikoen for at få præeklampsi (p=0,018). Ligeledes var høj intensitet af den fysiske aktivitet inverst relateret til risikoen for at få præeklampsi (p=0,007). Det samlede energiforbrug beregnet som MET-timer pr. uge ved fysisk aktivitet var ligeledes en risikofaktor for at få præeklampsi (p=0,01). Kvinder, som forbrugte mere end 9 MET-timer pr. uge, svarende til 1,5 times intens fysisk aktivitet i form af f.eks. jogging, løb eller aerobic eller 2,25 timers fysisk aktivitet ved moderat intensitet, såsom frisk gang eller cykling i roligt tempo, havde en reduceret risiko på 41 % for at få præeklampsi i forhold til fysisk inaktive kvinder. Langsom gang havde ingen sikker beskyttende effekt, mens hurtig gang beskyttede mod præeklampsi. Daglig gang på trapper forud for graviditeten reducerede risikoen for at få præeklampsi, også hos de i øvrigt helt fysisk inaktive kvinder. Kvinder, der i øvrigt var fysisk in-

aktive, men gik blot en til fire etager daglig, havde 29 % reduceret risiko for at få præeklampsi. Det var intensiteten af den fysiske aktivitet, der var af størst betydning (p<0,001).

Figur 2.4.3



Et case-kontrolstudie omfattende 201 kvinder med præeklampsi og en kontrolgruppe af normotensive kvinder (n=383), som var matchet for alder og antal graviditeter og ikke tidligere havde haft hypertension [137]. Kvinder, der var fysisk aktive i de første 20 uger af graviditeten, havde 35 % reduceret risiko for at få præeklampsi i forhold til fysisk inaktive kvinder (OR 0,65; 95 % CI; 0,43-0,99). Fysisk aktivitet i fritiden før graviditeten var associeret med en insignifikant reduktion i risikoen for at få præeklampsi på 33 % (adjusted OR 0,67; 95 % CI; 0,42-1,08). Kvinder, der var fysisk aktive både før og under graviditeten, havde en 41 % reduceret risiko for at få præeklampsi efter justeringer for mulige konfoundere (OR 0,59; 95 % CI; 0,35-0,98).

De fleste kvinder var enten fysisk inaktive både før og under graviditeten eller fysisk aktive både før og under graviditeten. Kvinder, der kun var fysisk aktive før, men ikke aktive under graviditeten, havde samme risiko for at få præeklampsi som dem, der var fysisk inaktive både før og under. Der var ganske få kvinder, som havde været fysisk inaktive før, og som blev aktive under graviditeten, og der kan ikke drages konklusioner for denne gruppe. Kvinder, der var fysisk aktive både før og under graviditeten, havde 41 %'s reduceret risiko for at få præeklampsi efter justeringer for andre faktorer (OR 0,59; 95 % CI 0,35-0,98) (figur 2.4.3).

Marcoux et al. nåede frem til næsten samstemmende konklusioner (138). I et case-kontrolstudie omfattende 172 kvinder med præeklampsi fandt man, at fysisk aktivitet i fritiden reducerede risikoen for at få præeklampsi med 33 % (adjusted RR 0,67; 95 % CI 0,46-0,96) og gav en risikoreduktion på 25 % for gestationel hypertension. Helt så samstemmende resultater findes ikke i de danske og norske fødselskohorter. Østerdal et al. finder i det danske studie en øget risiko for præeklampsi hos de mest fysisk aktive (126). I den tilsvarende "mor-barn"-undersøgelse fra Norge fandt Magnus et al derimod en beskyt-

tende effekt af fysisk aktivitet i forhold til præeklampsi (125). Denne effekt var dog kun relateret til kvinder med BMI under 30 kg m^{-2}.

Næsten samtidig fandt Saftlas et al. i et case-kontrolstudie en reduceret risiko på 34 % for fysisk aktivitet i fritiden og 29 % for aktivitet i arbejdstiden (744). Der er således stor overensstemmelse mellem studierne.

Ryg- og bækkensmerter

Under (og efter) graviditeten oplever mange kvinder rygsmerter eller bækkensmerter, hvilket påvirker en del af disse kvinders dagligdag betydeligt (745,746). Hos 9-15 % beskrives smerterne som alvorlige (747,748). Der er fortsat kun begrænset litteratur om graviditetsrelaterede bækkensmerter. I litteraturen varierer forekomsten fra 4 til 75 %, hvilket kan skyldes uklarhed i definition, terminologi og diagnosticering. Desuden skelnes der i mange studier ikke mellem ryg- og bækkensmerter. Der er derfor formuleret europæiske retningslinjer for diagnosticering og behandling af bækkensmerter (749). I en dansk undersøgelse af Rasmussen et al fandt man, at ca. en tredjedel af alle sygemeldinger blandt gravide var forårsaget af bækkensmerter (750). Graviditetsrelaterede bækkensmerter er dermed den hyppigste årsag til sygefravær i graviditeten og koster det danske samfund 300.000 sygedage årligt (751). Ætiologien bag graviditetsrelaterede bækkensmerter er fortsat uklar, men i de fleste hypoteser fokuserer man på ændret tryk på pelvis som følge af vægtøgning og ustabilitet af bækkenets ligamenter pga. hormonændringer under graviditeten (752).

I en metaanalyse inkluderede man ni studier omfattende 1.350 kvinder. Studierne var heterogene og af varierende kvalitet. Interventionerne havde karakter af fysioterapi snarere end af konditions- eller styrketræning og muliggjorde ingen tydelige konklusioner vedrørende effekt af fysisk træning (753). I et studie undersøgte man effekten af vandgymnastik og fandt lavere sygefravær i træningsgruppen (754). Kvinder, der var fysisk aktive mere end 45 minutter pr. uge før graviditeten, havde mindre sygefravær som følge af rygsmerter (755). I et dansk studie omfattende 311 tilfælde af nyopståede bækkensmerter hos 1.600 gravide kvinder rapporterede man om, at de kvinder, der fik bækkensmerter i graviditeten, forud for graviditeten udførte mindre motion end de kvinder, der ikke fik bækkensmerter (751).

Fysisk aktivitet og fødslens forløb

Resultaterne af flere studier viser, at fysisk aktivitet har enten ingen effekt eller en positiv effekt på selve fødselsforløbet (756,707,757,758).

Andre mindre studier omfattende kvinder med et lavere niveau af fysisk aktivitet viser, at vedvarende fysisk aktivitet under graviditeten har enten positiv effekt på fødselsforløbet eller ingen effekt i forhold til fødselsforløbet hos kvinder, der ophører med at være fysisk aktive (756;757;759-763).

Graviditet og højt træningsniveau

Clapp et al. undersøgte 46 kvinder, som før konceptionen løb 14-68 km/uge med en hastighed på 3,9-6,1 min/km og en intensitet på 51-83 % af maksimum, og 41 kvinder, som dyrkede aerobic 3-11 gange pr. uge 25-30 minutter pr. gang med en intensitet på 54-90 % (759). Disse kvinder fortsatte med at være fysisk aktive på et niveau, der var mere end 50 % af niveauet før konceptionen. Enogtyve løbere og 23 aerobicdansere, der var fysisk aktive på samme niveau, ophørte spontant med fysisk aktivitet i slutningen af 1. trimester. Forud for graviditeten var der ingen væsentlige forskelle på de kvinder, der fortsatte med at være fysisk aktive under graviditeten, og de kvinder, der ophørte med fysisk aktivitet. Undersøgelsen var ikke randomiseret, men baseret på selvselektion, således at kvinderne selv valgte enten at fortsætte med den fysiske aktivitet under graviditeten eller at ophøre med at være fysisk aktive. Trods mulighed for selektionsbias og den lille størrelse af undersøgelsen tyder resultaterne på, at meget fysisk aktive kvinder kan fortsætte med at være aktive under graviditeten på et højt niveau uden risiko for fosteret. Undersøgelsens resultater skal her refereres (759).

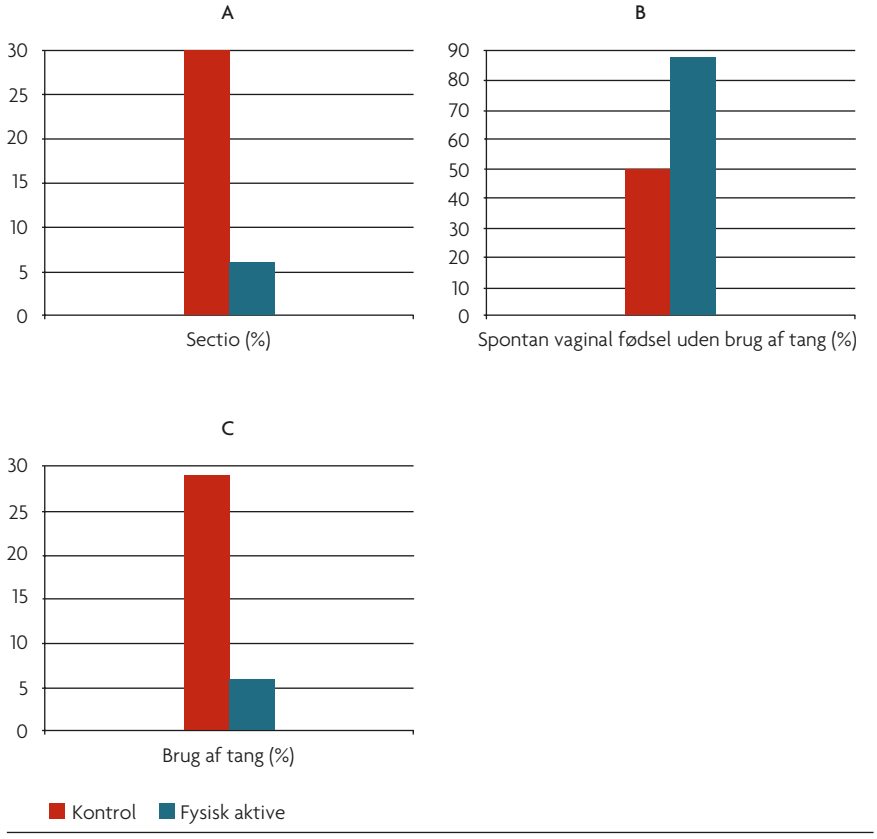
Fødslens start: Megen fysisk aktivitet under graviditeten havde ingen indflydelse på, hvornår og hvordan fødslen startede. Der var ikke flere kvinder med for tidlig (præterm) fødsel (<37,5 uge) blandt de kvinder, der fortsatte med den fysiske aktivitet, end blandt dem, der blev fysisk inaktive. Blandt de meget fysisk aktive kvinder var der heller ikke flere, der fik vandafgang uden veer, og ikke flere, der havde behov for medikamentel igangsætning af fødslen. De fysisk aktive kvinder fødte i gennemsnit fem dage før de fysisk inaktive kvinder (tabel 2.4.1).

Tabel 2.4.1 Den procentuelle forekomst af præterm fødsel, vandafgang før veer og igangsætning af fødsel, samt gestationslængde hos meget fysisk aktive kvinder, hvor nogle fortsatte fysisk aktivitet af høj mængde og intensitet under graviditeten (n=87), og nogle ophørte med den fysiske aktivitet, da de blev gravide (n=44) (756).

	Kontrol (n=44)	Fysisk aktive (n=87)	Signifikans
Præterm fødsel (<37,5 uge)	9 %	8 %	NS
Vandafgang før veer	29 %	30 %	NS
Igangsætning af fødsel	13 %	13 %	NS
Gestationslængde	282 +/- 6 dage	277 +/- 6 dage	P<0,01

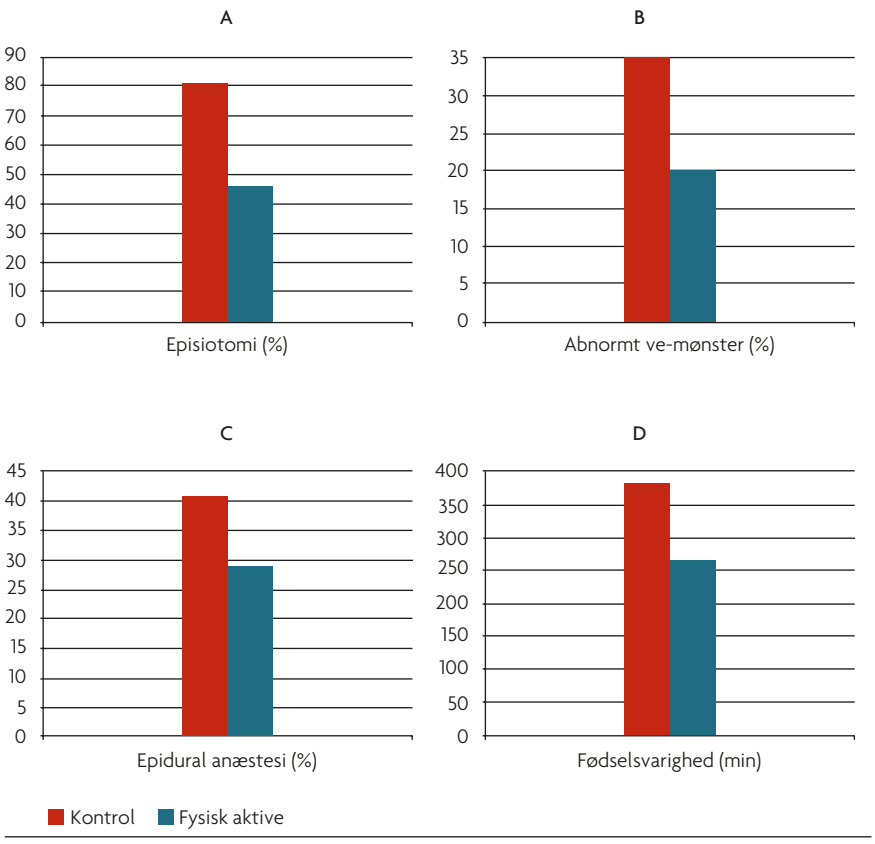
Fødslens forløb: Blandt de kvinder, der var fysisk aktive under graviditeten, var der færre, der fødte ved kejsersnit (6 % versus 30 %), og der var færre, hos hvem der var behov for at anvende fødselstang (figur 2.4.4). Blandt de fysisk aktive kvinder var der således relativt flere, der fødte vaginalt. Ved de vaginale fødsler var der færre blandt de fysisk aktive, hos hvem der var behov for obstetriske interventioner både med hensyn til ve-stimulation, episiotomi og epiduralanæstesi (figur 2.4.5a-2.4.5c). De fysisk aktive kvinder havde kortere varende fødsel vurderet fra åbning på 4 cm til selve fødslen (gennemsnitligt 264 minutter versus 382 minutter) (figur 2.4.5d).

Figur 2.4.4



Blandt meget fysisk aktive kvinder var der nogle, der valgte at fortsætte med fysisk aktivitet af høj mængde og intensitet under graviditeten (n=87), mens andre ophørte med at være fysisk aktive, da de blev gravide (n=44). Blandt de fysisk aktive var der færre, der fødte ved sectio (p=0,01), og ved vaginal fødsel var der hos færre behov for brug af tang (p=0,01) [760].

Figur 2.4.5



Blandt meget fysisk aktive kvinder, der valgte at fortsætte med fysisk aktivitet af høj mængde og intensitet under graviditeten (n=87), var der, i forhold til kvinder, der blev fysisk inaktive, da de blev gravide (n=44), færre, der fik foretaget episotomi (p=0,01), færre, der havde abnormt vemønster (p=0,01), og færre, der fik epiduralanæstesi (p=0,01). Hos de fysisk aktive kvinder var fødselsvarigheden kortere (p=0,01) [760].

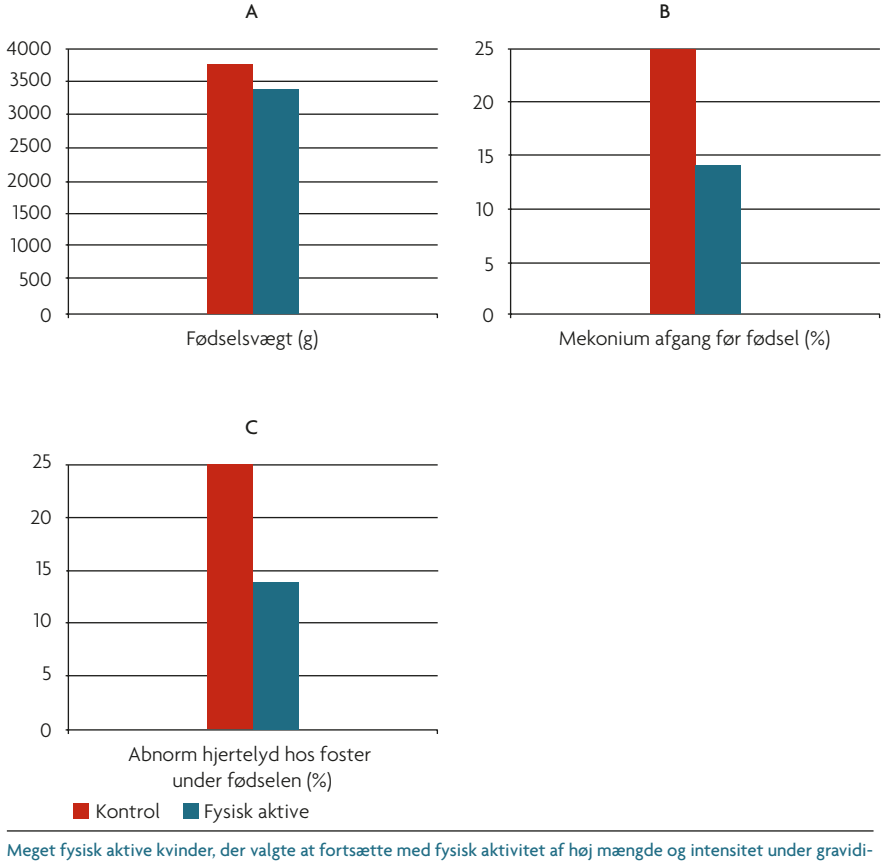
Barnet: De kvinder, der fortsatte med at være meget fysisk aktive (759,760), fødte børn med normal vægt, men en gennemsnitligt lidt lavere fødselsvægt (3.369 g versus 3.776 g) (figur 2.4.6a). Reduceret fødselsvægt hos børn født af kvinder, der er meget fysisk aktive, bekræftes af resultaterne af andre studier (761,762). Den lave fødselsvægt skyldes primært, at barnets fedtmasse er reduceret, mens den fedtfrie masse ikke er påvirket (hvilket f.eks. er tilfældet hos børn af kvinder, der ryger) (763).

Den let reducerede fødselsvægt hos børn født af kvinder, der forud for graviditeten er meget fysisk aktive og bibeholder et meget fysisk aktivt liv, er således snarere et tegn på sundhed end det modsatte. Blandt børn født af kvinder, der

fortsatte fysisk aktivitet i graviditeten, var der færre med mekoniumafgang før fødslen og færre med påvirket hjertelyd under fødslen (figur 2.4.6a og 2.4.7c).

Kvinder, der har været meget fysisk aktive forud for graviditeten, kan således fortsætte med at være fysisk aktive på samme niveau eller reduceret niveau uden skade for den gravide eller barn, såfremt kvinden i øvrigt føler sig alment godt tilpas derved (711).

Figur 2.4.6



Meget fysisk aktive kvinder, der valgte at fortsætte med fysisk aktivitet af høj mængde og intensitet under graviditeten (n=87), fødte i forhold til kvinder, der blev fysisk inaktive, da de blev gravide (n=44), børn med en mindre fødselsvægt (p=0,01) [760].

Typer fysisk aktivitet

Konditionstræning

Det er i høj grad muligt at træne under graviditeten i et sådant omfang, at der opnås en væsentlig forbedring af konditionen. Hos personer, der træner, har selve graviditetstilstanden en konditionsfremmende effekt. Generelt er der ikke anledning til at råde kvinder med graviditetsønske til at afstå fra fysisk aktivitet, der ikke indeholder "high impact". Selv intens træning kan dyrkes af veltrænede kvinder med ukompliceret svangerskab (764). Til kvinder, der tidligere har haft én eller flere aborter, er det rimeligt at fraråde "high impact" fysisk aktivitet. Vægtøgning under graviditeten er mindre hos kvinder, der træner meget under graviditeten.

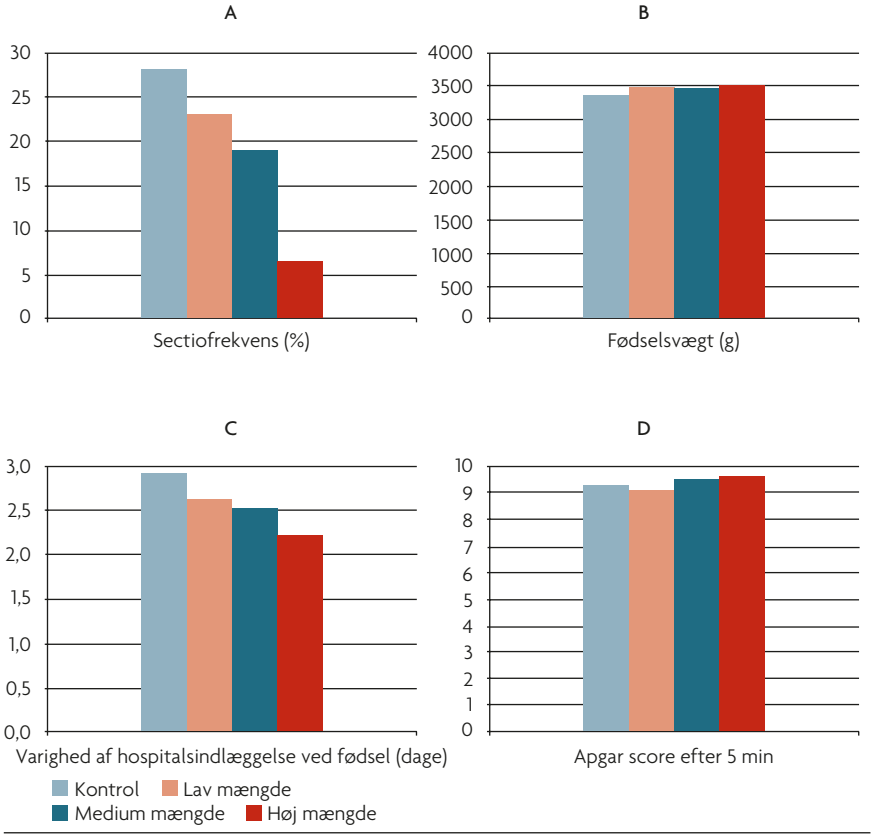
Et Cochrane-review fra 2006 inkluderede 14 studier med 1014 deltagere (145). De fleste studier viser, at kvinder, der fortsætter eller iværksætter et træningsprogram under graviditeten, forbedrer deres kondition relativt i forhold til kvinder, der ikke træner. Meget fysisk aktive kvinder (n=20), der blev gravide og fortsatte med at være fysisk aktive under graviditeten, men i reduceret intensitet og omfang, havde 36-44 uger post partum et højere gennemsnitligt VO_{2max} end en kontrolgruppe bestående af fysisk aktive kvinder (n=20), der ikke blev gravide og havde et uændret højt niveau af fysisk aktivitet (765). Det forhold, at selve graviditetstilstanden bedrer konditionen, tilskrives, at den gravide træner med øget belastning (maven) og psykologiske faktorer. En anden mulig forklaring er, at blodvolumen øges under graviditeten, og at graviditeten virker som bloddoping. Graviditeten påvirker præstationen ved vægtbærende fysisk aktivitet såsom løb, aerobic og træning på stepmaskine, og en del fysisk aktive kvinder ophører spontant med denne form for aktivitet i slutningen af graviditeten (705). Kvinderne angiver ofte kvalme, træthed og ubehag/smerter i bækkenet som årsag til ophør med vægtbærende aktiviteter. Ved vægtbærende aktiviteter er den fysiske formåen i 6. graviditetsmåned faldet til omkring 50 % af niveauet før graviditeten. Ved svømning og cykling er kvindens vægt ikke af væsentlig betydning for det arbejde, hun kan udføre. I overensstemmelse hermed er der i graviditeten ikke nedsat præstation ved ikke-vægtbærende aktiviteter (766,767).

Styrketræning

Gennem de seneste 20-30 år har tiltagende mange unge kvinder dyrket styrketræning regelmæssigt. Der foreligger imidlertid kun få undersøgelser om styrketræning og graviditet. Hall og Kaufmann inkluderede 845 gravide kvinder ved første graviditetskontrol (768). Alle kvinder fik tilbudt et træningsprogram, der bestod af 5 minutters opvarmning på løbebånd eller ergometercykel, styrketræning i maskiner og aerob træning på cykler, til de fik en puls

på omkring 140. Den progressive styrketræning var individuelt doseret. Hver træningsperiode var på 45 minutter, og kvinderne blev opfordret til at træne 3 gange om ugen indtil fødsel. Kvinderne blev inddelt i fire grupper i henhold til det antal træningssessioner, de reelt gennemførte: Kontrol (n=393, mean 0,8 sessioner (spændvidde 0-10)); Lav (n=82, mean 15 sessioner (spændvidde 11-20)); Medium (n=109, mean 32 sessioner (spændvidde 21-59)) og Høj (n=61, mean 64 sessioner (spændvidde 60-99)). De 61 kvinder, der blev klassificeret som Høj, havde korterevarende hospitalsindlæggelse i forbindelse med fødslen, færre fik kejsersnit, deres børn havde højere Apgar-score, og fødselsvægten var større end hos kontrolpersonerne (figur 2.4.7a-2.4.7d). Der var ingen alvorlige komplikationer i træningsgrupperne. Det skal bemærkes, at studiet ikke var randomiseret; de fire grupper blev formet på baggrund af selvselektion. Et andet studie viste, at styrketræning mindskede insulinbehovet hos kvinder med gestationel diabetes (726).

Figur 2.4.7



Gravide kvinder (n=845) fik ved første graviditetskontrol tilbudt et styrketræningsprogram omfattende 5 minutters opvarmning på løbebånd eller ergometercykel, styrketræning i maskiner og aerob træning på cykler, til de fik en puls på omkring 140. Hver træningsperiode var på 45 min. Kvinderne blev inddelt i 4 grupper i henhold til det antal træningssessioner, de reelt gennemførte: Kontrol (n=393, mean 0,8 sessioner (spændvidde 0-10)); Lav (n=82, mean 15 sessioner (spændvidde 11-20)), Medium (n=109, mean 32 sessioner (spændvidde 21-59)) og Høj (n=61, mean = 64 sessioner (spændvidde 60-99)). De 61 kvinder, der blev klassificeret som Høj, havde korterevarende hospitalsindlæggelse i forbindelse med fødslen (p=0,01), færre fik sectio (p=0,01), og deres børn havde højere Apgar-score (p=0,01) samt større fødselsvægt (p=0,01) [769].

Olson et al. reviewede studier, der havde benyttet styrketræning (120). Styrketræningsøvelser og fysioterapi til at træne kropsmuskulatur og forebygge rygsmerter anbefales af ACOG (American College of Obstetricians and Gynaecologists). Der er ikke rapporteret utilsigtede effekter af moderat styrketræning med frie vægte eller i maskiner, og nogle studier rapporterer forbedringer i styrke og bevægelighed (146,147). Avery et al. undersøgte styrketrænings betydning for kredsløbsrespons hos den gravide og barn i 3. trimester (146). De gravide kvinder var matchet med ikke-gravide kvinder. Hjertefrekvens hos den gravide og barn samt moderens blodtryk blev målt under liggende og siddende styrkeøvelser. Kvinderne udførte 3 sæt med 10

repetitioner af 3 forskellige øvelser med forskellige belastninger. De gravide kvinder fik højere puls, men samme blodtryk, som ikke-gravide under samme eksperimentelle opstilling (liggende/siddende). Moderat fetal pulssænkning blev fundet undtagelsesvis ved de liggende øvelser, hvorfor det konkluderedes, at man skal undgå liggende styrkeøvelser sent i graviditeten (sidste trimester).

Der er således ingen evidens for, at styrketræning under graviditeten har negative konsekvenser for den gravide og barn. Kvinderne bør fortrinsvis styrketræne i siddende stilling. Styrketræning hos gravide har samme positive effekter som hos andre mennesker.

Bækkenbundstræning

Forekomsten af urininkontinens er højere under og efter en graviditet. Under graviditeten er prævalensen angivet til at være 20-67 % og efter graviditeten til at være 0,3-44 % (769,770,771). Træning af bækkenbunden efter fødsel er effektiv i forebyggelse og behandling af urininkontinens (141,142,143,144).

I et review gennemgår Bø et al. (772) evidensen, og de konkluderer, at der er stærk evidens for, at bækkenbundtræning kan forebygge og bruges i behandling af inkontinens, men også at træning af den dybe mavemuskulatur (m. transversus abdominis) hjælper. Konklusionen underbygges af Brostrøm et al., som behandler et Cochrane-review med 15 studier (773). Studierne inkluderede mere end 6000 kvinder, og bækkenbundstræning mindskede inkontinens både i slutningen af og efter graviditeten. Mørkved et al. lavede et randomiseret studie, hvor 302 kvinder blev randomiseret til en træningsgruppe (n=148) eller en kontrolgruppe (n=153) (143). Træningsgruppen gennemførte et 12-ugers træningsprogram (mellem 20. graviditetsuge og 36. graviditetsuge) af bækkenbundens muskulatur. Træningsgruppen trænede med en fysioterapeut 60 minutter pr. uge. Kvinderne blev undervist i at udføre nærmaksimale kontraktioner af bækkenbunden og holde kontraktionen i 6-8 sekunder og derefter at udføre 3-4 hurtige kontraktioner. Hvileperioden mellem hver session var på 6 sekunder. Gruppetræningen blev udført i liggende, siddende, knælende eller stående stillinger med spredte ben for at stimulere specifik træning af bækkenbundens muskulatur. Kvinderne blev herudover opfordret til at udføre 8-12 intensive kontraktioner af bækkenbunden 2 gange daglig. Korrekt kontraktion blev testet ved vaginal palpation. Urininkontinens forekom i 36. graviditetsuge hos 32 % i træningsgruppen, hos 48 % i kontrolgruppen og 3 mdr. efter fødslen hos 20 % i træningsgruppen og 32 % i kontrolgruppen.

Bø et al. undersøgte betydningen af bækkenbundstræning hos 18.865 kvinder fra det norske "mor-barn"-studie (140). Hos kvinder, der lavede bækken-

bundstræning mindre end en gang om ugen, havde 7,2 % 3.-4. grads bristninger under fødslen mod 6,3 %, der udførte træningen mindst 3 gange om ugen. Et lignende mønster blev fundet for rater af episiotomi (29,1 % mod 24,9 %), fødsel med sug (15,9 % mod 15,0 %), og akut kejsersnit (9,5 % mod 7,5 %). Justering for andre faktorer ændrede ikke resultatet og justeret forskel mellem dem, der trænede, og dem, der ikke trænede for de fire tilstande var hhv. 0,86 [95 % CI 0,60-1,24], 0,82 [0,67-1,01], 0,95 [0,74-1,22], og 0,75 [0,53-1,05].

Braekken et al. (139) lavede et blindet, randomiseret studie med 109 kvinder med bækkenbundsprolapse i forbindelse med graviditet graderet til stadie I, II, and III. Disse stadier vurderes ud fra ultralydsskanning, hvor man kan se graden af deformiteter i livmoder, blære og omgivende væv. Kvinderne blev randomiseret til bækkenbundstræning (n= 59) eller kontrol (n= 50). 11 kvinder (19 %) i træningsgruppen forbedrede første prolapsestadie i forhold til fire kvinder (8 %) i kontrolgruppen (p=0,035). Sammenholdt med kontrolgruppen hævede træningsgruppen blæren (forskel: 3,0 mm; 95 % CI, 1.5-4.4; p<0,001) og rektum (5,5 mm; 95 % CI, 1,4-7,3; p=0,022) og reducerede frekvens og grad af symptomer.

Forsigtighedsregler og idrætsskader

Der er ingen specifikke rapporter om idrætsskader under graviditeten, men et estimat er, at det forekommer hos ca. 1 % (714). Den lave incidens skyldes formentlig, at gravide kvinder spontant er mere forsigtige og opmærksomme på at undgå skader. Gravide tilrådes at udvise forsigtighed i forbindelse med deltagelse i hård kontaktsport med risiko for abdominaltraumer (f.eks. kampsport og visse former for boldspil) eller sport med stor risiko for fald (f.eks. skiløb, ridning og mountainbike). Samtidig henledes opmærksomheden på, at tyngdepunktet ændres i slutningen af graviditeten med risiko for ubalance og fald ved pludselige bevægelser.

Fysisk aktivitet efter fødslen

De fysiologiske og morfologiske ændringer, der indtræder under graviditeten, persisterer i 4-6 uger efter fødslen. De fleste kvinder vil gradvist kunne genoptage det fysiske aktivitetsniveau, de havde, før de blev gravide (118). Afhængig af hvor fysisk aktive kvinderne har været under graviditeten, vil nogle genoptage deres sædvanlige motionsvaner i løbet af få dage eller uger, mens andre behøver længere tid for at genvinde kondition og styrke. Det vil typisk tage 2-3 måneder, før kvinden opnår samme niveau af fysisk aktivitet som før graviditeten. Der er ikke videnskabeligt belæg for at foreslå begrænsninger i

motionsform (f.eks. løb eller hop), men det er vigtigt, at kvinden både under og efter graviditeten udfører bækkenbundsøvelser med henblik på at styrke bækkenbunden. Et generelt råd er at respektere smerter. Hvis kvinden har fået foretaget episiotomi, vil det som regel være vanskeligt at cykle, mens mange vil være i stand til at løbetræne. Efter kejsersnit kan smerter være en begrænsende faktor. Der er ingen formelle grænser for, hvornår man kan/må være fysisk aktiv efter kejsersnit. Nogle kan begynde at træne to uger efter kejsersnit, andre må vente fire uger eller mere.

Amning

I et enkelt studie fandt man, at koncentrationen af IgA (Immunoglobulin A) i modermælk faldt efter hård fysisk aktivitet. IgA-koncentrationen i modermælk var imidlertid normaliseret i løbet af en time (774). I andre studier har man fundet, at fysisk træning ikke har effekt på hverken kvaliteten eller kvantiteten af modermælk eller på barnets vækst (775,776,777).

Fysisk aktivitet og maternel vægt efter fødslen

Kvinder, der var overvægtige fire uger efter en veloverstået fødsel, blev randomiseret til en kontrolgruppe eller en "diætmotionsgruppe", der havde et dagligt kaloriedeficit på 500 kcal og var fysisk aktive 45 minutter 4 gange om ugen. I sidstnævnte gruppe tabte kvinderne ca. to kg pr. måned og fik markant bedre kondition. Diæt og motion havde ingen negativ effekt på amning eller på barnets vækst (778).

Humør

I et mindre studie randomiserede man kvinder, der havde født inden for et år, til moderat fysisk aktivitet eller til en kontrolgruppe (779). Kvinderne i træningsgruppen havde en lavere score for angst, depression og havde mindre humørudsving.

Sammenfatning af fysisk aktivitet og graviditet

Med de mange, velkendte fordele ved fysisk aktivitet in mente bør man have opmærksomhed på, at graviditet for de fleste kvinder fører til en reduktion i fysisk aktivitet. Aktivitetsniveauet reduceres yderligere i løbet af graviditeten, og de færreste kommer efter fødslen op på samme niveau som før graviditeten. Endelig ledsages graviditet ofte af en vedvarende vægtøgning, som må formodes at kunne reduceres ved fysisk aktivitet under og efter graviditeten. I forhold til effekt af fysisk aktivitet ser gravide kvinder ud til at have de samme sundhedsmæssige fordele som andre kvinder.

Kvinder, der fortsætter eller iværksætter et træningsprogram under graviditeten, forbedrer deres kondition relativt i forhold til kvinder, der ikke træner. Kvinder, der har været meget fysisk aktive forud for graviditeten, kan fortsætte med at være fysisk aktive på samme niveau eller reduceret niveau uden skade for den gravide eller barn, såfremt kvinden i øvrigt føler sig alment godt tilpas derved.

Det er i høj grad muligt at træne under graviditeten i et sådant omfang, at der opnås en væsentlig forbedring af konditionen. Hos kvinder, der træner, har selve graviditetstilstanden en konditionsfremmende effekt. Vægtøgning under graviditeten er mindre hos kvinder, der træner meget under graviditeten end hos kvinder, der ikke træner.

Der er observeret en sammenhæng mellem hård fysisk anstrengelse omkring implantationstidspunktet og spontan abort og mellem megen og/eller højintensitetsmotion og spontan abort i den tidlige graviditet, herunder i den danske fødselskohorte, mens man i andre studier ikke fandt sammenhæng mellem fysisk aktivitet og abortrisiko eller fysisk aktivitet og infertilitet. Til kvinder, der tidligere har haft én eller flere aborter, er det rimeligt at fraråde "high impact" fysisk aktivitet.

Der er ingen evidens for, at styrketræning med frie vægte eller i maskiner under graviditeten har negative konsekvenser for den gravide og barn. Kvinderne bør fortrinsvis styrketræne i siddende stilling. Styrketræning hos gravide har samme positive effekter som hos andre mennesker.

Fysisk aktivitet før og/eller under graviditeten nedsætter risikoen for gestationel diabetes mellitus og er en væsentlig del af behandlingen for gestationel diabetes. Desuden kan fysisk aktivitet forud for og under graviditeten sandsynligvis virke forebyggende på præeklampsi. Træning af bækkenbunden under graviditet og efter fødsel er effektiv i forebyggelse og behandling af urininkontinens.

Gradvis forøgelse i fysisk aktivitet efter fødslen anbefales. Det fremmer den fysiske og psykiske sundhed hos moderen uden risiko for barnet.

Referenceliste

(1) US Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. U.S.Department of Health and Human Services. 1997; Atlanta, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.

(2) Vuori I, Fentem P, Andersen LB, et al. The significance of sport for society. 1995; 19-87. Strasbourg, Council of Europe Press.

(3) Statens Lægevidenskabelige Forskningråd i samarbejde med Dansk Sygehus Institut. Fysisk aktivitet og Sundhed. 1988; København, Konsensus Rapport, 24.-26. oktober.

(4) Andersen LB, Kjær M, Olsen J, et al. Fysisk aktivitet og Sundhed. 2001; 19: 1-111. København, Sundhedsstyrelsen.

(5) Sundhedsstyrelsen. Fysisk aktivitet – håndbog om forebyggelse og behandling. København: Sundhedsstyrelsen, 2003.

(6) Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. Scand J Med Sci Sports 2006; 16 Suppl 1: 3-63.

(7) Sundhedsstyrelsen. Fysisk aktivitet – håndbog om forebyggelse og behandling. København: Sundhedsstyrelsen, 2004.

(8) Sundhedsstyrelsen. Børn og unge: fysisk aktivitet, fitness og sundhed. København: Sundhedsstyrelsen, 2005.

(9) Sundhedsstyrelsen. Fysisk aktivitet og ældre. København: Sundhedsstyrelsen, 2008.

(10) Manini TM, Everhart JE, Patel KV, et al. Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. JAMA 2006; 296: 171-179.

(11) Tremblay MS, Kho ME, Tricco AC, et al. Process description and evaluation of Canadian Physical Activity Guidelines development. Int J Behav Nutr Phys Act 2010; 7: 42.

(12) Paterson DH, Warburton DE. Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. Int J Behav Nutr Phys Act 2010; 7: 38.

(13) Warburton DE, Charlesworth S, Ivey A, et al. A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. Int J Behav Nutr Phys Act 2010; 7: 39.

(14) Kesaniemi A, Riddoch CJ, Reeder B, et al. Advancing the future of physical activity guidelines in Canada: an independent expert panel interpretation of the evidence. Int J Behav Nutr Phys Act 2010; 7: 41.

(15) WHO. Global recommendations on physical activity for health. 2010; 1-57. Switzerland, WHO.

16) ACSM. Physical fitness in children and youth. Med Sci Sports Exerc 1988; 20: 422-423.

(17) Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, et al. Physical activity and longevity of college alumni. N Engl J Med 1986; 315: 399-401.

(18) Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RS, et al. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. JAMA 1989; 262: 2392-2401.

(19) Sallis JF, Patrick K. Physical activity guidelines for adolescents: Consensus statement. Pediatr Exerc Sci 1994; 6: 302-314.

(20) Biddle S, Sallis JF, Cavill N. Young and active. Biddle,S, Sallis,JF, Cavill,N. 1999; 1-149.

(21) Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, et al. Evidence Based Physical Activity for School-age Youth. J Pediatr 2005; 146: 732-737.

(22) Janssen I, LeBlanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. Int J Behav Nutr Phys Act 2010; 7: 40.

(23) Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). Lancet 2006; 368: 299-304.

(24) Andersen LB, Sardinha LB, Froberg K, et al. Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children from Denmark, Estonia and Portugal: the European Youth Heart Study. Int J Pediatr Obes 2008; 3 Suppl 1: 58-66.

(25) Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, et al. Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). Diabetes Care 2004; 27: 2141-2148.

(26) Steene-Johannessen J, Anderssen SA, Kolle E, et al. Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. Med Sci Sports Exerc 2009; 41: 1361-1367.

(27) Carnethon MR, Gulati M, Greenland P. Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. JAMA 2005; 294: 2981-2988.

(28) Hansen HS, Froberg K, Hyldebrandt N, et al. A controlled study of eight months of physical training and reduction of blood pressure in children: the Odense schoolchild study. BMJ 1991; 303: 682-685.

(29) Nielsen GA, Andersen LB. The association between high blood pressure, physical fitness, and body mass index. Prev Med 2003; 36, nr. 2: 229-234.

(30) Balagopal P, George D, Patton N, et al. Lifestyle-only intervention attenuates the inflammatory state associated with obesity: a randomized controlled study in adolescents. J Pediatr 2005; 146: 342-348.

(31) Steene-Johannessen J, Anderssen SA, Kolle E, et al. Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. Med Sci Sports Exerc 2009; 41: 1361-1367.

(32) Andersen LB, Bugge A, Dencker M, et al. The association between physical activity, physical fitness and development of metabolic disorders. Int J pediatr Obesity 2011; 6 suppl 1: 29-34.

(33) Wedderkopp N, Kaltoft M, Lundgaard B, et al. Injuries in young female players in European team handball. Scand J Med Sci Sports 1997; 7: 342-347.

(34) Wedderkopp N, Kaltoft M, Lundgaard B, et al. Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. Scand J Med Sci Sports 1999; 9:41-7.

(35) Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. BMJ 2005; 330: 449.

(36) Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, et al. Prevention of injuries among male soccer players: a prospective, randomized intervention study targeting players with previous injuries or reduced function. Am J Sports Med 2008; 36: 1052-1060.

(37) Soligard T, Myklebust G, Steffen K, et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. BMJ 2008; 337: a2469.

(38) Steffen K, Myklebust G, Olsen OE, et al. Preventing injuries in female youth football–a cluster-randomized controlled trial. Scand J Med Sci Sports 2008; 18: 605-614.

(39) Blair SN, Haskell WL. Objectively measured physical activity and mortality in older adults. JAMA 2006; 296: 216-218.

(40) Eriksson K-F, Lindgärde F. Prevention of Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes meelitus by diet and physical exercise. Diabetologia 1991; 34: 891-898.

(41) Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance – The Da Qing IGT and diabetes study. Diabetes Care 1997; 20: 537-544.

(42) Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. New Engl J Med 2001; 344: 1343-1350.

(43) Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med 2002; 346: 393-403.

(44) Pilegaard H, Ordway GA, Saltin B, et al. Transcriptional regulation of gene expression in human skeletal muscle during recovery from exercise. Am J Physiol Endocrinol Metab 2000; 279: E806-E814.

(45) Handschin C, Spiegelman BM. The role of exercise and PGC1alpha in inflammation and chronic disease. Nature 2008; 454: 463-469.

(46) Pedersen BK, Febbraio MA. Muscle as an endocrine organ: focus on muscle-derived interleukin-6. Physiol Rev 2008; 88: 1379-1406.

(47) Maassen JA, 't Hart LM, Ouwens DM. Lessons that can be learned from patients with diabetogenic mutations in mitochondrial DNA: implications for common type 2 diabetes. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2007; 10: 693-697.

(48) Lyssenko V, Nagorny CL, Erdos MR, et al. Common variant in MTNR1B associated with increased risk of type 2 diabetes and impaired early insulin secretion. Nat Genet 2009; 41: 82-88.

(49) Lappalainen TJ, Tolppanen AM, Kolehmainen M, et al. The common variant in the FTO gene did not modify the effect of lifestyle changes on body weight: the Finnish Diabetes Prevention Study. Obesity (Silver Spring) 2009; 17: 832-836.

(50) Vimaleswaran KS, Franks PW, Brage S, et al. Absence of Association Between the INSIG2 Gene Polymorphism (rs7566605) and Obesity in the European Youth Heart Study (EYHS). Obesity (Silver Spring) 2009; 17: 1453-7.

(51) Brito EC, Vimaleswaran KS, Brage S, et al. PPARGC1A sequence variation and cardiovascular risk-factor levels: a study of the main genetic effects and gene x environment interactions in children from the European Youth Heart Study. Diabetologia 2009; 52: 609-613.

(52) Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation 2007; 116: 1081-1093.

(53) Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc 2007; 39: 1435-1445.

(54) Forster A, Lambley R, Hardy J, et al. Rehabilitation for older people in long-term care. Cochrane Database Syst Rev 2009; 1: CD004294

(55) Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, et al. Actual causes of death in the United States, 2000. JAMA 2004; 291: 1238-1245.

(56) Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, et al. Correction: actual causes of death in the United States, 2000. JAMA 2005; 293: 293-294.

(57) WHO. World Health Report. Reducing risks, promoting healthy lifestyle. Geneva: WHO, 2002.

(58) Khaw KT, Wareham N, Bingham S, et al. Combined impact of health behaviours and mortality in men and women: the EPIC-Norfolk prospective population study. PLoS Med 2008; 5: e12.

(59) Kurl S, Sivenius J, Makikallio TH, et al. Exercise workload, cardiovascular risk factor evaluation and the risk of stroke in middle-aged men. J Intern Med 2009; 265: 229-237.

(60) Laukkanen JA, Rauramaa R, Kurl S. Exercise workload, coronary risk evaluation and the risk of cardiovascular and all-cause death in middle-aged men. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2008; 15: 285-292.

(61) Laukkanen JA, Rauramaa R, Salonen JT, et al. The predictive value of cardiorespiratory fitness combined with coronary risk evaluation and the risk of cardiovascular and all-cause death. J Intern Med 2007; 262: 263-272.

(62) Gulati M, Black HR, Shaw LJ, et al. The prognostic value of a nomogram for exercise capacity in women. N Engl J Med 2005; 353: 468-475.

(63) Kodama S, Saito K, Tanaka S, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. JAMA 2009; 301: 2024-2035.

(64) Adegboye AR, Anderssen SA, Froberg K, et al. Recommended aerobic fitness level for metabolic health in children and adolescents: a study of diagnostic accuracy. Br J Sports Med 2011; 45: 722-8.

(65) Erikssen G, Liestol K, Bjørnholt J, et al. Changes in physical fitness and changes in mortality. Lancet 1998; 352: 759-762.

(66) Andersen LB, Schroll M, Saunamäki K, et al. Physical spare time activity. Physical activity and prevention of cardiovascular diseases. Copenhagen: the Danish Heart Foundation, 1999.

(67) Schnohr P, Scharling H, Jensen JS. Changes in leisure-time physical activity and risk of death: an observational study of 7,000 men and women. Am J Epidemiol 2003; 158: 639-644.

(68) Byberg L, Melhus H, Gedeborg R, et al. Total mortality after changes in leisure time physical activity in 50 year old men: 35 year follow-up of population based cohort. BMJ 2009; 338: b688.

(69) Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Circulation 2007; 116: 572-584.

(70) Nordesjö L-O. The effect of quantita ted training on the capacity for short and prolonged work. Acta Physiol Scand 1974; Suppl 405: 1-54.

(71) Burgomaster KA, Howarth KR, Phillips SM, et al. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. J Physiol 2008; 586: 151-160.

(72) Perry CG, Heigenhauser GJ, Bonen A, et al. High-intensity aerobic interval training increases fat and carbohydrate metabolic capacities in human skeletal muscle. Appl Physiol Nutr Metab 2008; 33: 1112-1123.

(73) Kilpelainen TO, Lakka TA, Laaksonen DE, et al. SNPs in PPARG associate with type 2 diabetes and interact with physical activity. Med Sci Sports Exerc 2008; 40: 25-33.

(74) Mori M, Higuchi K, Sakurai A, et al. Genetic basis of inter-individual variability in the effects of exercise on the alleviation of lifestyle-related diseases. J Physiol 2009; 587: 5577-5584.

(75) Yan Z. Exercise, PGC-1alpha, and metabolic adaptation in skeletal muscle. Appl Physiol Nutr Metab 2009; 34: 424-427.

(76) Ekelund U, Brage S, Griffin SJ, et al. Objectively measured moderate- and vigorous-intensity physical activity but not sedentary time predicts insulin resistance in high-risk individuals. Diabetes Care 2009; 32: 1081-1086.

(77) Leitzmann MF, Park Y, Blair A, et al. Physical activity recommendations and decreased risk of mortality. Arch Intern Med 2007; 167: 2453-2460.

(78) Wolin KY, Yan Y, Colditz GA, et al. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. Br J Cancer 2009; 100: 611-616.

(79) Peel JB, Sui X, Matthews CE, et al. Cardiorespiratory fitness and digestive cancer mortality: findings from the aerobics center longitudinal study. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2009; 18: 1111-1117.

(80) Peel JB, Sui X, Adams SA, et al. A prospective study of cardiorespiratory fitness and breast cancer mortality. Med Sci Sports Exerc 2009; 41: 742-748.

(81) Laukkanen JA, Pukkala E, Rauramaa R, et al. Cardiorespiratory fitness, lifestyle factors and cancer risk and mortality in Finnish men. Eur J Cancer 2010; 46: 355-363.

(82) Stroud N, Mazwi TM, Case LD, et al. Prestroke physical activity and early functional status after stroke. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2009; 80: 1019-1022.

(83) Deplanque D, Bordet R. Physical activity: one of the easiest ways to protect the brain? J Neurol Neurosurg Psychiatry 2009; 80: 942.

(84) Hooker SP, Sui X, Colabianchi N, et al. Cardiorespiratory fitness as a predictor of fatal and nonfatal stroke in asymptomatic women and men. Stroke 2008; 39: 2950-2957.

(85) Krogh J, Saltin B, Gluud C, et al. The DEMO trial: a randomized, parallel-group, observer-blinded clinical trial of strength versus aerobic versus relaxation training for patients with mild to moderate depression. J Clin Psychiatry 2009; 70: 790-800.

(86) Eriksson KF, Lindgarde F. No excess 12-year mortality in men with impaired glucose tolerance who participated in the Malmo Preventive Trial with diet and exercise. Diabetologia 1998; 41: 1010-1016.

(87) Church TS, Martin CK, Thompson AM, et al. Changes in weight, waist circumference and compensatory responses with different doses of exercise among sedentary, overweight postmenopausal women. PLoS One 2009; 4: e4515.

(88) Pescatello LS, Blanchard BE, Van Heest JL, et al. The metabolic syndrome and the immediate antihypertensive effects of aerobic exercise: a randomized control design. BMC Cardiovasc Disord 2008; 8: 12.

(89) Blumenthal JA, Babyak MA, Moore KA, et al. Effects of exercise training on older patients with major depression. Arch Intern Med 1999; 159: 2349-2356.

(90) Christensen AI, Severin M, Eriksen L, et al. KRAM. Kost, rygning, alkohol og motion. 2009; København, TrygFonden.

(91) Physical Activity Guideline Advisory Committee. Physical Activity Guideline Advisory Committee Report. 2008; 1-683. Washington DC, US Department of Health and Human Services.

(92) Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. Circulation 2007; 115: 2358-2368.

(93) Schnohr P. Physical activity in leisure time: impact on mortality. Risks and benefits. Dan Med Bull 2009; 56: 40-71.

(94) Weinstein AR, Sesso HD, Lee IM, et al. The joint effects of physical activity and body mass index on coronary heart disease risk in women. Arch Intern Med 2008; 168: 884-890.

(95) Manson JE, Greenland P, LaCroix AZ, et al. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. N Engl Med 2002; 347: 716-725.

(96) Hu FB, Willett WC, Li T, et al. Adiposity as compared with physical activity in predicting mortality among women. N Engl J Med 2004; 351: 2694-2703.

(97) Puggaard L. Age-related decline in maximal oxygen capacity: consequences for performance of everyday activities. J Am Geriatr Soc 2005; 53: 546-547.

(98) Young A. Exercise physiology in geriatric practice. Acta Med Scand 1986; Suppl 711: 227-232.

(99) Grundy E. Ageing and vulnerable elderly people: European perspectives. Aging and Society 2006; 26: 105-134.

(100) ACSM. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. Med Sci Sports Exerc 1998; 28: 975-991.

(101) Cress ME, Thomas DP, Johnson J, et al. Effect of training on VO2max, thigh strength, and muscle morphology in septuagenarian women. Med Sci Sports Exerc 1991; 23: 752-758.

(102) Hagberg JM, Graves JE, Limacher M, et al. Cardiovascular responses of 70- to 79-yr-old men and women to exercise training. J Appl Physiol 1989; 66: 2589-2594.

(103) Taylor AH, Cable NT, Faulkner G, et al. Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions. J Sports Sci 2004; 22: 703-725.

(104) Kohrt WM, Malley MT, Coggan AR, et al. Effects of gender, age, and fitness level on response of VO2max to training in 60-71 yr olds. J Appl Physiol 1991; 71: 2004-2011.

(105) Bean JF, Kiely DK, Herman S, et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 461-467.

(106) Cuoco A, Callahan DM, Sayers S, et al. Impact of muscle power and force on gait speed in disabled older men and women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2004; 59: 1200-1206.

(107) Foldvari M, Clark M, Laviolette LC, et al. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55: M192-M199.

(108) Skelton DA, Kennedy J, Rutherford OM. Explosive power and asymmetry in leg muscle function in frequent fallers and non-fallers aged over 65. Age Ageing 2002; 31: 119-125.

(109) Whipple RH, Wolfson LI, Amerman PM. The relationship of knee and ankle weakness to falls in nursing home residents: an isokinetic study. J Am Geriatr Soc 1987; 35: 13-20.

(110) Beyer N, Simonsen L, Bulow J, et al. Old women with a recent fall history show improved muscle strength and function sustained for six months after finishing training. Aging Clin Exp Res 2007; 19: 300-309.

(111) Kongsgaard M, Backer V, Jorgensen K, et al. Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD-patients – a pilot study. Respir Med 2004; 98: 1000-1007.

(112) Kryger AI, Andersen JL. Resistance training in the oldest old: consequences for muscle strength, fiber types, fiber size, and MHC isoforms. Scand J Med Sci Sports 2007; 17: 422-430.

(113) Caserotti P, Aagaard P, Larsen JB, et al. Explosive heavy-resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power. Scand J Med Sci Sports 2008; 18: 773-782.

(114) Harridge SD, Kryger A, Stensgaard A. Knee extensor strength, activation, and size in very elderly people following strength training. Muscle Nerve 1999; 22: 831-839.

(115) Latham N, Anderson C, Bennett D, et al. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. Cochrane Database Syst Rev 2003; CD002759.

(116) Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, et al. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. JAMA 1990; 263: 3029-3034.

(117) Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. N Engl J Med 1994; 330: 1769-1775.

(118) ACOG Committee on Obstetric Practice. ACOG Committee Opinion No. 267. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Int J Gynaecol Obstet 2002; 99: 71-73.

(119) Schlussel MM, Souza EB, Reichenheim ME, et al. Physical activity during pregnancy and maternal-child health outcomes: a systematic literature review. Cad Saude Publica 2008; 24 Suppl 4: s531-s544.

(120) Olson D, Sikka RS, Hayman J, et al. Exercise in pregnancy. Curr Sports Med Rep 2009; 8: 147-153.

(121) Sciscione AC. Maternal activity restriction and the prevention of preterm birth. Am J Obstet Gynecol 2010; 202: 232-235.

(122) Meher S and Duley L. Exercise or other physical activity for preventing pre-eclampsia and its complications. Cochrane Database Syst Rev 2006; CD005942.

(123) Damm P, Klemmensen ÅK, Clausen TD, et al. Motion og graviditet. 2008; Sandbjerg, Dansk Selskab for Obstetrik og Gynækologi (DSOG).

(124) Madsen M, Jorgensen T, Jensen ML, et al. Leisure time physical exercise during pregnancy and the risk of miscarriage: a study within the Danish National Birth Cohort. BJOG 2007; 114: 1419-1426.

(125) Magnus P, Trogstad L, Owe KM, et al. Recreational physical activity and the risk of preeclampsia: a prospective cohort of Norwegian women. Am J Epidemiol 2008; 168: 952-957.

(126) Osterdal ML, Strom M, Klemmensen AK, et al. Does leisure time physical activity in early pregnancy protect against pre-eclampsia? Prospective cohort in Danish women. BJOG 2009; 116: 98-107.

(127) Juhl M. Physical exercise during pregnancy and reproductive outcomes. 2009; Copenhagen, University of Copenhagen.

(128) Heegaard H. Pregnancy and leisure time physical activity. 2009; Lund, Lund University.

(129) Dempsey JC, Butler CL, Sorensen TK, et al. A case-control study of maternal recreational physical activity and risk of gestational diabetes mellitus. Diabetes Res Clin Pract 2004; 66: 203-215.

(130) Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA, et al. Prospective study of gestational diabetes mellitus risk in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. Am J Epidemiol 2004; 159: 663-670.

(131) Dye TD, Knox KL, Artal R, et al. Physical activity, obesity, and diabetes in pregnancy. Am J Epidemiol 1997; 146: 961-965.

(132) Solomon CG, Willett WC, Carey VJ, et al. A prospective study of pregravid determinants of gestational diabetes mellitus. JAMA 1997; 278: 1078-1083.

(133) Jovanovic-PetersonL, Durak EP, Peterson CM. Randomized trial of diet versus diet plus cardiovascular conditioning on glucose levels in gestational diabetes. Am J Obstet Gynecol 1989; 161: 415-419.

(134) Garcia-Patterson A, Martin E, Ubeda J, et al. Evaluation of light exercise in the treatment of gestational diabetes. Diabetes Care 2001; 24: 2006-2007.

(135) Avery MD and Walker AJ. Acute effect of exercise on blood glucose and insulin levels in women with gestational diabetes. J Matern Fetal Med 2001; 10: 52-58.

(136) Bung P, Artal R, Khodiguian N, et al. Exercise in gestational diabetes. An optional therapeutic approach? Diabetes 1991; 40 Suppl 2: 182-185.

(137) Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, et al. Recreational physical activity during pregnancy and risk of preeclampsia. Hypertension 2003; 41: 1273-1280.

(138) Marcoux S, Brisson J, Fabia J. The effect of leisure time physical activity on the risk of pre-eclampsia and gestational hypertension. J Epidemiol Community Health 1989; 43: 147-152.

(139) Braekken IH, Majida M, Engh ME, et al. Can pelvic floor muscle training reverse pelvic organ prolapse and reduce prolapse symptoms? An assessor-blinded, randomized, controlled trial. Am J Obstet Gynecol 2010; 203: 170-177.

(140) Bo K, Fleten C, Nystad W. Effect of antenatal pelvic floor muscle training on labor and birth. Obstet Gynecol 2009; 113: 1279-1284.

(141) Bo K, Morkved S, Frawley H, et al. Evidence for benefit of transversus abdominis training alone or in combination with pelvic floor muscle training to treat female urinary incontinence: A systematic review. Neurourol Urodyn 2009; 28: 368-373.

(142) Morkved S, Salvesen KA, Bo K, et al. Pelvic floor muscle strength and thickness in continent and incontinent nulliparous pregnant women. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct 2004; 15: 384-389.

(143) Morkved S, Bo K, Schei B, et al. Pelvic floor muscle training during pregnancy to prevent urinary incontinence: a single-blind randomized controlled trial. Obstet Gynecol 2003; 101: 313-319.

(144) Salvesen KA, Morkved S. Randomised controlled trial of pelvic floor muscle training during pregnancy. BMJ 2004; 329: 378-380.

(145) Kramer MS, McDonald SW. Aerobic exercise for women during pregnancy. Cochrane Database Syst Rev 2006; 3: CD000180.

(146) Avery ND, Stocking KD, Tranmer JE, et al. Fetal responses to maternal strength conditioning exercises in late gestation. Can J Appl Physiol 1999; 24: 362-376.

(147) Clapp JF. Exercise during pregnancy. A clinical update. Clin Sports Med 2000; 19: 273-286.

(148) Pedersen BK, Saltin B. Fysisk aktivitet – Håndbog om forebyggelse og behandling. 2004; København, Sundhedsstyrelsen.

(149) Rowlands AV, Ingledew DK, Eston RG. The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta-analysis. Ann Hum Biol 2000; 27: 479-497.

(150) Rowland T. Childrens Exercise Physiology. 2005; 2nd: Champaign, USA, Human Kinetics.

(151) Livingstone MB, Robson PJ, Wallace JM, et al. How active are we? Levels of routine physical activity in children and adults. Proc Nutr Soc 2003; 62: 681-701.

(152) Twisk JW, Kemper HC, van Mechelen W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: introduction. Int J Sports Med 2002; 23 Suppl 1: S5-S7.

(153) Boreham C, Riddoch C. The physical activity, fitness and health of children. Journal of Sports Sciences 2001; 19: 915-929.

(154) Hasselstrøm H, Hansen SE, Froberg K, et al. Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. Int J Sports Med 2002; 23: s27-s31.

(155) Andersen LB, Hasselstrøm H, Grønfeldt V, et al. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. Int J Behav Nutr Phys Fitness 2004; 1: 6.

(156) Hills A. Scholastics and intellectual development and sports. I: Chan,K-M and Micheli,L. Sports and children. Hong Kong: Williams & Wilkins, 1998:76-88.

(157) Åstrand P-O. Experimental studies of physical working capacity in relation to age and sex. 1952; 1-171.

(158) Robinson S. Experimental studies of physical fitness in relation to age. Arbeitsphysiologie 1938; 10: 251-323.

(159) Knuttgen HG. Aerobic capacity of adolescents. J Appl Physiol 1968; 22: 655-658.

(160) Andersen LB, Henckel P, Saltin B. Maximal oxygen uptake in Danish adolescents 16-19 years of age. Eur J Appl Physiol 1987; 56: 74-82.

(161) Andersen KL. Ethnic group differences in fitness for sustained and strenuous muscular exercise. Can Med Assoc J 1967; 96: 832-835.

(162) Sundberg S, Elovainio R. Cardiorespiratory function in competitive endurance runners aged 12-16 years compared with ordinary boys. Acta Pædiatr Scand 1982; 71: 987-992.

(163) Kolle E, Steene-Johannessen J, Andersen LB, et al. Objectively assessed physical activity and aerobic fitness in a population-based sample of Norwegian 9- and 15-year-olds. Scand J Med Sci Sports 2010; 20: e41-7.

(164) Andersen LB, Froberg K, Kristensen PL, et al. Secular trends in physical fitness in Danish adolescents. Scand J Med Sci Sports 2010; 20:757-63.

(165) Wedderkopp N, Froberg K, Hansen HS, et al. Secular trends in physical fitness and obesity in Danish 9-year-old girls and boys: Odense School Child Study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. Scand J Med Sci Sports 2004; 14: 150-155.

(166) Moller NC, Wedderkopp N, Kristensen PL, et al. Secular trends in cardiorespiratory fitness and body mass index in Danish children: The European Youth Heart Study. Scand J Med Sci Sports 2006; 17: 331-339.

(167) Andersen LB, Froberg K, Kristensen PL, et al. Secular trends in physical fitness in Danish adolescents. Scand J Med Sci Sports 2010; 20 757-63.

(168) Wedderkopp N. Cardiovascular risk factors in Danish children and adolescents. A community based approach with a special reference to physical fitness and obesity. 2000; Institute of Sport Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark.

(169) Heggebø LK. A cross-sectional study of physical activity, cardiorespiratory fitness, obesity and blood pressure in children and youth. 2003; 1-62. Norges Idrettshøgskole.

(170) Eiberg S, Hasselstrom H, Gronfeldt V, et al. Maximum oxygen uptake and objectively measured physical activity in Danish children 6-7 years of age: the Copenhagen school child intervention study. Br J Sports Med 2005; 39: 725-730.

(171) Hansen SE, Hasselstrom H, Gronfeldt V, et al. Cardiovascular disease risk factors in 6-7-year-old Danish children: the Copenhagen School Child Intervention Study. Prev Med 2005; 40: 740-746.

(172) Mamen A, Resaland GK, Mo DA, et al. Comparison of peak oxygen uptake in boys exercising on thredmill and cycle ergometers. Gazz Med Ital 2008; 167: 15-21.

(173) Ekblom O. Physical fitness and overweight in Swedish youths. 2005; Kgl. Carolinska Medico, Chirurgiska Instituttet.

(174) Sundberg S. Maximal oxygen uptake in relation to age in blind and normal boys and girls. Acta Pædiatr Scand 1982; 71: 603-608.

(175) Larsen HB, Nolan T, Borch C, et al. Training response of adolescent Kenyan town and village boys to endurance running. Scand J Med Sci Sports 2005; 15: 48-57.

(176) Kobayashi K, Kitamura K, Miura M, et al. Aerobic power as related to body growth and training in Japanese boys: a longitudinal study. J Appl Physiol 1978; 44: 666-672.

(177) Sjodin B, Svedenhag J. Oxygen uptake during running as related to body mass in circumpubertal boys: a longitudinal study. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1992; 65: 150-157.

(178) Cooper AR, Andersen LB, Wedderkopp N, et al. Physical activity levels of children who walk, cycle, or are driven to school. Am J Prev Med 2005; 29: 179-184.

(179) Cooper AR, Wedderkopp N, Wang H, et al. Active travel to school and cardiovascular fitness in Danish children and adolescents. Med Sci Sports Exerc 2006; 38: 1724-1731.

(180) Andersen LB, Lawlor DA, Cooper AR, et al. Physical fitness in relation to transport to school in adolescents: the Danish youth and sports study. Scand J Med Sci Sports 2009; 19: 406-411.

(181) Grøntved A, Froberg K, Andersen LB. En undersøgelse af 7.-9. klasse elevers livsstil og sundhedsvaner i Odense Kommune. 2010; 1-70. Odense, Odense Kommune.

(182) Dencker M, Thorsson O, Karlsson MK, et al. Daily physical activity and its relation to aerobic fitness in children aged 8-11 years. Eur J Appl Physiol 2006; 96: 587-592.

(183) Dencker M, Andersen, LB. Health-related aspects of objectively measured daily physical activity in children. Clin Physiol Funct Imaging 2008; 28: 133-44.

(184) Yoshizawa S, Honda H, Nakamura N, et al. Effects of an 18-month endurance run training program on maximal aerobic power in 4- to 6-year old girls. Pediatric Exerc Sci 1997; 9: 33-43.

(185) Cooper AR, Wedderkopp N, Jago R, et al. Longitudinal associations of cycling to school with adolescent fitness. Prev Med 2008; 47: 324-328.

(186) Eriksson BO. Physical training, oxygen supply and muscle metabolism in 11-13-year old boys. Acta Physiol Scand Suppl 1972; 384: 1-48.

(187) Eriksson BO, Koch G. Effect of physical training on hemodynamic response during submaximal and maximal exercise in 11-13-year old boys. Acta Physiol Scand 1973; 87: 27-39.

(188) von Döbeln W, Eriksson BO. Physical training, maximal oxygen uptake and dimensions of the oxygen transporting and metabolizing organs in boys 11-13 years of age. Acta Paediatr Scand 1972; 61: 653-660.

(189) Klissouras V. Heritability of adaptive variation. L Appl Physiol 1971; 31: 338-344.

(190) Gutin B, Barbeau P, Owens S, et al. Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. Am J Clin Nutr 2002; 75: 818-826.

(191) Gutin B, Yin Z, Humphries MC, et al. Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. Am J Clin Nutr 2005; 81: 746-750.

(192) Nevill AM, Holder RL, Baxter-Jones A, et al. Modeling developmental changes in strength and aerobic power in children. J Appl Physiol 1998; 84: 963-970.

(193) Holliday MA, Potter D, Jarrah A, et al. The relation of metabolic rate to body weight and organ size. Pediatr Res 1967; 1: 185-195.

(194) Dencker M, Thorsson O, Karlsson MK, et al. Daily physical activity related to aerobic fitness and body fat in an urban sample of children. Scand J Med Sci Sports 2008; 18: 728-35.

(195) Dencker M, Bugge A, Hermansen B, et al. Aerobic fitness in pre-pubertal children according to level of body fat. Acta Paediatr 2010; 99:1854-60.

(196) Armstrong N, Williams J, Balding J, et al. The peak oxygen uptake of British children with reference to age, sex and sexual maturity. Eur J Appl Physiol 1991; 62: 369-375.

(197) Ekelund U, Sardinha LB, Anderssen SA, et al. Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). Am J Clin Nutr 2004; 80: 584-590.

(198) Malina RM. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. Am J Hum Biol 2001; 13: 162-172.

(199) Andersen LB. Changes in physical activity are not reflected in changes in physical fitness during late adolescence: a 2-year follow-up study. J Sports Med Phys Fitness 1994; 34: 390-397.

(200) Adamo KB, Prince SA, Tricco AC, et al. A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: a systematic review. Int J Pediatr Obes 2009; 4: 2-27.

(201) Sallis JF. Age-related decline in physical activity: a synthesis of human and animal studies. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 1598-1600.

(202) Blair SN. Are American children and youth fit? the need for better data. Res Q Exerc Sport 1992; 63: 120-123.

(203) Telama R, Yang X. Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 1617-1622.

(204) Riddoch C, Andersen LB, Wedderkopp N, et al. Physical activity levels and patterns of 9 and 15 year old European children. Med Sci Sports Exerc 2004; 36: 86-92.

(205) van Mechelen W, Twisk JW, Post GB, et al. Physical activity of young people: the Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 1610-1616.

(206) Caspersen CJ, Pereira MA, Curran KM. Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 1601-1609.

(207) Brage S, Wedderkopp N, Franks PW, et al. Reexamination of validity and reliability of the CSA monitor in walking and running. Medicine and Science in Sports and Exercise 2003; 35: 1447-1454.

(208) Brage S, Brage N, Franks PW, et al. Branched equation modeling of simultaneous accelerometry and heart rate monitoring improves estimate of directly measured physical activity energy expenditure. Journal of Applied Physiology 2004; 96: 343-351.

(209) Kristensen PL, Moeller NC, Korsholm L, et al. The association between aerobic fitness and physical activity in children and adolescents: the European youth heart study. Eur J Appl Physiol 2010; 110: 267-275.

(210) Tudor-Locke C, Johnson WD, Katzmarzyk PT. Accelerometer-Determined Steps/Day in U.S. Children and Youth. Med Sci Sports Exerc 2010; 42: 2244-50.

(211) Mattocks C, Deere K, Leary S, et al. Early life determinants of physical activity in 11 to 12 year olds: cohort study. Br J Sports Med 2008; 42: 721-724.

(212) Dencker M, Thorsson O, Karlsson MK, et al. Daily physical activity in Swedish children aged 8-11 years. Scand J Med Sci Sports 2006; 16: 252-257.

(213) Kolle E, Steene-Johannessen J, Andersen LB, et al. Seasonal variation in objectively assessed physical activity among children and adolescents in Norway: a cross-sectional study. Int J Behav Nutr Phys Act 2009; 6: 36.

(214) Brage S, Wedderkopp N, Andersen LB, et al. Influence of step frequency on movement intensity predictions with the CSA accelerometer: A field validation study in children. Pediatric Exercise Science 2003; 15: 277-287.

(215) Hoos MB, Gerver WJ, Kester AD, et al. Physical activity levels in children and adolescents. Int J Obes Relat Metab Disord 2003; 27: 605-609.

(216) Ekelund U, Sjöström M, Yngve A, et al. Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. Med Sci Sports Exerc 2001; 33: 275-281.

(217) Kolle E, Steene-Johannessen J, Klasson-Heggebo L, et al. A 5-yr change in Norwegian 9-yr-olds' objectively assessed physical activity level. Med Sci Sports Exerc 2009; 41: 1368-1373.

(218) Kristensen PL, Moller NC, Korsholm L, et al. Tracking of objectively measured physical activity from childhood to adolescence: the European youth heart study. Scand J Med Sci Sports 2008; 18: 171-178.

(219) Ommundsen Y, Klasson-Heggebo L, Anderssen SA. Psycho-social and environmental correlates of location-specific physical activity among 9- and 15- year-old Norwegian boys and girls: the European Youth Heart Study. Int J Behav Nutr Phys Act 2006; 3: 32.

(220) Toftegaard-Stockel J, Nielsen GA, Ibsen B, et al. Parental, socio and cultural factors associated with adolescents' sports participation in four Danish municipalities. Scand J Med Sci Sports 2011; 21: 606-11.

(221) Sundhedsstyrelsen. Sundhedsmæssige aspekter af fysisk aktivitet hos børn - et tre-årigt forsøg i to kommuner ved København: Ballerup og Tårnby. København, Sundhedsstyrelsen, 2006.

(222) Nilsson A, Andersen LB, Ommundsen Y, et al. Correlates of objectively assessed physical activity and sedentary time in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). BMC Public Health 2009; 9: 322.

(223) Due P, Holstein B. Skolebørnsundersøgelsen. 2003; København, Københavns Universitet, Institut for Folkesundhed.

(224) Rasmussen M, Due P. Skolebørnsundersøgelsen 2010. 2010; København, Statens Institut for Folkesundhed.

(225) Fridberg T, Drottner K. Mønstre i mangfoldigheden: de 15-18 åriges mediebrug. 1997; 98-102.Copenhagen, Borgen.

(226) Bille T, Fridberg T, Wullf E. Danskernes kultur- og fritidsaktiviteter 2004 – med udviklingslinjer tilbage til 1964. 2005; København, AKF Forlaget.

(227) Pilegaard M. Danskernes motions- og sportsvaner 2007. 2008; 1-91.København, Idrættens Analyseinstitut.

(228) From the Centers for Disease Control and Prevention. Barriers to children walking and biking to school – United States, 1999. JAMA 2002; 288: 1343-1344.

(229) Federal Highway Administration. Our nation's travel: 1995 NPTS early results report. 1997; Washington DC, US Department of Transportation.

(230) Department of Transport. Transport statistics bulletin. National travel survey: 2002. 2004; London, Stationary Office.

(231) Cooper AR, Page AS, Foster LJ, et al. Commuting to school: are children who walk more physically active? Am J Prev Med 2003; 25: 273-276.

(232) Anderssen SA, Cooper AR, Riddoch C, et al. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2007; 14: 526-531.

(233) Andersen LB, Wedderkopp N, Kristensen PL, et al. Cycling to school and cardiovascular risk factors: A longitudinal study. J Phys Act Health 2011; 8: 1025-33.

(234) Andersen LB, Lawlor DA, Cooper AR, et al. Physical fitness in relation to transport to school in adolescents: the Danish youth and sports study. Scand J Med Sci Sports 2009; 19: 406-11.

(235) Dietz WH. The obesity epidemic in young children. Reduce television viewing and promote playing. BMJ 2001; 322: 313-314.

(236) Dietz WH, Gortmaker, SL. TV or not TV: fat is the question. Pediatrics 1993; 91: 499-501.

(237) Dietz WH, Gortmaker SL. Preventing obesity in children and adolescents. Annu Rev Public Health 2001; 22: 337-353.

(238) Dietz WH, Gortmaker SL. Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. Pediatrics 1985; 75: 807-812.

(239) Kiens B, Beyer N, Brage S, et al. Fysisk inaktivitet-konsekvenser og sammenhænge. 2007; 3: 1-148.København, Motions- og Ernæringsrådet.

(240) Bryant MJ, Lucove JC, Evenson KR, et al. Measurement of television viewing in children and adolescents: a systematic review. Obes Rev 2007; 8: 197-209.

(241) Swinburn B, Shelly A. Effects of TV time and other sedentary pursuits. Int J Obes (Lond) 2008; 32 Suppl 7: S132-S136.

(242) Hancox RJ, Milne BJ, Poulton R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. Lancet 2004; 364: 257-262.

(243) Jenvey VB. The relationship between TV-viewing and obesity in young children: a re-viw of existing explanations. Early Child Dev Care 2007; 177: 809-820.

(244) Salmon J, Hume C, Ball K, et al. Individual, social and home environment determinants of change in children's television viewing: the Switch-Play intervention. J Sci Med Sport 2006; 9: 378-387.

(245) Crespo CJ, Smit E, Troiano RP, et al. Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Arch Pediatr Adolesc Med 2001; 155: 360-365.

(246) Ekelund U, Brage S, Froberg K, et al. TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. PLoS Med 2006; 3: e488.

(247) Locard E, Mamelle N, Billette A, et al. Risk factors of obesity in a five year old population. Parental versus environmental factors. Int J Obes Relat Metab Disord 1992; 16: 721-729.

(248) Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, et al. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. JAMA 1998; 279: 938-942.

(249) Jago R, Page A, Froberg K, et al. Screen-viewing and the home TV environment: the European Youth Heart Study. Prev Med 2008; 47: 525-529.

(250) Dennison BA, Erb TA, Jenkins PL. Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. Pediatrics 2002; 109: 1028-1035.

(251) Rasmussen M, Due P. Skolebørnsundersøgelsen 2006. 2007; København, Institut for Folkesundhed, Københavns Universitet.

(252) Koezuka N, Koo M, Allison KR, et al. The relationship between sedentary activities and physical inactivity among adolescents: results from the Canadian Community Health Survey. J Adolesc Health 2006; 39: 515-522.

(253) Spinks AB, Macpherson AK, Bain C, et al. Compliance with the Australian national physical activity guidelines for children: relationship to overweight status. J Sci Med Sport 2007; 10: 156-163.

(254) Robinson TN. Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. JAMA 1999; 282: 1561-1567.

(255) Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, et al. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. CMAJ 2009; 180: 719-726.

(256) Resaland GK, Andersen LB, Mamen A, et al. Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on cardiorespiratory fitness: the Sogndal school-intervention study. Scand J Med Sci Sports 2011; 21: 155-6.

(257) Hasselstrom HA, Karlsson MK, Hansen SE, et al. A 3-year physical activity intervention program increases the gain in bone mineral and bone width in prepubertal girls but not boys: the prospective copenhagen school child interventions study (CoSCIS). Calcif Tissue Int 2008; 83: 243-250.

(258) Kriemler S, Zahner L., Schindler C, et al. Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. BMJ 2010; 340: c785.

(259) Sollerhed AC, Ejlertsson G. Physical benefits of expanded physical education in primary school: findings from a 3-year intervention study in Sweden. Scand J Med Sci Sports 2008; 18: 102-107.

(260) Graf C, Koch B, Falkowski G, et al. School-based prevention: effects on obesity and physical performance after 4 years. J Sports Sci 2008; 26: 987-994.

(261) Marcus C, Nyberg G, Nordenfelt A, et al. A 4-year, cluster-randomized, controlled childhood obesity prevention study: STOPP. Int J Obes (Lond) 2009; 33: 408-417.

(262) Donnelly JE, Greene JL, Gibson CA, et al. Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. Prev Med 2009; 49: 336-341.

(263) Reed KE, Warburton DE, Macdonald HM, et al. Action Schools! BC: a school-based physical activity intervention designed to decrease cardiovascular disease risk factors in children. Prev Med 2008; 46: 525-531.

(264) Sallis JF, McKenzie TL, Alcaraz JE, et al. The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. Am J Public Health 1997; 87: 1328-1334.

(265) Luepker RV, Perry CL, McKinlay S, et al. Outcomes of a field trial to improve children's dietary patterns and physical activity. the Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health (CATCH). JAMA 1996; 275: 768-776.

(266) Moller NC, Kristensen PL, Wedderkopp N, et al. Objectively measured habitual physical activity in 1997/1998 vs 2003/2004 in Danish children: The European Youth Heart Study. Scand J Med Sci Sports 2009; 19: 19-29.

(267) Durnin JVGA. Physical activity levels – past and present. Norgan,NG. Physical activity and health: symposium of the society for the study of human biology. 1992; 20-27. Cambridge, Cambridge University Press.

(268) Danmarks Transportforskning. Sikre skoleveje – en undersøgelse af børns trafiksikkerhed og transportvaner. 2002; Danmarks Transportforskning.

(269) Riddoch C, Andersen LB, Wedderkopp N, et al. Physical Activity Levels and Patterns of 9- and 15-yr-Old European Children. Med Sci Sports Exerc 2004; 36:86-92.

(270) Kolle E. Physical activity patterns, aerobic fitness and body composition in Norwegian children and adolescents. 2009; Norges Idrettshøgskole, Norges Idrettshøgskole.

(271) Mattocks C, Ness A, Leary S, et al. Use of accelerometers in a large field-based study of children: protocols, design issues, and effects on precision. J Phys Act Health 2008; 5 Suppl 1: S98-111.

(272) Welk GJ, Corbin CB, Dale D. Measurement issues in the assessment of physical activity in children. Res Q Exerc Sport 2000; 71: S59-S73.

(273) Andersen LB, Henckel P. Maximal voluntary isometric strength in Danish adolescents 16-19 years of age. Eur J Appl Physiol 1987; 56: 83-89.

(274) Heebøll-Nielsen K. Muscular assymetry in normal young men. Dan Nat Assoc Infant Paral 1964; 18: 3-9.

(275) Caine D, Lewis R, O'Connor P, et al. Does gymnastics training inhibit growth of females? Clin J Sport Med 2001; 11: 260-270.

(276) Malina RM. Growth and maturation: Do regular physical activity and training for sport have a significant influence? Armstrong,N and van Mechelen,W. Pediatric Exercise Science and Medicine. 2000; 95-106.Oxford, Oxford University Press.

(277) Daly RM, Caine D, Bass SL, et al. Growth of highly versus moderately trained competitive female artistic gymnasts. Med Sci Sports Exerc 2005; 37: 1053-1060.

(278) Georgopoulos N, Markou K, Theodoropoulou A, et al. Growth and pubertal development in elite female rhythmic gymnasts. J Clin Endocrinol Metab 1999; 84: 4525-4530.

(279) Damsgaard R, Bencke J, Matthiesen G, et al. Is prepubertal growth adversely affected by sport? Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 1698-1703.

(280) Jahreis G, Kauf E, Frohne G, et al. Influence of intensive exercise on insulin-like growth factor I, thyroid and steroid hormones in female gymnasts. Growth Regul 1991; 1: 95-99.

(281) Helge EW. Exercise training as a stimulus in osteogenic adaptation. From the perspective of the female athlete triad – what can be learned? 2005; University of Copenhagen.

(282) Fredriksen PM. Normalutveikling av utholdenhet og styrke hos barn og unge. Fysioterapeuten 2005; 6: 14-19.

(283) Cunningham LN. Relationship of running economy, ventilatory threshold, and maximal oxygen consumption to running performance in high school females. Res Q Exerc Sport 1990; 61: 369-374.

(284) Rowland T, Kline G, Goff D, et al. One-mile run performance and cardiovascular fitness in children. Arch Pediatr Adolesc Med 1999; 153: 845-849.

(285) Andersen LB, Wedderkopp N, Hansen HS, et al. Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents. Danish part of the European Heart Study. Prev Med 2003; 37: 363-367.

(286) Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease (syndrome X): an expanded definition. Annu Rev Med 1993; 44: 121-131.

(287) Reaven GM. [Role of insulin resistance in the pathogenesis of diabetes mellitus]. Medicina (B Aires) 1978; 38: 577-586.

(288) Skilton MR, Moulin P, Serusclat A, et al. A comparison of the NCEP-ATPIII, IDF and AHA/NHLBI metabolic syndrome definitions with relation to early carotid atherosclerosis in subjects with hypercholesterolemia or at risk of CVD: evidence for sex-specific differences. Atherosclerosis 2007; 190: 416-422.

(289) Andersen LB, Haraldsdóttir J. Tracking of cardiovascular disease risk factors including maximal oxygen uptake and physical activity from late teenage to adulthood. An 8-year follow-up study. J Int Med 1993; 234: 309-315.

(290) Lissau I. Overweight and obesity epidemic among children. Answer from European countries. Int J Obes Relat Metab Disord 2004; 28 Suppl 3: S10-S15.

(291) Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, et al. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. JAMA 2002; 288: 1728-1732.

(292) Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. JAMA 2001; 286: 2845-2848.

(293) Rolland-Cachera MF, Castetbon K, Arnault N, et al. Body mass index in 7-9-y-old French children: frequency of obesity, overweight and thinness. Int J Obes Relat Metab Disord 2002; 26: 1610-1616.

(294) Pearson,S, Hansen, B., Sorensen, T.I. et al. Overweight and obesity trends in Copenhagen schoolchildren from 2002 to 2007. Acta Paediatr 2010; 99: 1675-1678.

(295) Lissner,L, Sohlstrom, A., Sundblom, E. et al. Trends in overweight and obesity in Swedish schoolchildren 1999-2005: has the epidemic reached a plateau? Obes Rev 2010; 11: 553-559.

(296) Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. British Medical Journal 2000; 320: 1240-1243.

(297) Adegboye AR, Andersen LB, Froberg K, et al. Linking definition of childhood and adolescent obesity to current health outcomes. Int J Pediatr Obes 2010; 5: 130-142.

(298) Booth FW, Gordon SE, Carlson CJ, et al. Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology. J Appl Physiol 2000; 88: 774-787.

(299) Dela F, Larsen JJ, Mikines KJ, et al. Insulin-Stimulated Muscle Glucose Clearance in Patients with Niddm – Effects of One-Legged Physical-Training. Diabetes 1995; 44: 1010-1020.

(300) Maye J, Marshall NB, Vitale JJ, et al. Exercise, food intake and body weight in normal rats and genetically obese adult mice. Am J Physiol 1954; 177: 544-548.

(301) Rosenbloom AL, Joe JR, Young RS, et al. Emerging epidemic of type 2 diabetes in youth. Diabetes Care 1999; 22: 345-354.

(302) Wiegand S, Maikowski U, Blankenstein O, et al. Type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in European children and adolescents with obesity -- a problem that is no longer restricted to minority groups. Eur J Endocrinol 2004; 151: 199-206.

(303) Poulsen MK, Jacobsen BB. [Type 2 diabetes in children and adolescents]. Ugeskr Laeger 2005; 167: 489-493.

(304) Ferrannini E, Muscelli E, Stern MP, et al. Differential impact of insulin and obesity on cardiovascular risk factors in non-diabetic subjects. Int J Obesity 1996; 20: 7-14.

(305) Ferrannini E. Insulin resistance and blood pressure. Reaven,GM and Laws,A. Insulin resistance. The metabolic syndrome X. 1999; 281-308.Totowa, New Jersey, Humana Press.

(306) Ferrannini E, Natali A, Capaldo B, et al. Insulin resistance, hyperinsulinemia, and blood pressure – Role of age and obesity. Hypertension 1997; 30: 1144-1149.

(307) Kahn R, Buse J, Ferrannini E, et al. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal. Joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. Diabetologia 2005; 48: 1684-1699.

(308) Andersen LB, Boreham CA, Young IS, et al. Insulin sensitivity and clustering of coronary heart disease risk factors in young adults. The Northern Ireland Young Hearts Study. Prev Med 2006; 42: 73-77.

(309) Klausen K, Andersen LB, Pelle I. Adaptive changes in work capacity, skeletal muscle capillarization and enzyme levels during training and detraining. Acta Physiol Scand 1981; 113: 9-16.

(310) Shono N, Mizuno M, Nishida H, et al. Decreased skeletal muscle capillary density is related to higher serum levels of low-density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein B in men. Metabolism 1999; 48: 1267-1271.

(311) Franck J, Aslesen R, Jensen J. Regulation of glycogen synthesis in rat skeletal muscle after glycogen-depleting contractile activity: effects of adrenaline on glycogen synthesis and activation of glycogen synthase and glycogen phosphorylase. Biochemical Journal 1999; 344: 231-235.

(312) Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. N Engl J Med 2004; 350: 2362-2374.

(313) Cook S, Weitzman M, Auinger P, et al. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Arch Pediatr Adolesc Med 2003; 157: 821-827.

(314) Jolliffe CJ, Janssen I. Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria. J Am Coll Cardiol 2007; 49: 891-898.

(315) Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, et al. Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance and Beta-Cell Function from Fasting Plasma-Glucose and Insulin Concentrations in Man. Diabetologia 1985; 28: 412-419.

(316) Radziuk J. Insulin sensitivity and its measurement: structural commonalities among methods. J Clin Endocrinology and Metabolism 2000; 85: 4426-4433.

(317) McMurray RG, Andersen LB. The Influence of Exercise on Metabolic Syndrome in Youth: Review. Am J Lifestyle Med 2010; 4: 176-186.

(318) Ekelund U, Anderssen S, Andersen LB, et al. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. Am J Clin Nutr 2009; 89: 90-96.

(319) Andersen LB, Sardinha LB, Froberg K, et al. Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children from Denmark, Estonia and Portugal: the European Youth Heart Study. Int J Pediatr Obes 2008; 3 Suppl 1: 58-66.

(320) Lawlor DA, Harro M, Wedderkopp N, et al. Association of socioeconomic position with insulin resistance among children from Denmark, Estonia, and Portugal: cross sectional study. BMJ 2005; 331: 183.

(321) Saakslahti A, Numminen P, Varstala V, et al. Physical activity as a preventive measure for coronary heart disease risk factors in early childhood. Scand J Med Sci Sports 2004; 14: 143-149.

(322) Eiberg S, Hasselstrom H, Gronfeldt V et al. Physical fitness as a predictor of cardiovascular disease risk factors in 6- to 7-year-old Danish children: the Copenhagen School-Child Intervention study. Pediatr Exerc Sci 2005; 17: 161-170.

(323) Tolfrey K, Cambell IG, Batterham AM. Exercise training induced alterations in prepubertal children's lipid-lipoprotein profile. Med Sci Sports Exerc 1998; 30: 1684-1692.

(324) Eisenmann JC. Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: An overview. Canadian Journal of Cardiology 2004; 20: 295-301.

(325) Brage S. Objectively measured physical activity and its relation to indices of insulin resistance and the metabolic syndrome in children. 2003; 1-98; Odense, University of Southern Denmark.

(326) Andersen LB, Henckel P, Saltin B. Risk factors for cardiovascular disease in 16-19-year-old teenagers. J Int Med 1989; 225: 157-163.

(327) Wedderkopp, Andersen LB, Hansen HS, et al. Fedme blandt børn – med særlig vægt på danske forhold. Ugeskr Læger 2001; 163: 2907-2912.

(328) Wedderkopp N, Froberg K, Hansen HS, et al. Cardiovascular risk factors cluster in children and adolescents with low physical fitness. Pediatr Exerc Sci 2003; 15: 419-422.

(329) Alpert BS. Exercise in hypertensive children and adolescents: any harm done? Pediatr Cardiol 1999; 20: 66-69.

(330) Boisseau N, Delamarche P. Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. Sports Med 2000; 30: 405-422.

(331) Andersen LB. Blood pressure, physical fitness and physical activity in 17-year-old Danish adolescents. J Int Med 1994; 236: 323-330.

(332) Ribeiro MM, Silva AG, Santos NS, et al. Diet and exercise training restore blood pressure and vasodilatory responses during physiological maneuvers in obese children. Circulation 2005; 111: 1915-1923.

(333) Fairfield KM, Fletcher RH. Vitamins for chronic disease prevention in adults: scientific review. JAMA 2002; 287: 3116-3126.

(334) Mosekilde L. [Mechanisms in osteoporosis]. Ugeskr Laeger 2001; 163: 1243-1246.

(335) MacKelvie KJ, Khan KM, McKay HA. Is there a critical period for bone response to weight-bearing exercise in children and adolescents? a systematic review. Br J Sports Med 2002; 36: 250-257.

(336) French SA, Story M, Fulkerson JA, et al. Increasing weight-bearing physical activity and calcium-rich foods to promote bone mass gains among 9-11 year old girls: outcomes of the Cal-Girls study. Int J Behav Nutr Phys Act 2005; 2: 8.

(337) McKay HA, Petit MA, Schultz RW, et al. Augmented trochanteric bone mineral density after modified physical education classes: a randomized school-based exercise

intervention study in prepubescent and early pubescent children. J Pediatr 2000; 136: 156-162.

(338) Karlsson MK. Does exercise during growth prevent fractures in later life? Med Sport Sci 2007; 51: 121-136.

(339) Karlsson MK, Nordqvist A, Karlsson C. Physical activity increases bone mass during growth. Food Nutr Res 2008; 52.

(340) Kemper HC, Twisk JW, van Mechelen W, et al. A fifteen-year longitudinal study in young adults on the relation of physical activity and fitness with the development of the bone mass: The Amsterdam Growth And Health Longitudinal Study. Bone 2000; 27: 847-853.

(341) Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. Med Sci Sports Exerc 2007; 39: 1867-1882.

(342) Carlsen KH, Anderson SD, Bjermer L, et al. Exercise-induced asthma, respiratory and allergic disorders in elite athletes: epidemiology, mechanisms and diagnosis: part I of the report from the Joint Task Force of the European Respiratory Society (ERS) and the European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) in cooperation with GA2LEN. Allergy 2008; 63: 387-403.

(343) Carlsen KH, Carlsen KC. Pharmaceutical treatment strategies for childhood asthma. Curr Opin Allergy Clin Immunol 2008; 8: 168-176.

(344) Ram FS, Robinson, SM, Black PN. Physical training for asthma. Cochrane Database Syst Rev 2000; CD001116.

(345) Ram FS, Robinson SM, Black PN, et al. Physical training for asthma. Cochrane Database Syst Rev 2005; CD001116.

(346) Fox KR. The influence of physical acyivity on metal well-being. Public Health Nutr 1999; 2 (3a): 411-418.

(347) Tomporowski PD. Cognitive and behavioral responses to acute exercise in youth: a review. Pediatr Exerc Sci 2003; 15: 348-359.

(348) Ekeland E, Heian F, Hagen KB, et al. Exercise to improve self-esteem in children and young people. Cochrane Database Syst Rev 2004; CD003683.

(349) Ekeland E, Heian F, Hagen KB. Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. Br J Sports Med 2005; 39: 792-798.

(350) Calfas KJ, Taylor WC. Effects of physical activity on psychological variables in adolescents. Pediatr Exerc Sci 1994; 6: 406-423.

(351) Biddle SJ, Wang CK. Motivation and self-perception profiles and links with physical activity in adolescent girls. J Adolesc 2003; 26: 687-701.

(352) Shephard RJ. Curricular physical activity and academic performance. Pediatr Exerc Sci 1997; 9: 113-125.

(353) Dwyer T, Coonan WE, Leitch DR, et al. An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. Int J Epidemiol 1983; 12: 308-313.

(354) Ericsson I. Motorik, koncentrationsförmåga och skolprestationer. En interventionsstudie i skolår 1-3. 2003; Lärerutbildningen, Malmö Högskola.

(355) Aberg MA, Pedersen NL, Toren K, et al. Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. Proc Natl Acad Sci USA 2009;106: 20906-11

(356) Fisher A. Relationships between physical activity and motor and cognitive function in young children. 2010; Dep. of Human Nutrition, Faculty of Medicine, University of Glasgow, Dep. of Human Nutrition, Faculty of Medicine, University of Glasgow.

(357) Livingstone MB, Robson PJ, Wallace JM, et al. How active are we? Levels of routine physical activity in children and adults. Proc Nutr Soc 2003; 62: 681-701.

(358) Twisk JWR, Kemper HCG, Mellenbergh GJ. Mathematical and analytical aspects of tracking. Epidemiol Rev 1994; 16: 165-183.

(359) Barnekow-Bergkvist M. Physical capacity, physical activity and health – a population based fitness study of adolescents with an 18-year follow-up. 1997; 1-62. Umeå, National Institute for Working Life.

(360) Telama R. Tracking of physical activity from childhood to adulthood: a review. Obes Facts 2009; 2: 187-195.

(361) Beunen GP, Lefevre J, Claessens AL, et al. Tracking in Health and performance-related fitness from adolescence to adulthood. Bodzsár,BE and Susanne,C. Studies in Human Biology. 1996; 257-262.Budapest, Eötvös University Press.

(362) Twisk JWR, Kemper HCG, van Mechelen W. Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. Medicine and Science in Sports and Exercise 2000; 32: 1455-1461.

(363) Boreham C, Robson PJ, Gallagher AM, et al. Tracking of physical activity, fitness, body composition and diet from adolescence to young adulthood: The Young Hearts Project, Northern Ireland. Int J Behav Nutr Phys Act 2004; 1: 14.

(364) Vanreusel B, Rneson R, Classens RL, et al. Involvement in physical activity from youth to adulthood: a lonitudinal analysis. World wide variation in physical fitness. 1993; 187-195.Leuven, Institute of Physical Education, Kathoelike University.

(365) Kemper HCG, Snel J, Verschuur R, et al. Tracking of health and risk indicators of cardiovascular diseases from teenager to adult: The Amsterdam Growth and Health study. Prev Med 1990; 19: 642-655.

(366) Twisk JW, Kemper HCG, Snel J. Tracking of cardiovascular risk factors in relation to lifestyle. Kemper,HCG. The Amsterdam Growth and Health Study: A longitudinal analysis of health, fitness and lifestyle. 1995; 203-224.Human Kinetics.

(367) Glenmark B, Hedberg G, Jansson E. Prediction of physical activity level in adulthood by physical characteristics, physical performance and physical activity in adolescence: an 11-year follow-up study. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1994; 69: 530-538.

(368) Andersen LB, Haraldsdóttir J. Changes in physical activity, maximal isometric strength and maximal oxygen uptake from late teenage to adulthood. An 8-year follow-up study of adolescents in Denmark. Scand J Med Sci Sports 1994; 4: 19-25.

(369) Hjerteforeningen. Børn og unges livsstil og risikofaktorer for hjertesygdom. Hjerteforningen. 2004; 1-50.København: Hjerteforeningen.

(370) Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain – a systematic review. Obesity Rev 2000; 1: 95-111.

(371) Silventoinen K, Rokholm B, Kaprio J, et al. The genetic and environmental influences on childhood obesity: a systematic review of twin and adoption studies. Int J Obes (Lond) 2010; 34: 29-40.

(372) Singh AS, Mulder C, Twisk JW, et al. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. Obes Rev 2008; 9: 474-488.

(373) Sorensen TI, Sonne-Holm S. Risk in childhood of development of severe adult obesity: retrospective, population-based case-cohort study. Am J Epidemiol 1988; 127: 104-113.

(374) Zhang WW, Liu CY, Wang YJ, et al. Metabolic syndrome increases the risk of stroke: a 5-year follow-up study in a Chinese population. J Neurol 2009; 256: 1493-1499.

(375) Obunai K, Jani S, Dangas GD. Cardiovascular morbidity and mortality of the metabolic syndrome. Med Clin North Am 2007; 91: 1169-84, x.

(376) Kajimoto K, Kasai T, Miyauchi K, et al. Metabolic syndrome predicts 10-year mortality in non-diabetic patients following coronary artery bypass surgery. Circ J 2008; 72: 1481-1486.

(377) Twisk JW, Kemper HC, van Mechelen W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: introduction. Int J Sports Med 2002; 23 Suppl 1: S5-S7.

(378) Boreham C, Twisk J, Neville C, et al. Associations between physical fitness and activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: the Northern Ireland Young Hearts Project. Int J Sports Med 2002; 23 Suppl 1: S22-S26.

(379) Twisk JW, Kemper HC, van Mechelen W. The relationship between physical fitness and physical activity during adolescence and cardiovascular disease risk factors at adult age. The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. Int J Sports Med 2002; 23 Suppl 1: S8-14.

(380) Mikkelsson L, Kaprio J, Kautiainen H, et al. Endurance running ability at adolescence as a predictor of blood pressure levels and hypertension in men: a 25-year follow-up study. Int J Sports Med 2005; 26: 448-452.

(381) Twisk JW, Kemper HC, van Mechelen W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: general comments and conclusions. Int J Sports Med 2002; 23 Suppl 1: S44-S49.

(382) Edmundson E, Parcel GS, Feldman HA, et al. The effects of the Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health upon psychosocial determinants of diet and physical activity behavior. Prev Med 1996; 25: 442-454.

(383) Steptoe A, Wardle J, Fuller R, et al. Leisure-time physical exercise: prevalence, attitudinal correlates, and behavioral correlates among young Europeans from 21 countries. Prev Med 1997; 26: 845-854.

(384) Sundhedsstyrelsen. Undersøgelse af 11-15-åriges livsstil og sundhedsvaner 1997-2008. 2010; København, Sundhedsstyrelsen.

(385) Morris JN, Heady JA, Raffle PAB, et al. Coronary heart-disease and physical activity of work. Lancet 1953; 1053-1057.

(386) Helsedirektoratet. Aktivitetshåndboken. Fysisk aktivitet i forebygging og behandling. Oslo: Helsedirektoratet, 2008.

(387) Yrkesföreningen for Fysisk Aktivitet. FYSS 2008. Fysiskaktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling. 2008; 1-613. Statens Folkehelseinstitut.

(388) Haapanen-Niemi N, Vuori I, Pasanen M. Public health burden of coronary heart disease risk factors among middle-aged and elderly men. Prev Med 1999; 28: 343-348.

(389) Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, et al. All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. Arch Intern Med 2000; 160: 1621-1628.

(390) Sjøl A, Andersen LB, Thomsen KK, et al. Secalar trends in AMI in relation to physical activity level in the general Danish population. Scand J Med Sci Sports 2003; 13: 1-7.

(391) Grimes DA, Schulz KF. Cohort studies: marching towards outcomes. Lancet 2002; 359: 341-345.

(392) Grimes DA, Schulz KF. Bias and causal associations in observational research. Lancet 2002; 359: 248-252.

(393) Andersen LB. Relative risk of mortality in the physically inactive is underestimated because of real changes in exposure level during follow-up. Am J Epidemiol 2004; 160: 189-195.

(394) Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, et al. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. New Engl J Med 1986; 314: 605-613.

(395) Morris JN, Adam C, Chave SPW, et al. Vigorous exercise in leisure-time and the incidence of coronary heart-disease. Lancet 1973; 333-339.

(396) Morris JN, Pollard R, Everitt MG, et al. Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. Lancet 1980; 1207-1210.

(397) Morris JN, Clayton DG, Everitt MG, et al. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. Br Heart J 1990; 63: 325-334.

(398) Booth FW, Gordon SE, Carlson CJ, et al. Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology. J Appl Physiol 2000; 88: 774-787.

(399) Manson JE, Hu FB, Rich-Edwards JW, et al. A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. N Engl J Med 1999; 341: 650-658.

(400) Paffenbarger RS. Influence of adopting a physically active lifestyle on mortality rates of middle-aged and elderly men. ICHPER 1994; 30: 5-10.

(401) Paffenbarger RS, Kampert JB, Lee I-M, et al. Changes in physical activity and other lifeway patterns influencing longevity. Med Sci Sports Exerc 1994; 26: 857-865.

(402) Heitmann BL, Svendsen OL, Mikkelsen KL, et al. Den sundhedsmæssige betydning af tilsigtet vægttab. Ugeskr Læger 1997; 159: 4099-4104.

(403) Wannamethee G, Shaper AG, Walker M. Changes in physical activity, mortality, and incidence of coronary heart disease in older men. Lancet 1998; 351: 1603-1608.

(404) Lissner L, Bengtsson C, Björkelund C, et al. Physical activity levels and changes in relation to longivity. A prospective study of Swedish women. Am J Epidemiol 1996; 143: 54-62.

(405) Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, et al. Changes in physical fitness and all-cause mortality. JAMA 1995; 273: 1093-1098.

(406) Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, et al. Dilution of estimated relative risk (abstract). Conference on Health Enhancing Physical Activity, Tampera, 1998.

(407) Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, et al. Cycling to work as a predicter of all-cause mortality in 15,000 men and women. 1st Conference on Promotion of Health Enhancing Physical Activity. 1998; Papendal, Holland.

(408) Høidrup S, Sørensen TIA, Strøger U, et al. Leisure-time physical activity levels and changes in relation to risk of hip fracture in men and women. Am J Epidemiol 2001; 154: 60-68.

(409) Warburton DE, Charlesworth S, Ivey A, et al. A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. Int J Behav Nutr Phys Act 2010; 7: 39.

(410) Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, et al. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med 1991; 325: 147-152.

(411) Manson JE, Rimm EB, Stampfer MJ, et al. Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. Lancet 1991; 338: 774-778.

(412) Fung TT, Hu FB, Yu J, et al. Leisure-time physical activity, television watching, and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. Am J Epidemiol 2000; 152: 1171-1178.

(413) Haapanen N, Miilunpalo S, Vuori I, et al. Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle-aged men and women. Int J Epidemiol 1997; 26: 739-747.

(414) Hsia J, Wu L, Allen C, et al. Physical activity and diabetes risk in postmenopausal women. Am J Prev Med 2005; 28: 19-25.

(415) Katzmarzyk PT, Craig CL, Gauvin L. Adiposity, physical fitness and incident diabetes: the physical activity longitudinal study. Diabetologia 2007; 50: 538-544.

(416) Rana JS, Li TY, Manson JE, et al. Adiposity compared with physical inactivity and risk of type 2 diabetes in women. Diabetes Care 2007; 30: 53-58.

(417) Oldroyd JC, Unwin NC, White M, et al. Randomised controlled trial evaluating lifestyle interventions in people with impaired glucose tolerance. Diabetes Res Clin Pract 2006; 72: 117-127.

(418) Penn L, White M, Oldroyd J, et al. Prevention of type 2 diabetes in adults with impaired glucose tolerance: the European Diabetes Prevention RCT in Newcastle upon Tyne, UK. BMC Public Health 2009; 9: 342.

(419) Ratner RE, Christophi CA, Metzger BE, et al. Prevention of diabetes in women with a history of gestational diabetes: effects of metformin and lifestyle interventions. J Clin Endocrinol Metab 2008; 93: 4774-4779.

(420) Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. Diabetes 1988; 37: 1595-1607.

(421) Bloomgarden ZT. Definitions of the insulin resistance syndrome – The 1st world congress in the insulin resistance syndrome. Diabetes Care 2004; 27: 824-830.

(422) Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome -- a new worldwide definition. Lancet 2005; 366: 1059-1062.

(423) Golley RK, Magarey AM, Steinbeck KS, et al. Comparison of metabolic syndrome prevalence using six different definitions in overweight pre-pubertal children enrolled in a weight management study. Int J Obes (Lond) 2006; 30: 853-860.

(424) Farrell SW, Cheng, YJ, Blair SN. Prevalence of the metabolic syndrome across cardiorespiratory fitness levels in women. Obes Res 2004; 12: 824-830.

(425) Grundy SM, Brewer HB, Cleeman JI, et al. Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. Circulation 2004; 109: 433-438.

(426) Katzmarzyk PT, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. Arch Intern Med 2004; 164: 1092-1097.

(427) Blair SN, Morris JN. Healthy hearts – and the universal benefits of being physically active: physical activity and health. Ann Epidemiol 2009; 19: 253-256.

(428) Thune I, Brenn T, Lund E, et al. Physical activity and the risk of breast cancer. N Engl J Med 1997; 336: 1269-1275.

(429) Thune I, Lund E. The influence of physical activity on lung-cancer risk. A prospective study of 81,516 men and women. Int J Cancer 1997; 70: 57-62.

(430) Thune I, Lund E. Physical activity and risk of colorectal cancer in men and women. Br J Cancer 1996; 73: 1134-1140.

(431) Thune I, Lund E. Physical activity and the risk of prostate and testicular cancer: a cohort study of 53,000 norwegian men. Cancer Causes Control 1994; 5: 549-556.

(432) Bak-Christensen A. Risk factors for colon and rectum cancer. A historical cohort study of 28,088 persons. 1997; 1-35.Copenhagen Center for Prospective Population Studies, Kommunehospitalet, Denmark.

(433) Høidrup S. Risk factors for hip fracture. 1997; 1-120. Institute of Preventive Medicine, Kommunehospitalet.

(434) Hu FB, Stampfer MJ, Colditz GA, et al. Physical activity and risk of stroke in women. JAMA 2000; 283: 2961-2967.

(435) Wannamethee G, Shaper AG. Physical activity and stroke in British middle-aged men. BMJ 1992; 304: 601-605.

(436) Leitzmann MF, Rimm EB, Willett WC, et al. Recreational physical activity and the risk of cholecystectomy in women. N Engl J Med 1999; 341: 777-784.

(437) Leitzmann MF, Giovannucci EL, Rimm EB, et al. The relation of physical activity to risk for symptomatic gallstone disease in men. Ann Intern Med 1998; 128: 417-425.

(438) Wang L, Larson EB, Bowen JD, et al. Performance-based physical function and future dementia in older people. Arch Intern Med 2006; 166: 1115-1120.

(439) Lampinen P, Heikkinen E. Reduced mobility and physical activity as predictors of depressive symptoms among community-dwelling older adults: an eight-year follow-up study. Aging Clin Exp Res 2003; 15: 205-211.

(440) Lindstrom J, Ilanne-Parikka P, Peltonen M, et al. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. Lancet 2006; 368: 1673-1679.

(441) Kilpelainen TO, Lakka TA, Laaksonen DE, et al. Physical activity modifies the effect of SNPs in the SLC2A2 (GLUT2) and ABCC8 (SUR1) genes on the risk of developing type 2 diabetes. Physiol Genomics 2007; 31: 264-272.

(442) Kramsch DM, Aspen AJ, Abramowitz BM, et al. Reduction of coronary atherosclerosis by moderate conditioning exercise in monkeys on an atherogenic diet. N Engl J Med 1981; 305: 1483-1489.

(443) Kushi LH, Fee RM, Folsom AR, et al. Physical activity and mortality in postmenopausal women. JAMA 1997; 277: 1287-1292.

(444) Wang CY, Haskell WL, Farrell SW, et al. Cardiorespiratory fitness levels among US adults 20-49 years of age: findings from the 1999-2004 National Health and Nutrition Examination Survey. Am J Epidemiol 2010; 171: 426-435.

(445) Sui X, LaMonte MJ, Laditka JN, et al. Cardiorespiratory fitness and adiposity as mortality predictors in older adults. JAMA 2007; 298: 2507-2516.

(446) Farrell SW, Cortese GM , LaMonte MJ, et al. Cardiorespiratory fitness, different measures of adiposity, and cancer mortality in men. Obesity (Silver Spring) 2007; 15: 3140-3149.

(447) Lee CD, Jackson AS, Blair SN. US weight guidelines: is it also important to consider cardiorespiratory fitness? Int J Obesity 1998; 22 (suppl. 2): s2-s7.

(448) Wei M, Gibbons LW, Mitchell TL, et al. The association between cardiorespiratory fitness and impaired fasting glucose and type 2 diabetes mellitus in men. Ann Intern Med 1999; 130: 89-96.

(449) Lee DC, Sui X, Church TS, et al. Associations of cardiorespiratory fitness and obesity with risks of impaired fasting glucose and type 2 diabetes in men. Diabetes Care 2009; 32: 257-262.

(450) McAuley PA, Sui X, Church TS, et al. The joint effects of cardiorespiratory fitness and adiposity on mortality risk in men with hypertension. Am J Hypertens 2009; 22: 1062-1069.

(451) Blair SN, Church TS. The fitness, obesity, and health equation: is physical activity the common denominator? JAMA 2004; 292: 1232-1234.

(452) Tanasescu M, Leitzmann MF, Rimm EB, et al. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. JAMA 2002; 288: 1994-2000.

(453) Myers J, Prakash M, Froelicher V, et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J Med 2002; 346: 793-801.

(454) Braith RW, Stewart KJ. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. Circulation 2006; 113: 2642-2650.

(455) Vuori IM. Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. Med Sci Sports Exerc 2001; 33: S551-S586.

(456) Katzmarzyk PT, Craig CL. Musculoskeletal fitness and risk of mortality. Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 740-744.

(457) Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. Circulation 2000; 101: 828-833.

(458) Rantanen T. Muscle strength, disability and mortality. Scand J Med Sci Sports 2003; 13: 3-8.

(459) Ivy JL, Zderic TW, Fogt DL. Prevention and treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. Exerc Sport Sci Rev 1999; 27: 1-35.

(460) Schroll M, Andersen LB, Schnohr P, et al. Physical activity and functional ability. I: Nye tider – andre eldre? XIV Nordiske Kongress i Gerontologi, 24-27. Mai 1998, Trondheim, Norge. Abstractbok p 34-35.

(461) Dunstan DW, Healy GN, Sugiyama T, et al. Too Much Sitting' and Metabolic Risk – Has Modern Technology Caught Up with Us? Eur Endocrin 2010; 6: 19-23.

(462) Wedderkopp N, Froberg K, Hansen HS, et al. Secular trends in physical fitness and fatness in Danish 9-year old girls and boys. Odense School child Study and Danish substudy of The European Youth Heart Study. Scand J Med Sci Sports Exerc 2004; 14: 1-6.

(463) Hu FB, Leitzmann MF, Stampfer MJ, et al. Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. Arch Intern Med 2001; 161: 1542-1548.

(464) Hu FB, Li TY, Colditz GA, et al. Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. JAMA 2003; 289: 1785-1791.

(465) Brown WJ, Williams L, Ford JH, et al. Identifying the energy gap: magnitude and determinants of 5-year weight gain in midage women. Obes Res 2005; 13: 1431-1441.

(466) Blanck HM, McCullough ML, Patel AV, et al. Sedentary behavior, recreational physical activity, and 7-year weight gain among postmenopausal U.S. women. Obesity (Silver Spring) 2007; 15: 1578-1588.

(467) Dunstan DW, Barr EL, Healy GN, et al. Television viewing time and mortality: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). Circulation 2010; 121: 384-391.

(468) Hamilton MT, Healy GN, Dunstan DW, et al. Too little exercise and too much sitting: inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behavior. Curr Cardiovasc Risk Rep 2008; 2: 292-298.

(469) Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, et al. Objectively measured light-intensity physical activity is independently associated with 2-h plasma glucose. Diabetes Care 2007; 30: 1384-1389.

(470) Healy GN, Wijndaele K, Dunstan DW, et al. Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). Diabetes Care 2008; 31: 369-371.

(471) Balkau B, Mhamdi L, Oppert JM, et al. Physical activity and insulin sensitivity: the RISC study. Diabetes 2008; 57: 2613-2618.

(472) Ekelund U, Griffin SJ, Wareham NJ. Physical activity and metabolic risk in individuals with a family history of type 2 diabetes. Diabetes Care 2007; 30: 337-342.

(473) Saltin B, Blomqvist G, Mitchell JH, et al. Response to exercise after bed rest and after training. Circulation 1968; 38: VII1-78.

(474) Olsen RH, Krogh-Madsen R, Thomsen C, et al. Metabolic responses to reduced daily steps in healthy nonexercising men. JAMA 2008; 299: 1261-1263.

(475) Koss LH. Selvom man er fysisk aktiv, har man en forhøjet risiko for at dø tidligt af hjertekarsygdom, hvis man samtidig er en sofakartoffel. I: Nyt om forebyggelse 2010; 19: 4-6. Glostrup: Forskningscenter for Forebyggelse og Sundhed.

(476) Jørgensen ME, Rosenlund M. National monitorering af den officielle anbefaling om fysisk aktivitet – et metodestudie. København, Statens Institut for Folkesundhed, 2005.

(477) WHO. Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: WHO, 2004.

(478) CDC. Insufficient physical activity . 2010; Center for Disease Control.

(479) New Zealand Ministry of Health. Inactive lifestyles. 2010; New Zealand, New Zealand Ministry of Health.

(480) AIHW. Risk factor data store – physical inactivity. 2010; Australia, Australian Institute of Health and Welfare.

(481) Tibblin G, Wilhelmsen L, Werko L. Risk factors for myocardial infarction and death due to ischemic heart disease and other causes. Am J Cardiol 1975; 35: 514-522.

(482) Grimby G, Wilhelmsen L, Ekstrom-Jodal B, et al. Aerobic power and related factors in a population study of men aged 54. Scand J Clin Lab Invest 1970; 26: 287-294.

(483) Wilhelmsen L, Bjure J, Ekstroöm-Jodal B, et al. Nine years' follow-up of a maximal exercise test in a random population of middle-aged men. Cardiol 1981; 68 (suppl 2): 1-8.

(484) Jonsdottir IH, Rodjer L, Hadzibajramovic E, et al. A prospective study of leisure-time physical activity and mental health in Swedish health care workers and social insurance officers. Prev Med 2010; 51: 373-7.

(485) Englund U, Nordstrom P, Nilsson J, et al. Physical activity in middle-aged women and hip fracture risk: the UFO study. Osteoporos Int 2011; 22 :499-505.

(486) Orsini N, Bellocco R, Bottai M, et al. A prospective study of lifetime physical activity and prostate cancer incidence and mortality. Br J Cancer 2009; 101: 1932-1938.

(487) Sandvik L, Erikssen J, Thaulow E, et al. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men. N Engl J Med 1993; 328: 533-537.

(488) Bjornholt JV, Erikssen G, Liestol K, et al. Prediction of Type 2 diabetes in healthy middle-aged men with special emphasis on glucose homeostasis. Results from 22.5 years' follow-up. Diabet Med 2001; 18: 261-267.

(489) Emaus A, Degerstrom J, Wilsgaard T, et al. Does a variation in self-reported physical activity reflect variation in objectively measured physical activity, resting heart rate, and physical fitness? Results from the Tromso study. Scand J Public Health 2010; 38: 105-118.

(490) Wilsgaard T, Jacobsen BK. Lifestyle factors and incident metabolic syndrome. The Tromso Study 1979-2001. Diabetes Res Clin Pract 2007; 78: 217-224.

(491) Joseph J, Svartberg J, Njolstad I, et al. Incidence of and risk factors for type-2 diabetes in a general population: The Tromso Study. Scand J Public Health 2010; 38: 768-75.

(492) Dela F. On the influence of physical training on glucose homeostasis. 1996; 1-41. Copenhagen , The Copenhagen Muscle Research Center, Rigshospitalet.

(493) Borch KH, Hansen-Krone I, Braekkan S, et al. Physical activity and risk of venous thromboembolism. The Tromso Study. Haematologica 2010; 95: 2088-94

(494) Morseth B, Emaus N, Wilsgaard T, et al. Leisure time physical activity in adulthood is positively associated with bone mineral density 22 years later. The Tromso study. Eur J Epidemiol 2010; 25: 325-331.

(495) Anderssen SA, Hansen BH, Kolle E, et al. Fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge. Resultater fra en kartlegging i 2008 og 2009. 2009; 1-106. Oslo, Helsedirektoratet.

(496) Anderssen SA, Engeland A, Sogaard AJ, et al. Changes in physical activity behavior and the development of body mass index during the last 30 years in Norway. Scand J Med Sci Sports 2008; 18: 309-317.

(497) Kaprio J, Kujala UM, Koskenvuo M, et al. Physical activity and other risk factors in male twin-pairs discordant for coronary heart disease. Atherosclerosis 2000; 150: 193-200.

(498) Leskinen T, Waller K, Mutikainen S, et al. Effects of 32-year leisure time physical activity discordance in twin pairs on health (TWINACTIVE study): aims, design and results for physical fitness. Twin Res Hum Genet 2009; 12: 108-117.

(499) Leskinen T, Sipila S, Alen M, et al. Leisure-time physical activity and high-risk fat: a longitudinal population-based twin study. Int J Obes (Lond) 2009; 33: 1211-1218.

(500) Karkkainen M, Rikkonen T, Kroger H, et al. Association between functional capacity tests and fractures: an eight-year prospective population-based cohort study. Osteoporos Int 2008; 19: 1203-1210.

(501) Malmberg JJ, Miilunpalo SI, Pasanen ME, et al. Associations of leisure-time physical activity with mobility difficulties among middle-aged and older adults. J Aging Phys Act 2006; 14: 133-153.

(502). Andersen LB, Schnohr P, Scroll M, et al. [Mortality associated with physical activity in leisure time, at work, in sports and cycling to work]. Ugeskr Laeger 2002; 164: 1501-1506.

(503) Saltin B, Grimby G. Physiological analysis of middle-aged and old former athletes: comparison with still active athletes of the same ages. Circulation 1968; 38: 1104-1115.

(504) Andersen LB, Cooper AR. Commuter cycling and health. Studies on Mobility Transport Research 2011; 3: 9-19.

(505) Mikkelsen SS, Tolstrup JS, Flachs EM, et al. A cohort study of leisure time physical activity and depression. Prev Med 2010; 51:471-5.

(506) Berentzen T, Petersen L, Schnohr P, et al. Physical activity in leisure-time is not associated with 10-year changes in waist circumference. Scand J Med Sci Sports 2008; 18: 719-727.

(507) Andersen LB, Schroll M, Saunamäki K, et al. Redegørelse om fysisk aktivitet i fritiden. 1999; 1-24.København: Hjerteforeningen.

(508) Aadahl M, von Huth Smith L, Pisinger C, et al. Five-year change in physical activity is associated with changes in cardiovascular disease risk factors: the Inter99 study. Prev Med 2009; 48: 326-331.

(509) von Huth Smith L, Borch-Johnsen K, Jorgensen T. Commuting physical activity is favourably associated with biological risk factors for cardiovascular disease. Eur J Epidemiol 2007; 22: 771-779.

(510) von Huth Smith L, Ladelund S, Borch-Johnsen K, et al. A randomized multifactorial intervention study for prevention of ischaemic heart disease (Inter99): the long-term effect on physical activity. Scand J Public Health 2008; 36: 380-388.

(511) Pisinger C, Ladelund S, Glumer C, et al. Five years of lifestyle intervention improved self-reported mental and physical health in a general population: the Inter99 study. Prev Med 2009; 49: 424-428.

(512) Grarup N, Andreasen CH, Andersen MK, et al. The -250G>A promoter variant in hepatic lipase associates with elevated fasting serum high-density lipoprotein cholesterol modulated by interaction with physical activity in a study of 16,156 Danish subjects. J Clin Endocrinol Metab 2008; 93: 2294-2299.

(513) Andreasen CH, Stender-Petersen KL, Mogensen MS, et al. Low physical activity accentuates the effect of the FTO rs9939609 polymorphism on body fat accumulation. Diabetes 2008; 57: 95-101.

(514) Zimmermann E, Ekholm O, Gronbaek M, et al. Predictors of changes in physical activity in a prospective cohort study of the Danish adult population. Scand J Public Health 2008; 36: 235-241.

(515) Petersen CB, Thygesen LC, Helge JW, et al. Time trends in physical activity in leisure time in the Danish population from 1987 to 2005. Scand J Public Health 2010; 38: 121-128.

(516) Salkeld G, Cameron ID, Cumming RG, et al. Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study. BMJ 2000; 320: 341-346.

(517) Singh MA. Exercise comes of age: rationale and recommendations for a geriatric exercise prescription. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002; 57: M262-M282.

(518) Ploutz-Snyder LL, Manini T, Ploutz-Snyder RJ, et al. Functionally relevant thresholds of quadriceps femoris strength. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002; 57: B144-B152.

(519) Hughes MA, Myers BS, Schenkman ML. The role of strength in rising from a chair in the functionally impaired elderly. J Biomech 1996; 29: 1509-1513.

(520) Martin KA, Bowen DJ, Dunbar-Jacob J, et al. Who will adhere? Key issues in the study and prediction of adherence in randomized controlled trials. Control Clin Trials 2000; 21: 195S-199S.

(521) Hootman JM, Macera CA, Ainsworth BE, et al. Epidemiology of musculoskeletal injuries among sedentary and physically active adults. Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 838-844.

(522) Fontaine KR, Haaz S. Risk factors for lack of recent exercise in adults with self-reported, professionally diagnosed arthritis. J Clin Rheumatol 2006; 12: 66-69.

(523) Ekholm O, Kjøller M, Davidsen M, et al. Sundhed og sygelighed i Danmark 2005 & udviklingen siden 1987 (SUSY-2005). 2007; København, Statens Institut for Folkesundhed.

(524) Skelton DA, Greig CA, Davies JM, et al. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. Age Ageing 1994; 23: 371-377.

(525) Ottesen,L, Ibsen B. Idræt, motion og hverdagsliv – i tal og tale. 1999; København, Institut for Idræt.

(526) Lee IM, Paffenbarger RS Jr. Do physical activity and physical fitness avert premature mortality? Exerc Sport Sci Rev 1996; 24: 135-171.

(527) Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, et al. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. JAMA 1995; 273: 1093-1098.

(528) Hu G, Tuomilehto J, Silventoinen K, et al. The effects of physical activity and body mass index on cardiovascular, cancer and all-cause mortality among 47 212 middle-aged Finnish men and women. Int J Obes (Lond) 2005; 29: 894-902.

(529) Spirduso WW, Cronin DL Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. Med Sci Sports Exerc 2001; 33: S598-S608.

(530) Leveille SG, Guralnik, JM, Ferrucci L, et al. Aging successfully until death in old age: opportunities for increasing active life expectancy. Am J Epidemiol 1999; 149: 654-664.

(531) Christensen U, Stovring N, Schultz-Larsen K, et al. Functional ability at age 75: is there an impact of physical inactivity from middle age to early old age? Scand J Med Sci Sports 2006; 16: 245-251.

(532) Ferrucci L, Izmirlian G, Leveille S, et al. Smoking, physical activity, and active life expectancy. Am J Epidemiol 1999; 149: 645-653.

(533) Kesaniemi YK, Danforth E Jr, Jensen MD, et al. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. Med Sci Sports Exerc 2001; 33: S351-S358.

(534) Keysor JJ. Does late-life physical activity or exercise prevent or minimize disablement? A critical review of the scientific evidence. Am J Prev Med 2003; 25: 129-136.

(535) Pahor M, Blair SN, Espeland M, et al. Effects of a physical activity intervention on measures of physical performance: Results of the lifestyle interventions and independence for Elders Pilot (LIFE-P) study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006; 61: 1157-1165.

(536) Penninx BW, Messier SP, Rejeski WJ, et al. Physical exercise and the prevention of disability in activities of daily living in older persons with osteoarthritis. Arch Intern Med 2001; 161: 2309-2316.

(537) Montgomery P, Dennis J. A systematic review of non-pharmacological therapies for sleep problems in later life. Sleep Med Rev 2004; 8: 47-62.

(538) McAuley E, Elavsky S, Motl RW, et al. Physical activity, self-efficacy, and self-esteem: longitudinal relationships in older adults. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci 2005; 60: 268-275.

(539) Elavsky S, McAuley E, Motl RW, et al. Physical activity enhances long-term quality of life in older adults: efficacy, esteem, and affective influences. Ann Behav Med 2005; 30: 138-145.

(540) Weuve J, Kang JH, Manson JE, et al. Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. JAMA 2004; 292: 1454-1461.

(541) Larson EB, Wang L, Bowen JD, et al. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. Ann Intern Med 2006; 144: 73-81.

(542) Kramer AF, Erickson KI, Colcombe SJ. Exercise, cognition, and the aging brain. J Appl Physiol 2006; 101: 1237-1242.

(543) Abbott RD, White LR, Ross GW, et al. Walking and dementia in physically capable elderly men. JAMA 2004; 292: 1447-1453.

(544) Whelton SP, Chin A, Xin X, et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med 2002; 136: 493-503.

(545) Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Eur Heart J 2001; 22: 125-135.

(546) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Med 2004; 116: 682-692.

(547) Wielenga RP, Huisveld IA, Bol E, et al. Safety and effects of physical training in chronic heart failure. Eur Heart J 1999; 20: 872-879.

(548) Owen A, Croucher L. Effect of an exercise programme for elderly patients with heart failure. Eur J Heart Fail 2000; 2: 65-70.

(549) Lloyd-Williams F, Mair FS, Leitner M. Exercise training and heart failure: a systematic review of current evidence. Br J Gen Pract 2002; 52: 47-55.

(550) McDermott MM, Liu K, Ferrucci L, et al. Physical performance in peripheral arterial disease: a slower rate of decline in patients who walk more. Ann Intern Med 2006; 144: 10-20.

(551) Stewart KJ, Hiatt WR, Regensteiner JG, et al. Exercise training for claudication. N Engl J Med 2002; 347: 1941-1951.

(552) Boule NG, Haddad E, Kenny GP, et al. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus – A meta-analysis of controlled clinical trials. Jama-Journal of the American Medical Association 2001; 286: 1218-1227.

(553) Fransen M, McConnell S, Bell M. Exercise for osteoarthritis of the hip or knee. Cochrane Database Syst Rev 2003; CD004286.

(554) Iwamoto J, Takeda, T, Ichimura S. Effect of exercise training and detraining on bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. J Orthop Sci 2001; 6: 128-132.

(555) Liu-Ambrose TY, Khan KM, Eng JJ, et al. Both resistance and agility training reduce back pain and improve health-related quality of life in older women with low bone mass. Osteoporos Int 2005; 16: 1321-1329.

(556) Wolff I, van Croonenborg JJ, Kemper HC, et al. The effect of exercise training programs on bone mass: a meta-analysis of published controlled trials in pre- and postmenopausal women. Osteoporos Int 1999; 9: 1-12.

(557) Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev 2006; CD003793.

(558) Gordon NF, Gulanick M, Costa F, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention; the Council on Cardiovascular Nursing; the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council. Stroke 2004; 35: 1230-1240.

(559) Brosse AL, Sheets ES, Lett HS, et al. Exercise and the treatment of clinical depression in adults: recent findings and future directions. Sports Med 2002; 32: 741-760.

(560) AGS Panel on Persistent Pain in Older Persons. The Management of Persistent Pain in Older Persons. J Am Geriatr Soc 2002; 50: S205-S224.

(561) Sundhedsstyrelsen. Faldpatienter i den kliniske hverdag – rådgivning fra Sundhedsstyrelsen. 2006; København, Sundhedsstyrelsen.

(562) Lee IM, Skerrett PJ. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? Med Sci Sports Exerc 2001; 33: S459-S471.

(563) Janssen I, Jolliffe CJ. Influence of physical activity on mortality in elderly with coronary artery disease. Med Sci Sports Exerc 2006; 38: 418-7.

(564) Brach JS, Simonsick, EM, Kritchevsky S, et al. The association between physical function and lifestyle activity and exercise in the health, aging and body composition study. J Am Geriatr Soc 2004; 52: 502-509.

(565) Nybo H, Gaist D, Jeune B, et al. Functional status and self-rated health in 2,262 nonagenarians: the Danish 1905 Cohort Survey. J Am Geriatr Soc 2001; 49: 601-609.

(566) Andersen-Ranberg K, Christensen K, Jeune B, et al. Declining physical abilities with age: a cross-sectional study of older twins and centenarians in Denmark. Age Ageing 1999; 28: 373-377.

(567) Guralnik JM, Ferrucci L. Assessing the building blocks of function: utilizing measures of functional limitation. Am J Prev Med 2003; 25: 112-121.

(568) Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. J Aging Phys Act 1999; 7: 127-159.

(569) Himann JE, Cunningham DA, Rechnitzer PA, et al. Age-related changes in speed of walking. Med Sci Sports Exerc 1988; 20: 161-166.

(570) Bendall MJ, Bassey EJ, Pearson MB. Factors affecting walking speed of elderly people. Age Ageing 1989; 18: 327-332.

(571) Gibbs J, Hughes S, Dunlop D, et al. Predictors of change in walking velocity in older adults. J Am Geriatr Soc 1996; 44: 126-132.

(572) Stuck AE, Walthert JM, Nikolaus T, et al. Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review. Soc Sci Med 1999; 48: 445-469.

(573) Avlund K. Disability in old age. Longitudinal population-based studies of the disablement process. Dan Med Bull 2004; 51: 315-349.

(574) Porter MM, Vandervoort AA, Lexell J. Aging and human muscle: structure function and adaptability. Scand J Med Sci Sports 1995; 5: 129-142.

(575) Morey MC, Pieper CF, Cornoni-Huntley J. Physical fitness and functional limitations in community-dwelling older adults. Med Sci Sports Exerc 1998; 30: 715-723.

(576) DiPietro L. The epidemiology of physical activity and physical function in older people. Med Sci Sports Exerc 1996; 28: 596-600.

(577) American Geriatrics Society,BGSAAdoOSPoFP. Guideline for the prevention of falls in older persons. J Am Geriatr Soc 2001; 49: 664-672.

(578) Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, et al. Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Ann Intern Med 1998; 129: 81-88.

(579) Gregg EW, Pereira MA, Caspersen CJ. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. J Am Geriatr Soc 2000; 48: 883-893.

(580) Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55: M221-M231.

(581) Avlund K, Davidsen M, Schultz-Larsen K. Changes in functional ability from ages 70 to 75. A Danish longitudinal study. J Aging Health 1995; 7: 254-282.

(582) Harris BA. The influence of endurance and resistance exercise on muscle capillarization in the elderly: a review. Acta Physiol Scand 2005; 185: 89-97.

(583) Hollenberg M, Yang J, Haight TJ, et al. Longitudinal changes in aerobic capacity: implications for concepts of aging. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006; 61: 851-858.

(584) Hollmann W, Struder HK, Tagarakis, CV, et al. Physical activity and the elderly. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2007; 14: 730-739.

(585) Ogawa T, Spina RJ, Martin WH, et al. Effects of aging, sex, and physical training on cardiovascular responses to exercise. Circulation 1992; 86: 494-503.

(586) Fitzgerald MD, Tanaka H, Tran ZV, et al. Age-related declines in maximal aerobic capacity in regularly exercising vs. sedentary women: a meta-analysis. J Appl Physiol 1997; 83: 160-165.

(587) Fleg JL, Morrell CH, Bos AG, et al. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. Circulation 2005; 112: 674-682.

(588) Talbot LA, Metter EJ, Fleg JL. Leisure-time physical activities and their relationship to cardiorespiratory fitness in healthy men and women 18-95 years old. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 417-425.

(589) Convertino VA. Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. Med Sci Sports Exerc 1997; 29: 191-196.

(590) Hawkins SA, Marcell TJ, Victoria JS, et al. A longitudinal assessment of change in VO2max and maximal heart rate in master athletes. Med Sci Sports Exerc 2001; 33: 1744-1750.

(591) Kasch FW, Boyer JL, Van CS, et al. Cardiovascular changes with age and exercise. A 28-year longitudinal study. Scand J Med Sci Sports 1995; 5: 147-151.

(592) Marcell TJ, Hawkins SA, Tarpenning KM, et al. Longitudinal analysis of lactate threshold in male and female master athletes. Med Sci Sports Exerc 2003; 35: 810-817.

(593) Proctor DN, Joyner MJ. Skeletal muscle mass and the reduction of VO2max in trained older subjects. J Appl Physiol 1997; 82: 1411-1415.

(594) Wiswell RA, Hawkins SA, Jaque SV, et al. Relationship between physiological loss, performance decrement, and age in master athletes. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56: M618-M626.

(595) Eskurza I, Donato AJ, Moreau K,L, et al. Changes in maximal aerobic capacity with age in endurance-trained women: 7-yr follow-up. J Appl Physiol 2002; 92: 2303-2308.

(596) Tanaka H, DeSouza CA, Jones PP, et al. Greater rate of decline in maximal aerobic capacity with age in physically active vs. sedentary healthy women. J Appl Physiol 1997; 83: 1947-1953.

(597) Weiss EP, Spina RJ, Holloszy JO, et al. Gender differences in the decline in aerobic capacity and its physiological determinants during the later decades of life. J Appl Physiol 2006; 101: 938-944.

(598) Puggaard L. Effects of training on functional performance in 65, 75 and 85 year-old women: experiences deriving from community based studies in Odense, Denmark. Scand J Med Sci Sports 2003; 13: 70-76.

(599) Shephard RJ. Aging, physical activity and health. 1997; Champaign, Human Kinetics.

(600) Spirduso WW. Physical dimensions of aging. 1995; Champaign, Human Kinetics.

(601) Green JS, Crouse SF. The effects of endurance training on functional capacity in the elderly: a meta-analysis. Med Sci Sports Exerc 1995; 27: 920-926.

(602) Vaitkevicius PV, Ebersold C, Shah MS, et al. Effects of aerobic exercise training in community-based subjects aged 80 and older: a pilot study. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 2009-2013.

(603) Malbut KE, Dinan S, Young A. Aerobic training in the 'oldest old': the effect of 24 weeks of training. Age Ageing 2002; 31: 255-260.

(604) Puggaard L, Larsen JB, Stovring H, et al. Maximal oxygen uptake, muscle strength and walking speed in 85-year-old women: effects of increased physical activity. Aging (Milano) 2000; 12: 180-189.

(605) Kallinen M, Sipila S, Alen M, et al. Improving cardiovascular fitness by strength or endurance training in women aged 76-78 years. A population-based, randomized controlled trial. Age Ageing 2002; 31: 247-254.

(606) Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, et al. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 1921-1928.

(607) Deley G, Kervio G, Van HJ, et al. Effects of a one-year exercise training program in adults over 70 years old: a study with a control group. Aging Clin Exp Res 2007; 19: 310-315.

(608) Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, et al. Improved cardiorespiratory endurance following 6 months of resistance exercise in elderly men and women. Arch Intern Med 2002; 162: 673-678.

(609) Vandervoort A. Aging of the human neuromuscular system. Muscle Nerve 2002; 25: 17-25.

(610) Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. Am J Epidemiol 1998; 147: 755-763.

(611) Jespersen J, Pedersen TG, Beyer N. [Sarcopenia and strength training. Age-related changes: effect of strength training]. Ugeskr Laeger 2003; 165: 3307-3311.

(612) Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. J Appl Physiol 2000; 88: 1321-1326.

(613) Pearson SJ, Young A, Macaluso A, et al. Muscle function in elite master weightlifters. Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 1199-1206.

(614) Aagaard P, Magnusson PS, Larsson B, et al. Mechanical muscle function, morphology, and fiber type in lifelong trained elderly. Med Sci Sports Exerc 2007; 39: 1989-1996.

(615) Ferrucci L, Guralnik JM, Buchner D, et al. Departures from linearity in the relationship between measures of muscular strength and physical performance of the lower extremities: the Women's Health and Aging Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1997; 52: M275-M285.

(616) Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci L, et al. Coimpairments as predictors of severe walking disability in older women. J Am Geriatr Soc 2001; 49: 21-27.

(617) Brandon LJ, Boyette LW, Gaasch DA, et al. Effects of lower extremity strength training on functional ability in older adults. J Aging Phys Act 2000; 8: 214-227.

(618) Aniansson A, Rundgren A, Sperling L. Evaluation of functional capacity in activities of daily living in 70-year-old men and women. Scand J Rehabil Med 1980; 12: 145-154.

(619) Roubenoff R. Sarcopenia: a major modifiable cause of frailty in the elderly. J Nutr Health Aging 2000; 4: 140-142.

(620) Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 889-896.

(621) Izquierdo M, Ibanez J, Gorostiaga E, et al. Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. Acta Physiol Scand 1999; 167: 57-68.

(622) Bean JF, Kiely DK, Leveille SG, et al. The 6-minute walk test in mobility-limited elders: what is being measured? J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002; 57: M751-M756.

(623) Holviala JH, Sallinen JM, Kraemer WJ, et al. Effects of strength training on muscle strength characteristics, functional capabilities, and balance in middle-aged and older women. J Strength Cond Res 2006; 20: 336-344.

(624) Pijnappels M, Bobbert MF, van Dieen JH. Control of support limb muscles in recovery after tripping in young and older subjects. Exp Brain Res 2005; 160: 326-333.

(625) Appell HJ. Muscular atrophy following immobilisation. A review. Sports Med 1990; 10: 42-58.

(626) Rantanen T, Harris T, Leveille SG, et al. Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55: M168-M173.

(627) Rantanen T, Sakari-Rantala R, Heikkinen E. Muscle strength before and mortality after a bone fracture in older people. Scand J Med Sci Sports 2002; 12: 296-300.

(628) Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 364-380.

(629) Tseng BS, Marsh DR, Hamilton MT, et al. Strength and aerobic training attenuate muscle wasting and improve resistance to the development of disability with aging. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1995; 50 Spec No: 113-119.

(630) Brill PA, Macera CA, Davis DR, et al. Muscular strength and physical function. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 412-416.

(631) Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. JAMA 1999; 281: 558-560.

(632) Greig CA, Botella J, Young A. The quadriceps strength of healthy elderly people re-measured after eight years. Muscle Nerve 1993; 16: 6-10.

(633) Rantanen T, Era P, Heikkinen E. Physical activity and the changes in maximal isometric strength in men and women from the age of 75 to 80 years. J Am Geriatr Soc 1997; 45: 1439-1445.

(634) Harridge S, Magnusson G, Saltin B. Life-long endurance-trained elderly men have high aerobic power, but have similar muscle strength to non-active elderly men. Aging (Milano) 1997; 9: 80-87.

(635) Klitgaard H, Mantoni M, Schiaffino S, et al. Function, morphology and protein expression of ageing skeletal muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds. Acta Physiol Scand 1990; 140: 41-54.

(636) Widrick JJ, Trappe SW, Costill DL, et al. Force-velocity and force-power properties of single muscle fibers from elite master runners and sedentary men. Am J Physiol 1996; 271: C676-C683.

(637) Narici MV, Reeves ND, Morse CI, et al. Muscular adaptations to resistance exercise in the elderly. J Musculoskelet Neuronal Interact 2004; 4: 161-164.

(638) Welle S, Totterman S, Thornton C. Effect of age on muscle hypertrophy induced by resistance training. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1996; 51: M270-M275.

(639) Fielding RA, LeBrasseur NK, Cuoco A, et al. High-velocity resistance training increases skeletal muscle peak power in older women. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 655-662.

(640) Jozsi AC, Campbell WW, Joseph L, et al. Changes in power with resistance training in older and younger men and women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1999; 54: M591-M596.

(641) Caserotti P, Aagaard P, Puggaard L. Changes in power and force generation during coupled eccentric-concentric versus concentric muscle contraction with training and aging. Eur J Appl Physiol 2008; 103: 151-161.

(642) Enoka RM. Neural adaptations with chronic physical activity. J Biomech 1997; 30: 447-455.

(643) Barry BK, Warman GE, Carson RG. Age-related differences in rapid muscle activation after rate of force development training of the elbow flexors. Exp Brain Res 2005; 162: 122-132.

(644) Hakkinen K, Kallinen M, Izquierdo M, et al. Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. J Appl Physiol 1998; 84: 1341-1349.

(645) Kamen G, Knight CA. Training-related adaptations in motor unit discharge rate in young and older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2004; 59: 1334-1338.

(646) Suetta C, Aagaard P, Rosted A, et al. Training-induced changes in muscle CSA, muscle strength, EMG, and rate of force development in elderly subjects after long-term unilateral disuse. J Appl Physiol 2004; 97: 1954-1961.

(647) Schlicht J, Camaione DN, Owen SV. Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56: M281-M286.

(648) Hakkinen K, Alen M, Kallinen M, et al. Neuromuscular adaptation during prolonged strength training, detraining and re-strength-training in middle-aged and elderly people. Eur J Appl Physiol 2000; 83: 51-62.

(649) Skelton DA, Young A, Greig CA, et al. Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older. J Am Geriatr Soc 1995; 43: 1081-1087.

(650) Suetta C, Magnusson SP, Rosted A, et al. Resistance training in the early postoperative phase reduces hospitalization and leads to muscle hypertrophy in elderly hip surgery patients--a controlled, randomized study. J Am Geriatr Soc 2004; 52: 2016-2022.

(651) Seynnes O, Fiatarone Singh MA, Hue O, et al. Physiological and functional responses to low-moderate versus high-intensity progressive resistance training in frail elders. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2004; 57: M262-M282.

(652) Lemmer JT, Hurlbut DE, Martel GF, et al. Age and gender responses to strength training and detraining. Med Sci Sports Exerc 2000; 32: 1505-1512.

(653) Lexell J, Downham DY, Larsson Y, et al. Heavy-resistance training in older Scandinavian men and women: short- and long-term effects on arm and leg muscles. Scand J Med Sci Sports 1995; 5: 329-341.

(654) Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age Ageing 2006; 35 Suppl 2: ii7-ii11.

(655) Lord SR, Ward JA, Williams P, et al. Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. J Am Geriatr Soc 1994; 42: 1110-1117.

(656) Rydwik E, Frandin K, Akner G. Effects of physical training on physical performance in institutionalised elderly patients (70+) with multiple diagnoses. Age Ageing 2004; 33: 13-23.

(657) Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, et al. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 905-911.

(658) Nonaka H, Mita K, Watakabe M, et al. Age-related changes in the interactive mobility of the hip and knee joints: a geometrical analysis. Gait Posture 2002; 15: 236-243.

(659) Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006; 61: 866-870.

(660) King AC, Pruitt LA, Phillips W, et al. Comparative effects of two physical activity programs on measured and perceived physical functioning and other health-related quality of life outcomes in older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55: M74-M83.

(661) Rejeski WJ, Focht BC. Aging and physical disability: on integrating group and individual counseling with the promotion of physical activity. Exerc Sport Sci Rev 2002; 30: 166-170.

(662) Franklin B, Whaley M, Howley E. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 2000; 6th edition: 137-164.

(663) Conn VS, Tripp-Reimer T, Maas ML. Older women and exercise: theory of planned behavior beliefs. Public Health Nurs 2003; 20: 153-163.

(664) Phillips EM, Schneider JC, Mercer GR. Motivating elders to initiate and maintain exercise. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85: S52-S57.

(665) Bandura A. Health promotion by social cognitive means. Health Educ Behav 2004; 31: 143-164.

(666) Rosell AC, Swane CE, Beyer N. [Attitudes and beliefs influencing whether older Danes accept participation in intervention programs for the prevention of falls]. Ugeskr Laeger 2005; 167: 1156-1159.

(667) Yardley L, Bishop FL, Beyer N, et al. Older people's views of falls-prevention interventions in six European countries. Gerontologist 2006; 46: 650-660.

(668) Effects of physical activity counseling in primary care: the Activity Counseling Trial: a randomized controlled trial. JAMA 2001; 286: 677-687.

(669) Oka RK, King AC, Young DR. Sources of social support as predictors of exercise adherence in women and men ages 50 to 65 years. Womens Health 1995; 1: 161-175.

(670) King AC. Interventions to promote physical activity by older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56 Spec No 2: 36-46.

(671) Schutzer KA, Graves BS. Barriers and motivations to exercise in older adults. Prev Med 2004; 39: 1056-1061.

(672) Verbrugge LM, Jette AM. The disablement process. Soc Sci Med 1994; 38: 1-14.

(673) Ajzen I. The theory of planned behavior. Organ Behav Hum Decis Process 1991; 50: 179-211.

(674) Resnick B, Nigg C. Testing a theoretical model of exercise behavior for older adults. Nurs Res 2003; 52: 80-88.

(675) Kunzmann U, Little T, Smith J. Perceiving control: a double-edged sword in old age. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci 2002; 57: 484-491.

(676) Christensen U, Albertsen K. Teorier om dannelse og forandring af livsstil. I: Iversen,L, Kristensen,TS, Holstein,BE et al. Medicinsk sociologi, samfund, sundhed og sygdom. København: Munksgård, 2006: 207-223.

(677) King AC, Rejeski WJ, Buchner DM. Physical activity interventions targeting older adults. A critical review and recommendations. Am J Prev Med 1998; 15: 316-333.

(678) Nelson ME, Layne, JE, Bernstein MJ, et al. The effects of multidimensional home-based exercise on functional performance in elderly people. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2004; 59: 154-160.

(679) Haber D, Looney C. Health contract calendars: a tool for health professionals with older adults. Gerontologist 2000; 40: 235-239.

(680) King AC, Haskell WL, Taylor CB, et al. Group- vs home-based exercise training in healthy older men and women. JAMA 1991; 266: 1535-1542.

(681) Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC, et al. The effectiveness of interventions to increase physical activity – A systematic review. American Journal of Preventive Medicine 2002; 22: 73-108.

(682) Yardley L, Beyer N, Hauer K, et al. Recommendations for promoting the engagement of older people in activities to prevent falls. Qual Saf Health Care 2007; 16: 230-234.

(683) Ory MG, Lipman PD, Karlen PL, et al. Recruitment of older participants in frailty/injury prevention studies. Prev Sci 2002; 3: 1-22.

(684) Belza B, Walwick J, Shiu-Thornton S, et al. Older adult perspectives on physical activity and exercise: voices from multiple cultures. Prev Chronic Dis 2004; 1: A09.

(685) Hirvensalo M, Rantanen T, Heikkinen E. Mobility difficulties and physical activity as predictors of mortality and loss of independence in the community-living older population. J Am Geriatr Soc 2000; 48: 493-498.

(686) Worm CH, Vad E, Puggaard L, et al. Effects of multicomponent exercise programme on functional ability in community-dwelling frail elderly. JAPA 2001; 9: 414-418.

(687) Vestergaard S, Kronborg C, Puggaard L. Home-based video exercise intervention for community-dwelling frail older women: a randomized controlled trial. Aging Clin Exp Res 2008; 20: 479-486.

(688) Counsell SR, Holder CM, Liebenauer LL, et al. Effects of a multicomponent intervention on functional outcomes and process of care in hospitalized older patients: a randomized controlled trial of Acute Care for Elders (ACE) in a community hospital. J Am Geriatr Soc 2000; 48: 1572-1581.

(689) Covinsky KE, Palmer RM, Fortinsky RH, et al. Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age. J Am Geriatr Soc 2003; 51: 451-458.

(690) Foss NB, Kristensen MT, Kehlet H. Prediction of postoperative morbidity, mortality and rehabilitation in hip fracture patients: the cumulated ambulation score. Clin Rehabil 2006; 20: 701-708.

(691) Suetta C, Magnusson SP, Beyer N, et al. Effect of strength training on muscle function in elderly hospitalized patients. Scand J Med Sci Sports 2007; 17: 464-472.

(692) Trudelle-Jackson E, Emerson R, Smith S. Outcomes of total hip arthroplasty: a study of patients one year postsurgery. J Orthop Sports Phys Ther 2002; 32: 260-267.

(693) Visser M, Pluijm SM, Stel VS, et al. Physical activity as a determinant of change in mobility performance: the Longitudinal Aging Study Amsterdam. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 1774-1781.

(694) Gill TM, Allore H, Guo Z. Restricted activity and functional decline among community-living older persons. Arch Intern Med 2003; 163: 1317-1322.

(695) Mitchell SL, Stott DJ, Martin BJ, et al. Randomized controlled trial of quadriceps training after proximal femoral fracture. Clin Rehabil 2001; 15: 282-290.

(696) Hauer K, Specht N, Schuler M, et al. Intensive physical training in geriatric patients after severe falls and hip surgery. Age Ageing 2002; 31: 49-57.

(697) Covinsky KE, Palmer RM, Counsell SR, et al. Functional status before hospitalization in acutely ill older adults: validity and clinical importance of retrospective reports. J Am Geriatr Soc 2000; 48: 164-169.

(698) Covinsky KE, Justice AC, Rosenthal G.E, et al. Measuring prognosis and case mix in hospitalized elders. The importance of functional status. J Gen Intern Med 1997; 12: 203-208.

(699) Hardy SE, Gill TM. Factors associated with recovery of independence among newly disabled older persons. Arch Intern Med 2005; 165: 106-112.

(700) Exercise during pregnancy and the postpartum period. ACOG Technical Bulletin Number 189 – February 1994. Int J Gynaecol Obstet 1994; 45: 65-70.

(701) Kramer MS. Aerobic exercise for women during pregnancy. Cochrane Database Syst Rev 2002; CD000180.

(702) Juhl M, Madsen M, Andersen AM, et al. Distribution and predictors of exercise habits among pregnant women in the Danish National Birth Cohort. Scand J Med Sci Sports 2010 [Epub ahead of print].

(703) Owe KM, Nystad W, Bo K. Correlates of regular exercise during pregnancy: the Norwegian Mother and Child Cohort Study. Scand J Med Sci Sports 2009; 19: 637-645.

(704) Gavard JA, Artal R. Effect of exercise on pregnancy outcome. Clin Obstet Gynecol 2008; 51: 467-480.

(705) Clapp JF, Rizk KH. Effect of recreational exercise on midtrimester placental growth. Am J Obstet Gynecol 1992; 167: 1518-1521.

(706) Rossner S. Physical activity and prevention and treatment of weight gain associated with pregnancy: current evidence and research issues. Med Sci Sports Exerc 1999; 31: S560-S563.

(707) Beckmann CR, Beckmann CA. Effect of a structured antepartum exercise program on pregnancy and labor outcome in primiparas. J Reprod Med 1990; 35: 704-709.

(708) Clapp JF, Kim H, Burciu B, et al. Beginning regular exercise in early pregnancy: effect on fetoplacental growth. Am J Obstet Gynecol 2000; 183: 1484-1488.

(709) Clapp JF, Kim H, Burciu B et al. Continuing regular exercise during pregnancy: effect of exercise volume on fetoplacental growth. Am J Obstet Gynecol 2002; 186: 142-147.

(710) Jackson MR, Gott P, Lye SJ, et al. The effects of maternal aerobic exercise on human placental development: placental volumetric composition and surface areas. Placenta 1995; 16: 179-191.

(711) Owe KM, Nystad W, Bo K. Association between regular exercise and excessive newborn birth weight. Obstet Gynecol 2009; 114: 770-776.

(712) Juhl M, Olsen J, Andersen PK, et al. Physical exercise during pregnancy and fetal growth measures: a study within the Danish National Birth Cohort. Am J Obstet Gynecol 2010; 202: 63-68.

(713) Hjollund NH, Jensen TK, Bonde JP, et al. Spontaneous abortion and physical strain around implantation: a follow-up study of first-pregnancy planners. Epidemiology 2000; 11: 18-23.

(714) Clapp JF. Little KD. The interaction between regular exercise and selected aspects of women's health. Am J Obstet Gynecol 1995; 173: 2-9.

(715) Hale RW, Milne L. The elite athlete and exercise in pregnancy. Semin Perinatol 1996; 20: 277-284.

(716) Latka M, Kline J, Hatch M. Exercise and spontaneous abortion of known karyotype. Epidemiology 1999; 10: 73-75.

(717) El-Metwalli AG, Badawy AM, El-Baghdadi LA, et al. Occupational physical activity and pregnancy outcome. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2001; 100: 41-45.

(718) Florack EI, Zielhuis GA, Pellegrino JE, et al. Occupational physical activity and the occurrence of spontaneous abortion. Int J Epidemiol 1993; 22: 878-884.

(719) Clapp JF. The effects of maternal exercise on early pregnancy outcome. Am J Obstet Gynecol 1989; 161: 1453-1457.

(720) Rose NC, Haddow JE, Palomaki GE, et al. Self-rated physical activity level during the second trimester and pregnancy outcome. Obstet Gynecol 1991; 78: 1078-1080.

(721) Juhl M, Andersen PK, Olsen J, et al. Physical exercise during pregnancy and the risk of preterm birth: a study within the Danish National Birth Cohort. Am J Epidemiol 2008; 167: 859-866.

(722) Juhl M, Kogevinas M, Andersen PK, et al. Is swimming during pregnancy a safe exercise? Epidemiology 2010; 21: 253-258.

(723) Lauenborg J, Mathiesen E, Hansen T, et al. The prevalence of the metabolic syndrome in a danish population of women with previous gestational diabetes mellitus is threefold higher than in the general population. J Clin Endocrinol Metab 2005; 90: 4004-4010.

(724) Lauenborg J, Hansen T, Jensen DM, et al. Increasing incidence of diabetes after gestational diabetes: a long-term follow-up in a Danish population. Diabetes Care 2004; 27: 1194-1199.

(725) Avery MD, Leon AS, Kopher RA. Effects of a partially home-based exercise program for women with gestational diabetes. Obstet Gynecol 1997; 89: 10-15.

(726) Brankston GN, Mitchell, BF, Ryan EA, et al. Resistance exercise decreases the need for insulin in overweight women with gestational diabetes mellitus. Am J Obstet Gynecol 2004; 190: 188-193.

(727) Ceysens G, Rouiller D, Boulvain M. Exercise for diabetic pregnant women. Cochrane Database Syst Rev 2006; 3: CD004225.

(728) Metzger BE, Freinkel N. Effects of diabetes mellitus on endocrinologic and metabolic adaptations of gestation. Semin Perinatol 1978; 2: 309-318.

(729) Xiang AH, Peters RK, Trigo E, et al. Multiple metabolic defects during late pregnancy in women at high risk for type 2 diabetes. Diabetes 1999; 48: 848-854.

(730) Dela F, Larsen JJ, Mikines KJ, et al. Insulin-stimulated muscle glucose clearance in patients with NIDDM. Diabetes 1995; 44: 1010-1020.

(731) Iqbal R, Rafique G, Badruddin S, et al. Increased body fat percentage and physical inactivity are independent predictors of gestational diabetes mellitus in South Asian women. Eur J Clin Nutr 2007; 61: 736-742.

(732) Zhang C, Solomon CG, Manson JE, et al. A prospective study of pregravid physical activity and sedentary behaviors in relation to the risk for gestational diabetes mellitus. Arch Intern Med 2006; 166: 543-548.

(733) Chasan-Taber L, Schmidt MD, Pekow P et al. Physical activity and gestational diabetes mellitus among Hispanic women. J Womens Health (Larchmt) 2008; 17: 999-1008.

(734) van der Ploeg HP, van Poppel MN, Chey T, et al. The role of pre-pregnancy physical activity and sedentary behaviour in the development of gestational diabetes mellitus. J Sci Med Sport 2010;

(735) Trogstad L, Skrondal A, Stoltenberg C, et al. Recurrence risk of preeclampsia in twin and singleton pregnancies. Am J Med Genet A 2004; 126A: 41-45.

(736) ACOG technical bulletin. Hypertension in pregnancy. Number 219--January 1996 (replaces no. 91, February 1986). Committee on Technical Bulletins of the American College of Obstetricians and Gynecologists. Int J Gynaecol Obstet 1996; 53: 175-183.

(737) Sowers JR, Saleh AA, Sokol RJ. Hyperinsulinemia and insulin resistance are associated with preeclampsia in African-Americans. Am J Hypertens 1995; 8: 1-4.

(738) Fuh MM, Yin CS, Pei D, et al. Resistance to insulin-mediated glucose uptake and hyperinsulinemia in women who had preeclampsia during pregnancy. Am J Hypertens 1995; 8: 768-771.

(739) Eskenazi B, Fenster L, Sidney S. A multivariate analysis of risk factors for preeclampsia. JAMA 1991; 266: 237-241.

(740) Qiu C, Williams MA, Leisenring WM, et al. Family history of hypertension and type 2 diabetes in relation to preeclampsia risk. Hypertension 2003; 41: 408-413.

(741) Joffe GM, Esterlitz JR, Levine RJ, et al. The relationship between abnormal glucose tolerance and hypertensive disorders of pregnancy in healthy nulliparous women. Calcium for Preeclampsia Prevention (CPEP) Study Group. Am J Obstet Gynecol 1998; 179: 1032-1037.

(742) Solomon CG, Graves SW, Greene MF, et al. Glucose intolerance as a predictor of hypertension in pregnancy. Hypertension 1994; 23: 717-721.

(743) Solomon, CG, Seely EW. Preeclampsia – searching for the cause. N Engl J Med 2004; 350: 641-642.

(744) Saftlas AF, Logsden-Sackett N, Wang W, et al. Work, leisure-time physical activity, and risk of preeclampsia and gestational hypertension. Am J Epidemiol 2004; 160: 758-765.

(745) Ritchie JR. Orthopedic considerations during pregnancy. Clin Obstet Gynecol 2003; 46: 456-466.

(746) Borg-Stein J, Dugan SA, Gruber J. Musculoskeletal aspects of pregnancy. Am J Phys Med Rehabil 2005; 84: 180-192.

(747) Berg G, Hammar M, Moller-Nielsen J, et al. Low back pain during pregnancy. Obstet Gynecol 1988; 71: 71-75.

(748) Ostgaard HC, Andersson GB, Karlsson K. Prevalence of back pain in pregnancy. Spine (Phila Pa 1976) 1991; 16: 549-552.

(749) Vleeming A, Albert HB, Ostgaard HC, et al. European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. Eur Spine J 2008; 17: 794-819.

(750) Grunfeld B, Qvigstad E. [Disease during pregnancy. Sick-listing among pregnant women in Oslo]. Tidsskr Nor Laegeforen 1991; 111: 1269-1272.

(751) Larsen EC, Wilken-Jensen C, Hansen A, et al. [Pregnancy associated pelvic pain. I: Prevalence and risk factors]. Ugeskr Laeger 2000; 162: 4808-4812.

(752) Vleeming A, Buyruk HM, Stoeckart R, et al. An integrated therapy for peripartum pelvic instability: a study of the biomechanical effects of pelvic belts. Am J Obstet Gynecol 1992; 166: 1243-1247.

(753) StugeB, Hilde G, Vollestad N. Physical therapy for pregnancy-related low back and pelvic pain: a systematic review. Acta Obstet Gynecol Scand 2003; 82: 983-990.

(754) Kihlstrand M, Stenman B, Nilsson S, et al. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. Acta Obstet Gynecol Scand 1999; 78: 180-185.

(755) Ostgaard HC, Zetherstrom G, Roos-Hansson E et al. Reduction of back and posterior pelvic pain in pregnancy. Spine (Phila Pa 1976) 1994; 19: 894-900.

(756) Kulpa PJ, White BM, Visscher R. Aerobic exercise in pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1987; 156: 1395-1403.

(757) Wong SC, McKenzie D.C. Cardiorespiratory fitness during pregnancy and its effect on outcome. Int J Sports Med 1987; 8: 79-83.

(758) Penttinen J, Erkkola R. Pregnancy in endurance athletes. Scand J Med Sci Sports 1997; 7: 226-228.

(759) Clapp JF. The course of labor after endurance exercise during pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1990; 163: 1799-1805.

(760) Clapp JF, Capeless EL. Neonatal morphometrics after endurance exercise during pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1990; 163: 1805-1811.

(761) Clapp JF, Dickstein S. Endurance exercise and pregnancy outcome. Med Sci Sports Exerc 1984; 16: 556-562.

(762) Bell RJ, Palma SM, Lumley JM. The effect of vigorous exercise during pregnancy on birth-weight. Aust N Z J Obstet Gynaecol 1995; 35: 46-51.

(763) Harrison GG, Branson RS, Vaucher YE. Association of maternal smoking with body composition of the newborn. Am J Clin Nutr 1983; 38: 757-762.

(764) Kardel KR. Effects of intense training during and after pregnancy in top-level athletes. Scand J Med Sci Sports 2005; 15: 79-86.

(765) Clapp JF, Capeless E. The VO2max of recreational athletes before and after pregnancy. Med Sci Sports Exerc 1991; 23: 1128-1133.

(766) Collings CA, Curet LB, Mullin JP. Maternal and fetal responses to a maternal aerobic exercise program. Am J Obstet Gynecol 1983; 145: 702-707.

(767) Sibley L, Ruhling RO, Cameron-Foster J, et al. Swimming and physical fitness during pregnancy. J Nurse Midwifery 1981; 26: 3-12.

(768) Hall DC, Kaufmann DA. Effects of aerobic and strength conditioning on pregnancy outcomes. Am J Obstet Gynecol 1987; 157: 1199-1203.

(769) Burgio KL, Locher JL, Zyczynski H, et al. Urinary incontinence during pregnancy in a racially mixed sample: characteristics and predisposing factors. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct 1996; 7: 69-73.

(770) Viktrup L, Lose G. The risk of stress incontinence 5 years after first delivery. Am J Obstet Gynecol 2001; 185: 82-87.

(771) Wilson PD, Herbison RM, Herbison GP. Obstetric practice and the prevalence of urinary incontinence three months after delivery. Br J Obstet Gynaecol 1996; 103: 154-161.

(772) Bø K. Pelvic floor muscle training is effective in treatment og female stress urinary incontinence, but how does it work? Int Urogynecol J 2004; 15: 76-84.

(773) Brostrom S, Due U, Lose G. [Pelvic floor muscle training in pregnant and parturient women--a survey of a Cochrane review]. Ugeskr Laeger 2010; 172: 2441-2444.

(774) Gregory RL, Wallace JP, Gfell LE, et al. Effect of exercise on milk immunoglobulin A. Med Sci Sports Exerc 1997; 29: 1596-1601.

(775) Dewey KG, Lovelady CA, Nommsen-Rivers LA, et al. A randomized study of the effects of aerobic exercise by lactating women on breast-milk volume and composition. N Engl J Med 1994; 330: 449-453.

(776) Dewey KG. Effects of maternal caloric restriction and exercise during lactation. J Nutr 1998; 128: 386S-389S.

(777) Lovelady CA, Lonnerdal B, Dewey KG. Lactation performance of exercising women. Am J Clin Nutr 1990; 52: 103-109.

(778) Lovelady CA, Garner KE, Moreno KL, et al. The effect of weight loss in overweight, lactating women on the growth of their infants. N Engl J Med 2000; 342: 449-453.

(779) Koltyn KF, Schultes SS. Psychological effects of an aerobic exercise session and a rest session following pregnancy. J Sports Med Phys Fitness 1997; 37: 287-291.

(780) Rowland T. Childrens Exercise Physiology. 2nd ed. Champaign, USA: Human Kinetics, 2005.

(781) Mayer J, Marshall NB, Vitale JJ. Exercise, food intake, and body weight in normal rats and genetically obese adult mice. Am J Physiol 1954;177: 554-548.

(782) Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, et al. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. N Engl J Med 1993;328: 538-545.

(783) WHO. The solid facts. Promoting physical activity and active living in urban environments. The role of local governments. København: WHO, 2006.

(784) Halter J, Reuben D. Indicators of function in geriatric population. Cells and surveys: should biological measures be included in social science research? Washinton DC: National Academy Press, 2001.

(785) Puggaard L. Age-related decline in maximal oxygen capacity: consequences for performance of everyday activities. J Am Geriatr Soc 2005;53: 546-547.

(786) Buchner DM, Larson EB, Wagner EH, et al. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. Age Ageing 1996;25: 386-391.

DEL 3
Fysisk træning som behandling



Del 3. Fysisk træning som behandling

Indledning

Det evidensbaserede grundlag for den fysiske træning af patienter var i mange år spinkelt. Gennem de sidste 10 til 20 år er der imidlertid akkumuleret betydelig viden vedrørende betydningen af træning som behandling af en række sygdomme, også sygdomme, som ikke primært manifesterer sig som lidelser i bevægeapparatet. I dag er fysisk træning indiceret som behandling ved en lang række medicinske sygdomme. I den medicinske verden er der tradition for at ordinere den behandling, der i videnskabelige undersøgelser har vist sig at være den mest effektive med de færreste bivirkninger eller risici. Der er i dag evidens for, at fysisk træning i udvalgte tilfælde er lige så effektiv eller i særlige situationer mere effektiv end medicinsk behandling eller adderer til effekten af den medicinske behandling. I den sammenhæng repræsenterer "fysisk træning som behandling" ikke et paradigmeskift eller et nyt princip. Der er snarere tale om, at der nu er akkumuleret viden i et sådant omfang, at den skal implementeres i sundhedsvæsenet.

Det evidensbaserede grundlag for fysisk træning som terapi bliver her fremlagt for 32 forskellige sygdomme eller risikotilstande. Ved valg af de diagnoser, der indgår i håndbogen, er der fokuseret på dels sygdommenes hyppighed, dels på, om der er et særlig stort behov for fysisk træning. Der er grænsetilfælde mellem fysisk træning som forebyggelse og egentlig behandling. Det gælder f.eks. hypertension, hyperlipidæmi, overvægt eller metabolisk syndrom, som kan karakteriseres som risikotilstande snarere end sygdomme. Disse diagnoser er inddraget i håndbogen, idet der dels er tradition for eller konsensus om at tilbyde forebyggende medicinsk behandling, dels god evidens for en effekt af fysisk aktivitet. Der er i denne udgave af håndbogen nye kapitler primært vedrørende neuropsykiatriske og psykiske lidelser, herunder angst, stress, skizofreni og demens. Der er et nyt kapitel om polycystisk ovariesyndrom og et nyt kapitel om metabolisk syndrom, som erstatter forrige udgaves kapitel om insulinresistens.

De enkelte kapitler kan læses uafhængigt af hinanden, hvilket betyder, at der kan forekomme gentagelser. Det har været hensigten udelukkende at beskrive grundlaget for den fysiske træning i betydningen konditionstræning, metabolisk træning eller styrketræning. Der inddrages således ikke andre behandlingsformer såsom medikamentel behandling, diæt eller rygeophør, og der berøres kun i enkelte tilfælde fysioterapeutisk behandling forstået som træning

af specifikke muskelgrupper med hensyn til funktion/koordination eller ergoterapi.

Litteratursøgningen har været omfattende. For hver diagnose er der søgt litteratur i databaserne Cochrane Library med hjælp fra Det Nordiske Cochrane Center og MEDLINE (søgeord: "exercise therapy", "training", "physical fitness", "physical activity", "rehabilitation", "aerobic strength") frem til august 2010. Der er endvidere søgt litteratur ved at gennemgå referencelister i originalartikler og oversigtsartikler. Det primære fokus har været på systematiske oversigtsartikler, metaanalyser, herunder Cochrane-analyser, hvorefter der er identificeret eventuelt yderligere kontrollerede forsøg. Der er foretaget en selektion af studier, hvor interventionen har været aerob træning eller styrketræning, og der er lagt størst vægt på de randomiserede, kontrollerede forsøg. Der er inddraget kontrollerede forsøg, hvor randomiseringen er usikker, samt ikke-kontrollerede forsøg i de tilfælde, hvor der var sparsom anden litteratur, eller hvor disse studier indeholdt væsentlige oplysninger f.eks. vedrørende træningsform.

Den fysiske træning kan have klinisk effekt enten ved direkte at påvirke sygdomspatogenesen (f.eks. ved claudicatio intermittens og iskæmisk hjertesygdom), ved at bedre dominerende symptomer ved grundsygdommen (f.eks. ved kronisk obstruktiv lungesygdom) eller ved at øge kondition, styrke og dermed livskvaliteten hos patienter, der er svækkede af sygdom (f.eks. cancer). For nogle sygdomme gælder det, at sygdommen kan være en barriere for at være fysisk aktiv, således at patienten ikke opnår den positive effekt på forebyggelsen af andre sygdomme. Der er da givet retningslinjer for, hvordan sådanne patienter kan være fysisk aktive (f.eks. ved type 1-diabetes og astma).

I hvert kapitel gives en kort baggrund for sygdommen, hvorefter det evidensbaserede grundlag for den fysiske træning beskrives, og mulige mekanismer for effekten af den fysiske træning beskrives kort. Der opsummeres herefter for principper, hvad angår træningstype. Mens der for mange sygdomme er evidens for positiv effekt af træning på sygdomssymptomer eller muligheden for at opnå træningsadaptation, f.eks. i form af bedre kondition og styrke trods grundsygdom, er der kun sjældent litteraturmæssig baggrund for klare ordinationer, hvad angår træningsform, intensitet og mængde. Til sidst i hvert kapitel beskrives eventuelle kontraindikationer for træning i relation til sygdommen.

3.1 Angst

Baggrund

Angst er en af de mest almindelige psykiske sygdomme i Danmark. Man regner med, at 5 % af alle danskere aktuelt lider af sygelig angst. I løbet af et år vil ca. 7 % opleve at få én eller anden form for angstsygdom, mens 15 % vil opleve at få en angstsygdom i løbet af livet. Kvinder oplever angst dobbelt så hyppigt som mænd, dog med undtagelse af tvangstanker og tvangshandlinger (obsessive compulsive disorder, OCD) og sygdomsangst (hypokondri), hvor hyppigheden er den samme for de to køn (1;2).

Angstsymptomer kan opdeles i fire grupper:

- Psykiske symptomer, lige fra den lettere nervøsitet og uro til den voldsomme panikfølelse med angst for at dø eller blive sindssyg
- Kropslige symptomer som hjertebanken, rysten, svedtendens, mavesymptomer og svimmelhed
- Ængstelige tanker omkring, hvad der vil ske, f.eks. forestillinger om faretruende begivenheder, udvikling af sygdom eller død
- Undvigelsesadfærd, flugt og undgåelse af de steder og situationer, der giver angst.

De vigtigste overordnede angstlidelser er fobier (agorafobi, socialfobi og enkeltfobi), panikangst og generaliseret angst. Dertil kommer de specielle angstformer OCD og PTSD (posttraumatisk stresssyndrom). Angst ses desuden som et symptom ved mange forskellige kropslige og psykiske sygdomme.

Man kender ikke angstens præcise årsager, men der er ofte tale om en kombination af en arvelig sårbarhed og belastninger under opvæksten eller senere i livet. Angstlidelsers alvorlighedsgrad kan variere over tid, og spontane forbedringer forekommer. Mange vil blive langvarigt eller kronisk invaliderede uden behandling.

Epidemiologiske studier indicerer, at regelmæssig fysisk aktivitet forebygger angstsymptomer, men der er ikke studier, der kan belyse, om der er en kausal sammenhæng (3,4,5).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Samtaleterapi, medicinering og ikke mindst kognitiv adfærdsterapi (eksponeringsbehandling) udgør kernen i behandlingen. Der foreligger nogen, men begrænset viden om effekten af fysisk aktivitet som behandling af angst. I flere randomiserede, kontrollerede studier af forsøgspersoner med normalt eller øget angst- niveau, som ikke opfylder kriterier for psykiatrisk diagnose, er det påvist, at fysisk aktivitet kan reducere angstsymptomer og følelsen af spænding. Det er derimod usikkert, om der er langvarig effekt (6;7).

Klassiske undersøgelser fra 1970'erne vedrører personer, der fik angstanfald, når de skulle køre med bus. Når de stod på bussen, blev de grebet af angst med høj puls, svedtendens og følelse af ikke at kunne få vejret. Patienterne blev bedt om at løbe til bussen, så de havde høj puls og var forpustede, når de stod på bussen. Dermed var de fysiske symptomer maksimalt aktiverede og blev ikke forværrede, når de stod på bussen. Patienterne tilskrev den høje puls, svedtendensen og forpustelsen, at de havde løbet til bussen, og angsten for bussen aftog (8;9).

En metaanalyse inkluderede 40 studier og konkluderede, at fysisk træning reducerede angstsymptomer hos personer med kronisk sygdom, heriblandt hjertekarsygdom, fibromyalgi, multipel sklerose, psykiske lidelser, cancer og kronisk obstruktiv lungesygdom (10).

Træningstype

Den fysiske træning skal individualiseres og kan med fordel superviseres. Der er størst erfaring for aerob træning. Træningen kan med fordel foregå på små hold. Der anbefales aerob fysisk aktivitet, der starter ved lav intensitet og gradvist øges til moderat intensitet, ligesom varigheden af den fysiske aktivitet øges gradvist.

Mulige mekanismer

Den positive effekt på angst antages at være multifaktoriel. Nogle peger på, at den fysiske aktivitet er en form for distraktion, der afleder patientens angstsymptomer. Til støtte for denne teori er det fremført, at man kan opnå samme effekt ved hvile i lydisoleret rum (11).

I den vestlige verden anses det for sundt at være fysisk aktiv, og en person med psykisk sygdom, der motionerer, kan forvente positiv feedback fra omverdenen og social kontakt (12). Det er en normal foreteelse at dyrke motion,

hvorved en ringslutning kan opstå: Den, der motionerer, føler sig normal. Hvis man er fysisk aktiv ved relativt høj intensitet, er det svært samtidig at tænke/spekulere meget, og den fysiske aktivitet kan benyttes som afledning af tanker og situationer, der kan give angst. Fysisk aktivitet øger konditionen og muskelstyrken og dermed det fysiske velvære. Der er herudover en række teorier om, at hormonændringerne under fysisk aktivitet kan påvirke sindsstemningen. Dette gælder f.eks. betaendorfin-niveauet og monoamin-koncentrationerne (13).

Personer med angst oplever indre uro. Under fysisk aktivitet stiger pulsen, og man sveder. At opleve disse fysiologiske ændringer i forbindelse med normal fysisk udfoldelse kan tænkes at give den angste/depressive person den vigtige erfaring, at det ikke er farligt at have høj puls, svede etc.

Ordination

Progressiv aerob træning så vidt muligt dagligt. Træningen kan med fordel være superviseret. Den aerobe træning kan være gang/løb, cykling eller svømning. Den fysiske aktivitet monitoreres, således at patienten gradvist kommer op på Borg-skala 15-16. Initialt trænes på Borg-skala 12-13 i 10-20 minutter med gradvis øgning til Borg-skala 15-16 til træning i alt i 30 minutter.

Patienter med angst kan evt. være i behandling med betablokkere og vil ikke opleve øget puls, men kan netop monitoreres ved Borg-skala.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) Rosenberg R, Videbech P. [Reference programs for anxiety disorders and unipolar depression. The Danish Society of Psychiatry]. Ugeskr Laeger 2008 Mar 17;170(12):1051.

(2) www.psykiatrifonden.dk. 2010. Internet Communication.

(3) Pasco JA, Williams LJ, Jacka FN, Henry MJ, Coulson CE, Brennan SL, et al. Habitual physical activity and the risk for depressive and anxiety disorders among older men and women. Int Psychogeriatr 2010 Sep 24;1-7.

(4) Goodwin RD. Association between coping with anger and feelings of depression among youths. Am J Public Health 2006 Apr;96(4):664-9.

(5) Strohle A, Feller C, Onken M, Godemann F, Heinz A, Dimeo F. The acute antipanic activity of aerobic exercise. Am J Psychiatry 2005 Dec;162(12):2376-8.

(6) Conn VS. Anxiety outcomes after physical activity interventions: meta-analysis findings. Nurs Res 2010 May;59(3):224-31.

(7) Raglin JS. Anxiolytic effects of physical activity. In: Morgan WP, editor. Physical activity and mental health.Washington D.C.: Taylor & Francis; 1997. p. 107-26.

(8) Orwin A. 'The running treatment': a preliminary communication on a new use for an old therapy (physical activity) in the agoraphobic syndrome. Br J Psychiatry 1973 Feb;122(567):175-9.

(9) Orwin A. Treatment of a situational phobia - a case for running. Br J Psychiatry 1974 Jul;125(0):95-8.

(10) Herring MP, O'Connor PJ, Dishman RK. The effect of exercise training on anxiety symptoms among patients: a systematic review. Arch Intern Med 2010 Feb 22;170(4):321-31.

(11) Bahrke MS, Morgan WP. Anxiety reduction following exercise and meditation. Cognit Ther Res 1978;4:323-33.

(12) Scott MG. The contributions of physical activity to psychological development. Res Q 1960;31:307-20.

(13) Mynors-Wallis LM, Gath DH, Day A, Baker F. Randomised controlled trial of problem solving treatment, antidepressant medication, and combined treatment for major depression in primary care. BMJ 2000 Jan 1;320(7226):26-30.

3.2 Apoplexia cerebri

Baggrund

Apoplexia cerebri (stroke, slagtilfælde, apopleksi) defineres af WHO som hurtigt indsættende forstyrrelse i hjernens funktion med symptomer, der varer mere end 24 timer eller fører til døden, og hvor årsagen med stor sandsynlighed er vaskulær. Årsager er infarkt som følge af kardiel emboli, intracerebral blødning eller subaraknoidal blødning efter aneurismeruptur. Gennemsnitsalderen er 75 år, men 20 % af patienterne er under 65 år. Prævalensen er ca. 50.000 personer i Danmark, som er fysisk handikappede i varierende grader. Afhængig af lokalisationen af hjerneskaden påvirkes forskellige dele af hjernens funktioner, men størstedelen af apopleksipatienterne har halvsidig parese af over- og underekstremiteter, omkring en tredjedel har desuden afasi.

De fleste patienter med apopleksi har kognitive og emotionelle følger efter deres skade. Cirka en tredjedel rammes således af post-stroke depression (1). Disse følger koblet med lavt fysisk funktionsniveau gør det vanskeligt at efterleve anbefalingerne for fysisk aktivitet. Patienter med apopleksi har derfor generelt et lavt fysisk aktivitetsniveau (2).

Fysisk inaktivitet er en risikofaktor for aterosklerose og hypertension, hvilket forklarer, at fysisk inaktivitet i epidemiologiske undersøgelser er en prognostisk faktor for apopleksi (3-12). Hos patienter med apopleksi har man fundet, at de personer, der havde et relativt højt niveau af fysisk aktivitet forinden, havde forholdsvis mindre alvorlige apopleksitilfælde og bedre generhvervelse af funktioner efter to år (11).

Apopleksi og traumatisk hjerneskade og tilgrænsende lidelser er de største årsager til erhvervet hjerneskade. Der var ca. 12.500 indlæggelsesforløb pga. apopleksi (opgjort i Landspatientregisteret) i 2009. Der var i alt ca. 9.500 indlæggelsesforløb pga. traumatisk hjerneskade og tilgrænsende lidelser. En del af disse patienter vil have behov for rehabilitering (13).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er nogen evidens for en positiv effekt på ganghastighed og funktion ved aerob træning af patienter med apopleksi, men der foreligger ikke studier, der kan vise effekt på mortalitet eller risiko for nye tilfælde af apopleksi. Der fin-

des ingen studier, der har påvist en skadelig effekt af fysisk træning hos personer med apopleksi.

Et Cochrane-review fra 2005 konkluderer, at der ikke findes evidens for, at træning på gangbånd med eller uden vægtaflastning øger ganghastighed i forhold til traditionel fysioterapi (14).

Et Cochrane-review fra 2004 konkluderede, at konditionstræning øger gangfunktionen (15).

Et Cochrane-review fra 2009 konkluderer, at det er usikkert, om fysisk træning har effekt på mortalitet. Der er tilstrækkelig effekt til at konkludere, at cardiorespiratorisk træning har effekt på ganghastighed. Flere studier viser positiv effekt af styrketræning, men antallet af studier gør det ikke muligt at drage specifikke konklusioner, hvad angår overførbarheden til daglige funktioner (16).

Da fysisk aktivitet forebygger risikofaktorer for apopleksi, dvs. hypertension, aterosklerose og type 2-diabetes, er det sandsynligt, at fysisk træning af apopleksi-patienter vil forebygge nye tilfælde af apopleksi, men der foreligger ikke dokumentation herfor.

Generelt nedsat styrke, navnlig i afficeret side, er almindeligt efter apopleksi (3,4). Det er vist, at der er relation mellem nedsat kraft og funktionsniveau, og at styrken kan øges ved træning af den paretiske side (17;18).

Evidens for styrketilvækstens effekt på funktions- og deltagelsesniveau er derimod ikke entydig. Det ser dog ud til, at styrketræning kombineret med konditionstræning og træning af funktioner forbedrer funktionsniveauet, særligt i de første måneder efter apopleksi.

Personer med en hemiparese er ofte ældre og har et lavt aktivitetsniveau, og det må antages, at denne gruppe ved styrketræning opnår de samme fordele som personer uden neurologiske deficits, dvs. lavere dødelighed, flere aktive leveår, nedsat risiko for metabolisk syndrom og øget knogledensitet (19;20).

Mulige mekanismer

Patienter med apopleksi har dårlig fysisk funktion og har lav (alderskorrigeret) kondition (21;22), hvilket betyder, at de har færre kræfter til at gennemføre rehabilitering. Den dårlige kondition er formentlig også relateret til, at et færre antal motoriske enheder kan rekrutteres ved dynamisk muskelkontraktion

(23), og at fibertypesammensætningen ændres ved langvarig fysisk inaktivitet. Den dårlige kondition kan også relateres til den reducerede oxidative kapacitet i den paretiske muskel (24). Det absolutte energiforbrug pr. submaksimale arbejdsbelastning i den hemiparetiske patient er større, end hvad man finder for normale personer med samme alder og vægt (25). Det øgede energiforbrug er relateret til et ineffektivt bevægemønster og spasticitet (26). Aerob træning bryder den onde cirkel ved at øge konditionen og nedsætte energiforbruget. Derved øges patientens samlede fysiske formåen og evne til at gennemføre rehabilitering.

Træningstype

De fysioterapeutiske behandlingsregimer skal ikke gennemgås her (27;28). Træningen skal individualiseres og bør så vidt muligt inkludere både aerob træning og styrketræning. Den tilgængelige litteratur indeholder håndfaste konklusioner vedrørende træningstype, mængde og intensitet (15).

Kontraindikationer

Ingen generelle, men specielle foranstaltninger med delvis kropsstøtte kan være nødvendige.

Referenceliste

(1) Paolucci S, Gandolfo C, Provinciali L, Torta R, Toso V. The Italian multicenter observational study on post-stroke depression (DESTRO). J Neurol 2006 May;253(5):556-62.

(2) Rand D, Eng JJ, Tang PF, Jeng JS, Hung C. How active are people with stroke?: use of accelerometers to assess physical activity. Stroke 2009 Jan;40(1):163-8.

(3) Lee CD, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. Stroke 2003 Oct;34(10):2475-81.

(4) Wendel-Vos GC, Schuit AJ, Feskens EJ, Boshuizen HC, Verschuren WM, Saris WH, et al. Physical activity and stroke. A meta-analysis of observational data. Int J Epidemiol 2004 Aug;33(4):787-98.

(5) Ellekjaer H, Holmen J, Ellekjaer E, Vatten L. Physical activity and stroke mortality in women. Ten-year follow-up of the Nord-Trondelag health survey, 1984-1986. Stroke 2000 Jan;31(1):14-8.

(6) Lindenstrom E, Boysen G, Nyboe J. Lifestyle factors and risk of cerebrovascular disease in women. The Copenhagen City Heart Study. Stroke 1993 Oct;24(10):1468-72.

(7) Wannamethee G, Shaper AG. Physical activity and stroke in British middle aged men. BMJ 1992 Mar 7;304(6827):597-601.

(8) Hu G, Jousilahti P, Antikainen R, Tuomilehto J. Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to cardiovascular mortality among finnish subjects with hypertension. Am J Hypertens 2007 Dec;20(12):1242-50.

(9) Sui X, Lamonte MJ, Blair SN. Cardiorespiratory fitness as a predictor of nonfatal cardiovascular events in asymptomatic women and men. Am J Epidemiol 2007 Jun 15;165(12):1413-23.

(10) Krarup LH, Truelsen T, Pedersen A, Lerke H, Lindahl M, Hansen L, et al. Level of physical activity in the week preceding an ischemic stroke. Cerebrovasc Dis 2007;24(2-3):296-300.

(11) Krarup LH, Truelsen T, Gluud C, Andersen G, Zeng X, Korv J, et al. Prestroke physical activity is associated with severity and long-term outcome from first-ever stroke. Neurology 2008 Oct 21;71(17):1313-8.

(12) Boysen G, Krarup LH. Benefits of physical activity for stroke survivors. Expert Rev Neurother 2009 Feb;9(2):147-9.

(13) Sundhedsstyrelsen. Hjerneskaderehabilitering – en medicinsk teknologivurdering. København: Sundhedsstyrelsen, 2011.

(14) Moseley AM, Stark A, Cameron ID, Pollock A. Treadmill training and body weight support for walking after stroke. Cochrane Database Syst Rev 2005 Oct;19;(4):CD002840.

(15) Saunders DH, Greig CA, Young A, Mead GE. Physical fitness training for stroke patients. Cochrane Database Syst Rev 2004;(1):CD003316.

(16) States RA, Pappas E, Salem Y. Overground physical therapy gait training for chronic stroke patients with mobility deficits. Cochrane Database Syst Rev 2009 Jul 8;(3):CD006075.

(17) Patten C, Lexell J, Brown HE. Weakness and strength training in persons with poststroke hemiplegia: rationale, method, and efficacy. J Rehabil Res Dev 2004 May;41(3A):293-312.

(18) Ada L, Dorsch S, Canning CG. Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review. Aust J Physiother 2006;52(4):241-8.

(19) Carda S, Cisari C, Invernizzi M, Bevilacqua M. Osteoporosis after stroke: a review of the causes and potential treatments. Cerebrovasc Dis 2009;28(2):191-200.

(20) Ryan AS, Ivey FM, Prior S, Li G, Hafer-Macko C. Skeletal muscle hypertrophy and muscle myostatin reduction after resistive training in stroke survivors. Stroke 2011 Feb;42(2):416-20.

(21) Hoskins TA. Physiologic responses to known exercise loads in hemiparetic patients. Arch Phys Med Rehabil 1975;56:544.

(22) King JL, Guarracini M, Lenihan L, Freeman D, Gagas B, Boston A, et al. Adaptive exercise testing for patients with hemiparesis. J Cardiopulm Rehabil 1989;9:237-42.

(23) Ragnarsson KT. Physiologic effects of functional electrical stimulation-induced exercises in spinal cord-injured individuals. Clin Orthop 1988 Aug;(233):53-63.

(24) Landin S, Hagenfeldt L, Saltin B, Wahren J. Muscle metabolism during exercise in hemiparetic patients. Clin Sci Mol Med 1977 Sep;53(3):257-69.

(25) Brinkmann JR, Hoskins TA. Physical conditioning and altered self-concept in rehabilitated hemiplegic patients. Phys Ther 1979 Jul;59(7):859-65.

(26) Olgiati R, Burgunder JM, Mumenthaler M. Increased energy cost of walking in multiple sclerosis: effect of spasticity, ataxia, and weakness. Arch Phys Med Rehabil 1988 Oct;69(10):846-9.

(27) Broderick JP, Adams HP, Jr., Barsan W, Feinberg W, Feldmann E, Grotta J, et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: A statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. Stroke 1999 Apr;30(4):905-15.

(28) Socialstyrelsen. Nationella riktlinjer för strokesjukvård. Sweden; 2000.

3.3 Artrose

Baggrund

Osteoarthritis (artrose, slidgigt) er den hyppigste ledsygdom og en af de hyppigste kroniske sygdomme. Stort set alle på 60 år eller derover har objektive tegn på slidgigt i mindst ét led (1). Prævalensen af radiologisk verificeret artrose af hofte- eller knæled er 70 % blandt personer på 65 år eller derover (1;2). Tab af ledbrusk er en dominerende faktor i slidgigtpatogenesen og ledsages af knogledeformering, knoglesklerosering, skrumpning af kapsel, muskelatrofi og varierende grader af synovitis (1). De kliniske og radiologiske fund giver tilsammen diagnosen. Radiologisk ser man en ledspalte, der er smallere end normalt, tegn på tab af ledbrusk, osteofytdannelser, meniskdegeneration og subchondral sclerosering samt knoglemarvsødemer. De radiologiske forandringer optræder først sent i forløbet. Før disse er synlige, oplever patienterne smerter ved belastning og bevægelse. Efterhånden tilkommer hvilesmerter og ledsvulst.

Patientens fysiske aktivitet begrænses af smerter med tiltagende dårlig kondition og muskelstyrke som konsekvens. Artrose er relateret til høj alder (3;4), overvægt og svag muskelfunktion (5), men forekommer endvidere hos yngre mennesker, der har belastet et led uhensigtsmæssigt, typisk som følge af ledtraume. Der er i dag international konsensus om, at alle grader af artrose skal behandles med fysisk træning. Den fysiske træning sigter lige som al anden behandling imod at bedre symptomer og funktionsniveau hos patienten med artrose.

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er god evidens for en effekt af fysisk træning, både aerob træning og styrketræning, på selvrapporteret smerte og generelt funktionsniveau hos personer med knæleds- og hofteledsartrose (6). Effekten af styrketræning til hofte- og knæartrose er sammenlignelig med peroral NSAID (nonsteroidal anti-inflammatory drug) og akupunktur og effekten af aerob træning til knæartrose er sammenlignelig med intraartikulær corticosteroidinjektioner. Der er evidens for positive effekter på smerter og funktion af forskellige typer af fysisk træning til patienter med artrose (6).

En metaanalyse inkluderede 18 studier med 2.832 patienter med knæartrose i alderen 55 til 74 år. Den fandt, at selvrapporteret mål for smerte, fysisk

funktion, muskelstyrke, ganghastighed og balance blev forbedret i 56-100 % af studierne. Herudover var der en forbedring af musculus quadriceps' styrke (7). En metaanalyse inkluderede ni studier med 1.234 patienter, hvor det var muligt at studere effekten af fysisk træning på hofteledsartrose. Man fandt generel positiv effekt af træningen på smerter og funktion (8).

Den nuværende viden peger i retning af, at al træning (ikke kun styrketræning) vil have effekt på symptomer.

Mulige mekanismer

Der er ikke sikre holdepunkter for, at træningen virker ved en direkte effekt på sygdomspatogenesen. 12 ugers træning havde således ingen effekt på sygdomsmarkører (kondroitin-subgrupper) i ledvæske (9). Der findes dog studier, der indikerer sænket IL-10- koncentration i ledvæske (10) og øget glykosaminoglycanindhold i brusk (11) efter træning. Dette kunne indikere en mulig sygdomsmodificerende effekt af træning med påvirkning af inflammation og/eller brusktab.

Med hensyn til træningseffekter på funktionsnedsættelser er virkningsmekanismen umiddelbar ligefrem, nemlig via øget balance, muskelstyrke og -udholdenhed, omend der kun er få undersøgelser, der belyser dette hos personer med artrose (12).

Der mangler undersøgelser, der belyser mekanismer ved den smertestillende effekt af træning. Isoleret træning af hoftemuskler medførte færre knæsmerter hos patienter med knæartrose (13). Sidstnævnte indikerer, at det ikke er nødvendigt at træne det afficerede led, men at træning i sig selv har en positiv effekt på smerter.

Træningstype

Som nævnt ovenfor er der et omfattende antal studier, der viser, at fysisk træning forbedrer den almene funktion i dagligdagen og medfører færre smerter. Det skal understreges, at gruppen af patienter med artrose er heterogen. Den fysiske træning til patienter med artrose skal individualiseres og bør initialt være superviseret. Med tiden kan træningen gå fra superviseret træning til selvtræning med få eller ingen opfølgning hos en professionel. Træningen behøver ikke fokusere på det eller de afficerede led.

Kontraindikationer

Ved akut ledinflammation skal det afficerede led hvile, indtil effekt af medicinsk behandling er opnået. Ved tiltagende smerter efter træning holdes der pause, og træningsprogrammet modificeres. Af betydning specielt for unge med artrose som følge af ledtraume er, at idræt, som indebærer høj ledbelastning i form af både aksial kompressionskraft og vrid, bør undgås. Dette gælder f.eks. basketball, fodbold, håndbold, volleyball og løb ved høj intensitet på hårdt underlag.

Ved akut ledinflammation og/eller symptomforværring i forbindelse med træning skal træningsformen ændres. Træning af andre led end det eller de afficerede vil have gavnlig effekt. Ved akut ledinflammation og/eller symptomforværring kan træningen evt. i en periode skifte karakter fra f.eks. landbaseret træning til bassintræning eller fra styrketræning til konditionstræning. Svær overvægt kan være en relativ kontraindikation for vægtbærende træning med mindre vægttab iværksættes inden træningsstart, idet mekanisk overbelastning kan fremme sygdomsprogressionen.

Referenceliste

(1) Veje K, Hyllested JL, Ostergaard K. [Osteoarthritis. Pathogenesis, clinical features and treatment]. Ugeskr Laeger 2002 Jun 10;164(24):3173-9.

(2) Wilson MG, Michet CJ, Jr., Ilstrup DM, Melton LJ, III. Idiopathic symptomatic osteoarthritis of the hip and knee: a population-based incidence study. Mayo Clin Proc 1990 Sep;65(9):1214-21.

(3) Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum 1987 Aug;30(8):914-8.

(4) Miedema H. Reuma-onderzoek meerdere echelons (ROME): basisrapport. Leiden (The Netherlands): NIPG-TNO: 1994.

(5) Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, Katz BP, Mazzuca SA, Braunstein EM, et al. Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? Arthritis Rheum 1998 Nov;41(11):1951-9.

(6) Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. Osteoarthritis Cartilage 2010 Apr;18(4):476-99.

(7) Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone Singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. Arthritis Rheum 2008 Oct 15;59(10):1488-94.

(8) Hernandez-Molina G, Reichenbach S, Zhang B, Lavalley M, Felson DT. Effect of therapeutic exercise for hip osteoarthritis pain: results of a meta-analysis. Arthritis Rheum 2008 Sep 15;59(9):1221-8.

(9) Bautch JC, Clayton MK, Chu Q, Johnson KA. Synovial fluid chondroitin sulphate epitopes 3B3 and 7D4, and glycosaminoglycan in human knee osteoarthritis after exercise. Ann Rheum Dis 2000 Nov;59(11):887-91.

(10) Helmark IC, Mikkelsen UR, Borglum J, Rothe A, Petersen MC, Andersen O, et al. Exercise increases interleukin-10 levels both intraarticularly and peri-synovially in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Arthritis Res Ther 2010;12(4):R126.

(11) Roos EM, Dahlberg L. Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. Arthritis Rheum 2005 Nov;52(11):3507-14.

(12) Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Quadriceps activation failure as a moderator of the relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. Arthritis Rheum 2004 Feb 15;51(1):40-8.

(13) Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, McManus FJ, Hodges PW, et al. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. Osteoarthritis Cartilage 2010 May;18(5):621-8.

3.4 Asthma bronchiale

Baggrund

Asthma bronchiale (astma) er en kronisk inflammatorisk sygdom, karakteriseret ved anfaldsvis reversibel nedsættelse af lungefunktionen og øget følsomhed i luftvejene for en række stimuli (1). Allergi er en vigtig årsag til astmasymptomer, især hos børn, mens mange voksne har astma uden allergisk komponent. Miljøfaktorer, herunder tobaksrøg og luftforurening, bidrager til udviklingen af astma. 6-8 % af danskerne har astma.

Fysisk træning udgør et særligt problem for personer med astma. På den ene side kan fysisk aktivitet provokere bronkokonstriktion hos de fleste astmatikere (2). På den anden side er regelmæssig fysisk aktivitet vigtig i rehabiliteringen af astma og i patientuddannelsen (3).

Mennesker med astma har brug for instruktion i, hvordan de kan forebygge anstrengelsesudløste symptomer, således at de som andre mennesker kan få gavn af de positive effekter af fysisk aktivitet mod øvrige sygdomme. Specielt hvad angår børn er det vigtigt, at de er instruerede i, hvordan fysisk aktivitet kan tilpasses astma, idet fysisk aktivitet bl.a. er vigtig for børns motoriske og sociale udvikling.

Anstrengelsesudløst astma kan forebygges ved grundig opvarmning, men det er en forudsætning, at astmaen og dermed luftvejenes følsomhed er under kontrol. Regelmæssig (forebyggende) behandling med inhalationssteroider nedsætter den bronkiale reaktivitet ved astma og dermed også anstrengelsesudløst astma og er derfor helt central. Også beta-2-agonister kan komme i spil. Bronkodilatatorer anvendes lige før anstrengelse og til behandling af opståede symptomer/ anfald. Leukotrienantagonister eller kromoner anvendes i mindre grad.

En individuelt tilpasset forebyggende behandling er således sammen med grundig opvarmning afgørende for, at personer med astma kan dyrke fysisk aktivitet på linje med personer uden sygdommen.

Det er endvidere vigtigt at være opmærksom på triggerfaktorer som f.eks. aktuel luftvejsinfektion eller triggere i de omgivelser, hvori der dyrkes fysisk aktivitet, f.eks. pollen, skimmelsvampesporer, kulde, luftforurening, tobaksrøg osv. I forbindelse med pollenallergi vil specifik immunterapi derfor også være

en relevant overvejelse. Nogle studier finder, at astmatikere har dårlig kondition (4-6), men andre studier gør ikke (7).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Effekten af at træne patienter med astma er dokumenteret i et Cochrane-review fra 2005 (8) baseret på 13 randomiserede, kontrollerede studier omfattende 455 personer i alderen +8 år. Fysisk træning havde ingen effekt, hverken positiv eller negativ, på hvile-lungefunktion eller antal dage med astma. Fysisk træning øgede konditionstallet med 5,4 ml/kg/min (95 % CI 4,2-6,6). Et ikkekontrolleret studie viste, at det er muligt for voksne astmatikere at gennemføre et træningsprogram ved høj intensitet (9). Patienterne trænede i indendørs svømmehal ved 80-90 % af maksimal iltoptagelse (VO_{2max}), 45 minutter pr. gang. Initialt én gang om ugen, derefter to gange om ugen i ti uger. Der var bedring af konditionen, færre fysisk aktivitetsinducerede astmatilfælde, mindre angst i forbindelse med fysisk anstrengelse og mindre følelse af dyspnø. Ved tre-års efterundersøgelse var 68 % af patienterne fortsat fysisk aktive med træning en-to gange om ugen (10). Fysisk træning har positive effekter, hvad angår astmapatienters psykosociale morbiditet og livskvalitet (11;12).

Mulige mekanismer

Fysisk aktivitet bedrer ikke lungefunktionen hos patienter med astma, men øger den kardiorespiratoriske kondition via effekt på muskulaturen og hjertet. Det er en gennemgående hypotese (13), at fysisk træning hos astmatikere bidrager til at nedsætte ventilationen under arbejde og dermed reducere risikoen for at provokere et astmaanfald under fysisk aktivitet.

Det er endvidere muligt, at fysisk træning inducerer en anti-inflammatorisk effekt i lungerne (14).

Træningstype

Den fysiske træning skal tilrettelægges individuelt og primært omfatte aerob træning ved moderat til høj intensitet. Den aerobe træning kan f.eks. være løb, cykling, boldspil eller svømning. Nogle patienter vil have gavn af lokal behandling med f.eks. beta-2-agonist eller leukotrienantagonist 10-20 minutter forud for træningen (15). Behandlingen ordineres af lægen, og det er væsentligt, at den daglige behandling med forebyggende medicin er optimal. Derudover er det en fordel at varme op med lav intensitet i ca.15 minutter. Til helt utrænede personer anbefales aerob fysisk aktivitet, der starter ved lav intensitet og gradvist øges til moderat intensitet, ligesom varigheden af den fy-

siske aktivitet øges gradvist. Efter 1-2 måneder bør træningen foregå mindst 3 dage om ugen.

Kontraindikationer

Ved akut eksacerbation af astmasymptomer anbefales træningspause. Ved infektion anbefales træningspause indtil en dags symptomfrihed, hvorefter træningen langsomt genoptages.



Referenceliste

(1) National Institute of Health NHLaBI. Global initiative for asthma. NIH publication 1995;no. 95-3659.

(2) Carlsen KH, Carlsen KC. Exercise-induced asthma. Paediatr Respir Rev 2002;3(2):154.

(3) Orenstein DM. The child and the adolescent athlete. In: Bar-Or O, editor. Asthma and sports. Blackwell Science; 1995. p. 433-54.

(4) Malkia E, Impivaara O. Intensity of physical activity and respiratory function in subjects with and without bronchial asthma. Scand J Med Sci Sports 1998 Feb;8(1):27-32.

(5) Clark CJ, Cochrane LM. Assessment of work performance in asthma for determination of cardiorespiratory fitness and training capacity. Thorax 1988 Oct;43(10):745-9.

(6) Garfinkel SK, Kesten S, Chapman KR, Rebuck AS. Physiologic and nonphysiologic determinants of aerobic fitness in mild to moderate asthma. Am Rev Respir Dis 1992 Apr;145(4 Pt 1):741-5.

(7) Santuz P, Baraldi E, Filippone M, Zacchello F. Exercise performance in children with asthma: is it different from that of healthy controls? Eur Respir J 1997 Jun;10(6):1254-60.

(8) Ram FSF, Robinson S, Black PN, Picot J. Physical training for asthma. Cochrane Database Syst Rev 2005;(4):CD001116.

(9) Emtner M, Herala M, Stalenheim G. High-intensity physical training in adults with asthma. A 10-week rehabilitation program. Chest 1996 Feb;109(2):323-30.

(10) Emtner M, Finne M, Stalenheim G. A 3-year follow-up of asthmatic patients participating in a 10-week rehabilitation program with emphasis on physical training. Arch Phys Med Rehabil 1998 May;79(5):539-44.

(11) Mendes FA, Goncalves RC, Nunes MP, Saraiva-Romanholo BM, Cukier A, Stelmach R, et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. Chest 2010 Aug;138(2):331-7.

(12) Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in Symptoms and Quality of Life following Exercise Training in Older Adults with Moderate/Severe Persistent Asthma. Respiration 2010 May 22.

(13) Ram FS, Robinson SM, Black PN. Effects of physical training in asthma: a systematic review. Br J Sports Med 2000 Jun;34(3):162-7.

(14) Silva RA, Vieira RP, Duarte AC, Lopes FD, Perini A, Mauad T, et al. Aerobic training reverses airway inflammation and remodelling in an asthma murine model. Eur Respir J 2010 May;35(5):994-1002.

(15) Tan RA, Spector SL. Exercise-induced asthma: diagnosis and management. Ann Allergy Asthma Immunol 2002 Sep;89(3):226-35.

3.5 Cancer

Baggrund

I vor del af verden er cancer og hjertekarsygdomme de vigtigste årsager til præmatur død. Cancer er benævnelsen for en gruppe sygdomme domineret af ukontrolleret cellevækst, hvilket resulterer i kompression, invasion og nedbrydning af nærliggende friskt væv. Maligne celler kan føres med blod eller lymfe til perifere organer og give anledning til sekundære kolonier (metastaser). Den tilgrundliggende fælles mekanisme for alle cancersygdomme er, at det genetiske materiale i en celle ændres (mutation). Dette kan forårsages af miljøpåvirkninger, f.eks. tobaksrygning, stråling, forurening, infektioner samt evt. ernæring. Mutationer kan medføre, at cellens egenskaber ændres, og at de mekanismer, som kontrollerer cellens livslængde, forstyrres. Dermed kan cancerceller leve uhindret og ukontrolleret. Symptomerne ved cancer er mangfoldige og afhænger af tumortype og -lokalisation. Fælles for mange cancerformer er imidlertid vægttab, herunder tab af muskelmasse, samt træthed og nedsat fysisk formåen som følge af nedsat kondition og muskelatrofi. Almen sygdomsfølelse, dårlig appetit, krævende behandlingsregimer (operation, kemoterapi, strålebehandling og andet eller kombination heraf) samt vanskelig livssituation medfører fysisk inaktivitet. Kemoterapien medfører øget risiko for infektioner og bidrager til fysisk inaktivitet og dermed muskelmassetab og nedsat kondition. Det har været estimeret, at helt op til 1/3 af kræftpatienters dårlige fysiske tilstand kunne tilskrives fysisk inaktivitet (1). Træthed er et symptom, som ikke kun er knyttet til patienter med aktiv eller avanceret cancersygdom, men som også findes hos radikalt behandlede patienter (2). Tilstanden påvirker patientens livskvalitet, og der er i disse år øget fokus på betydningen af fysisk aktivitet for cancerpatienters funktion og livskvalitet (3-6).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er tiltagende epidemiologisk evidens for, at en fysisk aktiv livsstil beskytter mod udvikling af coloncancer, mammacancer samt prostatacancer (7-12;12-14). Gennem de senere år har en række observationsstudier endvidere vist, at personer, der er fysisk aktive efter at have fået stillet diagnoserne mammacancer eller coloncancer, har en statistisk forøget chance for overlevelse i forhold til personer, der er fysisk inaktive. I følge disse studier har personer, der er fysisk aktive på et niveau, der mindst svarer til de generelle anbefalinger, en chance for overlevelse, der er næsten fordoblet (15-20).

Der er god evidens for, at den fysiske træning af cancerpatienten har en positiv effekt på kondition, muskelstyrke og psykisk velbefindende i videste forstand.

Et dansk studie (21) undersøgte effekten af fysisk træning i grupper i tilgift til konventionel behandling (adjuverende terapi eller behandling for avanceret cancersygdom). Studiet inkluderede 269 patienter med cancer, heraf 73 mænd i alderen 20 til 65 år, repræsenterende 21 forskellige cancerdiagnoser. Metastaser i hjerne eller knogler ekskluderede patienterne fra træning. Træningen omfattede en kombination af højintens konditionstræning, styrketræning, afslapning og massage ni timer pr. uge i seks uger. Denne interven-



tion gav reduceret træthed, øget vitalitet, forbedret aerob kapacitet, muskelstyrke, fysisk og funktionel aktivitet og emotionelt velvære.

Fysisk aktivitet både under og efter behandlingen kan øge livskvaliteten og sænke graden af fatigue for kvinder med brystkræft (22-25), og fysioterapi til brystkræftramte kvinder efter operation kan forebygge lymfødem (26).

En metaanalyse (27) inkluderede 14 randomiserede, kontrollerede studier af personer med brystcancer. Studiet konkluderer, at fysisk træning øger livskvaliteten, kondition og fysisk funktion og reducerer trætheden. Desuden er der efterhånden flere studier, der peger på, at fysisk aktivitet kan reducere den psykiske belastning hos kræftpatienter i kemoterapi (28;29).

Mulige mekanismer

Fysisk aktivitet forbedrer konditionen og muskelstyrken, hvilket afhjælper trætheden og øger den fysiske formåen. Det er muligt, at fysisk træning øger patientens selvtillid og psykiske velvære.

Træningsmængde

Cancerpatienten skal stile mod at være fysisk aktiv svarende til de generelle anbefalinger. Initialt skal den fysiske træning individualiseres og superviseres. Den kan med fordel omfatte både aerob træning og styrketræning. Cancerpatienten, der har afsluttet behandling, er typisk præget af træthed samt fysisk og evt. psykisk svaghed. Patienterne har gavn af en blanding af moderat og højintens aerob træning, kombineret med styrketræning. Den aerobe fysiske træning bør starte ved lav intensitet og gradvist øges til moderat og efterhånden høj intensitet, ligesom varigheden af den fysiske aktivitet øges gradvist. Den aerobe træning kombineres med styrketræning, der ligeledes starter ved lav mængde og lav belastning.

Gruppen af cancerpatienter, der er under behandling, er heterogen. Anbefalingerne er, at superviseret træning bør gennemføres, men at relative og absolutte kontraindikationer skal overholdes. Selv indlagte og sengeliggende patienter kan profitere af fysisk træning (30), men der er sparsom information om træning under pågående kemoterapi eller strålebehandling. Det er vigtigt at understrege, at denne patientgruppe er så heterogen, at det ikke giver mening at fremsætte standardiserede forslag og for mange, specielt ældre cancerpatienter, bør der fokuseres på at bevare mobilitet og funktion.

Kontraindikationer

Patienter i kemoterapi eller strålebehandling med leukocytkoncentration under 0,5 x 10(9)/l, hæmoglobin under 6 mmol/l, thrombocytkoncentration under 20x10(9)/l, temperatur >38°C bør ikke træne. Patienter med knoglemetastaser bør ikke udføre styrketræning med høj belastning. Ved infektion anbefales træningspause til minimum en dags symptomfrihed, hvorefter træningen langsomt genoptages.

Referenceliste

(1) Dietz JH. Rehabilitaion oncology. New York: Wiley; 1981.

(2) Loge JH, Abrahamsen AF, Ekeberg O, Kaasa S. Hodgkin's disease survivors more fatigued than the general population. J Clin Oncol 1999 Jan;17(1):253-61.

(3) Thune I. Physical exercise in rehabilitation program for cancer patients? J Altern Complement Med 1998;4(2):205-7.

(4) Courneya KS, Friedenreich CM. Physical exercise and quality of life following cancer diagnosis: a literature review. Ann Behav Med 1999;21(2):171-9.

(5) Courneya KS, Mackey JR, Jones LW. Coping with cancer experience: can physical exercise help? The Physician and Sportsmedicine 2000;28:49-73.

(6) Dimeo FC. Effects of exercise on cancer-related fatigue. Cancer 2001 Sep 15;92(6 Suppl):1689-93.

(7) Thune I, Furberg AS. Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. Med Sci Sports Exerc 2001 Jun;33(6 Suppl):S530-S550.

(8) Wolin KY, Yan Y, Colditz GA, Lee IM. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. Br J Cancer 2009 Feb 24;100(4):611-6.

(9) Harriss DJ, Atkinson G, Batterham A, George K, Cable NT, Reilly T, et al. Lifestyle factors and colorectal cancer risk (2): a systematic review and meta-analysis of associations with leisure-time physical activity. Colorectal Dis 2009 Sep;11(7):689-701.

(10) Samad AK, Taylor RS, Marshall T, Chapman MA. A meta-analysis of the association of physical activity with reduced risk of colorectal cancer. Colorectal Dis 2005 May;7(3):204-13.

(11) Eliassen AH, Hankinson SE, Rosner B, Holmes MD, Willett WC. Physical activity and risk of breast cancer among postmenopausal women. Arch Intern Med 2010 Oct 25;170(19):1758-64.

(12) Kenfield SA, Stampfer MJ, Giovannucci E, Chan JM. Physical activity and survival after prostate cancer diagnosis in the health professionals follow-up study. J Clin Oncol 2011 Feb; 20;29(6):726-32.

(13) George SM, Irwin ML, Smith AW, Neuhouser ML, Reedy J, McTiernan A, et al. Postdiagnosis diet quality, the combination of diet quality and recreational physical activity, and prognosis after early-stage breast cancer. Cancer Causes Control 2011 Apr;22(4):589-98.

(14) Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvao DA, Pinto BM, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. Med Sci Sports Exerc 2010 Jul;42(7):1409-26.

(15) Meyerhardt JA, Giovannucci EL, Ogino S, Kirkner GJ, Chan AT, Willett W, et al. Physical activity and male colorectal cancer survival. Arch Intern Med 2009 Dec 14;169(22):2102-8.

(16) Meyerhardt JA, Giovannucci EL, Holmes MD, Chan AT, Chan JA, Colditz GA, et al. Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. J Clin Oncol 2006 Aug 1;24(22):3527-34.

(17) Meyerhardt JA, Heseltine D, Niedzwiecki D, Hollis D, Saltz LB, Mayer RJ, et al. Impact of physical activity on cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer: findings from CALGB 89803. J Clin Oncol 2006 Aug 1;24(22):3535-41.

(18) Ibrahim EM, Al-Homaidh A. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis: meta-analysis of published studies. Med Oncol 2010 Apr 22.

(19) Holmes MD, Chen WY, Feskanich D, Kroenke CH, Colditz GA. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. JAMA 2005 May 25;293(20):2479-86.

(20) Peel JB, Sui X, Matthews CE, Adams SA, Hebert JR, Hardin JW, et al. Cardiorespiratory fitness and digestive cancer mortality: findings from the aerobics center longitudinal study. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2009 Apr;18(4):1111-7.

(21) Adamsen L, Quist M, Andersen C, Moller T, Herrstedt J, Kronborg D, et al. Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial. BMJ 2009 Oct 13;339:b3410. doi: 10.1136/bmj.b3410.:b3410.

(22) Chen X, Zheng Y, Zheng W, Gu K, Chen Z, Lu W, et al. The effect of regular exercise on quality of life among breast cancer survivors. Am J Epidemiol 2009 Oct 1;170(7):854-62.

(23) Smith AW, Alfano CM, Reeve BB, Irwin ML, Bernstein L, Baumgartner K, et al. Race/ethnicity, physical activity, and quality of life in breast cancer survivors. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2009 Feb;18(2):656-63.

(24) Valenti M, Porzio G, Aielli F, Verna L, Cannita K, Manno R, et al. Physical exercise and quality of life in breast cancer survivors. Int J Med Sci 2008 Jan 15;5(1):24-8.

(25) Alfano CM, Smith AW, Irwin ML, Bowen DJ, Sorensen B, Reeve BB, et al. Physical activity, long-term symptoms, and physical health-related quality of life among breast cancer survivors: a prospective analysis. J Cancer Surviv 2007 Jun;1(2):116-28.

(26) Torres LM, Yuste Sanchez MJ, Zapico GA, Prieto MD, Mayoral del MO, Cerezo TE, et al. Effectiveness of early physiotherapy to prevent lymphoedema after surgery for breast cancer: randomised, single blinded, clinical trial. BMJ 2010 Jan 12;340:b5396.

(27) McNeely ML, Campbell KL, Rowe BH, Klassen TP, Mackey JR, Courneya KS. Effects of exercise on breast cancer patients and survivors: a systematic review and meta-analysis. CMAJ 2006 Jul 4;175(1):34-41.

(28) Midtgaard J, Stelter R, Rorth M, Adamsen L. Regaining a sense of agency and shared self-reliance: the experience of advanced disease cancer patients participating in a multidimensional exercise intervention while undergoing chemotherapy--analysis of patient diaries. Scand J Psychol 2007 Apr;48(2):181-90.

(29) Love C, Sabiston CM. Exploring the links between physical activity and posttraumatic growth in young adult cancer survivors. Psychooncology 2011 Mar;20(3):278-86.

(30) Dimeo FC, Stieglitz RD, Novelli-Fischer U, Fetscher S, Keul J. Effects of physical activity on the fatigue and psychologic status of cancer patients during chemotherapy. Cancer 1999 May 15;85(10):2273-7.

3.6 Claudicatio intermittens

Baggrund

Arteriel insufficiens i underekstremiteterne (underekstremitetsiskæmi, beniskæmi) er en kronisk obstruktiv sygdom i aorta neden for afgangen af nyrearterierne, aa. iliacae og arterierne i underekstremiteterne sædvanligvis forårsaget af aterosklerose. Det skønnes, at mindst 4 % af alle danskere over 65 år har perifer aterosklerose, der hos halvdelen giver anledning til intermitterende smerter (claudicatio intermittens). Hos en mindre del af patienterne progredierer den perifere aterosklerose og resulterer i hvilesmerter og ulcerationer.

Der er i dag international konsensus om, at fysisk træning er væsentlig i behandlingen af patienter med claudicatio intermittens (1). Dette er i tråd med erkendelsen af, at den medikamentelle behandling af sygdommen har begrænset effektivitet. Med tiltagende sværhedsgrad af claudicatio intermittens nedsættes funktionsniveauet, og livskvaliteten påvirkes dermed negativt. Efterhånden medfører de tiltagende smerter ved gang og angsten for at bevæge sig, at patienterne får en stillesiddende adfærd og ofte oplever social isolation. Dette fører på sigt til dekonditionering samt progression af aterosklerose og nedsat muskelstyrke og muskelatrofi. Der opstår således en "ond cirkel" med dekonditionering, smerter, angst og social isolation som de vigtigste komponenter. Fysisk aktivitet griber ind i denne onde cirkel ved direkte at påvirke sygdomspatogenese, ved at øge kondition og muskelstyrke, ændre smertetærskel og formentlig smerteoplevelse, forebygge angst og forebygge sygdomsprogression.

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er stærk evidens for effekten af fysisk træning ved claudicatio intermittens. Der foreligger således et Cochrane-review fra 2008 (2) baseret på 22 studier og 1.200 patienter, der blev fulgt fra to uger til to år. Der var nogen variation i træningsprotokollerne, men alle anbefalede mindst to træningssessioner pr. uge, og de fleste studier var superviserede. Alle studier udførte en gangtest. 14 studier sammenlignede fysisk træning med placebo eller "usual care". Fysisk træning havde en markant og signifikant effekt på maksimal gangfunktion. Gangfunktionen blev forbedret med 5,12 min (CI 4,51 - 5,72) svarende til en forbedret gangfunktion på 50 % til 200 %. Gangdistancen var ligeledes signifikant forbedret. Den smertefrie gangdistance var forbedret med 82,19 m (CI 71,73 - 92,65), og den maksimale gangdistance var forbedret med 113,2 m (CI 94,96 - 131,43). Forbedringer blev set i op til to år. Patienterne opnår

gunstig effekt, uden at man kan påvise en effekt på ankelblodtrykket (3). Resultaterne var ikke konklusive for mortalitet og amputation.

Der er positiv effekt af træningen på kardiovaskulære risikomarkører (1;4-6) samt kondition (7) og livskvalitet (8).

I et kontrolleret studie sammenlignede man fysisk træning med perkutan transluminal angioplastik (PTA) og fandt ingen signifikant forskel efter seks måneder (9). En review-artikel af Chong (10) vurderede resultaterne af fysisk træning (ni studier, 294 patienter) og PTA (12 studier, 2.071 patienter). Forfatterne konkluderede, at det principielt var umuligt at sammenligne effekten af to behandlinger i et ikke-kontrolleret design, men rapporterede, at effekten af PTA var lidt bedre end træning, men at der ved PTA var risiko for alvorlige bivirkninger.

Et randomiseret studie sammenlignede effekten af 1) fysisk træning alene, 2) kirurgi og 3) fysisk træning plus kirurgi. Alle grupper opnåede samme effekt på gangdistance, men der var bivirkninger hos 18 %, der fik kirurgisk behandling (11).

Et andet randomiseret studie sammenlignede effekten af fysisk træning og antitrombotisk behandling (12). Der var signifikant større forbedring af gangdistance i den gruppe, der trænede (86 %) end i den gruppe, der fik medicinsk behandling (38 %). En metaanalyse fandt, at træningsprogrammer var betydeligt billigere og med færre risici end både kirurgi og PTA (13).

Desuden viste en metaanalyse, at livskvaliteten øges med gangdistancen (14).

Et systematisk review inkluderede fem studier med 202 patienter i træningsgruppen og tre studier med 470 patienter i PTA-gruppen. Ankelblodtrykket blev forbedret i PTA-gruppen alene. Den funktionelle forbedring var bedst i PTA-gruppen, men forbedringen i livskvalitet var lige god i begge grupper (15). Der er envidere vist positiv effekt af styrketræning, selvom evidensen ikke står mål med den, der foreligger for gangtræning (16).

Mulige mekanismer

Fysisk træning af patienter med hjerteinsufficiens øger lokal produktion af vækstfaktoren vascular endothelial growth factor (VEGF) (17), som inducerer dannelsen af kollateraler og dermed øget blodgennemstrømning. VEGF-formationen stimuleres af muskelkontraktioner under iskæmi. Dette er formentlig en væsentlig mekanisme, der også forklarer betydningen af, at der skal

trænes ud over smertegrænsen. Imidlertid demonstreres der klinisk effekt af træning, der ikke påvirker ankeltryk (18), og der er generelt en dårlig korrelation mellem ankeltryk og forbedring af gangdistance (19). Fysisk aktivitet øger endotelfunktionen i underekstremiteterne (20). Vi antager, at effekten af den fysiske træning i høj grad er knyttet til forbedret kondition og øget muskelstyrke. Herudover er det sandsynligt, at patienten opnår en psykologisk effekt ved at erfare, at smertegrænsen kan overskrides, og følgelig ændres smerteperceptionen.

Træningstype

Langt de fleste studier vurderer udelukkende effekten af gangtræning målt ved gangbåndstest, mens der er sparsom information vedrørende andre træningsformer. Et studie viste god effekt af at gå stavgang i forhold til en kontrolgruppe, der ikke trænede (21). Stavgang betyder, at man går med stave i begge hænder, som dels giver støtte, og dels indebærer at man bruger overkroppen til at sætte af med. Dermed opnås en samlet større belastning. Der er begrænset information om betydningen af ganghastighed eller intensitet, men stærke indikationer på, at effekten øges, hvis der trænes til iskæmisymptomer. Kontrollerede studier peger på, at der er nogen, men begrænset dokumentation for, at superviseret træning er mere effektiv end træning uden supervision (22-25). Effekten af træningen øges ved samtidig rygeophør (26), og træningsvolumen er af betydning for effekten (27).

Den fysiske aktivitet skal fortrinsvis være gangtræning, som initialt bør superviseres ved regelmæssigt fremmøde hos terapeut. Herudover kan træningen ofte foregå i det hjemlige miljø. Der skal trænes mindst tre dage om ugen. Gangen skal forceres ud over smertedebut efterfulgt af en kort pause til smerterne er forsvundet, hvorefter gangtræningen genoptages. Der skal trænes mindst 30 min pr. gang. Træningen skal være livslang, og superviseret i de første seks måneder. Feedback består i, at patienten fører dagbog over gangdistance og distance/tid til smertedebut samt træningshyppighed. Gangdistancen testes før og efter tre måneder, herefter årligt. Ved cykeltræning opstår der ikke nødvendigvis iskæmiske smerter. Dette er baggrunden for at fremhæve gangtræningen. Vælges cykeltræning, skal patienten instrueres i at trampe med forfoden. I øvrigt gælder samme træningsprincipper som for gang.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) TASC. Management of peripheral arterial disease. Eur J Vasc Endovasc Surg 2000;19(Suppl. A):S1-S250.

(2) Watson L, Ellis B, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. Cochrane Database Syst Rev 2008;(4):CD000990.

(3) Parmenter BJ, Raymond J, Fiatarone Singh MA. The effect of exercise on haemodynamics in intermittent claudication: a systematic review of randomized controlled trials. Sports Med 2010 May 1;40(5):433-47.

(4) Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). Eur J Vasc Endovasc Surg 2007;33 Suppl 1:S1-75. Epub;2006 Nov 29.:S1-75.

(5) Naslund GK, Fredrikson M, Hellenius ML, de FU. Effect of diet and physical exercise intervention programmes on coronary heart disease risk in smoking and non-smoking men in Sweden. J Epidemiol Community Health 1996 Apr;50(2):131-6.

(6) Hellenius ML, de Faire U, Berglund B, Hamsten A, Krakau I. Diet and exercise are equally effective in reducing risk for cardiovascular disease. Results of a randomized controlled study in men with slightly to moderately raised cardiovascular risk factors. Atherosclerosis 1993 Oct;103(1):81-91.

(7) Tan KH, Cotterrell D, Sykes K, Sissons GR, de CL, Edwards PR. Exercise training for claudicants: changes in blood flow, cardiorespiratory status, metabolic functions, blood rheology and lipid profile. Eur J Vasc Endovasc Surg 2000 Jul;20(1):72-8.

(8) Gartenmann C, Kirchberger I, Herzig M, Baumgartner I, Saner H, Mahler F, et al. Effects of exercise training program on functional capacity and quality of life in patients with peripheral arterial occlusive disease. Evaluation of a pilot project. Vasa 2002 Feb;31(1):29-34.

(9) Creasy TS, McMillan PJ, Fletcher EW, Collin J, Morris PJ. Is percutaneous transluminal angioplasty better than exercise for claudication? Preliminary results from a prospective randomised trial. Eur J Vasc Surg 1990 Apr;4(2):135-40.

(10) Chong PF, Golledge J, Greenhalgh RM, Davies AH. Exercise therapy or angioplasty? A summation analysis. Eur J Vasc Endovasc Surg 2000 Jul;20(1):4-12.

(11) Lundgren F, Dahllof AG, Schersten T, Bylund-Fellenius AC. Muscle enzyme adaptation in patients with peripheral arterial insufficiency: spontaneous adaptation, effect of different treatments and consequences on walking performance. Clin Sci (Lond) 1989 Nov;77(5):485-93.

(12) Mannarino E, Pasqualini L, Innocente S, Scricciolo V, Rignanese A, Ciuffetti G. Physical training and antiplatelet treatment in stage II peripheral arterial occlusive disease: alone or combined? Angiology 1991 Jul;42(7):513-21.

(13) de Vries SO, Visser K, de Vries JA, Wong JB, Donaldson MC, Hunink MG. Intermittent claudication: cost-effectiveness of revascularization versus exercise therapy. Radiology 2002 Jan;222(1):25-36.

(14) Regensteiner JG, Ware JE, Jr., McCarthy WJ, Zhang P, Forbes WP, Heckman J, et al. Effect of cilostazol on treadmill walking, community-based walking ability, and health-relat-

ed quality of life in patients with intermittent claudication due to peripheral arterial disease: meta-analysis of six randomized controlled trials. J Am Geriatr Soc 2002 Dec;50(12):1939-46.

(15) Spronk S, Bosch JL, Veen HF, den Hoed PT, Hunink MG. Intermittent claudication: functional capacity and quality of life after exercise training or percutaneous transluminal angioplasty - systematic review. Radiology 2005 Jun;235(3):833-42.

(16) Ritti-Dias RM, Wolosker N, de Moraes Forjaz CL, Carvalho CR, Cucato GG, Leao PP, et al. Strength training increases walking tolerance in intermittent claudication patients: randomized trial. J Vasc Surg 2010 Jan;51(1):89-95.

(17) Gustafsson T, Bodin K, Sylven C, Gordon A, Tyni-Lenne R, Jansson E. Increased expression of VEGF following exercise training in patients with heart failure. Eur J Clin Invest 2001 Apr;31(4):362-6.

(18) Tan KH, De Cossart L, Edwards PR. Exercise training and peripheral vascular disease. Br J Surg 2000 May;87(5):553-62.

(19) Hiatt WR, Regensteiner JG, Hargarten ME, Wolfel EE, Brass EP. Benefit of exercise conditioning for patients with peripheral arterial disease. Circulation 1990 Feb;81(2):602-9.

(20) Gokce N, Vita JA, Bader DS, Sherman DL, Hunter LM, Holbrook M, et al. Effect of exercise on upper and lower extremity endothelial function in patients with coronary artery disease. Am J Cardiol 2002 Jul 15;90(2):124-7.

(21) Langbein WE, Collins EG, Orebaugh C, Maloney C, Williams KJ, Littooy FN, et al. Increasing exercise tolerance of persons limited by claudication pain using polestriding. J Vasc Surg 2002 May;35(5):887-93.

(22) Regensteiner JG, Steiner JF, Hiatt WR. Exercise training improves functional status in patients with peripheral arterial disease. J Vasc Surg 1996 Jan;23(1):104-15.

(23) Shalhoub J, Qureshi M, Davies A. Supervised exercise in intermittent claudication: a sedentary notion? Vascular 2009 Mar;17(2):66-73.

(24) Wind J, Koelemay MJ. Exercise therapy and the additional effect of supervision on exercise therapy in patients with intermittent claudication. Systematic review of randomised controlled trials. Eur J Vasc Endovasc Surg 2007 Jul;34(1):1-9.

(25) Bendermacher BL, Willigendael EM, Teijink JA, Prins MH. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. Cochrane Database Syst Rev 2006 Apr;19;(2):CD005263.

(26) Jonason T, Ringqvist I. Prediction of the effect of training on the walking tolerance in patients with intermittent claudication. Scand J Rehabil Med 1987;19(2):47-50.

(27) Nicolai SP, Hendriks EJ, Prins MH, Teijink JA. Optimizing supervised exercise therapy for patients with intermittent claudication. J Vasc Surg 2010 Aug 7.

3.7 Cystisk fibrose

Baggrund

Cystisk fibrose er den hyppigste autosomale recessive, arvelige, potentielt livstruende sygdom (1). Blandt den hvide race er incidensen én pr. 2.500 personer. Cystisk fibrose er en systemsygdom, men det dominerende symptom er progredierende obstruktiv lungesygdom, som med tiden fører til respirationsinsufficiens og cor pulmonale (2). Den nedsatte lungefunktion begrænser den fysiske udfoldelse med nedsat kondition og muskelfunktion som konsekvens. Patienterne udvikler ofte osteoporose (3) og diabetes (4).

Målet med den fysiske træning for personer med cystisk fibrose er at

- mobilisere slim fra lungerne og stimulere til øget mukociliær transport (5)
- opnå tilstrækkelig kondition og styrke til at kunne lege (for børn) og opretholde normal arbejdskapacitet
- opretholde normal bevægelighed, ikke mindst af brystkassen med henblik på at sikre, at en effektiv slimmobiliserende behandling kan gennemføres (6;7)
- forebygge osteoporose og fysisk inaktivitetsrelaterede sygdomme (8)
- øge selvtilliden (9).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der foreligger et Cochrane-review fra 2002 (10) baseret på seks randomiserede, kontrollerede studier (11-16), med i alt 184 patienter med cystisk fibrose. Studierne var heterogene, og det var ikke muligt at analysere data under ét. Træningsvarighed var 1, 3, 12 og 36 måneder.

Der fandtes positiv effekt på konditionen. Et studie fandt, at lungefunktionen faldt mindre i gruppen, der trænede, end i kontrolgruppen, vurderet over 36 måneder. Det lille patientmateriale og studiernes kvalitet tillader ikke at drage stærke konklusioner. På den anden side er der heller ikke evidens for at miskreditere den fysiske træning, der allerede indgår som en del af behandlingstilbuddet til patienter med cystisk fibrose.

En systematisk metaanalyse fra 2010 vurderede effekten af fysisk træning hos børn med cystisk fibrose. Analysen omfatter kun fire randomiserede, kontrollerede studier (17-20) og inkluderer i alt 221 børn med cystisk fibrose. Der er blandt de udvalgte studier udtalt heterogenicitet, hvad angår sværhedsgrad

af cystisk fibrose, træningsinterventionernes varighed og blandingen af aerob træning og styrketræning. Overordnet fandt man positiv effekt af træning på lungefunktion, muskelstyrke og kondition (21).

Mulige mekanismer

Fysisk aktivitet forbedrer konditionen og muskelstyrken, hvorved patienten bliver i stand til i højere grad at udfolde sig fysisk. Fysisk træning øger den pulmonale funktion ved at mobilisere sekret fra lungerne (22). Fysisk træning øger patientens selvtillid og psykiske velvære. Herudover beskytter træningen mod osteoporose og fysisk inaktivitetsrelaterede sygdomme.

Træningstype

Den fysiske træning skal individualiseres og superviseres og omfatter aerob træning og styrketræning (23;24). For de helt små børn (0-1 år) gælder det om at lege med børnene, så de rører sig så meget som muligt. Forældrene skal hoppe med børnene og snurre dem rundt. Fra 1-4-års alderen leges der f.eks. tagfat og pudekamp, og der danses og løbes med børnene. Børn fra 5-års alderen kan deltage i organiseret gymnastik/leg. Aktiviteterne og legene skal styrke både konditionen og muskelstyrken, som f.eks. cirkeltræning (fra 10-års alderen) i form af lokal muskeltræning på forskellige "stationer", således at alle vigtige muskelgrupper trænes. Ved at udføre disse øvelser i serie med korte pauser opnås også konditionstræning.

Kontraindikationer

Ved infektion anbefales træningspause til en dags symptomfrihed, hvorefter træningen langsomt genoptages.

Referenceliste

(1) Varlotta L. Management and care of the newly diagnosed patient with cystic fibrosis. Curr Opin Pulm Med 1998 Nov;4(6):311-8.

(2) Davis PB, Drumm M, Konstan MW. Cystic fibrosis. Am J Respir Crit Care Med 1996 Nov;154(5):1229-56.

(3) Ott SM, Aitken ML. Osteoporosis in patients with cystic fibrosis. Clin Chest Med 1998 Sep;19(3):555-67.

(4) Riggs AC, Seaquist ER, Moran A. Guidelines for the diagnosis and therapy of diabetes mellitus in cystic fibrosis. Curr Opin Pulm Med 1999 Nov;5(6):378-82.

(5) Dwyer TJ, Alison JA, McKeough ZJ, Daviskas E, Bye PT. Effects of exercise on respiratory flow and sputum properties in cystic fibrosis. Chest 2010 Sep 9.

(6) Lannefors L, Button BM, McIlwaine M. Physiotherapy in infants and young children with cystic fibrosis: current practice and future developments. J R Soc Med 2004;97 Suppl 44:8-25.:8-25.

(7) Vibekk P. Chest mobilization and respiratory function. In: Pryor JA, editor. Respiratory care.Edinburgh: Churchill Livingstone; 1991. p. 103-19.

(8) Borer KT. Physical activity in the prevention and amelioration of osteoporosis in women: interaction of mechanical, hormonal and dietary factors. Sports Med 2005;35(9):779-830.

(9) Ekeland E, Heian F, Hagen KB, Abbott J, Nordheim L. Exercise to improve self-esteem in children and young people. Cochrane Database Syst Rev 2004;(1):CD003683.

(10) Bradley J, Moran F. Physical training for cystic fibrosis. Cochrane Database Syst Rev 2002;(2):CD002768.

(11) Cerny FJ. Relative effects of bronchial drainage and exercise for in-hospital care of patients with cystic fibrosis. Phys Ther 1989 Aug;69(8):633-9.

(12) Dodd ME, Moorcroft AJ, Webb AK. Improved fitness and decreased symptoms of muscle fatigue for upper and lower body following an individualised unsupervised home exercise training programme in adults with cystic fibrosis [abstract]. Pediatr Pulmonol 1998;(Suppl. 17):347.

(13) Michel SH, Darbee JC, Pequignot E. Exercise, body composition and strength in cystic fibrosis [abstract]. Pediatr Pulmonol 1989;(Suppl. 4):116.

(14) Reisman JJ, Schniderman-Walker J, Corey M, Wikes D, Pedder L, Levison H, et al. The role of an organised exercise program in CF – a 3 year study [abstract]. Pediatr Pulmonol 1995;(Suppl. 12):261.

(15) Selvadurai HC, van Asperen PP, Cooper PJ, Mellis CM, Blimkie CJ. A randomised controlled study of in-hospital exercise training programs in children with cystic fibrosis [abstract]. Pediatr Pulmonol 1999;(Suppl. 19):287-8.

(16) Turchetta A, Bella S, Calzolari A, Castro M, Ciuffetti C, et al. Effect of controlled physical activity on lung function test of cystic fibrosis children [abstract]. Proceedings of the 17th European Cystic Fibrosis Conference; Copenhagen, 1991.

(17) Orenstein DM, Hovell MF, Mulvihill M, Keating KK, Hofstetter CR, Kelsey S, et al. Strength vs aerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. Chest 2004 Oct;126(4):1204-14.

(18) Selvadurai HC, Blimkie CJ, Meyers N, Mellis CM, Cooper PJ, van Asperen PP. Randomized controlled study of in-hospital exercise training programs in children with cystic fibrosis. Pediatr Pulmonol 2002 Mar;33(3):194-200.

(19) Schneiderman-Walker J, Pollock SL, Corey M, Wilkes DD, Canny GJ, Pedder L, et al. A randomized controlled trial of a 3-year home exercise program in cystic fibrosis. J Pediatr 2000 Mar;136(3):304-10.

(20) Klijn PH, Oudshoorn A, van der Ent CK, van der NJ, Kimpen JL, Helders PJ. Effects of anaerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled study. Chest 2004 Apr;125(4):1299-305.

(21) van Doorn N. Exercise programs for children with cystic fibrosis: a systematic review of randomized controlled trials. Disabil Rehabil 2010;32(1):41-9.

(22) O'Neill PA, Dodds M, Phillips B, Poole J, Webb AK. Regular exercise and reduction of breathlessness in patients with cystic fibrosis. Br J Dis Chest 1987 Jan;81(1):62-9.

(23) Karila C, Ravilly S, Gauthier R, Tardif C, Neveu H, Maire J, et al. [Physical activity and exercise training for patients with cystic fibrosis]. Rev Mal Respir 2010 Apr;27(4):301-13.

(24) Wilkes DL, Schneiderman JE, Nguyen T, Heale L, Moola F, Ratjen F, et al. Exercise and physical activity in children with cystic fibrosis. Paediatr Respir Rev 2009 Sep;10(3):105-9.

3.8 Demens

Baggrund

Demens er en svækkelse af hjernens kognitive funktion ud over, hvad man normalt forventer af svækkelse pga. alderdom. Der findes mere end 200 forskellige sygdomme, der kan forårsage demens, hvoraf de hyppigst forekommende er de såkaldte neurodegenerative sygdomme, som f.eks. Alzheimers sygdom, der er årsag til over halvdelen af demenstilfældene. Af andre vigtige demensformer kan nævnes vaskulær demens, der skyldes aterosklerose i hjernens blodkar.

Demens er ikke en naturlig følge af alderdom, men skyldes altid sygdom eller skader i hjernevævet, og selvom høj alder udgør den stærkeste risikofaktor for udvikling af demens, viser alderdomsforskningen, at flertallet af ældre mennesker bevarer deres kognitive funktioner og ikke bliver demente. De neurodegenerative demenssygdomme udviser stigende hyppighed med alderen.

Der er i alt godt 55.000 demente i Danmark over 65 år, men medtages den yngre del af befolkningen samt tilstanden meget let demens, anslås antallet af demente at nærme sig 80.000. Samlet set har 6,6 % af befolkningen over 65 år en demenssygdom, og over 70 år er der flere demente kvinder end mænd.

Hvert år får knap 14.000 danskere over 65 år en demenssygdom. Risikoen for demens stiger væsentligt med alderen; mens under 0,5 % af befolkningen under 75 år får demens årligt, sker dette for 4 % af mændene og 8 % af kvinderne, der er ældre end 90 år (1).

Neurodegenerative demenssygdomme forekommer sjældent hos personer yngre end ca. 65 år, men kan dog forekomme allerede fra omkring 40-års alderen.

Som følge af den stigende middellevetid og de kommende store ældregenerationer vil antallet af ældre i Danmark stige i fremtiden, og antallet af demente vil følge denne udvikling og vil formentlig blive fordoblet inden for de næste 30 år.

En metaanalyse fra 2010 (2) konkluderer, at fysisk aktivitet forebygger vaskulær demens. Analysen inkluderer 24 studier og finder en signifikant associa-

tion mellem fysisk aktivitet og reduceret risiko på 0,62 (95 % CI 0,42 - 0,92) for udvikling af vaskulær demens. Andre studier viser, at regelmæssig fysisk aktivitet forebygger Alzheimers sygdom (3-14).

En metaanalyse (15) viser, at hazard ratio for risiko for udvikling af Alzheimers sygdom er 0,72 (0,53 - 0,98) svarende til, at fysisk aktivitet, især af den intensive slags, er forbundet med ca. 28 % nedsat risiko.

De fleste studier peger endvidere på, at fysisk aktivitet forebygger kognitiv svækkelse, men resultaterne er ikke robuste, og der er behov for mere forskning med anvendelse af mere ensartede metoder til at måle omfanget af fysisk aktivitet i hverdagen (5;15-22).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er nogen, men begrænset evidens for effekten af fysisk aktivitet på kognitiv funktion hos ældre med demens. Et Cochrane-review fra 2008 (23) konkluderede, at der ikke var tilstrækkelig evidens til at konkludere, om fysisk aktivitet havde nogen som helst effekt på kognitive funktioner hos personer med demens. Siden 2008 har vi identificeret en række randomiserede, kontrollerede studier, der peger på, at fysisk aktivitet kan have nogen positiv effekt på såvel kognitiv som fysisk funktion hos personer med demens.

Et studie (24) inkluderede 31 ældre personer med demens, der blev randomiseret til en træningsgruppe eller en kontrolgruppe. Træningen bestod af et 15 ugers program med en times fysisk aktivitet tre gange per uge. Efter 15 uger havde træningsgruppen forbedret kognitiv funktion, mens kontrolgruppen oplevede et fald i kognitiv funktion. Træningsgruppen opnåede forbedret gangfunktion, mens kontrolgruppen oplevede det modsatte.

Andre studier finder i lighed med det forrige studie, at enkle interventioner i form af nogle timers fysisk aktivitet pr. uge har en positiv effekt på de fysiske funktioner hos ældre, demente personer (25;26).

Vedrørende ældre uden demens er der udført studier, der undersøger, om fysisk aktivitet påvirker de ældres kognitive funktion. Lautenschlager et al. inkluderede 170 ældre med subjektivt oplevet hukommelsesbesvær uden demens. Deltagerne blev randomiseret til enten en kontrolgruppe eller en træningsgruppe, der gennemgik et 24-ugers hjemmebaseret program med 3 x 50 minutters træning pr. uge. Træningen havde en signifikant, omend beskeden positiv effekt på deltagernes kognitive funktion. Effekten var fortsat til stede et år efter ophør af træning (27).

Baker et al. inkluderede 33 midaldrende og ældre med mild cognitive impairment (MCI), der blev randomiseret til enten en kontrolgruppe, der lavede stræk- og balanceøvelser, eller til en træningsgruppe, der dyrkede intensiv aerob træning 45-60 minutter dagligt, fire dage pr. uge i op til seks måneder. Der blev fundet signifikant positiv effekt på deltagernes kognitive funktion målt ved hjælp af et neuropsykologisk testbatteri. Effekten var ca. dobbelt så stærk for kvinder som for mænd (28).

Erickson et al. inkluderede 120 ældre, der blev randomiseret til enten en kontrolgruppe, der lavede stræk- og muskeltræning, eller til en træningsgruppe, der i op til et år gik ture tre gange 40 minutter om ugen i rask tempo. Den fysiske træning havde en signifikant positiv effekt på volumen af hippocampus samt en ikke-signifikant effekt på deltagernes rumlige hukommelse (29).



Samlet foreligger der nogen evidens for, at fysisk aktivitet forebygger demens, men kun beskeden dokumentation for en effekt af fysisk aktivitet på kognitive funktioner hos personer, der allerede har udviklet demens. Fysisk træning har en positiv effekt på den fysiske funktion, f.eks. gangfunktionen hos personer med demens.

Mulige mekanismer

Teoretisk set kan fysisk aktivitet forebygge demens ved en effekt på hippocampus. Træningens effekt på hippocampus er formentlig medieret af brain derived neurotropic factor (BDNF), som er en vækstfaktor for hippocampus. Akut fysisk træning øger BDNF-niveauerne i hjernen (30). Patienter med demens har lave niveauer af BDNF (31). Inflammation bidrager til patogenesen ved Alzheimers sygdom (32) og regelmæssig fysisk aktivitet har anti-inflammatorisk effekt (33).

Træningstype

Træningen skal individualiseres og superviseres og sigte på at opretholde gangfunktion, balance og funktionsevne.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) Sundhedsstyrelsen. Udredning og behandling af demens – en medicinsk teknologivurdering. København: Sundhedsstyrelsen, 2008.

(2) Aarsland D, Sardahaee FS, Anderssen S, Ballard C. Is physical activity a potential preventive factor for vascular dementia? A systematic review. Aging Ment Health 2010 May;14(4):386-95.

(3) Rovio S, Kareholt I, Helkala EL, Viitanen M, Winblad B, Tuomilehto J, et al. Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer's disease. Lancet Neurol 2005 Nov;4(11):705-11.

(4) Yoshitake T, Kiyohara Y, Kato I, Ohmura T, Iwamoto H, Nakayama K, et al. Incidence and risk factors of vascular dementia and Alzheimer's disease in a defined elderly Japanese population: the Hisayama Study. Neurology 1995 Jun;45(6):1161-8.

(5) Laurin D, Verreault R, Lindsay J, MacPherson K, Rockwood K. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. Arch Neurol 2001 Mar;58(3):498-504.

(6) Verghese J, Lipton RB, Katz MJ, Hall CB, Derby CA, Kuslansky G, et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. N Engl J Med 2003 Jun;19;348(25):2508-16.

(7) Abbott RD, White LR, Ross GW, Masaki KH, Curb JD, Petrovitch H. Walking and dementia in physically capable elderly men. JAMA 2004 Sep 22;292(12):1447-53.

(8) Podewils LJ, Guallar E, Kuller LH, Fried LP, Lopez OL, Carlson M, et al. Physical activity, APOE genotype, and dementia risk: findings from the Cardiovascular Health Cognition Study. Am J Epidemiol 2005 Apr 1;161(7):639-51.

(9) Larson EB, Wang L, Bowen JD, McCormick WC, Teri L, Crane P, et al. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. Ann Intern Med 2006 Jan 17;144(2):73-81.

(10) Rovio S, Kareholt I, Viitanen M, Winblad B, Tuomilehto J, Soininen H, et al. Work-related physical activity and the risk of dementia and Alzheimer's disease. Int J Geriatr Psychiatry 2007 Sep;22(9):874-82.

(11) Andel R, Crowe M, Pedersen NL, Fratiglioni L, Johansson B, Gatz M. Physical Exercise at Midlife and Risk of Dementia Three Decades Later: A Population-Based Study of Swedish Twins. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2008 Jan 1;63(1):62-6.

(12) Ravaglia G, Forti P, Lucicesare A, Pisacane N, Rietti E, Bianchin M, et al. Physical activity and dementia risk in the elderly: findings from a prospective Italian study. Neurology 2008 May 6;70(19 Pt 2):1786-94.

(13) Akbaraly TN, Portet F, Fustinoni S, Dartigues JF, Artero S, Rouaud O, et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly: results from the Three-City Study. Neurology 2009 Sep 15;73(11):854-61.

(14) Scarmeas N, Luchsinger JA, Schupf N, Brickman AM, Cosentino S, Tang MX, et al. Physical activity, diet, and risk of Alzheimer disease. JAMA 2009 Aug 12;302(6):627-37.

(15) Williams JW, Plassman BL, Burke J, Benjamin S. Preventing Alzheimer's disease and cognitive decline. Evid Rep Technol Assess (Full Rep) 2010 Apr;(193):1-727.

(16) Ho SC, Woo J, Sham A, Chan SG, Yu AL. A 3-year follow-up study of social, lifestyle and health predictors of cognitive impairment in a Chinese older cohort. Int J Epidemiol 2001 Dec;30(6):1389-96.

(17) Yaffe K, Barnes D, Nevitt M, Lui LY, Covinsky K. A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. Arch Intern Med 2001 Jul 23;161(14):1703-8.

(18) Schuit AJ, Feskens EJ, Launer LJ, Kromhout D. Physical activity and cognitive decline, the role of the apolipoprotein e4 allele. Med Sci Sports Exerc 2001 May;33(5):772-7.

(19) Lytle ME, Vander BJ, Pandav RS, Dodge HH, Ganguli M. Exercise level and cognitive decline: the MoVIES project. Alzheimer Dis Assoc Disord 2004 Apr;18(2):57-64.

(20) Verghese J, LeValley A, Derby C, Kuslansky G, Katz M, Hall C, et al. Leisure activities and the risk of amnestic mild cognitive impairment in the elderly. Neurology 2006 Mar 28;66(6):821-7.

(21) Yaffe K, Fiocco AJ, Lindquist K, Vittinghoff E, Simonsick EM, Newman AB, et al. Predictors of maintaining cognitive function in older adults: the Health ABC study. Neurology 2009 Jun 9;72(23):2029-35.

(22) Devore EE, Kang JH, Okereke O, Grodstein F. Physical activity levels and cognition in women with type 2 diabetes. Am J Epidemiol 2009 Oct 15;170(8):1040-7.

(23) Forbes D, Forbes S, Morgan DG, Markle-Reid M, Wood J, Culum I. Physical activity programs for persons with dementia. Cochrane Database Syst Rev 2008 Jul 16;(3):CD006489.

(24) Kemoun G, Thibaud M, Roumagne N, Carette P, Albinet C, Toussaint L, et al. Effects of a physical training programme on cognitive function and walking efficiency in elderly persons with dementia. Dement Geriatr Cogn Disord 2010;29(2):109-14.

(25) Rolland Y, Pillard F, Klapouszczak A, Reynish E, Thomas D, Andrieu S, et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: a 1-year randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc 2007 Feb;55(2):158-65.

(26) Steinberg M, Leoutsakos JM, Podewils LJ, Lyketsos CG. Evaluation of a home-based exercise program in the treatment of Alzheimer's disease: the Maximizing Independence in Dementia (MIND) study. Int J Geriatr Psychiatry 2009 Jul;24(7):680-5.

(27) Lautenschlager NT, Cox KL, Flicker L, Foster JK, van Bockxmeer FM, Xiao J, et al. Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. JAMA 2008 Sep 3;300(9):1027-37.

(28) Baker LD, Frank LL, Foster-Schubert K, Green PS, Wilkinson CW, McTiernan A, et al. Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment: a controlled trial. Arch Neurol 2010 Jan;67(1):71-9.

(29) Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. Proc Natl Acad Sci U S A 2011 Feb 15;108(7):3017-22.

(30) Pedersen BK, Pedersen M, Krabbe KS, Bruunsgaard H, Matthews VB, Febbraio MA. Role of exercise-induced brain-derived neurotrophic factor production in the regulation of energy homeostasis in mammals. Exp Physiol 2009 Sep 11;94(12):1153-60.

(31) Kim JM, Stewart R, Bae KY, Kim SW, Yang SJ, Park KH, et al. Role of BDNF val66met polymorphism on the association between physical activity and incident dementia. Neurobiol Aging 2010 Feb;19.

(32) Pedersen BK. The Diseasome of Physical Inactivity – and the role of myokines in muscle-fat cross talk. J Physiol 2009 Sep 14;587:5559-68.

(33) Petersen AM, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. J Appl Physiol 2005 Apr;98(4):1154-62.

3.9 Depression

Baggrund

Omkring 500.000 danskere bliver ramt af en svær depression i løbet af deres liv; prævalensen er 6 %. Endnu flere oplever mildere former for depression. Kvinder rammes dobbelt så hyppigt som mænd. Nogle deprimerede føler sig kede af det eller triste, mens andre har svært ved at føle noget overhovedet; et kardinalsymptom er træthed. En deprimeret person plages ofte af skyldfølelse og selvbebrejdelser over ikke at slå til eller over ting, vedkommende har gjort forkert på et tidligere tidspunkt. Nogle har søvnproblemer. Andre plages af pinefuld indre uro, rastløshed og angst, som gør, at de ikke kan finde hvile. Appetitten er under en depression ofte nedsat. I enkelte tilfælde ses det modsatte – stærkt forøget appetit specielt efter kulhydratrige madvarer. Nedenfor er gengivet WHO's definition på en depression, der kræver behandling. Symptomerne skal være til stede hver dag eller næsten hver dag hele dagen gennem mindst 14 dage. Mindst to af følgende symptomer: 1) Følelse af nedtrykthed, 2) markant nedsat lyst/interesser, 3) reduceret energi, svær træthed. Samt mindst to af følgende: 1) Nedsat selvtillid eller selvfølelse, 2) selvbebrejdelser, svær skyldfølelse, 3) tanker om død eller selvmord, 4) tænke- og koncentrationsbesvær, 5) svær indre uro eller modsat: hæmning, 6) søvnforstyrrelser, 7) betydningsfulde ændringer i vægt eller appetit. Opfylder man to af de første kriterier og to af de næste, har man en mild depression. Til en moderat depression hører mindst fire af symptomerne fra den anden gruppe. En svær depression har alle tre symptomer fra første gruppe og fem af symptomerne fra sidste gruppe.

Tværsnitsstudier viser en invers association mellem kondition og depressionssymptomer (1-3). Et studie fandt, at regelmæssig fysisk aktivitet var associeret med en lavere forekomst af depression (4). Et nyligt prospektivt epidemiologisk studie indicerer, at en god kondition forebygger depression (5). Disse studier kan ikke fortælle, om der er en kausal sammenhæng mellem fysisk aktivitet og depression.

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er nogen, men beskeden, evidens for en positiv effekt af fysisk træning på depressionssymptomer. Der foreligger en Cochrane-analyse fra 2009 (6). Der var i alt 28 studier, der opfyldte kriterierne for analysen, heraf indgik 14 studier i en metaanalyse fra 2001 (7). 23 studier (med i alt 907 deltagere) sammen-

lignede fysisk aktivitet med ingen behandling eller med en kontrolintervention. Der var positiv effekt på depressionssymptomer (-0,82; CI -1,12-0,51), hvilket indicerede en betydelig klinisk effekt. Imidlertid var der en betydelig heterogenicitet blandt studierne. Når forfatterne udelukkende inkluderede tre studier af høj kvalitet med "intention-to-treat"-analyse og blinding af effekt, fandt man kun en moderat ikke-signifikant effekt. Der var ingen signifikant forskel mellem fysisk træning og kognitiv terapi.

En helt ny metaanalyse konkluderer, at der måske er en korttidseffekt af fysik træning på klinisk depression, mens der mangler evidens for en langtidseffekt af træning (8). I de enkeltstudier, der har vist signifikant effekt på depressionssymptomer, har træningsdosis og/eller intensitet været større end i de studier, der har vist negative resultater. En omfattende undersøgelse inkluderede 156 personer over 50 år med depression af svær grad. Patienterne blev randomiseret til fire måneders aerob fysisk træning, fire måneders behandling med antidepressiv medicinsk behandling (sertraline) eller fire måneders behandling i form af både sertraline og fysisk træning (9). Træningsgrupperne modtog superviseret træning ved relativ høj intensitet tre gange om ugen. Hver session blev initieret med ti minutters opvarmning, 30 minutters cykling eller jogging ved en intensitet på 70 til 85 % og fem minutters cool-down. Intensiteten blev kontrolleret tre gange under hver træningssession. Den medicinske behandling havde hurtigere indsættende effekt, men efter fire måneder var der ingen forskel mellem de tre grupper, hvad angik depressionssymptomer (9). Patienterne blev atter undersøgt efter ti måneder (10). Ved denne kontrol var der betydeligt lavere grad af depressionssymptomer og færre tilfælde af tilbagefald i de grupper, der trænede. Når alle patienter blev analyseret under ét ved hjælp af multivariantanalyse, var der reduceret risiko for depressionssymptomer, hvis patienten var fysisk aktiv, uanset gruppe (odds ratio=0,49, p=0,0009). Sidstnævnte udelukker naturligvis ikke, at de mindst depressive havde mest lyst til at træne.

Et dansk studie fra Bispebjerg Hospital, kaldet DEMO, randomiserede 165 patienter med depression (alder 18 til 55 år) til superviseret progressiv styrketræning, aerob træning eller afspænding, to gange om ugen i fire måneder. Der var signifikant øgning af muskelstyrke i styrketræningsgruppen og signifikant øgning af konditionen i den aerobe træningsgruppe efter fire måneder, men der var ingen effekt på depressionsscoren (11).

Der er størst erfaring for aerob træning. Cochrane-analysen fra 2009 (6) kunne dog ikke pege på, at en bestemt træningsform var mest effektiv i lighed med studier, der direkte sammenlignede forskellige træningsformer (12-15).

Mulige mekanismer

Den positive effekt på depression antages at være multifaktoriel (16). I den vestlige verden anses det for sundt at være fysisk aktiv, og den depressive person, der motionerer, kan forvente positiv feedback fra omverdenen og opnå social kontakt (17). Det er en normal foreteelse at dyrke motion, hvorved en ringslutning kan opstå: Den, der motionerer, føler sig normal. Hvis man er fysisk aktiv ved relativt høj intensitet, er det svært samtidig at tænke/spekulere meget, og den fysiske aktivitet kan benyttes som afledning for triste tanker.

Depressive personer lider ofte af træthed og uoverkommelighedsfølelse, hvilket kan medføre fysisk inaktivitet og tab af kondition og dermed øget træthed. Fysisk aktivitet øger konditionen og muskelstyrken og dermed det fysiske velvære.

Der er herudover en række teorier om, at hormonændringerne under fysisk aktivitet kan påvirke sindsstemningen. Dette gælder f.eks. betaendorfin-niveauet og monoamin-koncentrationerne (18). Nogle depressive lider af angst med følelse af indre uro. Under fysisk aktivitet stiger pulsen, og man sveder. At opleve disse fysiologiske ændringer i forbindelse med normal fysisk udfoldelse kan tænkes at give den depressive/angste person den vigtige erfaring, at det ikke er farligt at have høj puls, svede etc.

Det er muligt, at fysisk aktivitet har en direkte positiv effekt på hippocampus. Personer med depression har reduceret hippocampus-volumen (19), og behandling med antidepressiv medicin giver nydannelse af celler i hippocampus (20). Når man træner rotter, vokser hippocampus (21). Hos mennesker er det vist, at regelmæssig fysisk aktivitet i tre måneder fører til en øgning af hippocampus' volumen samt forbedret korttidshukommelse (22). Brain derived neurotropic factor (BDNF) er en vækstfaktor for hippocampus. Personer med demens og depression har lave niveauer af BDNF i hjernen og i blodet. Hver gang man er fysisk aktiv, stiger BDNF både i hjernen, i blodet og også i musklerne. Det er muligt, at BDNF repræsenterer en væsentlig mekanisme, hvorved fysisk aktivitet kan påvirke depressionssymptomer (23;24).

Træningstype

På grund af den beskedne evidens kan der ikke opstilles særlige anbefalinger vedrørende træningstype. Det er vigtigt, at skabe rammer omkring patienter med psykisk sygdom, så de får mulighed for at motionere svarende til de generelle anbefalinger.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) Tolmunen T, Laukkanen JA, Hintikka J, Kurl S, Viinamaki H, Salonen R, et al. Low maximal oxygen uptake is associated with elevated depressive symptoms in middle-aged men. Eur J Epidemiol 2006;21(9):701-6.

(2) Galper DI, Trivedi MH, Barlow CE, Dunn AL, Kampert JB. Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. Med Sci Sports Exerc 2006 Jan;38(1):173-8.

(3) Thirlaway K, Benton D. Participation in physical activity and cardiovascular fitness have different effects on mental health and mood. J Psychosom Res 1992 Oct;36(7):657-65.

(4) Paffenbarger RS, Jr., Lee IM, Leung R. Physical activity and personal characteristics associated with depression and suicide in American college men. Acta Psychiatr Scand Suppl 1994;377:16-22.

(5) Sui X, Laditka JN, Church TS, Hardin JW, Chase N, Davis K, et al. Prospective study of cardiorespiratory fitness and depressive symptoms in women and men. J Psychiatr Res 2009 Feb;43(5):546-52.

(6) Mead GE, Morley W, Campbell P, Greig CA, McMurdo M, Lawlor DA. Exercise for depression. Cochrane Database Syst Rev 2009 Jul 8;(3):CD004366.

(7) Lawlor DA, Hopker SW. The effectiveness of exercise as an intervention in the management of depression: systematic review and meta-regression analysis of randomised controlled trials. BMJ 2001 Mar 31;322(7289):763-7.

(8) Krogh J, Nordentoft M, Sterne JA, Lawlor DA. The effect of exercise in clinically depressed adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Clin Psychiatry 2011 Apr:72(4):529-38.

(9) Blumenthal JA, Babyak MA, Moore KA, Craighead WE, Herman S, Khatri P, et al. Effects of exercise training on older patients with major depression. Arch Intern Med 1999 Oct 25;159(19):2349-56.

(10) Babyak M, Blumenthal JA, Herman S, Khatri P, Doraiswamy M, Moore K, et al. Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. Psychosom Med 2000 Sep;62(5):633-8.

(11) Krogh J, Saltin B, Gluud C, Nordentoft M. The DEMO trial: a randomized, parallel-group, observer-blinded clinical trial of strength versus aerobic versus relaxation training for patients with mild to moderate depression. J Clin Psychiatry 2009 Jun;70(6):790-800.

(12) Bosscher RJ. Running and mixed physical exercises with depressed psychiatric patients. Int J Sport Psychol 1993;24:170-84.

(13) Martinsen EW. Comparing aerobic and non-aerobic forms of exercise in the treatment of clinical depression: a randomised trial [abstract]. London: Sports Council and Health Education Authority; 1988 p. 84-95.

(14) Martinsen EW, Hoffart A, Solberg O. Comparing aerobic with nonaerobic forms of exercise in the treatment of clinical depression: a randomized trial. Compr Psychiatry 1989 Jul;30(4):324-31.

(15) Sexton H, Maere A, Dahl NH. Exercise intensity and reduction in neurotic symptoms. A controlled follow-up study. Acta Psychiatr Scand 1989 Sep;80(3):231-5.

(16) Salmon P. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. Clin Psychol Rev 2001 Feb;21(1):33-61.

(17) Scott MG. The contributions of physical activity to psychological development. Res Q 1960;31:307-20.

(18) Mynors-Wallis LM, Gath DH, Day A, Baker F. Randomised controlled trial of problem solving treatment, antidepressant medication, and combined treatment for major depression in primary care. BMJ 2000 Jan 1;320(7226):26-30.

(19) Campbell S, Marriott M, Nahmias C, MacQueen GM. Lower hippocampal volume in patients suffering from depression: a meta-analysis. Am J Psychiatry 2004 Apr;161(4):598-607.

(20) Manji HK, Moore GJ, Chen G. Clinical and preclinical evidence for the neurotrophic effects of mood stabilizers: implications for the pathophysiology and treatment of manic-depressive illness. Biol Psychiatry 2000 Oct 15;48(8):740-54.

(21) Bjornebekk A, Mathe AA, Brene S. The antidepressant effect of running is associated with increased hippocampal cell proliferation. Int J Neuropsychopharmacol 2005 Sep;8(3):357-68.

(22) Pajonk FG, Wobrock T, Gruber O, Scherk H, Berner D, Kaizl I, et al. Hippocampal plasticity in response to exercise in schizophrenia. Arch Gen Psychiatry 2010 Feb;67(2):133-43.

(23) Matthews VB, Astrom MB, Chan MH, Bruce CR, Krabbe KS, Prelovsek O, et al. Brain-derived neurotrophic factor is produced by skeletal muscle cells in response to contraction and enhances fat oxidation via activation of AMP-activated protein kinase. Diabetologia 2009 Jul;52(7):1409-18.

(24) Pedersen BK, Pedersen M, Krabbe KS, Bruunsgaard H, Matthews VB, Febbraio MA. Role of exercise-induced brain-derived neurotrophic factor production in the regulation of energy homeostasis in mammals. Exp Physiol 2009 Sep 11;94(12):1153-60.

3.10 Diabetes type 1

Baggrund

Type 1-diabetes er en autoimmunsygdom, der debuterer hos børn eller voksne. Sygdommen skyldes destruktion af betacellerne i pancreas, hvilket medfører, at insulinproduktionen ophører. Ætiologien er endnu ukendt, men miljøfaktorer (f.eks. virus og kemiske forbindelser), genetisk disposition og autoimmune reaktioner indgår.

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Patienter med type 1-diabetes har stor risiko for at udvikle kardiovaskulære sygdomme (1), og fysisk aktivitet beskytter mod denne udvikling (2). Det er derfor vigtigt, at patienter med type1-diabetes er regelmæssigt fysisk aktive. Insulinbehovet falder ved fysisk aktivitet, hvorfor patienten må reducere insulindosis ved planlagt træning (3) og/eller indtage kulhydrat i tilslutning til træningen (4). Patienter med type1-diabetes har derfor brug for instruktion i, hvordan de kan undgå hypoglykæmi, således at de som andre kan få gavn af de positive effekter af fysisk aktivitet mod øvrige sygdomme.

Der er relativt få studier, der belyser den specifikke effekt af træning hos patienter med type 1-diabetes, men generelt ses der ingen forskel i den glykæmiske kontrol hos patienter med type 1-diabetes, som er fysisk aktive, sammenlignet med dem, som er fysisk inaktive (5;6), og der ses ingen bedring med fysisk træning (7-10). På den anden side opnår patienter med type 1-diabetes – ligesom raske – en forbedring af insulinfølsomheden (7), hvilket er associeret med en mindre (ca. 5 %) reduktion i det eksogene insulinbehov (8). Endotelial dysfunktion karakteriserer nogle (11-14), men ikke alle (15-19) patienter med type 1-diabetes, og effekten af fysisk træning på denne parameter er kun sparsomt belyst. Både forbedret (20) og uændret (6) endotelfunktion er fundet efter fysisk træning.

Fysisk træning har muligvis en positiv effekt på lipidprofilen også hos patienter med type 1-diabetes. I kontrollerede studier er det vist, at træning mindsker koncentrationen i blodet af low density lipoprotein (LDL)-kolesterol og triglycerid (10), øger high density lipoprotein (HDL)-kolesterolkoncentrationen (10) og HDL-kolesterol-/totalkolesterolratioen (7;10). Forholdet er dog ikke velundersøgt, og der findes måske tillige en kønsforskel (9). I ukontrollerede

eller tværsnitsundersøgelser er en association mellem træning og forøgelser i HDL-kolesterol og fald i serum-triglycerid og LDL-kolesterol (21;22) påvist.

Et randomiseret, kontrolleret studie undersøgte effekten af 30-60 minutters løb ved moderat intensitet tre-fem gange om ugen i 12-16 uger. Studiet inkluderede unge mænd med type 1- diabetes (n=28 og kontrolgruppe n=28). Den aerobe træning forøgede konditionen, arbejdskapaciteten og forbedrede lipidprofilen (10). En kontrolleret undersøgelse viste, at fire måneders aerob træning øgede konditionen med 27 % (p=0,04), nedsatte insulinbehovet (p<0,05) (23) og forbedrede endotelfunktionen (20) hos patienter med type 1-diabetes (n=18+8).

Mulige mekanismer

Fysisk træning øger den glukoseoptagelse i musklen, der induceres af muskelkontraktion. Blodets lipoproteiner synes at være af betydning for udviklingen af aterosklerose, også hos patienter med type1-diabetes (24). Fysisk træning påvirker blodets lipidsammensætning hensigtsmæssigt (25).

Træningstype

Der er størst erfaring med aerob træning, men principielt kan patienter med type1-diabetes deltage i alle former for sport, når kontraindikationer/forsigtighedsregler overholdes. Træningen bør være regelmæssig og planlagt af hensyn til insulinbehandling og -justering og diætregulering.

Risikoen for hypoglykæmi er mindre i forbindelse med intervaltræning end kontinuerlig træning ved moderate intensiteter, idet træning ved høj intensitet stimulerer leverens glukoseproduktion mere end træning ved moderate intensiteter (26).

Omhyggelig information til og uddannelse af patienten er meget vigtig. Patienten skal instrueres i forholdsregler, så hypoglykæmi undgås. Forholdsregler omfatter blodsukkermonitorering, diætjustering samt insulinjustering (27;28).

Ved påbegyndelse af et specifikt træningsprogram bør patienten måle sit blodsukker hyppigt under og efter træningen og derved lære sit individuelle respons på en given belastning af en given varighed. Patienten skal instrueres i, hvordan insulin og indtagelse af kulhydrat justeres i forhold til den fysiske aktivitet (se Diabetesforeningens retningslinjer (29)).

Træning bør om muligt foretages på de samme tidspunkter på dagen og tilnærmelsesvis med samme intensitet. Væskeindtag før og under fysisk aktivitet er vigtig, specielt ved længerevarende fysisk aktivitet i varmt vejr. Patienten bør ved motion være særligt opmærksom på sine fødder +/- neuropati og fodtøj.

Anbefalingerne må individualiseres og tage hensyn til sendiabetiske komplikationer, men både konditions- og styrketræning kan anbefales, enten i kombination eller hver for sig. Målet er mindst 30 minutters daglig motion af moderat intensitet.

Kontraindikationer/forsigtighedsregler

Overordnet er faren ved at undlade fysisk aktivitet større end faren ved at være aktiv, men der gælder specielle forsigtighedsregler.

Fysisk aktivitet udskydes ved blodsukker >14 mmol/l og samtidig ketonuri, samt blodsukker >17 mmol/l uden ketonuri, før det er korrigeret. Det samme gælder ved lavt blodsukker <7 mmol/l.

Ved hypertension og aktiv proliferativ retinopati frarådes hård intensitetstræning eller træning involverende Valsalva-lignende manøvrer. Styrketræning udføres kun med lette vægte og i korte serier.

Ved neuropati og truende fodsår afstås fra kropsbærende aktiviteter. Gentagne belastninger i neuropatiske fødder kan medføre ulcerationer og frakturer. Løbe-/gå-bånd, lange gå-/joggingture og stepøvelser frarådes, mens ikke-kropsbærende fysisk aktivitet anbefales, f.eks. cykling, svømning og roning.

Man skal være opmærksom på, at patienter med autonom neuropati kan have svær iskæmi uden iskæmisymptomer (”stum iskæmi”). Disse patienter har typisk hvile-takykardi, ortostatisk hypotension og dårlig termoregulation. Der er risiko for pludselig hjertedød. Henvisning til kardiolog, arbejdselektrokardiogram eller myokardiescintigrafi skal overvejes. Patienterne skal instrueres i at undgå fysisk aktivitet under kolde/varme temperaturer samt sørge for tilstrækkelig hydrering ved fysisk aktivitet.

Referenceliste

(1) Krolevski AS. Magnitude and determinants of coronary artery disease in juvenile-onset, insulin-dependent diabetes mellitus. Am J Cardiol 1987;59:750-5.

(2) Moy CS, Songer TJ, LaPorte RE, Dorman JS, Kriska AM, Orchard TJ, et al. Insulin-dependent diabetes mellitus, physical activity, and death. Am J Epidemiol 1993 Jan 1;137(1):74-81.

(3) Rabasa-Lhoret R, Bourque J, Ducros F, Chiasson JL. Guidelines for premeal insulin dose reduction for postprandial exercise of different intensities and durations in type 1 diabetic subjects treated intensively with a basal-bolus insulin regimen (ultralente-lispro). Diabetes Care 2001 Apr;24(4):625-30.

(4) Soo K, Furler SM, Samaras K, Jenkins AB, Campbell LV, Chisholm DJ. Glycemic responses to exercise in IDDM after simple and complex carbohydrate supplementation. Diabetes Care 1996 Jun;19(6):575-9.

(5) Wasserman DH, Zinman B. Exercise in individuals with IDDM. Diabetes Care 1994 Aug;17(8):924-37.

(6) Veves A, Saouaf R, Donaghue VM, Mullooly CA, Kistler JA, Giurini JM, et al. Aerobic exercise capacity remains normal despite impaired endothelial function in the micro- and macrocirculation of physically active IDDM patients. Diabetes 1997 Nov;46(11):1846-52.

(7) Yki-Jarvinen H, DeFronzo RA, Koivisto VA. Normalization of insulin sensitivity in type I diabetic subjects by physical training during insulin pump therapy. Diabetes Care 1984 Nov;7(6):520-7.

(8) Wallberg-Henriksson H, Gunnarsson R, Henriksson J, Ostman J, Wahren J. Influence of physical training on formation of muscle capillaries in type I diabetes. Diabetes 1984 Sep;33(9):851-7.

(9) Wallberg-Henriksson H, Gunnarsson R, Rossner S, Wahren J. Long-term physical training in female type 1 (insulin-dependent) diabetic patients: absence of significant effect on glycaemic control and lipoprotein levels. Diabetologia 1986 Jan;29(1):53-7.

(10) Laaksonen DE, Atalay M, Niskanen LK, Mustonen J, Sen CK, Lakka TA, et al. Aerobic exercise and the lipid profile in type 1 diabetic men: a randomized controlled trial. Med Sci Sports Exerc 2000 Sep;32(9):1541-8.

(11) Johnstone MT, Creager SJ, Scales KM, Cusco JA, Lee BK, Creager MA. Impaired endothelium-dependent vasodilation in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. Circulation 1993 Dec;88(6):2510-6.

(12) McNally PG, Watt PA, Rimmer T, Burden AC, Hearnshaw JR, Thurston H. Impaired contraction and endothelium-dependent relaxation in isolated resistance vessels from patients with insulin-dependent diabetes mellitus. Clin Sci (Lond) 1994 Jul;87(1):31-6.

(13) Makimattila S, Virkamaki A, Groop PH, Cockcroft J, Utriainen T, Fagerudd J, et al. Chronic hyperglycemia impairs endothelial function and insulin sensitivity via different mechanisms in insulin-dependent diabetes mellitus. Circulation 1996 Sep 15;94(6):1276-82.

(14) Skyrme-Jones RA, O'Brien RC, Luo M, Meredith IT. Endothelial vasodilator function is related to low-density lipoprotein particle size and low-density lipoprotein vitamin E content in type 1 diabetes. J Am Coll Cardiol 2000 Feb;35(2):292-9.

(15) Calver A, Collier J, Vallance P. Inhibition and stimulation of nitric oxide synthesis in the human forearm arterial bed of patients with insulin-dependent diabetes. J Clin Invest 1992 Dec;90(6):2548-54.

(16) Elliott TG, Cockcroft JR, Groop PH, Viberti GC, Ritter JM. Inhibition of nitric oxide synthesis in forearm vasculature of insulin-dependent diabetic patients: blunted vasoconstriction in patients with microalbuminuria. Clin Sci (Lond) 1993 Dec;85(6):687-93.

(17) Makimattila S, Mantysaari M, Groop PH, Summanen P, Virkamaki A, Schlenzka A, et al. Hyperreactivity to nitrovasodilators in forearm vasculature is related to autonomic dysfunction in insulin-dependent diabetes mellitus. Circulation 1997 Feb 4;95(3):618-25.

(18) Pinkney JH, Downs L, Hopton M, Mackness MI, Bolton CH. Endothelial dysfunction in Type 1 diabetes mellitus: relationship with LDL oxidation and the effects of vitamin E. Diabet Med 1999 Dec;16(12):993-9.

(19) Smits P, Kapma JA, Jacobs MC, Lutterman J, Thien T. Endothelium-dependent vascular relaxation in patients with type I diabetes. Diabetes 1993 Jan;42(1):148-53.

(20) Fuchsjager-Mayrl G, Pleiner J, Wiesinger GF, Sieder AE, Quittan M, Nuhr MJ, et al. Exercise training improves vascular endothelial function in patients with type 1 diabetes. Diabetes Care 2002 Oct;25(10):1795-801.

(21) Lehmann R, Kaplan V, Bingisser R, Bloch KE, Spinas GA. Impact of physical activity on cardiovascular risk factors in IDDM. Diabetes Care 1997 Oct;20(10):1603-11.

(22) Gunnarsson R, Wallberg-Henriksson H, Rossner S, Wahren J. Serum lipid and lipoprotein levels in female type I diabetics: relationships to aerobic capacity and glycaemic control. Diabete Metab 1987 Jul;13(4):417-21.

(23) Wiesinger GF, Pleiner J, Quittan M, Fuchsjager-Mayrl G, Crevenna R, Nuhr MJ, et al. Health related quality of life in patients with long-standing insulin dependent (type 1) diabetes mellitus: benefits of regular physical training. Wien Klin Wochenschr 2001 Sep 17;113(17-18):670-5.

(24) Winocour PH, Durrington PN, Bhatnagar D, Mbewu AD, Ishola M, Mackness M, et al. A cross-sectional evaluation of cardiovascular risk factors in coronary heart disease associated with type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus. Diabetes Res Clin Pract 1992 Dec;18(3):173-84.

(25) Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. N Engl J Med 2002 Nov 7;347(19):1483-92.

(26) Guelfi KJ, Ratnam N, Smythe GA, Jones TW, Fournier PA. Effect of intermittent high-intensity compared with continuous moderate exercise on glucose production and utilization in individuals with type 1 diabetes. Am J Physiol Endocrinol Metab 2007 Mar;292(3):E865-E870.

(27) Guelfi KJ, Jones TW, Fournier PA. New insights into managing the risk of hypoglycaemia associated with intermittent high-intensity exercise in individuals with type 1 diabetes mellitus: implications for existing guidelines. Sports Med 2007;37(11):937-46.

(28) Briscoe VJ, Tate DB, Davis SN. Type 1 diabetes: exercise and hypoglycemia. Appl Physiol Nutr Metab 2007 Jun;32(3):576-82.

(29) http://www.diabetes.dk/Livet_med_diabetes/Barn_med_diabetes/Teens_med_diabetes/Fysisk_aktivitet/Vaer_forberedt.aspx

3.11 Diabetes type 2

Baggrund

Type 2-diabetes er en metabolisk sygdom karakteriseret ved hyperglykæmi og abnormiteter i glukose-, fedt- og proteinstofskiftet (1;2). Sygdommen skyldes insulinresistens i tværstribet muskulatur og en betacelledefekt, som forhindrer, at en forøget insulinsekretion kompenserer for insulinresistensen. Type 2-diabetes har næsten altid været til stede i flere år, inden diagnosen stilles, og mere end halvdelen af alle nydiagnosticerede personer med diabetes viser tegn på sendiabetiske komplikationer. Disse omfatter særligt diabetiske storkarsygdomme i form af iskæmisk hjertesygdom, apopleksi og underekstremitetsiskæmi, men mikrovaskulære komplikationer som nefropati, retinopati, herunder særligt diabetisk makulopati, er også hyppigt forekommende. For patienter med nyopdaget type 2-diabetes er prævalensen for perifer aterosklerose 15 %, iskæmisk sygdom 15 %, apopleksi 5 %, retinopati 5-15 % og mikroalbuminuri 30 %. Man finder endvidere høj forekomst af andre risikofaktorer, således er 80 % overvægtige, 60-80 % har hypertension og 40-50 % har dyslipidæmi (3-5). Personer med type 2-diabetes har en overdødelighed på 60 % (3-5). Multifaktoriel intensiv intervention forebygger sendiabetiske komplikationer (6).

Fysisk træning til forebyggelse af insulinresistens og type-2 diabetes behandles i kapitel 3.23 Metabolisk syndrom.

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Effekt på metabolisk kontrol

Den positive effekt af træning for patienter med type 2-diabetes er særdeles veldokumenteret, og der er international konsensus om, at fysisk træning er én af de tre hjørnestene i behandlingen af diabetes sammen med diæt og medicin (7-9).

Der foreligger en Cochrane-analyse fra 2006, der inkluderer 14 randomiserede, kontrollerede studier, i alt 377 patienter med type 2-diabetes, der sammenligner den selvstændige effekt af fysisk træning med ingen træning (10). Træningsinterventionerne var på otte uger til 12 måneder. Der blev anvendt enten progressiv aerob træning, styrketræning eller en kombination med typisk tre træningssessioner pr. uge. Sammenlignet med kontrol gav træningsinterventionerne en signifikant forbedring i den glykæmiske kontrol i form

af en reduktion i HbA1c (glykeret hæmoglobin) på 0,6 % (-0,6 % HbA1c, 95% CI -0.9--0.3; p<0.05). Til sammenligning gav intensiv glykæmisk kontrol med metformin en reduktion af HbAc1 på 0,6 %, og en reduktion af risikoen på 32 % for diabetesrelaterede komplikationer og på 42 % for diabetesrelateret mortalitet (11).

En metaanalyse omfattende 95.783 personer viste, at fasteblodsukker er stærkt relateret til den kardiovaskulære morbiditet (12). Effekten af fysisk træning på HbAc1 (10) er således en klinisk relevant effekt. På trods af den klare effekt på den metaboliske kontrol var der ingen signifikant effekt på kropsvægt. Sidstnævnte kan formentlig forklares ved, at der i træningsgruppen var en øgning af muskelmasse og en reduktion i fedtmasse. Et af studierne i metaanalysen rapporterede en stigning i fedtfri masse på 6,3 kg (95 % CI 0.0-12.6), målt ved DXA-scanning (dual energy x-ray absorptiometry, DXA), en reduktion i mængden af visceralt fedt, målt ved MR-scanning (magnetisk resonans, MR) på -45.5 cm^2 (95 % CI -63.8--27.3). Der blev ikke rapporteret uhensigtsmæssige effekter af den fysiske træning.

Træning reducerede insulinresponset som udtryk for øget insulinfølsomhed og triglyceridniveauet signifikant i et studie. Der var i denne Cochrane-analyse ingen signifikant forskel, hvad angik livskvalitet, plasmakolesterol og blodtryk (10). Cochrane-analysen (10) er i overensstemmelse med konklusionerne fra en metaanalyse fra 2001, der ligeledes vurderede effekten af mindst otte ugers træning på glykæmisk kontrol (13). Der var ingen effekt af træning på kropsvægt (13). Der er flere mulige forklaringer på dette: Træningsperioden var relativt kort, patienterne overkompenserede for deres energitab ved at spise mere, eller patienterne tabte fedt, men øgede mængden af fedtfri masse. Der er holdepunkt for at antage, at sidstnævnte er den vigtigste forklaring. Det er kendt, at fysisk inaktive personer, der begynder at træne, øger deres fedtfrie masse (14;15). Kun ét af de studier, der blev inkluderet i metaanalysen, vurderede abdominal fedme ved hjælp af MR-scanning (16). Det aerobe træningsprogram (55 minutter tre gange om ugen i ti uger) resulterede i reduktion af abdominalt subkutant fedt, målt ved MR-scanning, (227,3 cm^2 til 186,7 cm^2, p<0,05) og visceralt fedt (156,1 cm^2 til 80,4 cm^2, p<0,05). Samme studie fandt ikke effekt af træning på kropsvægt.

En metaanalyse fra 2007 vurderede effekten af "self-management"-interventioner med henblik på at øge niveauet af fysisk aktivitet hos personer med type 2-diabetes. Analysen inkluderede 103 studier med 10.455 personer. Der var en signifikant effekt af "self-management"-træning på HbA1c på 0,45 %. Interventioner, der inkluderede mange forskellige livsstilsanbefalinger i form af f.eks. diæt og fysisk aktivitet havde mindre effekt end interventioner, der

udelukkende inkluderede fysisk aktivitet. Det basale niveau for HbA1c og body mass index (BMI) var ikke relateret til metabolisk effekt. Den samlede konklusion er, at "self-management"- interventioner, der inkluderer fysisk aktivitet, øger den metaboliske kontrol (17).

Et systematisk review fra 2009 inkluderede ni studier med 372 patienter med type 2-diabetes. Progressiv styrketræning versus ingen træning inducerede en statistisk signifikant reduktion i HbA1c på 0,3 %. Der var ingen forskel på effekten af styrketræning og aerob træning på ændringer i HbA1c. Progressiv styrketræning resulterede i store forbedringer i styrke sammenlignet med aerob træning eller ingen træning. Der var ingen signifikant effekt på kropssammensætning (18).

En kombination af aerob træning og styrketræning var mere effektivt end aerob træning eller styrketræning alene i et randomiseret, kontrolleret studie (19).

En metaanalyse fra 2007 vurderede effekten af aerob fysisk træning, mindst otte uger, på lipider og lipoproteiner hos personer med type 2-diabetes. Analysen inkluderede syv studier med 220 mænd og kvinder, heraf 112 i træningsgruppen og 108 i kontrolgruppen. Der fandtes en statistisk signifikant reduktion på omkring 5 % for low density lipoprotein (LDL)-kolesterol, men ingen signifikant effekt for triglycerid, high density lipoprotein (HDL)-kolesterol eller total kolesterol (20).

Effekt på kondition og muskelstyrke

Dårlig kondition er en uafhængig prognostisk markør for død hos patienter med type 2-diabetes (21-23). En metaanalyse (24) vurderer effekten af mindst otteugers fysisk træning på den maksimale iltoptagelse (VO_{2max}). I alt 266 patienter med type 2-diabetes indgik i metaanalysen. Den gennemsnitlige træningsmængde bestod af tre til fire sessioner pr. uge; varighed 49 minutter pr. session; intensitet 50-75 % af den maksimale puls i gennemsnit 20 uger. Samlet var der en stigning i VO_{2max} på 11,8 % i træningsgruppen versus et fald på 1 % i kontrolgruppen.

Ældre patienter med type 2-diabetes (n=31) blev randomiseret til et styrketræningsprogram i 24 måneder. Den gennemsnitlige øgning af muskelstyrken var 31 % i træningsgruppen, mens der ikke var effekt på muskelstyrken i kontrolgruppen (25). Patienter med type 2-diabetes kan således opnå træningsadaptation med hensyn til såvel kondition som muskelstyrke.

Der var en mere markant effekt på konditionen, når den fysiske træning var superviseret, foregik i grupper og over lang tid. Graden af konditionsforbedring var hverken relateret til HbA1c, alder, BMI eller køn (26).

Motivation

Patienter med type 2-diabetes kan motiveres til at ændre fysiske aktivitetsvaner efter konsultation med læge eller andet sundhedsfagligt personale (27). 70 fysisk inaktive patienter med type 2-diabetes modtog standardinformation om, at "regelmæssig fysisk aktivitet fremmer sundheden". De blev derefter randomiseret til enten ingen konsultation eller 30 minutters individuel konsultation med information/instruktion om fysisk aktivitet baseret på en transteoretisk model (28). Interventionsgruppen forøgede mængden af moderat fysisk aktivitet vurderet ved accelerometermålinger ($p<0,001$) og opnåede et signifikant fald i systolisk blodtryk ($p<0,05$) og HbA1c ($p<0,05$).

"Små skridt program" (First Step Program (FSP)) er udviklet i samarbejde med en række diabetesorganisationer (29-32). Programmet sigter mod at øge patienternes forståelse for betydningen af at gå i dagligdagen og på arbejdet. Der anvendes en skridttæller til at monitorere daglig aktivitet og som feedback og opmuntring til at øge antallet af skridt i dagligdagen. FSP blev anvendt som intervention i en gruppe diabetespatienter (33). Overvægtige patienter med type 2-diabetes (n=47) blev randomiseret til FSP eller kontrol. FSP-gruppen øgede antallet af skridt med 3000 skridt/dag ($p<0,0001$).

Da en forøgelse af insulinfølsomheden som følge af fysisk træning (16;32;34-37) medfører, at en større mængde glukose kan optages i de insulinfølsomme væv med et mindre forbrug af insulin, er det ovenfor nævnte fald i glykæmisk niveau forventeligt. Det er således også en klinisk erfaring, at en øget insulinfølsomhed som følge af vægttab og/eller fysisk træning må ledsages af en reduktion i evt. antidiabetisk tablet- eller insulin- behandling. En reduktion af hyperinsulinæmien – i fald en sådan er til stede – er ligeledes vist, både med (32;34;38;39) og uden (36;37;40;41) diætintervention. Flere studier har dog vist uændret, forhøjet insulinniveau efter træning (16;35;40;42-53), men aldrig en stigning. Et fald i hyperinsulinæmien er ønskværdigt, da denne er risikofaktor for aterosklerose og hypertension.

Fysisk træning har herudover en række andre veldokumenterede effekter, som er af betydning for patienter med type 2-diabetes (54). Som anført ovenfor forekommer hypertension hos 60-80 % af patienter med type 2-diabetes. Den positive effekt af træning på hypertension er veldokumenteret hos ikke-diabetiske personer (55;56) (se også kapitel 3.17 Hypertension). En nylig metaanalyse omfattende 54 randomiserede forsøg fandt, at aerob træning var associe-

ret med reduktion af det systoliske blodtryk på gennemsnitligt 3,8 mm Hg. Subgruppeanalyse viste reduktion af blodtrykket på 4,9 blandt hypertensive patienter.

En anden metaanalyse omfattende 47 forsøg (57) fandt et fald i det systoliske blodtryk på 6 mm Hg hos hypertensive personer mod 2 mm Hg hos normotensive individer. Patienter med type 2-diabetes er præget af diastolisk dysfunktion i venstre ventrikel (58-61), endotel dysfunktion (62-64) og kronisk low-grade-inflammation med forhøjede niveauer af f.eks. C-reaktivt-protein (65). Sidstnævnte er af dårlig prognostisk værdi med hensyn til konkurrerende sygdomme og tidlig død (66;67). Fysisk træning øger venstre ventrikels diastoliske fyldning (68;69), øger den endoteliale vasodilatoriske funktion (70;71) og inducerer anti-inflammatoriske effekter (72).

Mulige mekanismer

Der findes en omfattende litteratur vedrørende effekten af fysisk træning på type 2-diabetes, men mekanismerne skal kun kort berøres her.

Fysisk træning øger insulinfølsomheden i den trænede muskel og den muskelkontraktionsinducerede glukoseoptagelse i musklen. Mekanismer omfatter øget postreceptor-insulinsignalering (73), øget glukosetransportør (GLUT4) mRNA og protein (74), øget glykogensyntaseaktivitet (75) og heksokinase (76), nedsat frigivelse og øget clearance af frie fede syrer (77), øget tilførsel af glukose til musklerne pga. øget muskelkapillærnet og blodgennemstrømning (76;78;79). Styrketræning øgede den insulinmedierede glukoseoptagelse, GLUT4-indhold samt insulinsignalering i skeletmuskulaturen hos personer med type 2-diabetes (80). Fysisk aktivitet øger blodgennemstrømningen og dermed såkaldt sheer stress på karvæggen, som antages at være et stimulus for endotelderiveret nitrogenoxid, som inducerer glatmuskelcelle-relaksering og vasodilation (81). Den antihypertensive effekt antages at være medieret via en mindre sympatikusinduceret vasokonstriktion i trænet tilstand. (82).

Træningstype

Der er god effekt af såvel aerob træning som styrketræning, men kombination af aerob træning og styrketræning er måske den mest optimale træningsform for personer med type 2-diabetes (19).

En metaanalyse fra 2003 vurderede effekten af mindst otte ugers fysisk træning (24) og fandt, at fysisk træning ved relativt høj intensitet var associeret med fald i HbA1c (r =-0,91, p=0,002), mens der ikke fandtes en signifikant asso-

ciation mellem mængden af fysisk aktivitet og fald i HbA1c (r=-0,46, p=0,26). Disse korrelationer er til dels i modstrid med et interventionsstudie, der viste, at regelmæssig fysisk træning øgede insulinfølsomheden hos fysisk inaktive uden diabetes – en effekt, der var størst for dem, der brugte meget tid på at være fysisk aktive, mens intensiteten ikke var af betydning (83).

Planlagt og daglig træning er optimalt af hensyn til insulinbehandling og -justering og diætregulering.

De fleste patienter med type 2-diabetes kan være fysisk aktive uden særlige forholdsregler. Det er dog vigtigt, at patienter, der behandles med sulfonylurinstof, postprandiale regulatorer eller insulin, instrueres i forholdsregler, så hypoglykæmi undgås. Forholdsregler omfatter blodsukkermonitorering, diætjustering samt medicinjustering.

Praktiske råd vedrørende blodsukker og insulin følger Diabetesforeningens retningslinjer (86).

Injektion af insulin bør ske i en region, som ikke er aktiv under træningen (84), og udførelse af fysisk aktivitet umiddelbart efter anvendelsen af regulær insulin eller en hurtigtvirkende analog kan ikke anbefales (85). Mange patienter med type 2-diabetes har kroniske komplikationer i bevægeapparatet (f.eks. smertende artroser) og iskæmisk hjertekarsygdom. Neuropati indebærer, at der skal rettes særlig opmærksomhed mod den motionerende diabetespatients fødder +/- neuropati og fodtøj. Anbefalingerne må derfor i vid udstrækning individualiseres, men både konditions- og styrketræning kan anbefales, enten i kombination eller hver for sig.

Der anbefales en kombination af aerob træning og styrketræning. Der er formentlig en effekt af at øge intensiteten af den aerobe fysiske aktivitet, men specifikke retningslinjer afventer flere studier, der sigter mod at belyse betydningen af mængde og intensitet. Styrketræning skal være med mange repetitioner.

Kontraindikationer

Overordnet er faren ved at undlade fysisk aktivitet større end faren ved at udføre fysisk aktivitet, men der gælder specielle forsigtighedsregler.

Fysisk aktivitet udskydes ved blodsukker >17 mmol/l, indtil det er korrigeret. Det samme gælder ved lavt blodsukker <7 mmol/l, hvis patienten er i insulinbehandling.

Ved hypertension og aktiv proliferativ retinopati frarådes hård intensitetstræning eller træning involverende Valsalva-lignende manøvrer. Styrketræning udføres kun med lette vægte og med lav kontraktionshastighed.

Ved neuropati og truende fodsår afstås fra kropsbærende aktiviteter. Gentagne belastninger af neuropatiske fødder kan medføre ulcerationer og frakturer. Løbe-/gå-bånd, lange gå-/joggingture og stepøvelser frarådes, mens ikke-kropsbærende fysisk aktivitet anbefales f.eks. cykling, svømning og roning.

Man skal være opmærksom på patienter med autonom neuropati, der kan have svær iskæmi uden iskæmisymptomer ("stum iskæmi"). Disse patienter har typisk hvile-takykardi, ortostatisme og dårlig termoregulation. Der er risiko for pludselig hjertedød. Henvisning til kardiolog, arbejdselektrokardiogram eller myokardiescintigrafi skal overvejes. Patienterne skal instrueres i at undgå fysisk aktivitet under kolde/varme temperaturer samt sørge for sufficient hydrering ved fysisk aktivitet.

Referenceliste

(1) Beck-Nielsen H, Henriksen JE, Hermansen K, Madsen LD, Olivarius N.F., Mandrup-Poulsen TR, et al. [Type 2 diabetes and the metabolic syndrome - diagnosis and treatment]. Copenhagen: Lægeforeningens forlag; 2000. Report No.: 6.

(2) Campbell RK. Type 2 diabetes: where we are today: an overview of disease burden, current treatments, and treatment strategies. J Am Pharm Assoc (2003) 2009 Sep;49 Suppl 1:S3-9.:S3-S9.

(3) Kannel WB, McGee DL. Diabetes and cardiovascular disease. The Framingham study. JAMA 1979 May 11;241(19):2035-8.

(4) Stamler J, Vaccaro O, Neaton JD, Wentworth D. Diabetes, other risk factors, and 12-yr cardiovascular mortality for men screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. Diabetes Care 1993 Feb;16(2):434-44.

(5) Goldbourt U, Yaari S, Medalie JH. Factors predictive of long-term coronary heart disease mortality among 10,059 male Israeli civil servants and municipal employees. A 23-year mortality follow-up in the Israeli Ischemic Heart Disease Study. Cardiology 1993;82(2-3):100-21.

(6) Gaede P, Vedel P, Larsen N, Jensen GV, Parving HH, Pedersen O. Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. N Engl J Med 2003 Jan 30;348(5):383-93.

(7) Joslin EP, Root EF, White P. The treatment of diabetes mellitus. Philadelphia: Lea & Febiger; 1959.

(8) American Diabetes Association. Clinical practice recommendations. Diabetes Care 2002;Jan(25):S1-S147.

(9) Albright A, Franz M, Hornsby G, Kriska A, Marrero D, Ullrich I, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and type 2 diabetes. Med Sci Sports Exerc 2000 Jul;32(7):1345-60.

(10) Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA. Exercise for type 2 diabetes mellitus. Cochrane Database Syst Rev 2006 Jul;19;3:CD002968.

(11) UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). Lancet 1998 Sep 12;352(9131):854-65.

(12) Coutinho M, Gerstein HC, Wang Y, Yusuf S. The relationship between glucose and incident cardiovascular events. A metaregression analysis of published data from 20 studies of 95,783 individuals followed for 12.4 years. Diabetes Care 1999 Feb;22(2):233-40.

(13) Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. JAMA 2001 Sep 12;286(10):1218-27.

(14) Brooks GA, Fahey TD, White TP. Exercise physiology: Human bioenergetics and its applicatons. 2nd ed. Mountain View, California: Mayfield Publishing Company; 1995.

(15) Foxx ML, Keteyian SJ. Fox's physiological basis for exercise physiology. 6th ed. New York: McGraw-Hill Co.; 1998.

(16) Mourier A, Gautier JF, De Kerviler E, Bigard AX, Villette JM, Garnier JP, et al. Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM. Effects of branched-chain amino acid supplements. Diabetes Care 1997 Mar;20(3):385-91.

(17) Conn VS, Hafdahl AR, Mehr DR, LeMaster JW, Brown SA, Nielsen PJ. Metabolic effects of interventions to increase exercise in adults with type 2 diabetes. Diabetologia 2007 May;50(5):913-21.

(18) Irvine C, Taylor NF. Progressive resistance exercise improves glycaemic control in people with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. Aust J Physiother 2009;55(4):237-46.

(19) Church TS, Blair SN, Cocreham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. JAMA 2010 Nov 24;304(20):2253-62.

(20) Kelley GA, Kelley KS. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins in adults with type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized-controlled trials. Public Health 2007 Sep;121(9):643-55.

(21) Wei M, Gibbons LW, Kampert JB, Nichaman MZ, Blair SN. Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictors of mortality in men with type 2 diabetes [see comments]. Ann Intern Med 2000 Apr 18;132(8):605-11.

(22) Kohl HW, Gordon NF, Villegas JA, Blair SN. Cardiorespiratory fitness, glycemic status, and mortality risk in men. Diabetes Care 1992 Feb;15(2):184-92.

(23) Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J Med 2002 Mar 14;346(11):793-801.

(24) Boule NG, Kenny GP, Haddad E, Wells GA, Sigal RJ. Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. Diabetologia 2003 Aug;46(8):1071-81.

(25) Brandon LJ, Gaasch DA, Boyette LW, Lloyd AM. Effects of long-term resistive training on mobility and strength in older adults with diabetes. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2003 Aug;58(8):740-5.

(26) Nielsen PJ, Hafdahl AR, Conn VS, LeMaster JW, Brown SA. Meta-analysis of the effect of exercise interventions on fitness outcomes among adults with type 1 and type 2 diabetes. Diabetes Res Clin Pract 2006 Nov;74(2):111-20.

(27) Kirk A, Mutrie N, MacIntyre P, Fisher M. Increasing physical activity in people with type 2 diabetes. Diabetes Care 2003 Apr;26(4):1186-92.

(28) Marcus BH, Simkin LR. The transtheoretical model: applications to exercise behavior. Med Sci Sports Exerc 1994 Nov;26(11):1400-4.

(29) Tudor-Locke CE, Myers AM, Rodger NW. Development of a theory-based daily activity intervention for individuals with type 2 diabetes. Diabetes Educ 2001 Jan;27(1):85-93.

(30) Tudor-Locke C, Myers AM, Rodger NW. Formative evaluation of The First Step Program: a practical intervention to increase daily pphysical activity. Can J Diabetes Care 2000;24:34-8.

(31) Tudor-Locke C, Myers AM, Bell RC, Harris S, Rodger NW. Preliminary outcome evaluation of The First Step Program: a daily physical activity intervention for individuals with type 2 diabetes. Patient Educ Couns 2002;47:23-8.

(32) Yamanouchi K, Shinozaki T, Chikada K, Nishikawa T, Ito K, Shimizu S, et al. Daily walking combined with diet therapy is a useful means for obese NIDDM patients not only to reduce body weight but also to improve insulin sensitivity. Diabetes Care 1995 Jun;18(6):775-8.

(33) Tudor-Locke C, Bell RC, Myers AM, Harris SB, Ecclestone NA, Lauzon N, et al. Controlled outcome evaluation of the First Step Program: a daily physical activity intervention for individuals with type II diabetes. Int J Obes Relat Metab Disord 2004 Jan;28(1):113-9.

(34) Bogardus C, Ravussin E, Robbins DC, Wolfe RR, Horton ES, Sims EA. Effects of physical training and diet therapy on carbohydrate metabolism in patients with glucose intolerance and non-insulin-dependent diabetes mellitus. Diabetes 1984 Apr;33(4):311-8.

(35) Krotkiewski M, Lonnroth P, Mandroukas K, Wroblewski Z, Rebuffe-Scrive M, Holm G, et al. The effects of physical training on insulin secretion and effectiveness and on glucose metabolism in obesity and type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus. Diabetologia 1985 Dec;28(12):881-90.

(36) Dela F, Larsen JJ, Mikines KJ, Ploug T, Petersen LN, Galbo H. Insulin-stimulated muscle glucose clearance in patients with NIDDM. Effects of one-legged physical training. Diabetes 1995 Sep;44(9):1010-20.

(37) Trovati M, Carta Q, Cavalot F, Vitali S, Banaudi C, Lucchina PG, et al. Influence of physical training on blood glucose control, glucose tolerance, insulin secretion, and insulin action in non-insulin-dependent diabetic patients. Diabetes Care 1984 Sep;7(5):416-20.

(38) Barnard RJ, Ugianskis EJ, Martin DA, Inkeles SB. Role of diet and exercise in the management of hyperinsulinemia and associated atherosclerotic risk factors. Am J Cardiol 1992 Feb 15;69(5):440-4.

(39) Halle M, Berg A, Garwers U, Baumstark MW, Knisel W, Grathwohl D, et al. Influence of 4 weeks' intervention by exercise and diet on low-density lipoprotein subfractions in obese men with type 2 diabetes. Metabolism 1999 May;48(5):641-4.

(40) Vanninen E, Uusitupa M, Siitonen O, Laitinen J, Lansimies E. Habitual physical activity, aerobic capacity and metabolic control in patients with newly-diagnosed type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: effect of 1-year diet and exercise intervention. Diabetologia 1992 Apr;35(4):340-6.

(41) Di GX, Teng WP, Zhang J, Fu PY. Exercise therapy of non-insulin dependent diabetes mellitus a report of 10 year studies. The efficacy of exercise therapy. Chin Med J (Engl) 1993 Oct;106(10):757-9.

(42) Ronnemaa T, Mattila K, Lehtonen A, Kallio V. A controlled randomized study on the effect of long-term physical exercise on the metabolic control in type 2 diabetic patients. Acta Med Scand 1986;220(3):219-24.

(43) Wing RR, Epstein LH, Paternostro-Bayles M, Kriska A, Nowalk MP, Gooding W. Exercise in a behavioural weight control programme for obese patients with Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes. Diabetologia 1988 Dec;31(12):902-9.

(44) Lehmann R, Vokac A, Niedermann K, Agosti K, Spinas GA. Loss of abdominal fat and improvement of the cardiovascular risk profile by regular moderate exercise training in patients with NIDDM. Diabetologia 1995 Nov;38(11):1313-9.

(45) Dunstan DW, Mori TA, Puddey IB, Beilin LJ, Burke V, Morton AR, et al. The independent and combined effects of aerobic exercise and dietary fish intake on serum lipids and glycemic control in NIDDM. A randomized controlled study. Diabetes Care 1997 Jun;20(6):913-21.

(46) Eriksson J, Tuominen J, Valle T, Sundberg S, Sovijarvi A, Lindholm H, et al. Aerobic endurance exercise or circuit-type resistance training for individuals with impaired glucose tolerance? Horm Metab Res 1998 Jan;30(1):37-41.

(47) Lehmann R, Engler H, Honegger R, Riesen W, Spinas GA. Alterations of lipolytic enzymes and high-density lipoprotein subfractions induced by physical activity in type 2 diabetes mellitus. Eur J Clin Invest 2001 Jan;31(1):37-44.

(48) Ruderman NB, Ganda OP, Johansen K. The effect of physical training on glucose tolerance and plasma lipids in maturity-onset diabetes. Diabetes 1979 Jan;28 Suppl 1:89-92.:89-92.

(49) Schneider SH, Amorosa LF, Khachadurian AK, Ruderman NB. Studies on the mechanism of improved glucose control during regular exercise in type 2 (non-insulin-dependent) diabetes. Diabetologia 1984 May;26(5):355-60.

(50) Reitman JS, Vasquez B, Klimes I, Nagulesparan M. Improvement of glucose homeostasis after exercise training in non-insulin-dependent diabetes. Diabetes Care 1984 Sep;7(5):434-41.

(51) Allenberg K, Johansen K, Saltin B. Skeletal muscle adaptations to physical training in type II (non-insulin-dependent) diabetes mellitus. Acta Med Scand 1988;223(4):365-73.

(52) Hornsby WG, Boggess KA, Lyons TJ, Barnwell WH, Lazarchick J, Colwell JA. Hemostatic alterations with exercise conditioning in NIDDM. Diabetes Care 1990 Feb;13(2):87-92.

(53) Walker KZ, Piers LS, Putt RS, Jones JA, O'Dea K. Effects of regular walking on cardiovascular risk factors and body composition in normoglycemic women and women with type 2 diabetes. Diabetes Care 1999 Apr;22(4):555-61.

(54) Stewart KJ. Exercise training and the cardiovascular consequences of type 2 diabetes and hypertension: plausible mechanisms for improving cardiovascular health. JAMA 2002 Oct 2;288(13):1622-31.

(55) Stewart KJ. Exercise and hypertension. In: Roitman J, editor. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.

(56) Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med 2002 Apr 2;136(7):493-503.

(57) Kelley GA, Kelley KA, Tran ZV. Aerobic exercise and resting blood pressure: a meta-analytic review of randomized, controlled trials. Prev Cardiol 2001;4(2):73-80.

(58) Tarumi N, Iwasaka T, Takahashi N, Sugiura T, Morita Y, Sumimoto T, et al. Left ventricular diastolic filling properties in diabetic patients during isometric exercise. Cardiology 1993;83(5-6):316-23.

(59) Takenaka K, Sakamoto T, Amano K, Oku J, Fujinami K, Murakami T, et al. Left ventricular filling determined by Doppler echocardiography in diabetes mellitus. Am J Cardiol 1988 May 1;61(13):1140-3.

(60) Robillon JF, Sadoul JL, Jullien D, Morand P, Freychet P. Abnormalities suggestive of cardiomyopathy in patients with type 2 diabetes of relatively short duration. Diabetes Metab 1994;20:473-80.

(61) Yasuda I, Kawakami K, Shimada T, Tanigawa K, Murakami R, Izumi S, et al. Systolic and diastolic left ventricular dysfunction in middle-aged asymptomatic non-insulin-dependent diabetics. J Cardiol 1992;22(2-3):427-38.

(62) McVeigh GE, Brennan GM, Johnston GD, McDermott BJ, McGrath LT, Henry WR, et al. Impaired endothelium-dependent and independent vasodilation in patients with type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus. Diabetologia 1992 Aug;35(8):771-6.

(63) Johnstone MT, Creager SJ, Scales KM, Cusco JA, Lee BK, Creager MA. Impaired endothelium-dependent vasodilation in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. Circulation 1993 Dec;88(6):2510-6.

(64) Clarkson P, Celermajer DS, Donald AE, Sampson M, Sorensen KE, Adams M, et al. Impaired vascular reactivity in insulin-dependent diabetes mellitus is related to disease duration and low density lipoprotein cholesterol levels. J Am Coll Cardiol 1996 Sep;28(3):573-9.

(65) Pradhan AD, Manson JE, Rifai N, Buring JE, Ridker PM. C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 diabetes mellitus. JAMA 2001;286(3):327-34.

(66) Duncan BB, Schmidt MI. Chronic activation of the innate immune system may underlie the metabolic syndrome. Sao Paulo Med J 2001 May 3;119(3):122-7.

(67) Abramson JL, Weintraub WS, Vaccarino V. Association between pulse pressure and C-reactive protein among apparently healthy US adults. Hypertension 2002 Feb;39(2):197-202.

(68) Kelemen MH, Effron MB, Valenti SA, Stewart KJ. Exercise training combined with antihypertensive drug therapy. Effects on lipids, blood pressure, and left ventricular mass. JAMA 1990 May 23;263(20):2766-71.

(69) Levy WC, Cerqueira MD, Abrass IB, Schwartz RS, Stratton JR. Endurance exercise training augments diastolic filling at rest and during exercise in healthy young and older men. Circulation 1993 Jul;88(1):116-26.

(70) Higashi Y, Sasaki S, Kurisu S, Yoshimizu A, Sasaki N, Matsuura H, et al. Regular aerobic exercise augments endothelium-dependent vascular relaxation in normotensive as well as hypertensive subjects: role of endothelium-derived nitric oxide. Circulation 1999 Sep 14;100(11):1194-202.

(71) Higashi Y, Sasaki S, Sasaki N, Nakagawa K, Ueda T, Yoshimizu A, et al. Daily aerobic exercise improves reactive hyperemia in patients with essential hypertension. Hypertension 1999 Jan;33(1 Pt 2):591-7.

(72) Febbraio MA, Pedersen BK. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. FASEB J 2002 Sep 1;16(11):1335-47.

(73) Dela F, Handberg A, Mikines KJ, Vinten J, Galbo H. GLUT 4 and insulin receptor binding and kinase activity in trained human muscle. J Physiol 1993 Sep;469:615-24.:615-24.

(74) Dela F, Ploug T, Handberg A, Petersen LN, Larsen JJ, Mikines KJ, et al. Physical training increases muscle GLUT4 protein and mRNA in patients with NIDDM. Diabetes 1994 Jul;43(7):862-5.

(75) Ebeling P, Bourey R, Koranyi L, Tuominen JA, Groop LC, Henriksson J, et al. Mechanism of enhanced insulin sensitivity in athletes. Increased blood flow, muscle glucose transport protein (GLUT-4) concentration, and glycogen synthase activity. J Clin Invest 1993 Oct;92(4):1623-31.

(76) Coggan AR, Spina RJ, Kohrt WM, Holloszy JO. Effect of prolonged exercise on muscle citrate concentration before and after endurance training in men. Am J Physiol 1993 Feb;264(2 Pt 1):E215-E220.

(77) Ivy JL, Zderic TW, Fogt DL. Prevention and treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. Exerc Sport Sci Rev 1999;27:1-35.

(78) Mandroukas K, Krotkiewski M, Hedberg M, Wroblewski Z, Bjorntorp P, Grimby G. Physical training in obese women. Effects of muscle morphology, biochemistry and function. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1984;52(4):355-61.

(79) Saltin B, Henriksson J, Nygaard E, Andersen P, Jansson E. Fiber types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners. Ann N Y Acad Sci 1977;301:3-29.

(80) Holten MK, Zacho M, Gaster M, Juel C, Wojtaszewski JF, Dela F. Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 content, and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. Diabetes 2004 Feb;53(2):294-305.

(81) McAllister RM, Hirai T, Musch TI. Contribution of endothelium-derived nitric oxide (EDNO) to the skeletal muscle blood flow response to exercise. Med Sci Sports Exerc 1995 Aug;27(8):1145-51.

(82) Alam S, Stolinski M, Pentecost C, Boroujerdi MA, Jones RH, Sonksen PH, et al. The effect of a six-month exercise program on very low-density lipoprotein apolipoprotein B secretion in type 2 diabetes. J Clin Endocrinol Metab 2004 Feb;89(2):688-94.

(83) Houmard JA, Tanner CJ, Slentz CA, Duscha BD, McCartney JS, Kraus WE. Effect of the volume and intensity of exercise training on insulin sensitivity. J Appl Physiol 2004 Jan;96(1):101-6.

(84) Koivisto VA, Felig P. Effects of leg exercise on insulin absorption in diabetic patients. N Engl J Med 1978 Jan 12;298(2):79-83.

(85) Tuominen JA, Karonen SL, Melamies L, Bolli G, Koivisto VA. Exercise-induced hypoglycaemia in IDDM patients treated with a short-acting insulin analogue. Diabetologia 1995 Jan;38(1):106-11.

(86) www.diabetes.dk

3.12 Fibromyalgi

Baggrund

De diagnostiske kriterier for fibromyalgi er beskrevet af American College of Rheumatology (1) og senere justeret i en konsensusrapport fra 1996 (2). Fibromyalgi er betegnelsen for et symptomkompleks, der optræder hos patienter med udbredte diffuse behandlingsresistente, ikke-inflammatoriske sene- og muskelsmerter af mindst tre måneders varighed. Diagnosen fibromyalgi indebærer: 1) generaliseret smerte af mindst tre måneders varighed i begge kropshalvdele samt over og under umbilicus og 2) tilstedeværelse af smerte ved palpation af mindst 11 ud af 18 tenderpoints.

Nedsat muskelstyrke og hurtig udtrætning er almindeligt forekommende symptomer. Andre symptomer er søvnbesvær, koncentrationsbesvær, hovedpine, nedsat smertetærskel, colon irritabile og føleforstyrrelser. Syndromet debuterer oftest i 30-40-årsalderen med en kønsratio 7:1 mellem kvinder og mænd. I USA er prævalensen (alle aldre) 2 %, med stigende prævalens med alderen (2). Debut efter 55-årsalderen er sjælden. Mange patienter med fibromyalgi har dårlig kondition (3-6). Det er uvist, om den dårlige kondition og muskelstyrke udelukkende er en følge af fibromyalgisyndromet, eller om den bidrager ætiologisk til sygdommen. Der er mange teorier om sygdommens årsag, men en samlet patogenese er ikke fastlagt. Inflammation er ikke en del af sygdomskomplekset. Fibromyalgi er svært behandlelig, og der er ingen medicinsk behandling, der har vist afgørende effekt (7). Aktiv fysisk træning i kombination med kognitiv adfærdsterapi er den mest lovende behandling af denne patientgruppe (8-10).

Litteraturen vedrørende anvendelse af kognitiv adfærdsterapi i behandlingen af fibromyalgi er ikke entydig. Denne form for behandling er tilsyneladende mest effektiv i patientundergrupper med et højt niveau af negativ affekt og/eller uhensigtsmæssig tænkning og adfærd relateret til smerte (11;12).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Et Cochrane-review fra 2007 vurderer effekten af fysisk træning på smerter, funktion og velbefindende (13). Analysen identificerede 34 studier med 2276 personer, hvoraf 1264 gennemgik et fysisk træningsprogram. Man konkluderede, at der var moderat evidens for, at aerob fysisk træning svarende til de generelle fysisk aktivitetsanbefalinger for voksne havde positiv effekt på vel-

være, fysisk funktion, samt muligvis på smerter og tenderpoints. Der var ikke tilstrækkelige data til at drage konklusioner vedrørende en effekt af styrketræning.

Sidstnævnte er i overensstemmelse med en metaanalyse fra 2001 (14). Ét studie (15) inkluderede opfølgning med månedlig monitorering af fysisk træning i hjemmet og fandt forbedret fysisk formåen og færre smerter efter et år. Et andet studie (16) fandt, at forbedringerne var bevaret 4½ år efter træningsprogrammet, på trods af at få patienter havde fortsat aktiv fysisk træning.

Der er stor diskrepans blandt undersøgelserne, hvad angår det forhold, at træning kan forværre patienternes symptomer (14). Mens der blandt de 16 studier vurderet under ét var flere patienter, der gik ud af undersøgelsen i træningsgruppen end i kontrolgruppen, var dette ikke tilfældet i højkvalitetsstudierne (14).

Mulige mekanismer

Der er ingen konsensus om de underliggende mekanismer, der leder til fibromyalgi- syndromet (17). Det er dog evident, at træning i høj grad virker ved at bryde en ond cirkel. Smerter og nedsat muskelstyrke samt træthed begrænser patientens fysiske formåen. Træningen har til formål at øge konditionen, hvorved trætheden aftager. Træningen øger muskelstyrken, hvorved patienten bliver bedre til at klare dagligdagen. Herudover er det sandsynligt, at patienten opnår en psykologisk effekt ved at erfare, at smertegrænsen kan overskrides, og følgelig ændres smerteperceptionen og smertetærsklen.

Træningstype

Den fysiske træning skal tilrettelægges individuelt og primært omfatte aerob træning ved moderat til høj intensitet. Træningen kan med fordel udføres på hold og bør kombineres med kognitiv adfærdsterapi. Efterhånden skal træningen integreres i dagligdagen, evt. med brug af patientforeninger og gymnastikforeninger.

Den aerobe træning kan kompletteres med styrketræning. Et vigtigt princip er at starte ved lav belastning og intensitet og gradvist øge disse. Utrænede patienter vil ofte klage over smerter ved kropsbærende motion og fysisk aktivitet, der indebærer excentrisk arbejde. Det anbefales derfor som pædagogisk princip, at man forsøger at forebygge oplevelsen af smerter ved den fysiske træning. Dette er baggrunden for at foreslå, at det initiale træningsprogram omfatter ikke-kropsbærende motion uden excentrisk komponent. Af samme

grund anbefales det, at man initialt ikke dyrker motion, der kan give pludselige, hurtige, ukontrollerede bevægelser, vrid eller høj ledbelastning (fodbold, håndbold, løb med høj intensitet og visse former for gymnastik med mange vrid). Det er dog vigtigt at understrege, at der på længere sigt ikke er kontraindikationer for nogen form for fysisk træning.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL, et al. The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. Arthritis Rheum 1990 Feb;33(2):160-72.

(2) Wolfe F. The fibromyalgia syndrome: a consensus report on fibromyalgia and disability. J Rheumatol 1996 Mar;23(3):534-9.

(3) Clark SR, Burckhardt CS, O'Rielly C, Bennett RM. Fitness characteristics and perceived exertion in women with fibromyalgia. J Musculoskeletal Pain 1993;1(3/4):191-7.

(4) Bennett RM, Clark SR, Goldberg L, Nelson D, Bonafede RP, Porter J, et al. Aerobic fitness in patients with fibrositis. A controlled study of respiratory gas exchange and 133xenon clearance from exercising muscle. Arthritis Rheum 1989 Apr;32(4):454-60.

(5) Burckhardt CS, Clark SR, Padrick KP. Use of the modified Balke treadmill protocol for determining the aerobic capacity of women with fibromyalgia. Arthritis Care Res 1989 Dec;2(4):165-7.

(6) Clark SR. Prescribing exercise for fibromyalgia patients. Arthritis Care Res 1994 Dec;7(4):221-5.

(7) Bagnall AM, Whiting P, Richardson R, Sowden AJ. Interventions for the treatment and management of chronic fatigue syndrome/myalgic encephalomyelitis. Qual Saf Health Care 2002 Sep;11(3):284-8.

(8) Rossy LA, Buckelew SP, Dorr N, Hagglund KJ, Thayer JF, McIntosh MJ, et al. A meta-analysis of fibromyalgia treatment interventions. Ann Behav Med 1999;21(2):180-91.

(9) Culpepper L. Nonpharmacologic care of patients with fibromyalgia. J Clin Psychiatry 2010 Aug;71(8):e20.

(10) Williams DA. The role of non-pharmacologic approaches in the management of fibromyalgia. CNS Spectr 2009 Dec;14(12 Suppl 16):10-2.

(11) Bennett R, Nelson D. Cognitive behavioral therapy for fibromyalgia. Nat Clin Pract Rheumatol 2006 Aug;2(8):416-24.

(12) Bernardy K, Fuber N, Kollner V, Hauser W. Efficacy of cognitive-behavioral therapies in fibromyalgia syndrome - a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. J Rheumatol 2010 Oct;37(10):1991-2005.

(13) Busch AJ, Barber KA, Overend TJ, Peloso PM, Schachter CL. Exercise for treating fibromyalgia syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2007 Oct 17;(4):CD003786.

(14) Busch A, Schachter CL, Peloso PM, Bombardier C. Exercise for treating fibromyalgia syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2002;(3):CD003786.

(15) Buckelew SP, Conway R, Parker J, Deuser WE, Read J, Witty TE, et al. Biofeedback/relaxation training and exercise interventions for fibromyalgia: a prospective trial. Arthritis Care Res 1998 Jun;11(3):196-209.

(16) Wigers SH, Stiles TC, Vogel PA. Effects of aerobic exercise versus stress management treatment in fibromyalgia. A 4.5 year prospective study. Scand J Rheumatol 1996;25(2):77-86.

(17) Branco JC. State-of-the-art on fibromyalgia mechanism. Acta Reumatol Port 2010 Jan;35(1):10-5.

3.13 Hiv-infektion

Baggrund

Infektion med human immundefekt virus (hiv) leder ubehandlet til progressiv immundefekt og død i løbet af ti-tolv år. I Danmark lever ca. 5.000 mennesker med hiv. Af dem går ca. 4.000 jævnligt til kontrol på et af de danske hiv-ambulatorier, og omkring 2.900 er i medicinsk behandling for deres hiv-infektion. Man regner med, at der findes ca. 1.000 mennesker i Danmark, der er hiv-smittede uden at være klar over det. I 2008 blev 276 personer konstateret hiv-positive i Danmark. Heraf er 196 mænd og 80 kvinder. De seneste ti år har antallet af personer, der får konstateret hiv, ligget nogenlunde stabilt på mellem 250 og 300 om året.

I 2008 var 147 (53 %) af de nyfundne hiv-smittede formentlig smittet i Danmark og 93 (34 %) i udlandet. For 36 (13 %) var smitteland ukendt. Siden aids-epidemien begyndte i 1980-1981, er over 60 mio. mennesker i verden blevet smittet med hiv, heraf er ca. 33 mio. i live. Alene i 2008 døde to mio. mennesker af aids. I vor del af verden er det muligt at tilbyde effektiv medicinsk behandling. Antiretroviral kombinantionsbehandling med tre-fire stoffer hæmmer virusreplikationen og øger immunfunktionen, men livslang behandling er nødvendig. Kombinationsbehandlingen inducerer hos nogle patienter lipodystrofi med Cushing-lignende fedtfordeling samt alvorlige metaboliske forstyrrelser med høje plasma-lipoproteiner, insulinresistens og højt laktat. Betydningen af en livsstil, der forebygger type 2-diabetes og kardiovaskulær sygdom, må antages at være særligt vigtig for hiv-smittede personer i kombinationsbehandling.

Det evidensbaserede grundlag for fysisk træning

Der er evidens for positiv effekt af fysisk træning på kondition, muskelstyrke, stofskifte, kropskomposition og livskvalitet. Der er ingen evidens for effekt på virusmængde eller immunforsvar hos personer med hiv.

Et Cochrane-review fra 2010 (1) undersøgte sikkerheden og effektiviteten af træningsinterventioner på viruskontrol, immunfunktion, kardiorespiratorisk fitness, psykologiske faktorer samt styrke, vægt og kropskomposition (perioden 1980 til 2009). Randomiserede, kontrollerede studier sammenlignede træning (mindst tre gange om ugen i mindst fire uger) med ingen træning eller anden træning/behandling. Analysen inkluderede 14 studier og konklu-

derede, at aerob træning (kontinuerlig eller som intervaller) eller en kombination af aerob træning og styrketræning var uden risici og havde positiv effekt på kondition, kropssammensætning og depressionssymptomer.

Et dansk studie inkluderede 20 hiv-positive mænd med lipodystrofi. De blev randomiseret til superviseret styrketræning eller aerob træning tre gange om



ugen i 16 uger (2). Begge træningsformer inducerede en markant forøgelse af insulinfølsomheden, målt ved insulin clamp-teknik. Styrketræning medførte en forøgelse af muskelstyrken, og den aerobe træning førte til en øgning i konditionen. Styrketræning, men ikke aerob træning, førte til en forøgelse af muskelmasse og en reduktion af det abdominale fedt. Begge træningsformer inducerede hensigtsmæssige ændringer i lipidprofiler og inflammation. Der findes ikke andre studier, der har sammenlignet effekten af styrketræning og aerob træning hos hiv-positive personer.

En række studier har vurderet effekten af træning på insulinfølsomheden vha. indirekte metoder (homeostatic model assessment (HOMA), Oral Glukose Tolerance Test (OGTT) eller fasteværdier for insulin, pro-insulin og C-peptid) (3-7). Nogle af disse studier har desuden enten haft en lille gruppe forsøgspersoner (5), eller forsøgspersonerne har trænet ved lav belastning relativt få gange om ugen (6), ikke været superviserede (8), eller fået en form for medikament (metformin) (3;4). Det er derfor muligt, at årsagen til, at disse studier ikke finder en effekt af træning på insulinfølsomheden enten skyldes valget af metoder, hvormed insulinfølsomhed er blevet målt, eller usikkerheder ved selve forsøgsdesignet.

Flere træningsstudier på hiv-patienter påviser desuden en effekt af træningsinterventionen på kropskompositionen. Disse studier vurderer udholdenhedstræning (6;9;10) eller en kombination af udholdenhedstræning og styrketræning (3-5;8;11-13), mens kun et enkelt har undersøgt effekten af styrketræning alene (7).

Mulige mekanismer

Det er foreslået, at behandlingen af hiv-positive personer med nukleosidanaloger inducerer mitokondriedysfunktion. Arbejdskapaciteten var reduceret hos hiv-positive personer med lipodystrofi og forhøjet laktat (14), men dette kunne formentlig tilskrives fysisk inaktivitet snarere end mitokondriedysfunktion. Såvel nukleosidanaloger som proteasehæmmere bidrager til de behandlingsrelaterede metaboliske forstyrrelser. Træning øger konditionen og afhjælper dermed træthed, hvorved patienterne får øget livskvalitet. Træning øger insulinfølsomheden via en række mekanismer (15-20) (se kapitel 3.23 Metabolisk syndrom) og har positiv effekt på blodets lipidsammensætning (21). Dermed kan træning bidrage til at mindske de uheldige metaboliske konsekvenser af behandlingen. Hiv-infektion er ensbetydende med en kronisk inflammationstilstand med forhøjede plasma-niveauer af bl.a. tumornekrotiserende faktor (TNF) (22), der inducerer øget proteinnedbrydning og muskelatrofi (23).

Træning inducerer anti-inflammatoriske effekter og kan dermed formentlig bidrage til at hæmme den katabole proces (24).

Træningstype

Den fysiske træning kan enten være udholdenhedstræning, styrketræning eller en kombination.

Kontraindikationer

Ved akut infektion anbefales træningspause til mindst en dags symptomfrihed, hvorefter træningen langsomt genoptages.

Referenceliste

(1) O'Brien K, Nixon S, Tynan AM, Glazier R. Aerobic exercise interventions for adults living with HIV/AIDS. Cochrane Database Syst Rev 2010 Aug 4;(8):CD001796.

(2) Lindegaard B, Hansen T, Hvid T, van HG, Plomgaard P, Ditlevsen S, et al. The effect of strength and endurance training on insulin sensitivity and fat distribution in human immunodeficiency virus-infected patients with lipodystrophy. J Clin Endocrinol Metab 2008 Oct;93(10):3860-9.

(3) Driscoll SD, Meininger GE, Lareau MT, Dolan SE, Killilea KM, Hadigan CM, et al. Effects of exercise training and metformin on body composition and cardiovascular indices in HIV-infected patients. AIDS 2004 Feb;20;18(3):465-73.

(4) Driscoll SD, Meininger GE, Ljungquist K, Hadigan C, Torriani M, Klibanski A, et al. Differential effects of metformin and exercise on muscle adiposity and metabolic indices in human immunodeficiency virus-infected patients. J Clin Endocrinol Metab 2004 May;89(5):2171-8.

(5) Robinson FP, Quinn LT, Rimmer JH. Effects of high-intensity endurance and resistance exercise on HIV metabolic abnormalities: a pilot study. Biol Res Nurs 2007 Jan;8(3):177-85.

(6) Thoni GJ, Fedou C, Brun JF, Fabre J, Renard E, Reynes J, et al. Reduction of fat accumulation and lipid disorders by individualized light aerobic training in human immunodeficiency virus infected patients with lipodystrophy and/or dyslipidemia. Diabetes Metab 2002 Nov;28(5):397-404.

(7) Yarasheski KE, Tebas P, Stanerson B, Claxton S, Marin D, Bae K, et al. Resistance exercise training reduces hypertriglyceridemia in HIV-infected men treated with antiviral therapy. J Appl Physiol 2001 Jan;90(1):133-8.

(8) Dolan SE, Frontera W, Librizzi J, Ljungquist K, Juan S, Dorman R, et al. Effects of a supervised home-based aerobic and progressive resistance training regimen in women infected with human immunodeficiency virus: a randomized trial. Arch Intern Med 2006 Jun 12;166(11):1225-31.

(9) Smith BA, Neidig JL, Nickel JT, Mitchell GL, Para MF, Fass RJ. Aerobic exercise: effects on parameters related to fatigue, dyspnea, weight and body composition in HIV-infected adults. AIDS 2001 Apr 13;15(6):693-701.

(10) Terry L, Sprinz E, Stein R, Medeiros NB, Oliveira J, Ribeiro JP. Exercise training in HIV-1-infected individuals with dyslipidemia and lipodystrophy. Med Sci Sports Exerc 2006 Mar;38(3):411-7.

(11) Jones SP, Doran DA, Leatt PB, Maher B, Pirmohamed M. Short-term exercise training improves body composition and hyperlipidaemia in HIV-positive individuals with lipodystrophy. AIDS 2001 Oct;19;15(15):2049-51.

(12) Courneya KS, Friedenreich CM, Quinney HA, Fields AL, Jones LW, Fairey AS. A randomized trial of exercise and quality of life in colorectal cancer survivors. Eur J Cancer Care (Engl) 2003 Dec;12(4):347-57.

(13) Alaranta H, Rytokoski U, Rissanen A, Talo S, Ronnemaa T, Puukka P, et al. Intensive physical and psychosocial training program for patients with chronic low back pain. A controlled clinical trial. Spine 1994 Jun 15;19(12):1339-49.

(14) Roge BT, Calbet JA, Moller K, Ullum H, Hendel HW, Gerstoft J, et al. Skeletal muscle mitochondrial function and exercise capacity in HIV-infected patients with lipodystrophy and elevated p-lactate levels. AIDS 2002 May 3;16(7):973-82.

(15) Dela F, Ploug T, Handberg A, Petersen LN, Larsen JJ, Mikines KJ, et al. Physical training increases muscle GLUT4 protein and mRNA in patients with NIDDM. Diabetes 1994 Jul;43(7):862-5.

(16) Ebeling P, Bourey R, Koranyi L, Tuominen JA, Groop LC, Henriksson J, et al. Mechanism of enhanced insulin sensitivity in athletes. Increased blood flow, muscle glucose transport protein (GLUT-4) concentration, and glycogen synthase activity. J Clin Invest 1993 Oct;92(4):1623-31.

(17) Coggan AR, Spina RJ, Kohrt WM, Holloszy JO. Effect of prolonged exercise on muscle citrate concentration before and after endurance training in men. Am J Physiol 1993 Feb;264(2 Pt 1):E215-E220.

(18) Ivy JL, Zderic TW, Fogt DL. Prevention and treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. Exerc Sport Sci Rev 1999;27:1-35.

(19) Mandroukas K, Krotkiewski M, Hedberg M, Wroblewski Z, Bjorntorp P, Grimby G. Physical training in obese women. Effects of muscle morphology, biochemistry and function. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1984;52(4):355-61.

(20) Saltin B, Henriksson J, Nygaard E, Andersen P, Jansson E. Fiber types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners. Ann N Y Acad Sci 1977;301:3-29.

(21) Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. N Engl J Med 2002 Nov 7;347(19):1483-92.

(22) Aukrust P, Muller F, Lien E, Nordoy I, Liabakk NB, Kvale D, et al. Tumor necrosis factor (TNF) system levels in human immunodeficiency virus-infected patients during highly active antiretroviral therapy: persistent TNF activation is associated with virologic and immunologic treatment failure. J Infect Dis 1999 Jan;179(1):74-82.

(23) Cerami A, Beutler B. The role of cachectin/TNF in endotoxic shock and cachexia. Immunol Today 1988 Jan;9(1):28-31.

(24) Febbraio MA, Pedersen BK. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. FASEB J 2002 Sep 1;16(11):1335-47.

3.14 Hjertesvigt

Baggrund

Hjertesvigt er en tilstand, hvor hjertets pumpeevne ikke kan opfylde de metaboliske krav fra de perifere væv (1). Hjertesvigt, også benævnt hjerteinsufficiens, er et klinisk syndrom, med tegn på væskeretention, åndenød eller trætbarhed, i hvile eller under anstrengelse, og med objektive tegn på reduceret systolisk funktion af venstre ventrikel i hvile. Sidstnævnte vil næsten altid være påvist ved ekkokardiografi, der må betragtes som en obligatorisk undersøgelse for at stille diagnosen (2).

Asymptomatisk venstre ventrikeldysfunktion er ofte forløberen for dette syndrom. Symptomerne varierer fra ganske let funktionsbegrænsning til svære invaliderende symptomer. Hjertesvigt inddeles oftest i venstresidig (den hyppigste og bedst undersøgte) og højresidig hjertesvigt, samt i akut (lungeødem, kardiogent shock) og kronisk hjertesvigt. Hjertesvigt er ofte forårsaget af iskæmisk sygdom, men kan også være forårsaget af f.eks. hypertension eller hjerteklapfejl (1). Det skønnes, at der i Danmark er 60.000 patienter med kronisk hjertesvigt og et lignende antal med nedsat systolisk funktion af venstre ventrikel uden klinisk hjertesvigt. Årligt er der ca. 11.000 indlæggelser for hjertesvigt i Danmark, og på trods af forbedrede behandlingstilbud til disse patienter er et-års- mortaliteten omkring 20 %, efter at diagnosen er stillet, og den mediane overlevelse fire-fem år. Det skønnes, at den årlige incidens af hjertesvigt er 1,0-1,5 ‰, svarende til 5.000-7.500 patienter årligt i Danmark.

Maksimal iltoptagelse (VO_{2max}) er reduceret hos patienter med hjertesvigt (3-5). Dette er bl.a. forårsaget af hjertets reducerede pumpefunktion samt af perifere forhold i muskulaturen (3;6;7). Hos patienten med hjertesvigt ses hyppigt muskelatrofi, hurtig udtrætning og nedsat muskelstyrke (8-10). Patienter med hjertesvigt er præget af defekter i renin-angiotensin-systemet, forhøjede værdier af cytokiner, bl.a. tumor-nektrotiserende faktor (TNF) (11), forhøjet noradrenalin (12), samt insulinresistens (13). Disse metaboliske forhold kan alle være af betydning for udviklingen af muskelatrofi ved hjerteinsufficiens (10), omend man ikke har fundet en direkte sammenhæng mellem VO_{2max} og noradrenalin (14). Patienten med hjertesvigt er således præget af både dårlig kondition, dårlig muskelstyrke og muskelatrofi. Hjertepatientens karakteristiske træthed er formentlig relateret til den svækkede fysiske formåen. Mens der i 1970'erne var konsensus om at fraråde fysisk aktivitet og tilråde sengeleje

for patienter med alle stadier af hjertesvigt (15), er der nu konsensus om det modsatte (2;3).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Internationale guidelines anbefaler fysisk træning til patienter med hjertesvigt, efter at en lang række studier har vist gavnlig effekt på centrale og perifere faktorer samt på funktionsniveau, New York Heart Association (NYHA)-klasse og livskvalitet, uden at frembyde væsentlig risiko (2;16;17).

Effekten af fysisk træning hos patienter med hjertesvigt er vurderet i flere metaanalyser (18-24). Der er samstemmende fundet evidens for en gavnlig effekt af at træne patienter med hjertesvigt. Der er sikker effekt på hjertesvigtsrelaterede hospitalsindlæggelser, fysisk funktion og livskvalitet. Studierne er udført på stabile patienter i NYHA-klasse II og NYHA-klasse-III, og de fleste studier ekskluderer patienter med konkurrerende sygdomme, f.eks. diabetes eller kronisk obstruktiv lungesygdom.

Et Cochrane-review fra 2010 vurderer effekten af fysisk træning hos personer med venstresidig hjertesvigt. Analysen identificerede 19 randomiserede, kontrollerede studier, der sammenlignede træning i mindst seks måneder med en kontrolgruppe, der ikke trænede. De 19 studier inkluderede i alt 3647 patienter, de fleste var mænd, og i NYHA-klasse II-III med en venstresidig ejection fraction (EF) på mindre end 40 %. I modsætning til flere tidligere metaanalyser, baseret på færre studier, var der ingen signifikant forskel mellem træningsgruppe og kontrolgruppe på mortalitet. Der var en ikke-signifikant effekt af samme størrelsesorden som i tidligere studier. Indlæggelser relateret til hjertesvigt var signifikant lavere i træningsgruppen (RR: 0,72, 95 % CI: 0,52-0,99). Der kunne herudover konstateres en klar forøgelse i livskvalitet (SDM: -0,63, 95 % CI: -0,80-0,37) i træningsgruppen (19).

De randomiserede forsøg har generelt inkluderet hjertesvigtpatienter med systolisk svigt (EF<40 %), hvorimod dokumentationen for træningseffekt ved isoleret diastolisk svigt er sparsom. De nyeste randomiserede, kliniske træningsstudier er udført med hjertesvigtspatienter, der formentlig har været på en mere optimal medicinsk behandling i forhold til de første studier. F.eks. var 94 % af patienterne i behandling med betablokkere og angiotensin-receptorblokkere i et studie fra 2009, og 45 % havde implanteret defibrillator eller pacemaker (25).

Det er sandsynligt, at en evt. positiv effekt af fysisk træning vil være begrænset i en patientgruppe, der er optimalt medicinsk behandlet.

Mulige mekanismer

Træningen øger myokardiets funktion vurderet ved det maksimale minutvolumen (3;26-29), øger systemisk arteriel komplians (30;31), øger slagvolumen (31), modvirker kardiomegali (31), inducerer hensigtsmæssige ændringer i den arbejdende muskel (3;26;32;33) og øger den anaerobe tærskel (3;26;32;34-36). Træning reducerer de sympatiske og renin-angiotensine systemer (3;27;37;38). Træning inducerer endvidere muskelcytokrom C-oxidase-aktivitet, som fører til reduceret lokal ekspression af proinflammatoriske cytokiner og inducerbar nitrat-oxid-syntase (iNOS) samt øgning af lokal insulin-like growth factor (IGF-1) (39). Dermed vil træning kunne hæmme de kataboliske processer i den hjerteinsufficiente patient og modvirke muskelatrofi. Træning nedsætter koncentrationen af cirkulerende TNF receptor-1 og -2 (40), TNF og FAS-L (41) samt mængden af cirkulerende adhæsionsmolekyler (42) hos patienter med hjertesvigt. Fysisk træning hæmmer ekspressionen af cytokiner i skeletmuskulaturen (43) og i blodet (44).

Træningstype

Træningsanbefalingerne følger holdningspapir udarbejdet af Dansk Cardiologisk Selskab (2). Evidensen baseres på studier, der har benyttet aerob træning eller kombineret aerob og styrketræning og trænet to-syv gange ugentligt med træning i 10-60 minutter pr. gang. Intensiteten har været 40-80 % af individuelt målt maksimale iltoptagelse eller maksimale hjertefrekvens. Ofte benyttes patientens udmattelsesgrad vurderet på Borg-skala som vejledende, og der stiles mod 12-14 på skalaen. Træning udføres typisk på ergometercykel eller ved gang, idet mange andre aktivitetsformer (løb, svømning, udendørs cykling) kræver en større arbejdskapacitet, end mange hjertesvigtpatienter kan honorere. Efter ca. fire ugers træning ses effekt, og effekten øges ved fortsat træning over de følgende måneder. Studierne har haft en middelvarighed på 20 uger, og der fandtes større effekt i studier med mere end 12 ugers træning og i studier med større samlet 'træningsdosis' (svarende til mere end 1 time x 3 ugentligt i 10 uger) (20;45).

Flere studier har vist gavnlig effekt af intervaltræning, som måske er mere effektiv end moderat kontinuert aerob træning (3;46). Intervaltræning kan også benyttes initialt til patienter med meget lav arbejdskapacitet, hvor man gradvis øger varighed, hyppighed og intensitet (3).

Man har tidligere været tilbageholdende med at anbefale styrketræning af bekymring for, at en øget vaskulær modstand ville øge den kardiale belastning mere end aerob træning. Der foreligger ikke evidens for, at en kombination af

aerob træning og styrketræning giver bedre resultater end aerob træning alene (22), men af hensyn til den store gruppe af ældre med hjertesvigt anbefales det, at træningen kombineres med styrketræning.

Baseret på ovenstående anbefales:

- Træning anbefales til alle hjertesvigtspatienter i NYHA-funktionsklasse II-III, som er fuldt medicinsk optitreret og velkompenserede gennem tre uger
- Alle patienter bør vurderes af en kardiolog inden initiering af et træningsprogram
- Af sikkerhedsmæssige årsager og for at fastlægge individuel arbejdskapacitet bør træningen forudgås af en symptomlimiteret arbejdstest
- Superviseret træning individuelt tilrettelagt træningsprogram efter initial arbejdstest:
  - Intensitet ved meget lav arbejdskapacitet (<40W) 40-60 % (svarende til Borg-skala 12-14) af maks. arbejdskapacitet gentagne daglige korte perioder 5-10 minutter
  - Intensitet ved lav arbejdskapacitet (40-80 W) 40-60 % (svarende til Borg-skala 12-14) af maks. arbejdskapacitet 1-2 daglige træningsperioder af 15 minutter
  - Intensitet ved moderat arbejdskapacitet (>80W) 60-80 % (svarende til Borg-skala 14-17) af maks. arbejdskapacitet 3 x ugentligt i 3 måneder.

Træning af hjertesvigtspatienter med meget lav arbejdskapacitet skal tilrettelægges med daglige korte træningssessioner med lav intensitet med gradvis øgning af træningsvarighed. Når patienten kan træne 30 sammenhængende minutter, kan træningshyppighed sænkes til to til tre ugentlige sessioner med gradvis øgning af intensitet.

Generelt anbefales ikke træning af patienter i NYHA IV, omend der foreligger studier, hvor udvalgte patienter har trænet uden at frembyde sikkerhedsmæssige problemer.

Kontraindikationer

Relative:

- >1.8 kg vægtøgning over 1-3 dage
- Fald i systolisk blodtryk ved belastning (arbejdstest)
- NYHA IV
- Kompleks ventrikulær arytmi i hvile eller ved belastning (arbejdstest)
- Hjertefrekvens i hvile >100.

Absolutte kontraindikationer:

- Forværring i funktionsdyspnø eller nyopstået hviledyspnø over 3-5 dage
- Signifikant iskæmi ved lav belastning (<2 METS eller 50W)
- Akut sygdom eller feber
- Nylig thromboemboli
- Aktiv perikarditis eller myokarditis
- Moderat/svær aortastenose
- Operationskrævende klapinsufficiens
- Akut myocadie infarkt inden for 3 uger
- Nyopstået atrieflimmer.

Referenceliste

(1) Braunwald E, Libby P. Braunwald's heart disease a textbook of cardiovascular medicine. 8 ed. Philadelpia: Saunders Elsevier; 2008.

(2) Dansk Cardiologisk Selskab. Fysisk træning ved iskæmisk hjertesygdom og kronisk hjerteinsufficiens – et holdningspapir fra Dansk Cardiologisk Selskab. Dansk Cardiologisk Selskab 2008. http://cardio.synkron.com/graphics/toimport/cardio/user_graphics/Dokumenter/rapporter_pdf/Fysisk%2520tr%25E6ning%2520ved%2520isk%25E6misk%2520hjertesygdom%2520og.pdf

(3) Working Group Report. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Eur Heart J 2001 Jan;22(2):125-35.

(4) Sullivan MJ, Knight JD, Higginbotham MB, Cobb FR. Relation between central and peripheral hemodynamics during exercise in patients with chronic heart failure. Muscle blood flow is reduced with maintenance of arterial perfusion pressure. Circulation 1989 Oct;80(4):769-81.

(5) Cohen-Solal A, Chabernaud JM, Gourgon R. Comparison of oxygen uptake during bicycle exercdise in patients with chronic heart failure and in normal subjects. J Am Coll Cardiol 1990;16:80-5.

(6) Massie BM, Conway M, Rajagopalan B, Yonge R, Frostick S, Ledingham J, et al. Skeletal muscle metabolism during exercise under ischemic conditions in congestive heart failure. Evidence for abnormalities unrelated to blood flow. Circulation 1988 Aug;78(2):320-6.

(7) Sullivan MJ, Green HJ, Cobb FR. Skeletal muscle biochemistry and histology in ambulatory patients with long-term heart failure. Circulation 1990 Feb;81(2):518-27.

(8) Harrington D, Anker SD, Chua TP, Webb-Peploe KM, Ponikowski PP, Poole-Wilson PA, et al. Skeletal muscle function and its relation to exercise tolerance in chronic heart failure. J Am Coll Cardiol 1997 Dec;30(7):1758-64.

(9) Wilson JR, Mancini DM, Dunkman WB. Exertional fatigue due to skeletal muscle dysfunction in patients with heart failure. Circulation 1993 Feb;87(2):470-5.

(10) Anker SD, Chua TP, Ponikowski P, Harrington D, Swan JW, Kox WJ, et al. Hormonal changes and catabolic/anabolic imbalance in chronic heart failure and their importance for cardiac cachexia. Circulation 1997 Jul 15;96(2):526-34.

(11) Bradham WS, Moe G, Wendt KA, Scott AA, Konig A, Romanova M, et al. TNF-alpha and myocardial matrix metalloproteinases in heart failure: relationship to LV remodeling. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2002 Apr;282(4):H1288-H1295.

(12) Jewitt DE, Reid D, Thomas M, Mercer CJ, Valori C, Shillingford JP. Free noradrenaline and adrenaline excretion in relation to the development of cardiac arrhythmias and heart failure in patients with acute myocardial infarction. Lancet 1969 Mar 29;1(7596):635-41.

(13) Paolisso G, De Riu S, Marrazzo G, Verza M, Varricchio M, D'Onofrio F. Insulin resistance and hyperinsulinemia in patients with chronic congestive heart failure. Metabolism 1991 Sep;40(9):972-7.

(14) Notarius CF, Azevedo ER, Parker JD, Floras JS. Peak oxygen uptake is not determined by cardiac noradrenaline spillover in heart failure. Eur Heart J 2002 May;23(10):800-5.

(15) McDonald CD, Burch GE, Walsh JJ. Prolonged bed rest in the treatment of idiopathic cardiomyopathy. Am J Med 1972 Jan;52(1):41-50.

(16) Swedberg K, Cleland J, Dargie H, Drexler H, Follath F, Komajda M, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure: executive summary (update 2005): The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2005 Jun;26(11):1115-40.

(17) Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. ACC/AHA 2005 Guideline Update for the Diagnosis and Management of Chronic Heart Failure in the Adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure): developed in collaboration with the American College of Chest Physicians and the International Society for Heart and Lung Transplantation: endorsed by the Heart Rhythm Society. Circulation 2005 Sep;20;112(12):e154-e235.

(18) Lloyd-Williams F, Mair FS, Leitner M. Exercise training and heart failure: a systematic review of current evidence. Br J Gen Pract 2002 Jan;52(474):47-55.

(19) Davies EJ, Moxham T, Rees K, Singh S, Coats AJ, Ebrahim S, et al. Exercise training for systolic heart failure: Cochrane systematic review and meta-analysis. Eur J Heart Fail 2010 Jul;12(7):706-1

(20) Davies EJ, Moxham T, Rees K, Singh S, Coats AJ, Ebrahim S, et al. Exercise based rehabilitation for heart failure. Cochrane Database Syst Rev 2010 Apr 14;(4):CD003331.

(21) Hwang R, Marwick T. Efficacy of home-based exercise programmes for people with chronic heart failure: a meta-analysis. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2009 Oct;16(5):527-35.

(22) Haykowsky MJ, Liang Y, Pechter D, Jones LW, McAlister FA, Clark AM. A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients: the benefit depends on the type of training performed. J Am Coll Cardiol 2007 Jun;%19;49(24):2329-36.

(23) van Tol BA, Huijsmans RJ, Kroon DW, Schothorst M, Kwakkel G. Effects of exercise training on cardiac performance, exercise capacity and quality of life in patients with heart failure: a meta-analysis. Eur J Heart Fail 2006 Dec;8(8):841-50.

(24) Piepoli MF, Davos C, Francis DP, Coats AJ. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). BMJ 2004 Jan 24;328(7433):189.

(25) Flynn KE, Pina IL, Whellan DJ, Lin L, Blumenthal JA, Ellis SJ, et al. Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. JAMA 2009 Apr 8;301(14):1451-9.

(26) Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. Exercise training in patients with severe left ventricular dysfunction. Hemodynamic and metabolic effects. Circulation 1988 Sep;78(3):506-15.

(27) Coats AJ, Adamopoulos S, Radaelli A, McCance A, Meyer TE, Bernardi L, et al. Controlled trial of physical training in chronic heart failure. Exercise performance, hemodynamics, ventilation, and autonomic function. Circulation 1992 Jun;85(6):2119-31.

(28) Dubach P, Myers J, Dziekan G, Goebbels U, Reinhart W, Muller P, et al. Effect of high intensity exercise training on central hemodynamic responses to exercise in men with reduced left ventricular function. J Am Coll Cardiol 1997 Jun;29(7):1591-8.

(29) Demopoulos L, Bijou R, Fergus I, Jones M, Strom J, LeJemtel TH. Exercise training in patients with severe congestive heart failure: enhancing peak aerobic capacity while minimizing the increase in ventricular wall stress. J Am Coll Cardiol 1997 Mar 1;29(3):597-603.

(30) Parnell MM, Holst DP, Kaye DM. Exercise training increases arterial compliance in patients with congestive heart failure. Clin Sci (Lond) 2002 Jan;102(1):1-7.

(31) Hambrecht R, Gielen S, Linke A, Fiehn E, Yu J, Walther C, et al. Effects of exercise training on left ventricular function and peripheral resistance in patients with chronic heart failure: A randomized trial. JAMA 2000 Jun 21;283(23):3095-101.

(32) Hambrecht R, Niebauer J, Fiehn E, Kalberer B, Offner B, Hauer K, et al. Physical training in patients with stable chronic heart failure: effects on cardiorespiratory fitness and ultrastructural abnormalities of leg muscles. J Am Coll Cardiol 1995 May;25(6):1239-49.

(33) Adamopoulos S, Coats AJ, Brunotte F, Arnolda L, Meyer T, Thompson CH, et al. Physical training improves skeletal muscle metabolism in patients with chronic heart failure. J Am Coll Cardiol 1993 Apr;21(5):1101-6.

(34) Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. Exercise training in patients with chronic heart failure delays ventilatory anaerobic threshold and improves submaximal exercise performance. Circulation 1989 Feb;79(2):324-9.

(35) Meyer K, Schwaibold M, Westbrook S, Beneke R, Hajric R, Gornandt L, et al. Effects of short-term exercise training and activity restriction on functional capacity in patients with severe chronic congestive heart failure. Am J Cardiol 1996 Nov 1;78(9):1017-22.

(36) Kiilavuori K, Sovijarvi A, Naveri H, Ikonen T, Leinonen H. Effect of physical training on exercise capacity and gas exchange in patients with chronic heart failure. Chest 1996 Oct;110(4):985-91.

(37) Coats AJ, Adamopoulos S, Meyer TE, Conway J, Sleight P. Effects of physical training in chronic heart failure. Lancet 1990 Jan 13;335(8681):63-6.

(38) Kiilavuori K, Toivonen L, Naveri H, Leinonen H. Reversal of autonomic derangements by physical training in chronic heart failure assessed by heart rate variability. Eur Heart J 1995 Apr;16(4):490-5.

(39) Schulze PC, Gielen S, Schuler G, Hambrecht R. Chronic heart failure and skeletal muscle catabolism: effects of exercise training. Int J Cardiol 2002 Sep;85(1):141-9.

(40) Conraads VM, Beckers P, Bosmans J, De Clerck LS, Stevens WJ, Vrints CJ, et al. Combined endurance/resistance training reduces plasma TNF-alpha receptor levels in patients with chronic heart failure and coronary artery disease. Eur Heart J 2002 Dec;23(23):1854-60.

(41) Adamopoulos S, Parissis J, Karatzas D, Kroupis C, Georgiadis M, Karavolias G, et al. Physical training modulates proinflammatory cytokines and the soluble Fas/soluble Fas ligand system in patients with chronic heart failure. J Am Coll Cardiol 2002 Feb;%20;39(4):653-63.

(42) Adamopoulos S, Parissis J, Kroupis C, Georgiadis M, Karatzas D, Karavolias G, et al. Physical training reduces peripheral markers of inflammation in patients with chronic heart failure. Eur Heart J 2001 May;22(9):791-7.

(43) Gielen S, Adams V, Mobius-Winkler S, Linke A, Erbs S, Yu J, et al. Anti-inflammatory effects of exercise training in the skeletal muscle of patients with chronic heart failure. J Am Coll Cardiol 2003 Sep 3;42(5):861-8.

(44) LeMaitre JP, Harris S, Fox KA, Denvir M. Change in circulating cytokines after 2 forms of exercise training in chronic stable heart failure. Am Heart J 2004 Jan;147(1):100-5.

(45) Rees K, Taylor RS, Singh S, Coats AJ, Ebrahim S. Exercise based rehabilitation for heart failure. Cochrane Database Syst Rev 2004;(3):CD003331.

(46) Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognmo O, Haram PM, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. Circulation 2007 Jun;%19;115(24):3086-94.

3.15 Hjertesygdom, iskæmisk

Baggrund

Ved iskæmisk hjertesygdom forstås en patofysiologisk tilstand med nedsat blodforsyning til hjertemusklen i et sådant omfang, at der opstår iskæmi, dvs. iltmangel. Den hyppigste årsag er aterosklerotiske forsnævringer i koronararterierne, men myokardieiskæmi kan også optræde hos patienter med hjerteklapsygdomme, hypertrofisk kardiomyopati, svær hypertension og abnorm spasmetendens i koronararterierne (1).

Fysisk aktivitetsniveau og kardiorespiratorisk fitness er korreleret til kardiovaskulære endepunkter blandt såvel raske personer som patienter med iskæmisk hjertesygdom (2).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er god evidens for effekten af fysisk træning af patienter med iskæmisk hjertesygdom. Fysisk træning forbedrer overlevelsen og antages at have direkte effekt på sygdomspatogenesen. Denne konklusion baseres bl.a. på et holdningspapir fra Dansk Cardiologisk Selskab (3) og en medicinsk teknologivurdering (4).

En metaanalyse fra 2004 (5) opdaterer et tidligere review (6). Metaanalysen er baseret på 48 randomiserede, kontrollerede studier (7-54).

De 48 studier omfattede i alt 8940 patienter randomiseret til fysisk træning alene (19 studier) eller integreret rehabilitering, hvori fysisk træning var et centralt element (29 studier), versus kontrol. Interventionen medførte en signifikant reduktion i totalmortalitet (OR 0,80, 95 % CI 0,68-0,93) og kardiovaskulær mortalitet (OR 0,74, 95 % CI 0,61-0,96), samt en ikke-signifikant effekt på non-fatal akut myokardieinfarkt (AMI) og behov for revaskularisering. Svagheden ved evidensen for effekt af fysisk træning er, at de enkelte studier er små med store forskelle i metodologi, at hovedparten af studierne er udført, før de senere års intensive invasive og medicinske behandling blev implementeret, og at de hovedsagelig er baseret på midaldrende mænd, mens ældre og kvinder udgør en ganske lille del af patientpopulationen. Styrken er derimod, at resultaterne er homogene og ikke påvirkes ved at begrænse metaanalysen f.eks. til studier med høj kvalitet eller til de nyeste studier.

Andre parametre

Fysisk træning reducerede totalkolesterol og triglyceridniveau samt systolisk blodtryk. Der var flere i træningsgruppen, der ophørte med cigaretrygning (OR 0,64, 95 % CI 0,50-0,83).

Mulige mekanismer

Mekanismen bag den prognostiske gevinst ved fysisk træning er utvivlsomt multifaktorielt betinget og omfatter træningsinduceret øget fibrinolyse, nedsat trombocytaggregation, bedre reguleret blodtryk, optimeret lipidprofil, forbedret endotelmedieret koronar vasodilatation, øget hjertefrekvensvariabilitet og autonom tonus samt gunstig effekt på en række psykosociale faktorer og generel øget overvågning af patienterne. Fysisk træning menes at have gavnlig effekt blandt andet ved at øge den kardiorespiratoriske fitness, reducere myokardiets iltbehov ved en given arbejdsbelastning, at have gunstig effekt på autonom og koronar endothel funktion og ved at forbedre den kardiovaskulære risikoprofil, herunder blodtryk, high-density lipoprotein (HDL)-kolesterol/low-density lipoprotein (LDL)- kolesterol-ratio, vægt, glykæmisk kontrol og psykisk velbefindende (55;56).

Træningstype

Træningsanbefalingerne følger holdningspapir udarbejdet af Dansk Cardiologisk Selskab (3). Baseret på ovenstående anbefales det, at tilbyde hjerterehabilitering til patienter med iskæmisk hjertesygdom, hvori fysisk træning bør udgøre en væsentlig komponent. Træningen bør forudgås af en vurdering af arbejdskapacitet for at tilrettelægge et individuelt træningsforløb. Den anbefalede metode til vurdering af arbejdskapacitet er symptomlimiteret arbejdstest. Denne kan udføres af uddannet teknisk personale (fysioterapeut, sygeplejerske, laborant) under supervision af læge. Præcise anbefalinger vedrørende træningens udformning i form af varighed, hyppighed og intensitet vanskeliggøres af manglen på sammenlignende studier. Hidtidige studier, der har vist effekt, har været baseret på 40-60 minutters aerob træning eller kombineret aerob og styrketræning to-tre gange ugentlig med en træningsintensitet, som generelt ikke defineres præcist. AHA/ACC's (American Heart Association (AHA)/American College of Cardiology (ACC)) guidelines (57) har i perioden 1995-2007 anbefalet 20-60 minutters aerob træning, tre-fem gange pr. uge med en intensitet på 50-80 % af patientens maksimum (defineret som VO_{2max}, maksimale hjertefrekvens eller maksimale symptomlimiterede arbejdskapacitet). Træningen kan være kontinuert eller i intervaller, f.eks. i form af gang, løb, stepmaskine, cykling, roning eller trappegang. Den aerobe træning

bør formentlig suppleres med styrketræning, og træningsintensiteten bør øges, efterhånden som patientens arbejdskapacitet stiger.

Fysisk træning kan også anbefales til patienter med angina pectoris, som ikke er tilgængelige for revaskularisering (58). Hvor langt et forløb den superviserede træning bør strækkes over, er ikke afklaret. Hovedparten af studierne, der indgik i ovenstående metaanalyse, havde en varighed på 6-24 uger med et vægtet gennemsnit på omkring 11 uger. Effekten blev ikke opgjort på varighed, men på den samlede 'træningsdosis', og man fandt ikke forskel i mortalitet efter træningsprogrammer med en samlet stor dosis versus mindre dosis (5). Længere træningsforløb har til formål dels at sikre, at patienten opnår en træningseffekt, dels at fremme indarbejdelsen af nye motionsvaner. Det er arbejdsgruppens vurdering, at træningen bør udstrækkes over ca.12 uger. For udvalgte patientgrupper kan forløbet afkortes eller forlænges efter individuel vurdering. I områder, hvor de kommunale træningstilbud ikke er udbyggede, tilrådes træningsforløbet færdiggjort i hospitalsregi.

Baseret på ovenstående anbefales:

- Træning til alle patienter med stabil iskæmisk hjertesygdom. Ved akut koronart syndrom (AKS) kan træning opstartes en uge efter revaskulariseret STEMI/NSTEMI og fire til seks uger efter coronary artery by-pass grafting (CABG)
- Alle patienter, der har været indlagt med AKS og/eller ikke er fuldt revaskulariserede, bør vurderes af en kardiolog inden initiering af et træningsprogram
- For at tilrettelægge et individuelt træningsprogram bør træningen forudgås af en vurdering af arbejdskapacitet. Den anbefalede metode til dette er symptomlimiteret arbejdstest. Denne kan udføres af uddannet teknisk personale (fysioterapeut, sygeplejerske, laborant) under supervision af læge
- Superviseret træning med individuelt tilrettelagt træningsprogram efter initial
- arbejdstest: 2-5 gange/uge af 30-60 min med intensitet 50-80 % af maksimal arbejdskapacitet. 12 uger tilrettelagt som aerob træning evt. interval træning og kombineret med styrketræning specielt til ældre og muskelsvage
- Daglig egen lavintensitettræning (gang) på 30 min med øgning efter aftale med rehabiliteringsteam.

Kontraindikationer

Kontraindikationer er fastsat af Dansk Cardiologisk Selskab i forbindelse med udarbejdelsen af denne håndbog som en modifikation af retningslinjer fremsat af en europæisk arbejdsgruppe (59).

1) Akut iskæmisk hjertesygdom (AMI eller ustabil angina pectoris), indtil tilstanden har været stabil i mindst fem dage
2) Hviledyspnø
3) Pericarditis, myocarditis, endocarditis
4) Symptomgivende aortastenose
5) Svær hypertension. Der er ingen etableret, veldokumenteret grænseværdi over hvilken, forhøjet blodtryk skulle indebære øget risiko. Almindeligvis anbefales det at undlade hård fysisk belastning ved systolisk blodtryk >180 eller diastolisk blodtryk >105 mmHg
6) Febrilia
7) Svær ikke-kardial sygdom.

Referenceliste

(1) Sundhedsstyrelsen: Pakkeforløb for ustabil angina pectoris (UAP) og akut myocardieinfakt uden ST-elevation (NSTEMI). København: Sundhedsstyrelsen, 2009.

(2) Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J Med 2002 Mar 14;346(11):793-801.

(3) Dansk Cardiologisk Selskab. Fysisk træning ved iskæmisk hjertesygdom og kronisk hjerteinsufficiens – et holdningspapir fra Dansk Cardiologisk Selskab. Dansk Cardiologisk Selskab 2008. http://cardio.synkron.com/graphics/toimport/cardio/user_graphics/Dokumenter/rapporter_pdf/Fysisk%2520tr%25E6ning%2520ved%2520isk%25E6misk%2520hjertesygdom%2520og.pdf

(4) Zwisler, A-D, Nissen NK, Madsen M, DANREHAB-gruppen. Hjerterehabilitering – en medicinsk teknologivurdering. Evidens fra litteraturen og DANREHAB-forsøget. København: Sundhedsstyrelsen, 2006.

(5) Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Med 2004 May 15;116(10):682-92.

(6) Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. Cochrane Database Syst Rev 2000;4 - CD001800(CD001800.).

(7) Marchionni N, Fattirolli F, Fumagalli S, Oldridge N, Del Lungo F, Morosi L, et al. Improved exercise tolerance and quality of life with cardiac rehabilitation of older patients after myocardial infarction: results of a randomized, controlled trial. Circulation 2003 May 6;107(17):2201-6.

(8) Agren B, Olin C, Castenfors J, Nilsson-Ehle P. Improvements of the lipoprotein profile after coronary bypass surgery: additional effects of an exercise training program. Eur Heart J 1989 May;10(5):451-8.

(9) Andersen GS, Christiansen P, Madsen S, Schmidt G. [Value of regular supervised physical training after acute myocardial infarction]. Ugeskr Laeger 1981 Nov 2;143(45):2952-5.

(10) Ballantyne FC, Clarke RS, Simpson HS, Ballantyne D. The effect of moderate physical exercise on the plasma lipoprotein subfractions of male survivors of myocardial infarction. Circulation 1982;65(5):913-8.

(11) Taylor CB, Miller NH, Smith PM, DeBusk RF. The effect of a home-based, case-managed, multifactorial risk-reduction program on reducing psychological distress in patients with cardiovascular disease. J Cardiopulm Rehabil 1997 May;17(3):157-62.

(12) Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, Piva R, Georgiou D, Purcaro A. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. J Am Coll Cardiol 2001 Jun 1;37(7):1891-900.

(13) Bell J. A comparison of a multi-disciplinary home based cardiac rehabilitation programme with comprehensive conventional rehabilitation in post-myocardial infarction patients. University of London; 1998.

(14) Bengtsson K. Rehabilitation after myocardial infarction. Scand J Rehab Med 1983;15:1-9.

(15) Bethell HJ, Mullee MA. A controlled trial of community based coronary rehabilitation. Br Heart J 1990 Dec;64(6):370-5.

(16) Bertie J, King A, Reed N, Marshall AJ, Ricketts C. Benefits and weaknesses of a cardiac rehabilitation programme. J R Coll Physicians Lond 1992;26:147-51.

(17) Carlsson R, Lindberg G, Westin L, Israelsson B. Influence of coronary nursing management follow up on lifestyle after acute myocardial infarction. Heart 1997 Mar;77(3):256-9.

(18) Carlsson R. Serum cholesterol, lifestyle, working capacity and quality of life in patients with coronary artery disease. Experiences from a hospital-based secondary prevention programme. Scand Card J 1998;S 50:1-20.

(19) Carson P, Phillips R, Lloyd M, Tucker H, Neophytou M, Buch NJ, et al. Exercise after myocardial infarction: a controlled trial. J R Coll Physicians Lond 1982 Jul;16(3):147-51.

(20) Dugmore LD, Tipson RJ, Phillips MH, Flint EJ, Stentiford NH, Bone MF, et al. Changes in cardiorespiratory fitness, psychological wellbeing, quality of life, and vocational status following a 12 month cardiac exercise rehabilitation programme. Heart 1999 Apr;81(4):359-66.

(21) Engblom E, Ronnemaa T, Hamalainen H, Kallio V, Vanttinen E, Knuts LR. Coronary heart disease risk factors before and after bypass surgery: results of a controlled trial on multifactorial rehabilitation. Eur Heart J 1992 Feb;13(2):232-7.

(22) Erdman RA, Duivenvoorden HJ, Verhage F, Kazmier M, Hugenholtz PG. Predictability of beneficial effects in cardiac rehabilitation: A randomized clinical trial of psychosocial variables. J Cardiopulm Rehabil 1986;6(6):206-13.

(23) Fletcher BJ, Dunbar SB, Felner JM, Jensen BE, Almon L, Cotsonis G, et al. Exercise testing and training in physically disabled men with clinical evidence of coronary artery disease. Am J Cardiol 1994 Jan 15;73(2):170-4.

(24) Fridlund B, Hogstedt B, Lidell E, Larsson PA. Recovery after myocardial infarction. Effects of a caring rehabilitation programme. Scand J Caring Sci 1991;5(1):23-32.

(25) Haskell WL, Alderman EL, Fair JM, Maron DJ, Mackey SF, Superko HR, et al. Effects of intensive multiple risk factor reduction on coronary atherosclerosis and clinical cardiac events in men and women with coronary artery disease. The Stanford Coronary Risk Intervention Project (SCRIP). Circulation 1994 Mar;89(3):975-90.

(26) Heldal M, Sire S, Dale J. Randomised training after myocardial infarction: short and long-term effects of exercise training after myocardial infarction in patients on beta-blocker treatment. A randomized, controlled study. Scand Cardiovasc J 2000;34(1):59-64.

(27) Heller RF, Knapp JC, Valenti LA, Dobson AJ. Secondary prevention after acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1993 Oct 1;72(11):759-62.

(28) Higgins HC, Hayes RL, McKenna KT. Rehabilitation outcomes following percutaneous coronary interventions (PCI). Patient Educ Couns 2001 Jun;43(3):219-30.

(29) Holmback AM, Sawe U, Fagher B. Training after myocardial infarction: lack of long-term effects on physical capacity and psychological variables. Arch Phys Med Rehabil 1994 May;75(5):551-4.

(30) Kallio V, Hamalainen H, Hakkila J, Luurila OJ. Reduction in sudden deaths by a multifactorial intervention programme after acute myocardial infarction. Lancet 1979 Nov 24;2(8152):1091-4.

(31) Kentala E. Physical fitness and feasibility of physical rehabilitation after myocardial infarction in men of working age. Ann Clin Res 1972;Suppl 9:1-84.

(32) Krachler M, Lindschinger M, Eber B, Watzinger N, Wallner S. Trace elements in coronary heart disease: Impact of intensified lifestyle modification. Biol Trace Elem Res 1997 Dec;60(3):175-85.

(33) Lewin B, Robertson IH, Cay EL, Irving JB, Campbell M. Effects of self-help post-myocardial-infarction rehabilitation on psychological adjustment and use of health services. Lancet 1992 Apr 25;339(8800):1036-40.

(34) Lisspers J, Sundin O, Hofman-Bang C, Nordlander R, Nygren A, Ryden L, et al. Behavioral effects of a comprehensive, multifactorial program for lifestyle change after percutaneous transluminal coronary angioplasty: a prospective, randomized controlled study. J Psychosom Res 1999 Feb;46(2):143-54.

(35) Manchanda SC, Narang R, Reddy KS, Sachdeva U, Prabhakaran D, Dharmanand S, et al. Retardation of coronary atherosclerosis with yoga lifestyle intervention. J Assoc Physicians India 2000 Jul;48(7):687-94.

(36) Miller NH, Haskell WL, Berra K, DeBusk RF. Home versus group exercise training for increasing functional capacity after myocardial infarction. Circulation 1984 Oct;70(4):645-9.

(37) Oldridge N, Guyatt G, Jones N, Crowe J, Singer J, Feeny D, et al. Effects on quality of life with comprehensive rehabilitation after acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1991 May 15;67(13):1084-9.

(38) Ornish D, Brown SE, Scherwitz LW, Billings JH, Armstrong WT, Ports TA, et al. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial. Lancet 1990 Jul 21;336(8708):129-33.

(39) The P.R.E.COR group. Comparison of a rehabilitation programme, a counselling programme and usual care after an acute myocardial infarction: results of a long-term randomized trial. Eur Heart J 1991;12:612-6.

(40) Roviaro S, Holmes DS, Holmsten RD. Influence of a cardiac rehabilitation program on the cardiovascular, psychological, and social functioning of cardiac patients. J Behav Med 1984 Mar;7(1):61-81.

(41) Schuler G, Hambrecht R, Schlierf G, Niebauer J, Hauer K, Neumann J, et al. Regular physical exercise and low-fat diet. Effects on progression of coronary artery disease. Circulation 1992 Jul;86(1):1-11.

(42) Seki E, Watanabe Y, Sunayama S, Iwama Y, Shimada K, Kawakami K, et al. Effects of phase III cardiac rehabilitation programs on health-related quality of life in elderly patients with coronary artery disease: Juntendo Cardiac Rehabilitation Program (J-CARP). Circ J 2003 Jan;67(1):73-7.

(43) Shaw LW. Effects of a prescribed supervised exercise program on mortality and cardiovascular morbidity in patients after myocardial infarction. The National Exercise and Heart Disease Project. Am J Cardiol 1981 Jul;48(1):39-46.

(44) Sivarajan ES, Bruce RA, Lindskog BD, Almes MJ, Belanger L, Green B. Treadmill test responses to an early exercise program after myocardial infarction: a randomized study. Circulation 1982 Jun;65(7):1420-8.

(45) Specchia G, De Servi S, Scire A, Assandri J, Berzuini C, Angoli L, et al. Interaction between exercise training and ejection fraction in predicting prognosis after a first myocardial infarction. Circulation 1996 Sep 1;94(5):978-82.

(46) Stahle A, Lindquist I, Mattsson E. Important factors for physical activity among elderly patients one year after an acute myocardial infarction. Scand J Rehabil Med 2000 Sep;32(3):111-6.

(47) Stern MJ, Gorman PA, Kaslow L. The group counseling v exercise therapy study. A controlled intervention with subjects following myocardial infarction. Arch Intern Med 1983 Sep;143(9):1719-25.

(48) Toobert DJ, Glasgow RE, Radcliffe JL. Physiologic and related behavioral outcomes from the Women's Lifestyle Heart Trial. Ann Behav Med 2000;22(1):1-9.

(49) Vecchio C, Cobelli F, Opasich C, Assandri J, Poggi G, Griffo R. [Early functional evaluation and physical rehabilitation in patients with wide myocardial infarction (author's transl)]. G Ital Cardiol 1981;11(4):419-29.

(50) Vermeulen A, Lie KI, Durrer D. Effects of cardiac rehabilitation after myocardial infarction: changes in coronary risk factors and long-term prognosis. Am Heart J 1983 May;105(5):798-801.

(51) Wilhelmsen L, Sanne H, Elmfeldt D, Grimby G, Tibblin G, Wedel H. A controlled trial of physical training after myocardial infarction. Effects on risk factors, nonfatal reinfarction, and death. Prev Med 1975 Dec;4(4):491-508.

(52) World Health Oganizaion. Rehabilitation and comprehensive secondary prevention after acute myocardial ifarction. 1983. Report No.: EURO Rep Stud.

(53) Wosornu D, Bedford D, Ballantyne D. A comparison of the effects of strength and aerobic exercise training on exercise capacity and lipids after coronary artery bypass surgery. Eur Heart J 1996 Jun;17(6):854-63.

(54) Yu CM, Li LS, Ho HH, Lau CP. Long-term changes in exercise capacity, quality of life, body anthropometry, and lipid profiles after a cardiac rehabilitation program in obese patients with coronary heart disease. Am J Cardiol 2003 Feb 1;91(3):321-5.

(55) Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. N Engl J Med 2001 Sep;20;345(12):892-902.

(56) Giannuzzi P, Mezzani A, Saner H, Bjornstad H, Fioretti P, Mendes M, et al. Physical activity for primary and secondary prevention. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2003 Oct;10(5):319-27.

(57) Smith SC Jr, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Cerqueira MD, Dracup K et al. AHA/ACC Guidelines for Preventing Heart Attack and Death in Patients With Atherosclerotic Cardiovascular Disease: 2001 Update: A Statement for Healthcare Professionals From the American heart Association and the American College of Cardiology. Circulation 2001 Sep 25; 104(13):1577-1579.

(58) Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). Circulation 2003 Jun 24;107(24):3109-16.

(59) Working Group Report. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Eur Heart J 2001 Jan;22(2):125-35.

3.16 Hyperlipidæmi

Baggrund

Hyperlipidæmi er forhøjet koncentration af kolesterol og triglycerid i blodet. Primære hyperlipidæmier forårsaget af miljøpåvirkninger og genetiske faktorer er langt de hyppigste og udgør ca. 98 % af alle hyperlipidæmier. Isoleret hyperkolesterolæmi og kombineret hyperlipidæmi er de hyppigste former for hyperlipidæmi og skyldes for de fleste menneskers vedkommende et for stort indtag af fedt. Disse former for hyperlipidæmi er associeret med øget risiko for aterosklerose. Ved isoleret hyperkolesterolæmi ses forhøjede koncentrationer af low density lipoprotein (LDL)-kolesterol. Høj koncentration af LDL-kolesterol medfører, at disse partikler presses ind i intima, hvor de oxideres og optages af makrofager. Således dannes først fedtlæsionen og senere aterosklerose med intra- og ekstracellulær kolesterolaflejring, fibrose, celledød og egentlig forkalkning. Triglyceridforhøjelse med samtidig let kolesterolforhøjelse betyder, at der også er en forhøjelses af intermediary density lipoprotein (IDL)-partikler og very low density lipoprotein (VLDL)-partikler i blodet. Disse partikler fanges måske endda nemmere end LDL-partiklen i intima og fremmer derved ligeledes ateroskleroseudvikling. Lav koncentration af high density lipoprotein (HDL)-partikler betyder formentlig, at fjernelsen af kolesterol fra karvæggen er nedsat. Der er konsensus om, at fysisk aktivitet beskytter mod udvikling af kardiovakulære sygdomme (1;2), og det har været foreslået, at én af mange mekanismer kunne være en positiv effekt af træningen på blodets lipidprofil (3;4). Epidemiologiske undersøgelser indicerer, at fysisk aktivitet forebygger hyperlipidæmi (5;6).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er i dag evidens for, at fysisk træning af stor mængde, uafhængigt af vægttab, inducerer hensigtsmæssig effekt på blodets lipidprofil. En række oversigtsartikler opsummerer denne viden (4;7-18).

En metaanalyse fra 2007 undersøgte effekten af træning på HDL-kolesterol. Analysen inkluderede 25 randomiserede, kontrollerede studier. Træningen var enten gang, cykling eller svømning (19). Træning havde en gennemsnitlig signifikant, men moderat effekt på HDL-kolesterol. Den minimale mængde fysisk aktivitet, der var nødvendig for at inducere en effekt, var 120 minutters fysisk aktivitet pr. uge eller et energiforbrug svarende til 3780 kJ. Varigheden af den fysiske aktivitet havde større betydning end intensiteten af den fysiske

aktivitet. For hver gang man forlængede varigheden af den fysiske aktivitet med 10 minutter, var der i gennemsnit en forøgelse i HDL-kolesterolniveauet på 1,4 mg/dL (0,036-mmol/L).

Den gennemsnitlige effekt af fysisk aktivitet på HDL-kolesterol er klinisk relevant omend noget mindre end den effekt, man kan opnå ved anvendelse af lipidsænkende medicin (20). Det er estimeret, at hver gang HDL-kolesterol stiger 0,025 mmol/l, reduceres den kardiovaskulære risiko med 2 % for mænd og med mindst 3 % for kvinder (21;22). Træning inducerede en gennemsnitlig stigning i HDL-koncentration på 0,036 mmol/L. For den undergruppe af personer, der havde et body mass index (BMI) under 28 kg/m^2 og et totalt kolesteroltal på over 5,7 mmol/l, fandt man, at træning inducerede en stigning i HDL-koncentrationen på 0,054 mmol/l (23). For den sidstnævnte gruppe vil fysisk træning således kunne nedsætte den kardiovaskulære risiko med ca. 4 % for mænd og 6 % for kvinder. Ved at øge mængden af fysisk aktivitet ud over 120 minutter om ugen, hvilket er mindre end den generelle anbefaling for fysisk aktivitet for voksne, kan man forvente en større effekt.

Den føromtalte metaanalyse adderer til en metaanalyse fra 2001 (7), der var mere heterogen, idet den inkluderede 51 studier, hvoraf kun de 28 var randomiserede, kontrollerede studier (4.700 personer). I de fleste studier bestod interventionen i fysisk træning ved moderat til hård intensitet 30 minutter pr. gang 3-5 gange om ugen i mere end 12 uger. I træningsstudier, hvor diæten var holdt konstant, fandt man en gennemsnitlig stigning i HDL-kolesterolkoncentrationen på 4,6 % ($p<0,05$), et fald i triglyceridkoncentration på 3,7 % ($p<0,05$) og i LDL-kolesterolkoncentrationen på 5 % ($p<0,05$), men ingen ændringer i totalkolesterolkoncentrationen. Metaanalysen er som nævnt præget af nogen heterogenitet blandt studierne og sammenblanding af randomiserede og ikke-randomiserede undersøgelser. Der er enkelte studier, der sammenligner forskellig arbejdsintensitet, men ingen studier sammenligner forskellig arbejdsmængde og en eventuel dosis-responssammenhæng kan ikke vurderes. Superviseret fysisk træning reducerer mængden af VLDL-kolesterolkoncentrationen hos personer med type 2-diabetes (24).

Et randomiseret, klinisk kontrolleret forsøg vurderer effekten af træningsmængde og intensitet i en undersøgelse, der inkluderer 111 fysisk inaktive, overvægtige mænd med mild til moderat hyperlipidæmi (23). Forsøgspersonerne blev randomiseret til en kontrolgruppe eller otte måneders fysisk træning ved høj mængde/høj intensitet (32 km pr. uge på 65-80 % af maksimal iltoptagelse (VO_{2max})); lav mængde/høj intensitet (19 km pr. uge på 65-80 % af VO_{2max}) eller lav mængde/lav intensitet (19 km pr. uge på 40-55 % af VO_{2max}). Dette studie udmærker sig ved at evaluere en ekstensiv lipidprofil, hvor også størrelsen

af lipoproteinpartiklerne indgår. Forsøgspersonerne blev opfordret til at holde vægten, og personer med meget stort vægttab blev ekskluderet. Trods dette var der små, men signifikante vægttab i træningsgrupperne. Alle træningsgrupper opnåede positiv effekt på lipidprofilen i forhold til kontrolgruppen, men der var ingen markant forskel i effekten af træning i de to grupper med lav mængde fysisk træning, på trods af at den gruppe, der trænede ved høj intensitet, opnåede en større forbedring i konditionen. Der var markant bedre effekt af høj mængde fysisk træning på stort set alle lipidparametre, dette på trods af at de to grupper med høj intensitetstræning opnåede den samme forbedring i fitnessniveau. Der var ingen effekt på totalkolesterolkoncentrationen. Høj mængde/høj intensitetstræning reducerede koncentrationer af LDL, IDL og små LDL-partikler og øgede størrelsen af LDL-partiklerne og koncentrationen af HDL. Alle grupper fik en positiv effekt på koncentrationerne af triglycerid, VLD-triglycerid og størrelsen af VLDL. Der var således klar effekt af træningsmængde, men ingen effekt af træningsintensitet.

En metaanalyse fra 2010 inkluderer 13 randomiserede, kontrollerede studier, der undersøger effekten af styrketræning på parametre relateret til det metaboliske syndrom. Der var en signifikant effekt af styrketræning på fedme, hæmoglobin A1c (HbA1c) og systolisk blodtryk, men ingen effekt på totalt kolesterol, HDL-kolesterol eller LDL-kolesterol (25).

Mulige mekanismer

Ved træning øges musklens evne til i højere grad at forbrænde fedt i stedet for glykogen. Dette sker ved aktivering af en række enzymer i skeletmuskulaturen, der er nødvendige for lipidomsætningen (26).

Træningstype

Der er god evidens for, at den fysiske træning skal være af stor mængde, vurderet som den distance man tilbagelægger eller energi, man forbrænder. Der er evidens for en effekt af aerob træning, men ikke styrketræning. Hvis man foretrækker fysisk aktivitet af let til moderat intensitet, skal man træne i dobbelt så lang tid, som hvis man er fysisk aktiv ved højere intensitet.

Mange patienter med hyperlipidæmi har hypertension eller symptomgivende, iskæmisk hjertekarsygdom. Anbefalingerne må derfor i vid udstrækning individualiseres. Ordinationen følger de generelle anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne, men der anbefales forøget mængde, f.eks. 60 minutters moderat fysisk aktivitet dagligt, de fleste af ugens dage. Alternativt kan man øge intensiteten og halvere tiden eller veksle. I henhold til det tidligere omtalte dosis-

responsstudie (23), kan man med fordel sigte mod at gå eller løbe mindst 20 km, helst 30 km pr. uge, hvis man ønsker at kontrollere sit kolesterol med fysisk aktivitet.

Kontraindikationer

Ingen generelle, men forholdsregler vil afhænge af comorbiditet. Ved hypertension udføres styrketræning med lette vægte og med lav kontraktionshastighed.



Referenceliste

(1) National Heart LaBI. Obesity education initiative expert panel: Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults: The evidence report. Bethesda, MD: NIH; 1998 Sep. Report No.: 98-4083.

(2) Brown DR, Pate RR, Pratt M, Wheeler F, Buchner D, Ainsworth B, et al. Physical activity and public health: training courses for researchers and practitioners. Public Health Rep 2001 May;116(3):197-202.

(3) National Institutes of Health Consensus Development Panel. Triglyceride, DLD, and CHD. JAMA 1993;269:505-20.

(4) Prong NP. Short term effects of exercise on plasma lipids and lipoprotein in humans. Sports Med 1993;16:431-48.

(5) Forde OH, Thelle DS, Arnesen E, Mjos OD. Distribution of high density lipoprotein cholesterol according to relative body weight, cigarette smoking and leisure time physical activity. The Cardiovascular Disease Study in Finnmark 1977. Acta Med Scand 1986;219(2):167-71.

(6) Thelle DS, Foorde OH, Try K, Lehmann EH. The Tromsoo heart study. Methods and main results of the cross-sectional study. Acta Med Scand 1976;200(1-2):107-18.

(7) Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. Med Sci Sports Exerc 2001 Jun;33(6 Suppl):S502-S515.

(8) Armstrong N, Simons-Morton BG. Physical activity and blood lipids in adolescents. Pediatr Exerc 1994;6:631-405.

(9) Crouse SF, O'Brien BC, Grandjean PW, Lowe RC, Rohack JJ, Green JS, et al. Training intensity, blood lipids, and apolipoproteins in men with high cholesterol. J Appl Physiol 1997 Jan;82(1):270-7.

(10) Durstine JL, Haskell WL. Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. Exerc Sport Sci Rev 1994;22:477-521:477-521.

(11) Leon AS. Effects of exercise conditioning on physiologic precursors of CHD. J Cardiopulm Rehabil 1991;11:46-57.

(12) Leon AS. Exercise in the prevention and management of diabetes mellitus and blood lipid disorders. In: Shephard RJ, Miller HSJ, editors. Exercise and the heart in health and disease. New York: Marcel Dekker; 1999. p. 355-420.

(13) Lokey EA, Tran ZV. Effects of exercise training on serum lipid and lipoprotein concentrations in women: a meta-analysis. Int J Sports Med 1989 Dec;10(6):424-9.

(14) Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Haskell WL, Wood PD. Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. N Engl J Med 1998 Jul 2;339(1):12-20.

(15) Stefanick ML, Wood PD. Physical activity, lipid and lipid transport. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, editors. Physical activity, fitness, health. International Proceedings and consensus statement.Champaign, IL: Human Kinetics; 1994. p. 417-37.

(16) Tran ZV, Weltman A. Differential effects of exercise on serum lipid and lipoprotein levels seen with changes in body weight. A meta-analysis. JAMA 1985 Aug 16;254(7):919-24.

(17) Tran ZV, Weltman A, Glass GV, Mood DP. The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis of studies. Med Sci Sports Exerc 1983;15(5):393-402.

(18) U.S.Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report of the surgeion general. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.

(19) Kodama S, Tanaka S, Saito K, Shu M, Sone Y, Onitake F, et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. Arch Intern Med 2007 May 28;167(10):999-1008.

(20) Knopp RH. Drug treatment of lipid disorders. N Engl J Med 1999 Aug 12;341(7):498-511.

(21) Nicklas BJ, Katzel LI, Busby-Whitehead J, Goldberg AP. Increases in high-density lipoprotein cholesterol with endurance exercise training are blunted in obese compared with lean men. Metabolism 1997 May;46(5):556-61.

(22) Pasternak RC, Grundy SM, Levy D, Thompson PD. Spectrum of risk factors for CHD. J Am Coll Cardiol 1990;27:964-1047.

(23) Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. N Engl J Med 2002 Nov 7;347(19):1483-92.

(24) Alam S, Stolinski M, Pentecost C, Boroujerdi MA, Jones RH, Sonksen PH, et al. The effect of a six-month exercise program on very low-density lipoprotein apolipoprotein B secretion in type 2 diabetes. J Clin Endocrinol Metab 2004 Feb;89(2):688-94.

(25) Strasser B, Siebert U, Schobersberger W. Resistance training in the treatment of the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. Sports Med 2010 May 1;40(5):397-415.

(26) Saltin B, Helge JW. Metabolic capacity of skeletal muscles and health. Ugeskr Laeger 2000 Apr 10;162(15):2159-64.

3.17 Hypertension

Baggrund

Hypertension er en væsentlig risikofaktor for apoplexia cerebri, akut myokardieinfarkt, hjerteinsufficiens og pludselig død. Grænsen mellem lavt og normalt blodtryk er ikke skarp, da hyppigheden af de nævnte hjertekarsygdomme stiger med blodtryksniveauet allerede fra relativt lavt blodtryk. En metaanalyse fra 2002 omfattende 61 prospektive studier (1 mio. mennesker) viste, at risikoen for kardiovaskulær mortalitet faldt lineært med faldende blodtryk indtil et systolisk blodtryk på under 115 mmHg og diastolisk blodtryk på under 75 mmHg (1). Et fald på 20 mmHg i systolisk blodtryk eller 10 mmHg i diastolisk blodtryk halverer risikoen for kardiovaskulær mortalitet. F.eks. har en person med et systolisk blodtryk på 120 mmHg halvt så stor risiko for kardiovaskulær mortalitet som en person med systolisk blodtryk på 140 mmHg (1). Hypertension defineres som systolisk blodtryk >140 og diastolisk blodtryk >90 mmHg.

Ca. 20 % af befolkningen har ifølge denne definition forhøjet blodtryk eller tager blodtryksnedsættende medicin (2). Blodtryksniveau for behandlingskrævende hypertension afgøres af antallet af risikofaktorer for hjertekarsygdom (3).

Tabel 3.17.1. Grænserne for optimalt eller normalt blodtryk, mild, moderat og svær hypertension er arbitrære. WHO fastsatte i 1999 nye grænseværdier (4).

Blodtryk (BT)	Systolisk (mmHg)	Diastolisk (mmHg)
Optimalt BT	<120	<80
Normalt BT	<130	<85
Højt normalt BT	130-139	85-89
Mild hypertension Grænseværdier	140-159 140-149	90-99 90-94
Moderat hypertension	160-179	100-109
Svær hypertension	≥180	≥110
Isoleret systolisk hypertension	>140	<90

Store epidemiologiske studier har sandsynliggjort, at regelmæssig fysisk aktivitet og/eller fitness forebygger hypertension eller har en blodtrykssænkende effekt (5;6).

Effekt på hvileblodtryk (normotensive og hypertensive)

Flere metaanalyser har konkluderet, at fysisk træning har en hensigtsmæssig effekt på blodtrykket hos både normotensive og hypertensive personer. (7-9).

En metaanalyse fra 2007 (10) inkluderede randomiserede, kontrollerede studier, hvor træningen var enten udholdenheds- eller styrketræning. Metaanalysen er baseret på 72 forsøg og 105 studiegrupper. Fysisk træning inducerede en signifikant reduktion i hvileblodtryk og systolisk/diastolisk blodtryk målt ved ambulant besøg på respektivt 3,0/2,4 mmHg ($p<0,001$) og 3,3/3,5 mmHg ($p<0,01$). Reduktionen i blodtrykket var mere udtalt for de 30 hypertensive studiegrupper, som opnåede en effekt på -6,9/-4,9, mens gruppen af normotensive personer opnåede en effekt på -1,9/-1,6 ($p<0,001$). Træning havde hensigtsmæssig effekt på en række kliniske og parakliniske variabler: Systemisk vaskulær modstand, plasma noradrenalin, plasma renin-aktivitet, kropsvægt, abdominalomfang, fedtprocent, homeostatic model assessment (HOMA) og high density lipoprotein (HDL)-kolesterol.

Et ekspertudvalg under American College of Sports Medicine (ACSM) (7) ekstraherede data fra i alt 16 studier omfattende personer med hypertension (systolisk blodtryk >140 mmHg; diastolisk blodtryk >90 mmHg) og fandt, at effekten af fysisk træning hos personer med hypertension var et blodtryksfald på 7,4 mmHg (systolisk) og 5,8 mmHg (diastolisk). Det er et generelt fund, at den blodtrykssænkende effekt af fysisk træning er størst hos de patienter, der har det højeste blodtryk.

Styrketræning

En metaanalyse identificerede studier, der havde undersøgt effekten af styrketræning. Analysen inkluderede 12 studier med i alt 341 personer, hvoraf de fleste var normotensive. Denne metaanalyse bekræftede konklusionen fra en tidligere metaanalyse, der inkluderede ti randomiserede, kontrollerede studier (11). Styrketræning i mindst seks uger inducerer et fald i både det systoliske og det diastoliske blodtryk på tre mmHg hos normotensive personer, mens der ikke er tilstrækkelige data til at konkludere vedrørende en effekt for hypertensive personer (12).

Døgnblodtryksmåling (24 timer) blev udført i 11 studier (7) og viste samme effekt af træning som i ovennævnte studier.

Akut effekt af fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet inducerer et fald i blodtrykket efter det fysiske arbejde. Dette blodtryksfald varer typisk 4-10 timer, men er målt op til 22 timer efter. Blodtryksfaldet er i gennemsnit 15 mmHg og 4 mmHg for henholdsvis det systoliske og diastoliske blodtryk (7). Dette betyder, at personer med hypertension kan opnå normotensive værdier i mange af døgnets timer, hvilket må antages at have en væsentlig klinisk betydning (7).

Alt i alt må det anses for veldokumenteret, at træning af hypertensive personer inducerer et klinisk relevant blodtryksfald. Ved konventionel behandling med blodtrykssænkende midler opnås typisk et fald i diastolisk blodtryk på dette niveau (13-16), hvilket på sigt giver en estimeret reduktion i apopleksidødsfald på 30 % og en reduktion i risiko for iskæmisk hjertedød på 30 %. En metaanalyse omfattende 1 mio. personer beregner, at reduktion i det systoliske blodtryk på blot 2 mmHg vil reducere apopleksimortaliteten med 10 % og død af iskæmisk hjertesygdom med 7 % blandt midaldrende personer (1). Disse beregninger er i overensstemmelse med ældre analyser (13;17)

Mulige mekanismer

Den blodtrykssænkende effekt af fysisk træning antages at være multifaktoriel, men synes uafhængig af vægttab. Mekanismer inkluderer neurohumorale, vaskulære og strukturelle adaptationer. Den antihypertensive effekt inkluderer mindre sympatikusinduceret vasokonstriktion i trænet tilstand (18) og fald i katekolaminniveauer. Hypertension optræder ofte sammen med insulinresistens og hyperinsulinæmi (19;20). Fysisk træning øger insulinfølsomheden i den trænede muskel og reducerer dermed hyperinsulinæmien. Mekanismer omfatter øget postreceptor-insulinsignalering (21), øget glukosetransportør (GLUT4) mRNA og protein (22), øget glykogen-syntase-aktivitet (23) og heksokinase (24), nedsat frigivelse og øget clearance af frie fede syrer (25), øget tilførsel af glukose til musklerne pga. øget muskelkapillærnet og blodgennemstrømning (24;26;27).

Langvarig hypertension fører til hypertrofi og på langt sigt også systolisk dysfunktion (28-31). Mange patienter er præget af kronisk low-grade-inflammation med forhøjede niveauer af f.eks. C-reaktivt-protein (32). Sidstnævnte er af dårlig prognostisk værdi (33;34). Fysisk træning øger venstre ventrikels diastoliske fyldning (35;36), øger den endoteliale vasodilator-funktion (37;38) og inducerer anti-inflammatoriske effekter (39).

Træningstype

Alle patienter med hypertension (såvel medikamentelt behandlede som ubehandlede) har gavn af fysisk træning. Den fysiske træning skal fortrinsvis være aerob træning af moderat intensitet. Anbefalingerne må i vid udstrækning individualiseres afhængig af comorbiditet, men ordinationen følger de generelle anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne. Målet er mindst 30 minutters fysisk aktivitet af moderat intensitet dagligt.

Kontraindikationer

I henhold til retningslinjer fra ACSM bør personer med blodtryk >180/105 mmHg først indlede farmakologisk behandling, inden regelmæssig fysisk aktivitet indledes (relativ kontraindikation) (40). Man har ikke påvist øget risiko for pludselig død eller apopleksi hos fysisk aktive personer med hypertension (40;41). ACSM anbefaler forsigtighed ved meget intensiv dynamisk træning eller styrketræning med meget tunge løft. Ved tung styrketræning kan meget høje tryk opnås i venstre hjertekammer (>300 mmHg), hvilket kan være potentielt farligt. Særligt for patienter med venstresidig hypertrofi gælder tilbageholdenhed med kraftig styrketræning. Andre forholdsregler vil afhænge af comorbiditet.

Referenceliste

(1) Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet 2002 Dec 14;360(9349):1903-13.

(2) Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, et al. Prevalence of hypertension in the US adult population. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. Hypertension 1995 Mar;25(3):305-13.

(3) Bang LE, Bruun NE, Christensen KL, Ibsen H, Svendsen TL. Hypertensio arterialis - behandlingsvejledning. Dansk Hypertensionsselskab 2009.

(4) Hansson L, Hedner T, Himmelmann A. The 1999 WHO-ISH Guidelines for the Management of Hypertension -new targets, new treatment and a comprehensive approach to total cardiovascular risk reduction. Blood Press Suppl 1999;1:3-5.

(5) Fagard RH, Cornelissen V. Physical activity, exercise, fitness and blood pressure. In: Battagay EJ, Lip GYH, Bakris GL, editors. Hypertension, principles and practice.Boca Raton: Taylor and Francis Books; 2005. p. 195-206.

(6) Fagard RH. Physical activity, physical fitness and the incidence of hypertension. J Hypertens 2005 Feb;23(2):265-7.

(7) Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. Med Sci Sports Exerc 2004 Mar;36(3):533-53.

(8) Stewart KJ. Exercise and hypertension. In: Roitman J, editor. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.

(9) Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med 2002 Apr 2;136(7):493-503.

(10) Fagard RH, Cornelissen VA. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2007 Feb;14(1):12-7.

(11) Kelley GA, Kelley KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure : A meta-analysis of randomized controlled trials. Hypertension 2000 Mar;35(3):838-43.

(12) Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Hypertens 2005 Feb;23(2):251-9.

(13) Collins R, Peto R, MacMahon S, Hebert P, Fiebach NH, Eberlein KA, et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 2, Short-term reductions in blood pressure: overview of randomised drug trials in their epidemiological context. Lancet 1990 Apr 7;335(8693):827-38.

(14) Collins R, MacMahon S. Blood pressure, antihypertensive drug treatment and the risks of stroke and of coronary heart disease. Br Med Bull 1994 Apr;50(2):272-98.

(15) Gueyffier F, Boutitie F, Boissel JP, Pocock S, Coope J, Cutler J, et al. Effect of antihypertensive drug treatment on cardiovascular outcomes in women and men. A meta-analysis of individual patient data from randomized, controlled trials. The INDANA Investigators. Ann Intern Med 1997 May 15;126(10):761-7.

(16) Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Effects of ACE inhibitors, calcium antagonists, and other blood-pressure-lowering drugs: results of prospectively designed overviews of randomised trials. Lancet 2000;355:1955-64.

(17) Cook NR, Cohen J, Hebert PR, Taylor JO, Hennekens CH. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. Arch Intern Med 1995 Apr 10;155(7):701-9.

(18) Esler M, Rumantir M, Kaye D, Lambert G. The sympathetic neurobiology of essential hypertension: disparate influences of obesity, stress, and noradrenaline transporter dysfunction? Am J Hypertens 2001 Jun;14(6 Pt 2):139S-46S.

(19) Zavaroni I, Bonini L, Gasparini P, Barilli AL, Zuccarelli A, Dall'Aglio E, et al. Hyperinsulinemia in a normal population as a predictor of non-insulin-dependent diabetes mellitus, hypertension, and coronary heart disease: the Barilla factory revisited. Metabolism 1999 Aug;48(8):989-94.

(20) Galipeau DM, Yao L, McNeill JH. Relationship among hyperinsulinemia, insulin resistance, and hypertension is dependent on sex. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2002 Aug;283(2):H562-H567.

(21) Dela F, Handberg A, Mikines KJ, Vinten J, Galbo H. GLUT 4 and insulin receptor binding and kinase activity in trained human muscle. J Physiol 1993 Sep;469:615-24.:615-24.

(22) Dela F, Ploug T, Handberg A, Petersen LN, Larsen JJ, Mikines KJ, et al. Physical training increases muscle GLUT4 protein and mRNA in patients with NIDDM. Diabetes 1994 Jul;43(7):862-5.

(23) Ebeling P, Bourey R, Koranyi L, Tuominen JA, Groop LC, Henriksson J, et al. Mechanism of enhanced insulin sensitivity in athletes. Increased blood flow, muscle glucose transport protein (GLUT-4) concentration, and glycogen synthase activity. J Clin Invest 1993 Oct;92(4):1623-31.

(24) Coggan AR, Spina RJ, Kohrt WM, Holloszy JO. Effect of prolonged exercise on muscle citrate concentration before and after endurance training in men. Am J Physiol 1993 Feb;264(2 Pt 1):E215-E220.

(25) Ivy JL, Zderic TW, Fogt DL. Prevention and treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. Exerc Sport Sci Rev 1999;27:1-35.

(26) Mandroukas K, Krotkiewski M, Hedberg M, Wroblewski Z, Bjorntorp P, Grimby G. Physical training in obese women. Effects of muscle morphology, biochemistry and function. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1984;52(4):355-61.

(27) Saltin B, Henriksson J, Nygaard E, Andersen P, Jansson E. Fiber types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners. Ann N Y Acad Sci 1977;301:3-29.

(28) Tarumi N, Iwasaka T, Takahashi N, Sugiura T, Morita Y, Sumimoto T, et al. Left ventricular diastolic filling properties in diabetic patients during isometric exercise. Cardiology 1993;83(5-6):316-23.

(29) Takenaka K, Sakamoto T, Amano K, Oku J, Fujinami K, Murakami T, et al. Left ventricular filling determined by Doppler echocardiography in diabetes mellitus. Am J Cardiol 1988 May 1;61(13):1140-3.

(30) Robillon JF, Sadoul JL, Jullien D, Morand P, Freychet P. Abnormalities suggestive of cardiomyopathy in patients with type 2 diabetes of relatively short duration. Diabetes Metab 1994;20:473-80.

(31) Yasuda I, Kawakami K, Shimada T, Tanigawa K, Murakami R, Izumi S, et al. Systolic and diastolic left ventricular dysfunction in middle-aged asymptomatic non-insulin-dependent diabetics. J Cardiol 1992;22(2-3):427-38.

(32) Pradhan AD, Manson JE, Rifai N, Buring JE, Ridker PM. C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 diabetes mellitus. JAMA 2001;286(3):327-34.

(33) Duncan BB, Schmidt MI. Chronic activation of the innate immune system may underlie the metabolic syndrome. Sao Paulo Med J 2001 May 3;119(3):122-7.

(34) Abramson JL, Weintraub WS, Vaccarino V. Association between pulse pressure and C-reactive protein among apparently healthy US adults. Hypertension 2002 Feb;39(2):197-202.

(35) Kelemen MH, Effron MB, Valenti SA, Stewart KJ. Exercise training combined with antihypertensive drug therapy. Effects on lipids, blood pressure, and left ventricular mass. JAMA 1990 May 23;263(20):2766-71.

(36) Levy WC, Cerqueira MD, Abrass IB, Schwartz RS, Stratton JR. Endurance exercise training augments diastolic filling at rest and during exercise in healthy young and older men. Circulation 1993 Jul;88(1):116-26.

(37) Higashi Y, Sasaki S, Kurisu S, Yoshimizu A, Sasaki N, Matsuura H, et al. Regular aerobic exercise augments endothelium-dependent vascular relaxation in normotensive as well as hypertensive subjects: role of endothelium-derived nitric oxide. Circulation 1999 Sep 14;100(11):1194-202.

(38) Higashi Y, Sasaki S, Sasaki N, Nakagawa K, Ueda T, Yoshimizu A, et al. Daily aerobic exercise improves reactive hyperemia in patients with essential hypertension. Hypertension 1999 Jan;33(1 Pt 2):591-7.

(39) Febbraio MA, Pedersen BK. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. FASEB J 2002 Sep 1;16(11):1335-47.

(40) American College of Sports Medicine. Position stand. Physic activity, physical fitness, and hypertension. Med Sci Sports Exerc 1993 Oct;25(10):i-x.

(41) Tipton CM. Exercise and hypertension. In: Shephard RJ, Miller HSJ, editors. Exercise and the heart in health and disease. 2nd ed. New York: Marcel Dekker Inc.; 1999. p. 463-88.

3.18 Infektioner, akutte

Baggrund

Akut infektion er blandt de hyppigste årsager til sygefravær og til patient-læge-kontakt. Vi lever i et konstant miljø af mikroorganismer og udsættes i dagligdagen for en meget stor mængde af virus og bakterier. I de fleste tilfælde cleares disse mikroorganismer af det uspecifikke forsvar i slimhinder og i blodet. Klinisk manifest infektion er resultatet af, at balancen mellem værtens primære uspecifikke immunforsvar og mængden eller aggressiviteten af det mikrobiologiske miljø bliver tippet til mikrobernes fordel. Ved klinisk manifest infektion er det specifikke immunforsvar af betydning for, hvor alvorlig infektionen bliver, og hvor hurtigt man bliver rask. Miljøfaktorer har ingen betydning for specificiteten af immunforsvaret, men kan påvirke immunforsvarets styrke.

Fysisk aktivitet inducerer omfattende ændringer i blodets koncentrationer af cytokiner, samt i koncentrationen og funktionen af lymfocytter, neutrofile celler og det sekretoriske IgA (1;2). Ved fysisk aktivitet af moderat intensitet (40-59 % af maksimal iltoptagelse (VO_{2max})) rekrutteres lymfocytter og neutrofile celler til blodbanen. Ved fysisk aktivitet af høj intensitet (>75 % af maksimal iltoptagelse (VO_{2max})) og varighed på mere end én time kan koncentrationen af lymfocytter i blodet falde til 20 % af det niveau, man ser i hvile, og cellernes evne til at eliminere virusinfektioner er hæmmet. Produktionen af det sekretoriske IgA i spyt nedsættes markant. Varigheden af denne temporære immunsvækkelse (det åbne vindue i immunsystemet) er fra otte timer til tre døgn afhængig af intensiteten og mængden af det fysiske arbejde. Man antager, at immunsvækkelsen kan forklare den øgede forekomst af symptomer på øvre luftvejsinfektioner hos personer, der har løbet maraton (3-7).

Den væsentligste kliniske udfordring, hvad angår retningslinjer for fysisk aktivitet ved akut infektion, er den subkliniske myocarditis, der antages at kunne forværres eller give manifeste symptomer ved fysisk anstrengelse. Dyr med eksperimentel viral myocarditis, der svømmede hårdt, havde større mortalitet end fysisk inaktive kontroldyr (8;9). I perioden fra 1979 til 1992 døde 16 unge svenske orienteringsløbere pludseligt (10;11). Senere undersøgelser har sandsynliggjort, at årsagen var myocarditis forårsaget af infektion med bakterien Bartonella, der er en zoonose, dvs. en mikroorgansme, der kan overføres fra dyr til mennesker (12). Fysisk træning forværrede hepatitisforløbet i et studie (n=5) (13). Senere studier af patienter med hepatitis, der blev ran-

domiseret til fysisk aktivitet eller hvile, kunne imidlertid ikke påvise, at fysisk aktivitet havde effekt på hepatitis- forløbet (14-18).

Sengeleje, fysisk inaktivitet og helbred

Der er tradition for at ordinere sengeleje ved infektionssygdomme, men der findes ikke dokumentation for, at sengeleje som hovedregel er påkrævet. Der er udført få undersøgelser over rimeligheden af hvile kontra fysisk aktivitet ved akut infektionssygdom. Derimod er det vist, at infektionssygdomme og sengeleje i forbindelse med infektion medfører øget proteinnedbrydning og dermed tab af muskelmasse, muskelstyrke og kondition. I 1966 blev der udført et forsøg: Fem unge mænd blev lagt i sengen i tre uger. Der var ikke tale om meget strengt sengeleje. F.eks. havde de unge mænd lov til at gå på toilettet, og de måtte bevæge sig i sengen. I gennemsnit faldt deres kondital i løbet af de tre uger fra 43 ml/kg/min til 33 ml/kg/min. Efterfølgende skulle der fem måneders struktureret træning til, før de havde genvundet den kondition, de havde inden forsøget. Forskerne genundersøgte de samme fem mænd 30 år efter. I løbet af de år, hvor de altså var blevet 30 år ældre, var deres kondital også faldet fra 43 ml/kg/min til 33 ml/kg/min (19-21). Ved sengeleje i tre uger taber man det samme i kondition, som når man bliver 30 år ældre. Det er altså utroligt vigtigt at holde sig for øje, at sengeleje i forbindelse med sygdom har selvstændige og uhensigtsmæssige konsekvenser.

Reduceret fysisk aktivitet i 14 dage påvirker stofskiftet markant. Ti unge raske mænd gennemførte en intervention, hvor de reducerede det daglige antal skridt fra 10.000 til 1.500. Deres konditionsniveau faldt, de tabte sig i gennemsnit 1,2 kg i vægt, som kunne forklares ved en reduktion i fedtfri masse (muskelmasse), og de akkumulerede en øget mængde visceralt fedt. Samtidig udviklede de nedsat glukosetolerance, nedsat fedttolerance, nedsat insulinfølsomhed og insulinsignalering i musklerne (22;23).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

De råd, der anføres vedrørende fysisk aktivitet og infektionssygdomme, er baseret på sund fornuft og integrering af foreliggende resultat. Retningslinjer for fysisk aktivitet har været fastlagt og diskuteret på internationale møder (24).

De generelle anbefalinger er at afstå fra fysisk aktivitet ved feber eller symptomer i hals eller under halsniveau. Herudover er det vigtigt, at man efter overstået infektionssygdom hurtigt genoptager fysisk træning. Den såkaldte postvirale fatigue kan formentlig forklares som nedsat kondition og muskelstyrke efter sengeleje, og det er derfor vigtigt, at normal fysisk aktivitet og træning hurtigt genoptages efter infektionssygdom.

Mulige mekanismer

Hård fysisk aktivitet hæmmer immunforsvaret og dermed evt. infektionsbekæmpelsen (1). Infektionssygdomme eller sengeleje i forbindelse med infektion medfører øget proteinomsætning og dermed tab af muskelmasse, muskelstyrke (25) og kondition (26).

Træningstype

Ved ordinationen "hvile" menes ikke strengt sengeleje. Patienten må gerne gå omkring, men ikke udføre anstrengende fysisk aktivitet.

Kontraindikationer

Man skal ikke træne, hvis man har feber eller symptomer i eller under halsniveau. Hvis man er forkølet og næsen løber, er det forsvarligt at træne, hvis man i øvrigt har det godt. Hvis man har hoste eller andre symptomer fra brystkassen, skal man holde træningspause, indtil symptomerne er gået over, eller indtil lægen har sagt god for træningen.

Kropstemperatur >38 °C: hvile.

Hos personer, der kender deres normale temperatur og puls, og hvis hviletemperatur er steget >0,5 °C, eller hvor hvilepulsen er steget >10 slag pr. minut i kombination med almensymptomer (muskelsmerter, muskelømhed, diffuse ledsmerter, hovedpine): hvile.

Akut almen sygdomsfølelse, især ved muskelsmerter, diffuse ledsmerter, hovedpine, hoste, murren i brystet: hvile.

Ved alle infektioner anbefales patienten hvile i en til tre dage, indtil det står klart, om der er tale om banal, mild infektion eller prodromalsymptomer ved alvorlig infektion.

Hos personer med isolerede forkølelsessymptomer (symptomer over halsniveau) kan træning genoptages.

Hvis forkølelsessymptomerne er ledsaget af halssmerter eller hoste (symptomer i hals eller under halsniveau): hvile.

Ved halsinfektion: hvile til fravær af symptomer.

Mononukleose: hvile indtil symptomfrihed. Ved forstørret milt anbefales forsigtighed ved kontaktsport (27).

Hepatitis: hvile indtil symptomfrihed. Persisterende biokemisk leverpåvirkning kontraindicerer ikke, at den fysiske træning genoptages.

Ved gastroenteritis: afstå fra fysisk aktivitet ved høj intensitet.

Ved cystitis: afstå fra fysisk aktivitet til fravær af symptomer.

I efterforløbet af meningitis og encephalitis har det tidligere været anbefalet, at patienten skulle afholde sig fra fysisk aktivitet. Der er ikke holdepunkter for dette, og der anbefales almindelig fysisk træning, såfremt dette ikke provokerer hovedpine.

Referenceliste

(1) Pedersen BK, Hoffman-Goetz L. Exercise and the immune system: regulation, integration and adaptation. Physiol Rev 2000 Jan 1;80:1055-81.

(2) Pedersen BK, Febbraio MA. Muscle as an Endocrine Organ: Focus on Muscle-Derived Interleukin-6. Physiol Rev 2008 Oct 1;88(4):1379-406.

(3) Kendall A, Hoffman-Goetz L, Houston M, MacNeil B, Arumugam Y. Exercise and blood lymphocyte subset responses: intensity, duration, and subject fitness effects. J Appl Physiol 1990;69(1):251-60.

(4) Nieman DC, Johanssen LM, Lee JW. Infectious episodes in runners before and after a roadrace. J Sports Med Phys Fit 1989;29(3):289-96.

(5) Nieman DC, Johanssen LM, Lee JW, Arabatzis K. Infectious episodes in runners before and after the Los Angeles Marathon. J Sports Med Phys Fit 1990;30(3):316-28.

(6) Peters EM, Bateman ED. Ultramarathon running and upper respiratory tract infections. Sa Medical Journal 1983;64:582-4.

(7) Martin SA, Pence BD, Woods JA. Exercise and respiratory tract viral infections. Exerc Sport Sci Rev 2009 Oct;37(4):157-64.

(8) Gatmaitan BG, Chanson JL, Lerner AM. Agumentation of the virulence of murine coxackievirus B-3 myocardiopathy by exercise. J Exp Med 1970;131:1121-36.

(9) Ilback NG, Fohlman J, Friman G. Exercise in coxsackie B3 myocarditis: effects on heart lymphocyte subpopulations and the inflammatory reaction. Am Heart J 1989;117(6):1298-302.

(10) Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, Mathenge R, Roberts WC, Mueller FO. Sudden death in young competitive athletes. Clinical, demographic, and pathological profiles. JAMA 1996 Jul 17;276(3):199-204.

(11) McCaffrey FM, Braden DS, Strong WB. Sudden cardiac death in young athletes. A review. Am J Dis Child 1991 Feb;145(2):177-83.

(12) Wesslen L. Sudden cardiac death in swedish orienteers [Thesis] Sweden: Uppsala University; 2001.

(13) Krikler DM, Zilberg B. Activity and hepatitis. Lancet 1966;2(472):1046-7.

(14) Chalmers T. The treatment of acute infectious hepatitis. Controlled studies of the effects of diet, rest and physical reconditioning on the acute course of the disease and on the incidence of relapses and residual abnormalities. J Clin Invest 1955;34:1163-235.

(15) Nelson RS, Sprinz H, Colbert JW, Cantrell FP, Havens WP, Knowlton M. Effects of physical exercise on recovery frem hepatitis. Am J Med 1954;(16):780-9.

(16) Repsher LH, Freebern RK. Effects of early and vigorous exercise on recovery from infectious hepatitis. N Engl J Med 1969;281(25):1393-6.

(17) Nefzger MD, Chalmers TC. The Treatment of Acute Infectious Hepatitis Ten-year follow-up study of the effects of diet and rest. Am J Physiol 1963;35:299-309.

(18) Payen JL, Pillard F, Mascarell V, Riviere D, Couzigou P, Kharlov N. Is physical activity possible and beneficial for patients with hepatitis C receiving pegylated interferon and ribavirin therapy? Gastroenterol Clin Biol 2009 Jan;33(1 Pt 1):8-14.

(19) Saltin B, Blomqvist G, Mitchell JH, Johnson RL, Jr., Wildenthal K, Chapman CB. Response to exercise after bed rest and after training. Circulation 1968 Nov;38(5 Suppl):VII1-78.

(20) McGuire DK, Levine BD, Williamson JW, Snell PG, Blomqvist CG, Saltin B, et al. A 30-year follow-up of the Dallas Bedrest and Training Study: II. Effect of age on cardiovascular adaptation to exercise training. Circulation 2001 Sep 18;104(12):1358-66.

(21) McGuire DK, Levine BD, Williamson JW, Snell PG, Blomqvist CG, Saltin B, et al. A 30-year follow-up of the Dallas Bedrest and Training Study: I. Effect of age on the cardiovascular response to exercise. Circulation 2001 Sep 18;104(12):1350-7.

(22) Olsen RH, Krogh-Madsen R, Thomsen C, Booth FW, Pedersen BK. Metabolic responses to reduced daily steps in healthy nonexercising men. JAMA 2008 Mar;299(11):1261-3.

(23) Krogh-Madsen R, Thyfault JP, Broholm C, Mortensen OH, Olsen RH, Mounier R, et al. A 2-wk reduction of ambulatory activity attenuates peripheral insulin sensitivity. J Appl Physiol 2010 May;108(5):1034-40.

(24) Pedersen BK, Friman G, Wesslen L. Exercise and infectious diseases. In: Kjaer M, Krogsgaard M, Magnusson P, Engebretsen L, Roos H, Takala T, et al., editors. Textbook of sports medicine. Blackwell Publishing; 2003. p. 410-21.

(25) Friman G. Effect of clinical bed rest for seven days on physical performance. Acta Med Scand 1979;205(5):389-93.

(26) Friman G. Effects of acute infectious disease on circulatory function. Acta Med Scand Suppl 1976;592:1-62.:1-62.

(27) Auwaerter PG. Infectious mononucleosis: return to play. Clin Sports Med 2004 Jul;23(3):485-97, xi.

3.19 Kronisk obstruktiv lungesygdom

Baggrund

Det skønnes, at omkring 430.000 danskere har kronisk obstruktiv lungesygdom (KOL), og at 270.000 af disse har sygdommen i klinisk betydningsfuld grad (1). Sygdommen er karakteriseret ved irreversibel nedsættelse af lungefunktionen (2). I avanceret stadie er KOL præget af et langt og pinefuldt forløb med gradvis tiltagende og efterhånden invaliderende åndenød som det vigtigste symptom. På landsplan resulterer sygdommen i ca. 3.500 dødsfald og ca. 23.000 indlæggelser årligt (3). I de seneste år, i takt med den øgede forekomst af sygdommen, er interessen for KOL øget, og der er fremkommet en række nationale og internationale anbefalinger vedrørende diagnose, tidlig opsporing, opfølgning, behandling og senest også vedrørende rehabilitering (4-6).

Der er i dag international konsensus om, at et rehabiliteringsprogram er en vigtig bestanddel af KOL-behandlingen. Dette er i tråd med erkendelsen af, at den medikamentelle behandling af sygdommen er utilstrækkelig. Med tiltagende sværhedsgrad af KOL nedsættes funktionsniveauet. Efterhånden medfører den tiltagende åndenød angst for at bevæge sig, hvilket medvirker til, at patienterne får en meget stillesiddende livsform. Dette fører på sigt til dekonditionering og udvikling af muskelatrofi, som forværrer åndenøden yderligere. Der opstår således en "ond cirkel" med dekonditionering, åndenød, angst og social isolation som de vigtigste komponenter. Rehabilitering griber ind i denne onde cirkel ved hjælp af fysisk træning, psykologisk støtte samt etablering af netværk mellem KOL-patienter.

Reduktionen i muskelstyrke er i meget høj grad ansvarlig for den nedsatte arbejdskapacitet og reducerede fysiske funktionsevne, som kendetegner KOL-patienter (7). Et mindre studie viste, at muskelmassen i musculus quadriceps var ca. 15 % mindre og muskelstyrken ca. 50 % lavere hos ældre mænd med KOL end hos jævnaldrende raske fysisk inaktive mænd (8).

I 2007 publiceredes American College of Chest Physicians/American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (ACCP/AACVPR) *Evidence-Based Clinical Practice Guidelines*. Her fremgår det, at styrketræning af underekstremiteterne bør indgå i et rehabiliteringsprogram (9).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Den positive effekt af at træne patienter med KOL er veldokumenteret. I et Cochrane-review/metaanalyse fra 2001 (10;11) gennemgås 23 randomiserede, kontrollerede studier, hvoraf 14 indgik i en tidligere metaanalyse (10). En metaanalyse fra 2003 når til samme konklusioner som Cochrane-reviewet (12). Varigheden af den fysiske træning varierede mellem de forskellige studier (12) og viste, at mindst fire ugers konditionstræning bedrer livskvaliteten med mindre træthed.

I et Cochrane-review fra 2007 opdateres de tidligere metaanalyser, idet der inkluderes 31 randomiserede, kontrollerede træningsstudier. Konklusionen var, at rehabilitering i form af mindst fire ugers konditionstræning har positiv effekt på følelsen af dyspnø og træthed, emotionel funktion samt kondition, men ti ugers træning er bedre end fire ugers træning (13).

Træning øger den maksimale iltoptagelse og gangafstand. En metaanalyse (14) gennemgik specifikt patienter med mild til let KOL (FEV >50 % af forventet) og fandt fem studier egnede til evaluering (15-19). Træning øgede konditionen, men ikke fornemmelsen af dyspnø i denne patientgruppe.

Der findes undersøgelser, der viser, at rehabiliteringsprogrammer fører til færre indlæggelser, og dermed er de ressourcebesparende (20;21). De fleste studier anvender gangtræning ved høj intensitet. Et studie sammenlignede effekten af at gå eller cykle ved 80 % af maksimal iltoptagelse (VO_{2max}) versus gymnastik i form af callanetics og fandt, at højintensitetstræning øgede konditionen, mens gymnastikprogrammet øgede armenes udholdenhed. Begge programmer havde positiv effekt på fornemmelsen af dyspnø (22). Iltbehandling i forbindelse med intensiv træning af patienter med KOL øger arbejdskapaciteten og den fysiske tolerance, men der er ikke belæg for, at det fremmer effekten af et rehabiliteringsprogram (23). Derfor anbefaler man ikke generelt ilttilskud ved rehabilitering. Hos patienter med udtalt desaturation kombineret med åndenød kan man overveje ilttilskud, såfremt ilten forbedrer den fysiske formåen, og patienten er motiveret for at anvende ilten (5;23). Brug af en musikafspiller under træningen gav bedre træningsresultater end hos patienter, der ikke lyttede til musik under træningen (24), formentlig fordi patienter, der løber med musik, vurderer den fysiske anstrengelse til at være mindre, selv om de faktisk laver det samme stykke arbejde. Specifik træning af inspiratoriske muskler øgede disse musklers udholdenhed, men gav ikke patienterne mindre fornemmelse af dyspnø eller forbedret kondition (25).

Mulige mekanismer

Fysisk aktivitet bedrer ikke lungefunktionen hos patienter med KOL, men øger den kardiorespiratoriske kondition via effekt på muskulaturen og hjertet. Patienter med KOL er præget af kronisk inflammation, og det er sandsynligt, at inflammation spiller en rolle ved den nedsatte muskelkraft hos KOL-patienter. Patienter med KOL har forhøjede værdier af tumornekrotiserende faktor (TNF) i blodet (26) og i muskelvæv (27). TNF's biologiske effekter på muskelvævet er mangfoldige. TNF påvirker myocytdifferentiering, inducerer kakeksi og dermed potentielt nedsat muskelkraft (28). Et dansk studie viste, at rygning hæmmer musklernes proteinsyntese, hvilket ligeledes potentielt kan medføre tab af muskelmasse (29). Træning kan tilsyneladende påvirke denne proces. Et andet dansk studie viste således, at fysisk træning modvirkede den øgede proteinnedbrydning, som ses hos personer med KOL (30).

En mulig mekanisme involverer signalstoffet interleukin-6 (IL-6). Arbejdende muskler producerer IL-6, som frigives til blodbanen i store mængder under træning. Den biologiske funktion af muskelderiveret IL-6 er bl.a. at hæmme TNF-produktion i muskler og blod (31-34).

Træningstype

Alle patienter med KOL, ikke mindst de sværeste tilfælde, har fordel af fysisk træning. Den fysiske træning skal superviseres initialt, tilrettelægges individuelt og omfatter udholdenhedstræning, gang eller cykling, hvor aktiviteten i længere tid ligger på 70-85 % af den maksimale iltoptagelse (35). Superviseret træning i syv uger gav bedre resultater, hvad angår en række respiratoriske parametre, end et program, der varede fire uger (36).

Patienterne skal gå dagligt med en hastighed, som medfører en belastning svarende til Borg-skala 16-17. Gangdistancen skal øges gradvist. Gangdistancen vurderes ved den tid, der kan gås. Patienterne møder til ambulant superviseret gangtræning to gange om ugen i syv uger efterfulgt af ambulante kontroller hver tredje måned. Ved de ambulante kontroller kontrolleres ganghastighed og distance. Samtidig har patienterne mulighed for anden fysisk aktivitet i form af gymnastik og ergometercykling.

Før patienten begynder på gangtræning, bør man foretage en konditionstest, f.eks. en shuttle-test eller six minute walk-test med henblik på at fastlægge ganghastighed. Patienterne fører dagbog med angivelse af dyspnø og varigheden af gang. Patienterne skal sigte mod at øge gangdistancen. Træningen er

livslang. Danmarks Lungeforening er behjælpelig med at fremskaffe materiale til brug for testning af KOL-patienter.

Træningen bør suppleres med styrketræning.

Kontraindikationer

Ustabil angina pectoris. Træningen bør tage hensyn til konkurrerende sygdomme.

Referenceliste

(1) Lokke A, Fabricius PG, Vestbo J, Marott JL, Lange P. [Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in Copenhagen. Results from The Copenhagen City Heart Study]. Ugeskr Laeger 2007 Nov 12;169(46):3956-60.

(2) Lange P, Vestbo J. Obstruktive lungesygdomme. I: Schaffalitzky de Muckadell OB, Haunsø S, Vilstrup H, red. Medicinsk kompendium. 17. udgave. København: Nyt nordisk forlag Arnold Busck; 2009.

(3) Folkesundhedsrapporten. København: Syddansk Universitet, Statens Institut for Folkesundhed; 2007.

(4) Sundhedsstyrelsen. Anbefalinger for tidlig opsporing, opfølgning, behandling og rehabilitering af kronisk obstruktiv lungesygdom (KOL). København: Sundhedsstyrelsen; 2007.

(5) National Clinical Guideline Centre. Chronic obstructive pulmonary disease: management of chronic obstructive pulmonary disease in adults in primary and secondary care. London: National Clinical Guideline Centre; 2010.

(6) American Thoracic Society, European Respiratory Society. Standards for the diagnosis and care of patients with COPD. American Thoracic Society. European Respiratory Society; 2004.

(7) Hamilton AL, Killian KJ, Summers E, Jones NL. Muscle strength, symptom intensity, and exercise capacity in patients with cardiorespiratory disorders. Am J Respir Crit Care Med 1995 Dec;152(6 Pt 1):2021-31.

(8) Kongsgaard M, Backer V, Jorgensen K, Kjaer M, Beyer N. Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD-patients--a pilot study. Respir Med 2004 Oct;98(10):1000-7.

(9) Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest 2007 May;131(5 Suppl):4S-42S.

(10) Lacasse Y, Wong E, Guyatt GH, King D, Cook DJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. Lancet 1996 Oct 26;348:1115-9.

(11) Lacasse Y, Brosseau L, Milne S, Martin S, Wong E, Guyatt GH, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev 2002;3 - CD003793.

(12) Salman GF, Mosier MC, Beasley BW, Calkins DR. Rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: meta-analysis of randomized controlled trials. J Gen Intern Med 2003 Mar;18(3):213-21.

(13) Lacasse Y, Martin S, Lasserson TJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. A Cochrane systematic review. Eura Medicophys 2007 Dec;43(4):475-85.

(14) Chavannes N, Vollenberg JJ, van Schayck CP, Wouters EF. Effects of physical activity in mild to moderate COPD: a systematic review. Br J Gen Pract 2002 Jul;52(480):574-8.

(15) Cambach W, Chadwick-Straver RV, Wagenaar RC, van Keimpema AR, Kemper HC. The effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. Eur Respir J 1997 Jan;10(1):104-13.

(16) Clark CJ, Cochrane LM, Mackay E, Paton B. Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training. Eur Respir J 2000 Jan;15(1):92-7.

(17) Clark CJ, Cochrane L, Mackay E. Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. Eur Respir J 1996 Dec;9(12):2590-6.

(18) Grosbois JM, Lamblin C, Lemaire B, Chekroud H, Dernis JM, Douay B, et al. Long-term benefits of exercise maintenance after outpatient rehabilitation program in patients with chronic obstructive pulmonary disease. J Cardiopulm Rehabil 1999 Jul;19(4):216-25.

(19) Ringbaek TJ, Broendum E, Hemmingsen L, Lybeck K, Nielsen D, Andersen C, et al. Rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. Exercise twice a week is not sufficient! Respir Med 2000 Feb;94(2):150-4.

(20) Griffiths TL, Phillips CJ, Davies S, Burr ML, Campbell IA. Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme. Thorax 2001 Oct;56(10):779-84.

(21) Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, Lewis-Jenkins V, Mullins J, Shiels K, et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomised controlled trial. Lancet 2000 Jan 29;355(9201):362-8.

(22) Normandin EA, McCusker C, Connors M, Vale F, Gerardi D, ZuWallack RL. An evaluation of two approaches to exercise conditioning in pulmonary rehabilitation. Chest 2002 Apr;121(4):1085-91.

(23) Kjeldgaard P, Ringbaek T, Lange P. [Oxygen therapy in exercise-induced hypoxemia improves physical capacity and reduces dyspnea in patients with COPD]. Ugeskr Laeger 2011 Jun 6;173(23):1635-40.

(24) Bauldoff GS, Hoffman LA, Zullo TG, Sciurba FC. Exercise maintenance following pulmonary rehabilitation: effect of distractive stimuli. Chest 2002 Sep;122(3):948-54.

(25) Scherer TA, Spengler CM, Owassapian D, Imhof E, Boutellier U. Respiratory muscle endurance training in chronic obstructive pulmonary disease: impact on exercise capacity, dyspnea, and quality of life. Am J Respir Crit Care Med 2000 Nov;162(5):1709-14.

(26) Eid AA, Ionescu AA, Nixon LS, Lewis-Jenkins V, Matthews SB, Griffiths TL, et al. Inflammatory response and body composition in chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 2001 Oct 15;164(8 Pt 1):1414-8.

(27) Palacio J, Galdiz JB, Bech JJ, Marinan M, Casadevall C, Martinez P, et al. [Interleukin 10 and tumor necrosis factor alpha gene expression in respiratory and peripheral muscles. Relation to sarcolemmal damage]. Arch Bronconeumol 2002 Jul;38(7):311-6.

(28) Li YP, Reid MB. Effect of tumor necrosis factor-alpha on skeletal muscle metabolism. Curr Opin Rheumatol 2001 Nov;13(6):483-7.

(29) Petersen AM, Magkos F, Atherton P, Selby A, Smith K, Rennie MJ, et al. Smoking impairs muscle protein synthesis and increases the expression of myostatin and MAFbx in muscle. Am J Physiol Endocrinol Metab 2007 Sep;293(3):E843-E848.

(30) Petersen AM, Mittendorfer B, Magkos F, Iversen M, Pedersen BK. Physical activity counteracts increased whole-body protein breakdown in chronic obstructive pulmonary disease patients. Scand J Med Sci Sports 2008 Oct;18(5):557-64.

(31) Pedersen BK, Hoffman-Goetz L. Exercise and the immune system: regulation, integration and adaptation. Physiol Rev 2000 Jan 1;80:1055-81.

(32) Pedersen BK, Steensberg A, Schjerling P. Muscle-derived interleukin-6: possible biological effects. J Physiol (London) 2001 Oct 15;536(Pt 2):329-37.

(33) Petersen AM, Pedersen BK. The role of IL-6 in mediating the anti-inflammatory effects of exercise. J Physiol Pharmacol 2006 Nov;57 Suppl 10:43-51.

(34) Petersen AM, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. J Appl Physiol 2005 Apr;98(4):1154-62.

(35) Pulmonary rehabilitation. BTS Statement. Thorax 2001;56:827-34.

(36) Green RH, Singh SJ, Williams J, Morgan MD. A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. Thorax 2001 Feb;56(2):143-5.

3.20 Kronisk træthedssyndrom

Baggrund

Betegnelsen kronisk træthedssyndrom (chronic fatigue syndrom, CFS) har vundet indpas som betegnelse på en vanskelig definerbar tilstand, der tilsyneladende ikke repræsenterer en patogenetisk sygdomsenhed. Med henblik på en mere ensartet definition af den ukarakteristiske tilstand foreslog Centers for Disease Control and Prevention (CDC) i 1988 en definition (1). Denne omfatter: pludselig opstået træthed af mindst seks måneders varighed, der reducerer patientens aktivitet med mindst 50 % samt udelukkelse af andre kendte årsager til træthed. Herudover tilstedeværelse af enten otte symptomkriterier eller seks symptomkriterier og to objektive kriterier. Symptomkriterierne er: feber mellem 37,5 og 38,6 °C; ondt i halsen; ømme hævede lymfeknuder; uforklaret muskelsvaghed; muskelsmerter; langvarig træthed efter fysisk aktivitet; hovedpine; ledsymptomer uden objektive forandringer; neuropsykologiske klager; søvnforstyrrelser; akut debut af symptomer. Objektive kriterier er: vedvarende feber; ikke-eksudativ pharyngitis; palpable og ømme lymfeknuder på hals eller i aksiller. De såkaldte Oxford-kriterier afviger på nogle punkter fra CDC-kriterierne og er især anvendelige i forskningsøjemed (2). Diagnosen er primært en eksklusionsdiagnose. Ætiologisk årsag er ikke påvist, specielt er der ikke fundet bevis for, at sygdommen er virologisk eller immunologisk betinget. Syndromet optræder typisk hos unge voksne, men forekommer undertiden hos børn. Ratioen mellem forekomsten hos kvinder og mænd er 2:1. Syndromet optræder eller erkendes sjældent i grupper med lav social status. Symptomerne progredierer sjældent, hvorimod der er en vis tendens til spontan regression. Der er ingen medicinsk behandling, der har vist afgørende effekt. Konditionen og den generelle muskelstyrke hos patienter med CFS er sammenlignelig med eller noget lavere end den, man finder hos fysisk inaktive jævnaldrende (3;4). Det fysiske aktivitetsniveau er lavere end hos kontrolpersoner (5).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er identificeret få randomiserede, kontrollerede træningsstudier (6-10). Et studie inkluderede 49 patienter, der blev randomiseret til et 12-ugers gradueret træningsprogram eller til kontrolgruppe. Træningen havde positiv effekt på træthed (9).

Et andet studie anvendte en sammenlignelig træningsprotokol på 61 patienter, der blev randomiseret til træning eller kontrolgruppe, der udførte afslapningsøvelser, i 12 uger. Træning havde positiv effekt på systolisk blodtryk (p=0,018), arbejdskapacitet (Watt / kg) (p=0,019) og depression (p=0,027) (10).

Ét studie omfattede 136 patienter, der blev randomiseret til fire grupper: fysisk aktivitet og fluoxetine (antidepressiv behandling); fysisk aktivitet og placebo; fremmøde og fluoxetine; fremmøde og placebo. Patienterne i grupperne, hvor der indgik fysisk aktivitet (udførte progressiv aerob træning), havde mindre træthed og bedre kondition, mens fluoxetine udelukkende påvirkede depressionssymptomer (7).

Et andet studie (8) randomiserede 66 patienter til enten afslapning, progressiv aerob fysisk træning eller strækgymnastik. Den progressive aerobe fysiske træning blev udført gradueret op til 60 % af maksimal iltoptagelse (VO_{2max}) i form af løb, svømning eller cykling og blev udført med tiltagende varighed op til 30 minutter pr. dag mindst fem dage om ugen i 12 uger. Der var positiv effekt af den aerobe træning på kondition, muskelstyrke og træthed, mens fleksibilitetstræning havde betydelig mindre effekt.

Et tredje studie randomiserede 148 patienter med CFS til fysisk træning eller kontrol (6). Kontrolgruppen modtog ingen specifik behandling eller intervention. Den ene interventionsgruppe gennemgik to individuelle træningsgange, hvor betydningen af fysisk aktivitet blev forklaret; en anden gruppe modtog herudover syv telefonopkald, hver af 30 minutters varighed over tre måneder, hvor de fik forklaret betydningen af progressiv fysisk træning. Den tredje gruppe fik syv konsultationer over tre måneder med samme funktion som telefonopringningerne. Denne undersøgelse evaluerede ikke kondition eller muskelstyrke. Patienternes fysiske formåen i dagligdagen blev vurderet efter tre, seks og 12 måneder. Der var positiv effekt i alle interventionsgrupper, men ingen forskel på dem, der fik megen versus mindre instruktion, eller på dem, der fik telefonopkald versus personlig kontakt. 69 % af patienterne i interventionsgrupperne opnåede tilfredsstillende fysisk funktion over for kun 6 % af kontrolpersonerne. Der var ligeledes positiv effekt på træthed, humør, søvnmønster og evne til at klare sig i dagligdagen. Undersøgelsen tillod principielt ikke at vurdere, om det var den psykologiske opbakning/kontakt eller det ændrede fysiske aktivitetsmønster, der resulterede i bedre livskvalitet. Imidlertid har andre grupper fundet, at terapi alene ikke påvirker patientens symptomer (8).

Mulige mekanismer

Træningen antages at virke ved at bryde en ond cirkel. Træthed begrænser patientens fysiske formåen. Træningen har til formål at øge konditionen, hvorved trætheden aftager. Træningen øger muskelstyrken, hvorved patienten bliver bedre til at klare dagligdagen. Herudover er det sandsynligt, at patienten



opnår en psykologisk effekt ved at erfare, at fysisk aktivitet ikke nødvendigvis medfører yderligere træthed.

Træningstype

Det væsentlige er naturligvis at motivere patienten til en eller anden form for fysisk aktivitet. Der er nogen litteraturmæssig baggrund (6;8) for at anbefale aerob fysisk aktivitet, der starter ved lav intensitet og gradvist øges til moderat intensitet, ligesom varigheden af den fysiske aktivitet bør øges gradvist. Træningen skal kombineres med kognitiv adfærdsterapi for at have effekt.

Den fysiske aktivitet skal fortrinsvis være cykeltræning eller alternativt gang/løb, som superviseres ved regelmæssig fremmøde hos terapeut, og som med fordel kan foregå på hold. Det anbefales, at træningen kombineres med kognitiv adfærdsterapi.

Herudover bør træningen integreres i dagligdagen. Der skal trænes mindst 30 minutter pr. gang, hvoraf mindst 20 minutter skal være ved en intensitet, der er over 60 % af VO_{2max}.

Kontraindikationer

Ingen generelle

Referenceliste

(1) Holmes GP, Kaplan JE, Gantz NM, Komaroff AL, Schonberger LB, Straus SE, et al. Chronic fatigue syndrome: a working case definition. Ann Intern Med 1988 Mar;108(3):387-9.

(2) Sharpe MC, Archard LC, Banatvala JE, Borysiewicz LK, Clare AW, David A, et al. A report - chronic fatigue syndrome: guidelines for research. J R Soc Med 1991 Feb;84(2):118-21.

(3) Fulcher KY, White PD. Strength and physiological response to exercise in patients with chronic fatigue syndrome. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2000 Sep;69(3):302-7.

(4) Sisto SA, LaManca J, Cordero DL, Bergen MT, Ellis SP, Drastal S, et al. Metabolic and cardiovascular effects of a progressive exercise test in patients with chronic fatigue syndrome. Am J Med 1996 Jun;100(6):634-40.

(5) Evering RM, van Weering MG, Groothuis-Oudshoorn KC, Vollenbroek-Hutten MM. Daily physical activity of patients with the chronic fatigue syndrome: a systematic review. Clin Rehabil 2011 Feb;25(2):112-33.

(6) Powell P, Bentall RP, Nye FJ, Edwards RH. Randomised controlled trial of patient education to encourage graded exercise in chronic fatigue syndrome. BMJ 2001 Feb 17;322(7283):387-90.

(7) Wearden AJ, Morriss RK, Mullis R, Strickland PL, Pearson DJ, Appleby L, et al. Randomised, double-blind, placebo-controlled treatment trial of fluoxetine and graded exercise for chronic fatigue syndrome. Br J Psychiatry 1998 Jun;172:485-90.:485-90.

(8) Fulcher KY, White PD. Randomised controlled trial of graded exercise in patients with the chronic fatigue syndrome. BMJ 1997 Jun 7;314(7095):1647-52.

(9) Moss-Morris R, Sharon C, Tobin R, Baldi JC. A randomized controlled graded exercise trial for chronic fatigue syndrome: outcomes and mechanisms of change. J Health Psychol 2005 Mar;10(2):245-59.

(10) Wallman KE, Morton AR, Goodman C, Grove R, Guilfoyle AM. Randomised controlled trial of graded exercise in chronic fatigue syndrome. Med J Aust 2004 May 3;180(9):444-8.

3.21 Kronisk uræmi

Baggrund

Kronisk uræmi (nyresygdom) kan defineres som irreversibelt tab af den glomerulære filtrationsevne (glomerular filtration rate, GFR) og medfører et toksisk syndrom med forhøjet kreatinin og manglende evne til at regulere nyrernes udskillelse af natrium, kalium og syre. Årsager til kronisk uræmi er bl.a. glomerulonefritis, kardiovaskulær sygdom, hypertension, type 1- og type 2-diabetes. Der er i Danmark ca. 3.000 nyretransplanterede patienter eller patienter i dialyse. De fleste patienter med kronisk uræmi får kardiovaskulære komplikationer (1-3). Kronisk nyresvigt er en katabolisk tilstand med øget proteinnedbrydning, hvilket leder til muskelatrofi (4).

Kronisk uræmi er ledsaget af en gradvis reduktion af den aerobe kapacitet. Når patientens sygdom er progredieret til et stadie, hvor der er behov for dialyse, vil der typisk være en reduktion i konditionen på 50 til 60 % i forhold til alders- og kønsmatchede raske personer (5-8). Den nedsatte arbejdskapacitet er ikke reverteret ved behandling af patienternes anæmi (9-11). Patienter med kronisk uræmi er således præget af dårlig kondition og muskelstyrke og har begrænset fysisk formåen. Deres livskvalitet er nedsat (12).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er nogen evidens for en positiv effekt af træning på kondition og muskelstyrke, men ingen eller begrænset evidens for en effekt på selve den uræmiske tilstand (7;9;13-15).

Et langtidsstudie viste, at patienterne forbedrede deres maksimale iltoptagelse (VO_{2max}) med 50 til 70 % (13). Studiet fulgte 48 hæmodialysepatienter i fire år. De var randomiseret til en gruppe A, der modtog superviseret træning uden for afdelingen (tre gange om ugen) på de dage, hvor de ikke var i dialyse eller en gruppe B, der trænede på stationære cykler i forbindelse med deres hæmodialyse (tre gange om ugen). I løbet af de fire år var der otte, der faldt fra i gruppe A og fem, der faldt fra i gruppe B. Begge grupper opnåede betydelige forbedringer i arbejdskapacitet, men forbedringen var størst for gruppe A. Der var en stigning i VO_{2max} på 70 % i gruppe A og 50 % i gruppe B.

Et prospektivt, randomiseret, kontrolleret studie undersøgte effekten af aerob træning i form af daglig cykling i 30 minutter (16). 30 dialysepatienter blev

fulgt i gennemsnitligt 20 måneder. Arbejdskapaciteten øgedes i træningsgruppen, men der var ingen effekt på GFR.

Et kontrolleret studie viste, at træning af patienter i hæmodialyse tre gange om ugen i seks måneder ikke blot øgede VO_{2max}, men havde positive psykologiske effekter (17). I sidstnævnte undersøgelse indgik 20 personer i træningsgruppen og 11 personer i kontrolgruppen.

Et stort randomiseret, kontrolleret studie vurderede effekten af træning af nyretransplanterede patienter (18). I alt 137 patienter blev randomiseret én måned efter nyretransplantation til en træningsgruppe eller en kontrolgruppe. Træningen omfattede individuel, blandet aerob træning og styrketræning udført i hjemmet med regelmæssige telefonopkald med henblik på at støtte patienternes komplians. Træningen øgede VO_{2max} (p=0,01) og muskelstyrken (p=0,05), men ikke den selvrapporterede fysiske funktion (p=0,06).

Studier har vist, at styrketræning øger muskelstyrke og muskelfiberstørrelse hos patienter med kronisk uræmi (19;20). Effekten af styrketræning blev undersøgt i et randomiseret, kontrolleret studie omfattende 26 patienter med kronisk nyreinsufficiens (19). Patienterne blev randomiseret til enten lavproteindiæt eller lavproteindiæt plus styrketræning i 12 uger.

Der var en signifikant forbedring af muskelstyrken i gruppen, der styrketrænede (32 % +/- 14 %) i sammenligning med gruppen, der ikke trænede (-13 % +/- 20 %) (p< 0,001).

Mulige mekanismer

Kronisk uræmi er associeret med øget proteinnedbrydning. Den katabole tilstand er bl.a. relateret til den metaboliske acidose (21) og dysfunktion af det anabole hormon insulin-like growth factor (IGF)-1 (22). Fysisk træning øger konditionen, muskelvækst og muskelstyrke via en række mekanismer, der bl.a. involverer IGF-1-produktion (23). Dermed bidrager træningen til, at den samlede fysiske formåen øges, og følelsen af træthed og depression afhjælpes.

Træningstype

Konditionstræning, styrketræning eller kombineret konditions- og styrketræning.

Den fysiske aktivitet skal fortrinsvis være cykeltræning, som superviseres ved regelmæssigt fremmøde hos terapeut. Herudover kan træningen integre-

res i dagligdagen, f.eks. ved at patienten får en ergometercykel i hjemmet. Patienten kan med fordel dyrke styrketræning. Den typiske patient med kronisk uræmi har lav kondition og muskelstyrke. Der startes derfor ved lav intensitet og gradvist øges til moderat intensitet, ligesom varigheden af den fysiske aktivitet øges gradvist. Efter en til to måneder bør træningen foregå mindst tre dage om ugen. Der skal trænes mindst 30 minutter pr. gang, hvoraf mindst 20 minutter skal være ved en intensitet, der er over 60 % af VO_{2max}.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. J Am Soc Nephrol 1998 Dec;9(12 Suppl):S16-S23.

(2) Go AS, Chertow GM, Fan D, McCulloch CE, Hsu CY. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. N Engl J Med 2004 Sep 23;351(13):1296-305.

(3) Vanholder R, Massy Z, Argiles A, Spasovski G, Verbeke F, Lameire N. Chronic kidney disease as cause of cardiovascular morbidity and mortality. Nephrol Dial Transplant 2005 Jun;20(6):1048-56.

(4) Garibotto G. Muscle amino acid metabolism and the control of muscle protein turnover in patients with chronic renal failure. Nutrition 1999 Feb;15(2):145-55.

(5) Painter P, Messer-Rehak D, Hanson P, Zimmerman SW, Glass NR. Exercise capacity in hemodialysis, CAPD, and renal transplant patients. Nephron 1986;42(1):47-51.

(6) Clyne N, Jogestrand T, Lins LE, Pehrsson SK, Ekelund LG. Factors limiting physical working capacity in predialytic uraemic patients. Acta Med Scand 1987;222(2):183-90.

(7) Konstantinidou E, Koukouvou G, Kouidi E, Deligiannis A, Tourkantonis A. Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programs. J Rehabil Med 2002 Jan;34(1):40-5.

(8) Sietsema KE, Hiatt WR, Esler A, Adler S, Amato A, Brass EP. Clinical and demographic predictors of exercise capacity in end-stage renal disease. Am J Kidney Dis 2002 Jan;39(1):76-85.

(9) Koufaki P, Mercer TH, Naish PF. Effects of exercise training on aerobic and functional capacity of end-stage renal disease patients. Clin Physiol Funct Imaging 2002 Mar;22(2):115-24.

(10) Lundin AP, Akerman MJ, Chesler RM, Delano BG, Goldberg N, Stein RA, et al. Exercise in hemodialysis patients after treatment with recombinant human erythropoietin. Nephron 1991;58(3):315-9.

(11) Metra M, Cannella G, La CG, Guaini T, Sandrini M, Gaggiotti M, et al. Improvement in exercise capacity after correction of anemia in patients with end-stage renal failure. Am J Cardiol 1991 Oct 15;68(10):1060-6.

(12) Klang B, Bjorvell H, Clyne N. Quality of life in predialytic uremic patients. Qual Life Res 1996 Feb;5(1):109-16.

(13) Kouidi E, Grekas D, Deligiannis A, Tourkantonis A. Outcomes of long-term exercise training in dialysis patients: comparison of two training programs. Clin Nephrol 2004 May;61 Suppl 1:S31-8.:S31-S38.

(14) Macdonald JH, Marcora SM, Jibani M, Phanish MK, Holly J, Lemmey AB. Intradialytic exercise as anabolic therapy in haemodialysis patients - a pilot study. Clin Physiol Funct Imaging 2005 Mar;25(2):113-8.

(15) Sakkas GK, Sargeant AJ, Mercer TH, Ball D, Koufaki P, Karatzaferi C, et al. Changes in muscle morphology in dialysis patients after 6 months of aerobic exercise training. Nephrol Dial Transplant 2003 Sep;18(9):1854-61.

(16) Eidemak I, Haaber AB, Feldt-Rasmussen B, Kanstrup IL, Strandgaard S. Exercise training and the progression of chronic renal failure. Nephron 1997;75(1):36-40.

(17) Kouidi E, Iacovides A, Iordanidis P, Vassiliou S, Deligiannis A, Ierodiakonou C, et al. Exercise renal rehabilitation program: psychosocial effects. Nephron 1997;77(2):152-8.

(18) Painter PL, Hector L, Ray K, Lynes L, Dibble S, Paul SM, et al. A randomized trial of exercise training after renal transplantation. Transplantation 2002 Jul 15;74(1):42-8.

(19) Castaneda C, Gordon PL, Uhlin KL, Levey AS, Kehayias JJ, Dwyer JT, et al. Resistance training to counteract the catabolism of a low-protein diet in patients with chronic renal insufficiency. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med 2001 Dec 4;135(11):965-76.

(20) Headley S, Germain M, Mailloux P, Mulhern J, Ashworth B, Burris J, et al. Resistance training improves strength and functional measures in patients with end-stage renal disease. Am J Kidney Dis 2002 Aug;40(2):355-64.

(21) Reaich D, Price SR, England BK, Mitch WE. Mechanisms causing muscle loss in chronic renal failure. Am J Kidney Dis 1995 Jul;26(1):242-7.

(22) Kopple JD, Ding H, Gao XL. Altered physiology and action of insulin-like growth factor 1 in skeletal muscle in chronic renal failure. Am J Kidney Dis 1995 Jul;26(1):248-55.

(23) Manetta J, Brun JF, Maimoun L, Callis A, Prefaut C, Mercier J. Effect of training on the GH/IGF-I axis during exercise in middle-aged men: relationship to glucose homeostasis. Am J Physiol Endocrinol Metab 2002 Nov;283(5):E929-E936.

3.22 Mavetarmsygdomme

Baggrund

I dette kapitel behandles mavetarmkanalens symptomer under ét, idet der lægges vægt på, i hvilket omfang træning provokerer symptomer. Mavetarmkanalen er ikke et "atletisk organ", der i lighed med f.eks. hjertet adapterer til øget træningsgrad eller stor mængde træning. I forbindelse med intens og langvarig fysisk træning kan der opstå symptomer fra gastrointestinalkanalen i form af halsbrand, opspyt, kvalme, opkastninger, abdominalsmerter og diarre (1). Disse symptomer rapporteres hos op til 50 % af alle atleter (2). Mekanismerne er ikke kendte, men omfatter formentlig reduceret blodgennemstrømning i mavetarmkanalen, ændret motilitet, øget mekanisk tryk og neuroendokrine ændringer (3).

Øvre gastrointestinale symptomer

Reflukssymptomer i forbindelse med fysisk aktivitet er beskrevet hos både trænede (4) og utrænede (5) personer. Kvalme og opkastning opstår især efter hård fysisk aktivitet (6). Mens moderat fysisk aktivitet ikke synes at påvirke ventriklens tømningshastighed, er denne forsinket ved fysisk træning af høj intensitet (7). Et studie evaluerede effekten af forskellige former for fysisk aktivitet og fandt, at løb inducerede de fleste symptomer, mens cykling inducerede færrest symptomer. Refluks opstod lige hyppigt ved faste som postprandialt, men med større mængde postprandialt (8). Der var ikke effekt af behandling med syrehæmmeren omeprazol på aktivitetsinduceret refluks (9), mens sportsdrik (sukkervand) dæmpede symptomerne i højere grad end vand (10).

Nedre gastrointestinale symptomer

Det har været almindeligt antaget, at den oro-anale transittid generelt er øget ved fysisk aktivitet, men der er ikke videnskabeligt holdepunkt herfor (10-12). Studier, der har vurderet colon transittid efter fysisk aktivitet, har fundet denne enten øget (13) eller uændret (14;15). Et studie fandt, at akut fysisk aktivitet hæmmede colonmotilitet (16). Sidstnævnte studie vurderede effekten af en kortvarig intervention og kan ikke ekstrapoleres til diarre hos f.eks. maratonløbere.

Gastrointestinal blødning anses for at være udtryk for tarmiskæmi ved intens langvarig fysisk aktivitet, hvor bl.a. blodet shuntes til de arbejdende muskler.

Dette alvorlige symptom kan i nogen grad forebygges ved at sikre hydrering (1;17).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er kun beskeden viden om effekten af træning som behandling af mavetarmkanalens sygdomme. Udvalgte diagnoser skal kort gennemgås. Den manglende evidens skyldes først og fremmest mangel på relevante studier.

Obstipation

Obstipation forekommer hos ca. 2 % af befolkningen, hyppigst hos kvinder. Lav fysisk aktivitet er associeret med obstipation (18;19). Obstipation øges med alderen, og ældre mennesker har forlænget colon transittid (20). Som omtalt ovenfor er det imidlertid usikkert, i hvilket omfang fysisk aktivitet påvirker colon transittiden, og gode råd til patienten om, at fysisk træning vil kunne afhjælpe obstipation, bygger i højere grad på "almindelig erfaring" end på videnskabelige undersøgelser.

Et studie inkluderede otte patienter med kronisk idiopatisk obstipation, som blev fulgt to uger i hvile og under fire ugers træning (en times aerob træning dagligt, fem dage om ugen) (21). Træning havde ingen effekt på obstipationen.

En spørgeskemaundersøgelse vedrørende defækationsmønster og fysisk aktivitet inkluderede 1.069 funktionærer i alderen 24 til 77 år (Veterans Affairs (VA) Black Hills Health Care System). Obstipation var et problem for 19,4 % af de adspurgte. Der var ingen forskel i mængden eller intensiteten af den fysiske aktivitet blandt personer med og uden obstipation. Fysisk aktivitet var positivt korreleret med mål for livskvalitet, fysisk funktion og selvopfattet helbred. Ydermere havde personer med obstipation dårligere livskvalitet end personer uden mavetarmproblemer (22).

Cholelithiasis

To prospektive studier omfattende 60.290 kvinder (23) og 45.813 mænd (24) påviste reduceret risiko for cholelithiasis hos patienter, der er fysisk aktive, og beregnede, at 34 % af symptomgivende galdestenssygdom kunne forebygges ved fysisk aktivitet 30 minutter dagligt fem gange om ugen. Der er imidlertid ikke identificeret randomiserede kliniske studier, hvor effekten af træning som terapi blev evalueret.

Colon irritabile

Patienter med colon irritabile, der er fysisk aktive, har færre symptomer (25), og der er en invers korrelation mellem smerter og fysisk aktivitetsniveau (26).

Coloncancer

Fysisk aktivitet forebygger coloncancer (se også kapitel 3.5 Cancer) (27;28). I en kohorte af 669 mænd med colorectal cancer stadie I og II og ingen tegn på metastaser fandt man, at mænd, der var fysisk aktive svarende til moderat fysisk aktivitet 30 minutter om dagen, halverede risikoen for colorectal cancerspecifik mortalitet i sammenligning med personer, som var fysisk inaktive. (29). Dette studie er i overensstemmelse med andre observationsstudier, der peger på en mulig beskyttende effekt på cancerspecifik mortalitet, når patienter med colorectal cancer stadie I til II har et højt niveau af fysisk aktivitet efter diagnose og tilsyneladende radikal operation (30-32).

Moderate mængder af fysisk aktivitet var desuden associeret med øget livskvalitet hos personer, der var behandlet for colorectal cancer (33).

Inflammatorisk tarmsygdom

For personer med inflammatorisk tarmsygdom er der god evidens for, at fysisk aktivitet forbedrer deres livskvalitet og nogen, men beskeden, evidens for en positiv effekt på tarmsymptomer. Der er ingen evidens for, at fysisk aktivitet forværrer patienternes symptomer (34).

Patienter med Chrohns sygdom tolererede 12 ugers fysisk træning med moderat intensitet (ca. 30 minutter tre gange om ugen) uden eksacerbation i sygdommen (35). Én times fysisk aktivitet ved 60 % af maksimal iltoptagelse (VO_{2max}) ændrede ikke transittid, permeabilitet eller neutrofil funktion (36).

Mulige mekanismer

Er gennemgået ovenfor.

Træningstype

Patienter med mavetarmsygdomme skal så vidt muligt følge de generelle anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) Simren M. Physical activity and the gastrointestinal tract. Eur J Gastroenterol Hepatol 2002 Oct;14(10):1053-6.

(2) Moses FM. The effect of exercise on the gastrointestinal tract. Sports Med 1990 Mar;9(3):159-72.

(3) Brouns F, Beckers E. Is the gut an athletic organ? Digestion, absorption and exercise. Sports Med 1993 Apr;15(4):242-57.

(4) Soffer EE, Merchant RK, Duethman G, Launspach J, Gisolfi C, Adrian TE. Effect of graded exercise on esophageal motility and gastroesophageal reflux in trained athletes. Dig Dis Sci 1993 Feb;38(2):220-4.

(5) Soffer EE, Wilson J, Duethman G, Launspach J, Adrian TE. Effect of graded exercise on esophageal motility and gastroesophageal reflux in nontrained subjects. Dig Dis Sci 1994 Jan;39(1):193-8.

(6) Peters HP, Bos M, Seebregts L, Akkermans LM, Berge Henegouwen GP, Bol E, et al. Gastrointestinal symptoms in long-distance runners, cyclists, and triathletes: prevalence, medication, and etiology. Am J Gastroenterol 1999 Jun;94(6):1570-81.

(7) Neufer PD, Young AJ, Sawka MN. Gastric emptying during walking and running: effects of varied exercise intensity. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1989;58(4):440-5.

(8) Clark CS, Kraus BB, Sinclair J, Castell DO. Gastroesophageal reflux induced by exercise in healthy volunteers. JAMA 1989 Jun 23;261(24):3599-601.

(9) Peters HP, De Kort AF, Van Krevelen H, Akkermans LM, Berge Henegouwen GP, Bol E, et al. The effect of omeprazole on gastro-oesophageal reflux and symptoms during strenuous exercise. Aliment Pharmacol Ther 1999 Aug;13(8):1015-22.

(10) Peters HP, de Vries WR, Akkermans LM, Berge-Henegouwen GP, Koerselman J, Wiersma JW, et al. Duodenal motility during a run-bike-run protocol: the effect of a sports drink. Eur J Gastroenterol Hepatol 2002 Oct;14(10):1125-32.

(11) Soffer EE, Summers RW, Gisolfi C. Effect of exercise on intestinal motility and transit in trained athletes. Am J Physiol 1991 May;260(5 Pt 1):G698-G702.

(12) Koffler KH, Menkes A, Redmond RA, Whitehead WE, Pratley RE, Hurley BF. Strength training accelerates gastrointestinal transit in middle-aged and older men. Med Sci Sports Exerc 1992 Apr;24(4):415-9.

(13) Oettle GJ. Effect of moderate exercise on bowel habit. Gut 1991 Aug;32(8):941-4.

(14) Bingham SA, Cummings JH. Effect of exercise and physical fitness on large intestinal function. Gastroenterology 1989 Dec;97(6):1389-99.

(15) Coenen C, Wegener M, Wedmann B, Schmidt G, Hoffmann S. Does physical exercise influence bowel transit time in healthy young men? Am J Gastroenterol 1992 Mar;87(3):292-5.

(16) Rao SS, Beaty J, Chamberlain M, Lambert PG, Gisolfi C. Effects of acute graded exercise on human colonic motility. Am J Physiol 1999 May;276(5 Pt 1):G1221-G1226.

(17) Peters HP, Akkermans LM, Bol E, Mosterd WL. Gastrointestinal symptoms during exercise. The effect of fluid supplementation. Sports Med 1995 Aug;20(2):65-76.

(18) Everhart JE, Go VL, Johannes RS, Fitzsimmons SC, Roth HP, White LR. A longitudinal survey of self-reported bowel habits in the United States. Dig Dis Sci 1989 Aug;34(8):1153-62.

(19) Kinnunen O. Study of constipation in a geriatric hospital, day hospital, old people's home and at home. Aging (Milano) 1991 Jun;3(2):161-70.

(20) Evans JM, Fleming KC, Talley NJ, Schleck CD, Zinsmeister AR, Melton LJ, III. Relation of colonic transit to functional bowel disease in older people: a population-based study. J Am Geriatr Soc 1998 Jan;46(1):83-7.

(21) Meshkinpour H, Selod S, Movahedi H, Nami N, James N, Wilson A. Effects of regular exercise in management of chronic idiopathic constipation. Dig Dis Sci 1998 Nov;43(11):2379-83.

(22) Tuteja AK, Talley NJ, Joos SK, Woehl JV, Hickam DH. Is constipation associated with decreased physical activity in normally active subjects? Am J Gastroenterol 2005 Jan;100(1):124-9.

(23) Leitzmann MF, Rimm EB, Willett WC, Spiegelman D, Grodstein F, Stampfer MJ, et al. Recreational physical activity and the risk of cholecystectomy in women. N Engl J Med 1999 Sep 9;341(11):777-84.

(24) Leitzmann MF, Giovannucci EL, Rimm EB, Stampfer MJ, Spiegelman D, Wing AL, et al. The relation of physical activity to risk for symptomatic gallstone disease in men. Ann Intern Med 1998 Mar 15;128(6):417-25.

(25) Lustyk MK, Jarrett ME, Bennett JC, Heitkemper MM. Does a physically active lifestyle improve symptoms in women with irritable bowel syndrome? Gastroenterol Nurs 2001 May;24(3):129-37.

(26) Colwell LJ, Prather CM, Phillips SF, Zinsmeister AR. Effects of an irritable bowel syndrome educational class on health-promoting behaviors and symptoms. Am J Gastroenterol 1998 Jun;93(6):901-5.

(27) Thune I, Furberg AS. Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. Med Sci Sports Exerc 2001 Jun;33(6 Suppl):S530-S550.

(28) Wolin KY, Yan Y, Colditz GA, Lee IM. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. Br J Cancer 2009 Feb 24;100(4):611-6.

(29) Meyerhardt JA, Giovannucci EL, Ogino S, Kirkner GJ, Chan AT, Willett W, et al. Physical activity and male colorectal cancer survival. Arch Intern Med 2009 Dec 14;169(22):2102-8.

(30) Meyerhardt JA, Giovannucci EL, Holmes MD, Chan AT, Chan JA, Colditz GA, et al. Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. J Clin Oncol 2006 Aug 1;24(22):3527-34.

(31) Meyerhardt JA, Heseltine D, Niedzwiecki D, Hollis D, Saltz LB, Mayer RJ, et al. Impact of physical activity on cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer: findings from CALGB 89803. J Clin Oncol 2006 Aug 1;24(22):3535-41.

(32) Meyerhardt JA, Ogino S, Kirkner GJ, Chan AT, Wolpin B, Ng K, et al. Interaction of molecular markers and physical activity on mortality in patients with colon cancer. Clin Cancer Res 2009 Sep 15;15(18):5931-6.

(33) Lynch BM, Cerin E, Owen N, Aitken JF. Associations of leisure-time physical activity with quality of life in a large, population-based sample of colorectal cancer survivors. Cancer Causes Control 2007 Sep;18(7):735-42.

(34) Packer N, Hoffman-Goetz L, Ward G. Does physical activity affect quality of life, disease symptoms and immune measures in patients with inflammatory bowel disease? A systematic review. J Sports Med Phys Fitness 2010 Mar;50(1):1-18.

(35) Loudon CP, Corroll V, Butcher J, Rawsthorne P, Bernstein CN. The effects of physical exercise on patients with Crohn's disease. Am J Gastroenterol 1999 Mar;94(3):697-703.

(36) D'Inca R, Varnier M, Mestriner C, Martines D, D'Odorico A, Sturniolo GC. Effect of moderate exercise on Crohn's disease patients in remission. Ital J Gastroenterol Hepatol 1999 Apr;31(3):205-10.

3.23 Metabolisk syndrom

Baggrund

Det metaboliske syndrom benævnes også insulinresistenssyndromet, da syndromet bl.a. er karakteriseret ved nedsat insulinvirkning. Der findes flere definitioner af det metaboliske syndrom, men samlet omfatter det metaboliske syndrom: abdominal fedme, insulinresistens, hypertension og hyperlipidæmi.

International Diabetes Federation (1) definerer det metaboliske syndrom, som følgende:

Abdominal fedme, dvs. taljemål ≥94 cm for mænd og ≥80 cm for kvinder, plus mindst to af følgende fire risikofaktorer:

Plasmakoncentration af triglycerider	≥1,7 mmol/l
Plasmakoncentration af HDL-kolesterol	<1,0 mmol/l for mænd og <1,2 mmol/l for kvinder
Blodtryk	Systolisk blodtryk ≥130 mmHg eller Diastolisk blodtryk ≥85 mmHg eller i antihypertensiv behandling
Plasmakoncentration af glukose (faste)	≥5,6 mmol/l eller type 2-diabetes

I Danmark har ca. 30 % af midaldrende mænd syndromet, mens halvt så mange midaldrende kvinder har syndromet. Det metaboliske syndrom forekommer sjældent hos normalvægtige, men det ses dog og er f.eks. hyppigere hos pakistanske og tyrkiske indvandrere end i baggrundsbefolkningen for samme body mass index (BMI). Det metaboliske syndrom er en forløber for type 2-diabetes og store epidemiologiske studier viser, at fysisk aktivitet forebygger det metaboliske syndrom (2;3).

Fysisk træning og insulinresistens/forebyggelse af type 2-diabetes

En Cochrane-analyse fra 2008 (4) vurderede effekten af fysisk træning kombineret med diæt som forebyggelse af type 2-diabetes. Den fysiske træning varierede fra råd om at øge den daglige fysiske aktivitet til superviseret fysisk træning af varierende intensiteter op til flere gange om ugen. De fleste programmer inkluderede gang, jogging eller cykling ved forskellige intensiteter. Diæter var baseret på reduceret kalorieindtag i form af reduceret fedt og øget fiberindhold.

Personer i analysen var karakteriseret ved at have patologisk glukosetolerance og/eller metabolisk syndrom. Analysen inkluderede otte forsøg med 2.241 personer i gruppen, der fik foreskrevet fysisk aktivitet plus diæt, som ovenfor beskrevet, og 2.509 kontrolpersoner. Studierne varede fra et til seks år. Fysisk aktivitet plus diæt reducerede risikoen for type 2- diabetes signifikant (RR 0,63, 95 % CI 0,49–0,79). Man fandt ligeledes en signifikant effekt på kropsvægt, BMI, talje-hofte-ratio og taljeomkreds og en moderat effekt på blodlipider. Interventionen havde en markant effekt på både systolisk og diastolisk blodtryk (4).

Den isolerede effekt af træning alene i forebyggelsen af diabetes hos patienter med patologisk glukosetolerance er sparsomt belyst, mens der er god evidens for effekt af kombineret fysisk træning og diæt. En kinesisk undersøgelse inddelte 577 personer med patologisk glukosetolerance i fire grupper: diæt; træning; diæt plus træning; eller kontrol, og fulgte dem i seks år (5). Risikoen for diabetes blev reduceret med 31 % ($p<0,03$) i diætgruppen, med 46 % ($p<0,0005$) i træningsgruppen og med 42 % ($p<0,005$) i diæt plus træning-gruppen.

I et svensk studie blev 6.956 48-årige mænd helbredsundersøgt. Personer med patologisk glukosebelastning blev inddelt i to grupper: 1) træning og diæt (n=288) eller 2) ingen intervention (n=135) (6) og fulgt i 12 år. Mortalitetsraten var den samme i interventionsgruppen, som blandt de raske kontrolpersoner (6,5 % versus 6,2 %) og lavere end i den gruppe med patologisk glukosetolerance, som ikke trænede (6,5 % versus 14 %). I den samlede gruppe med patologisk glukosebelastning var der således prædiktiv effekt af interventionen, men ingen prædiktiv effekt af BMI, blodtryk, rygning, kolesterol eller glukoseniveau.

To randomiserede, kontrollerede studier inkluderede personer med patologisk glukosetolerance og fandt, at livsstilsændringer beskyttede mod udvikling af type 2-diabetes.

En finsk undersøgelse randomiserede 522 overvægtige, midaldrende personer med patologisk glukosetolerance til fysisk træning kombineret med diæt eller kontrol (7) og fulgte dem i 3,2 år. Livsstilsinterventionen bestod i individualiseret rådgivning vedrørende reduktion af kalorieindtag, reduktion af fedtindtag og øgning af fiberrig kost, samt øgning af den daglige fysiske aktivitet. Risikoen for type 2-diabetes var reduceret med 58 % i interventionsgruppen. Der var størst effekt hos de patienter, der gennemførte de mest omfattende livsstilsændringer (8;9).

Et amerikansk studie randomiserede 3.234 personer med patologisk glukosebelastning til enten behandling med metformin eller livsstilsprogram med moderat fysisk aktivitet i form af rask gang mindst 150 min. om ugen og diæt med reduktion af kalorieindtag eller ingen intervention. Forsøgspersonerne blev fulgt i 2,8 år (10). Livsstilsinterventionsgruppen havde en reduceret risiko på 58 % for at få type 2-diabetes. Reduktionen var således den samme som i den finske undersøgelse (7), mens behandling med metformin kun reducerede risikoen for diabetes med 31 %. Som det fremgår, er det ikke formelt muligt at vurdere den isolerede effekt af træningen i forhold til diæten i tre af de anførte studier (6;7;10), men interventionsgruppen havde kun et beskedent vægttab.

I den finske undersøgelse var vægttabet efter to år 3,5 kg i interventionsgruppen versus 0,8 kg i kontrolgruppen (7). Interventionsgruppen havde således et fald i BMI fra ca. 31 til ca. 30 i den finske undersøgelse (7) og fra 34 til 33 i den amerikanske undersøgelse (10).

Fysisk træning og abdominal fedme

Visceralt fedt repræsenterer en selvstændig risikofaktor for udvikling af kardiovaskulær sygdom. En tværsnitsundersøgelse viste, at overvægtige mænd med god kondition havde signifikant mindre visceralt fedt end overvægtige mænd med dårlig kondition (11).

En gruppe unge raske, normalvægtige mænd, der normalt gik 10.000 skridt dagligt, reducerede deres skridtantal til 1.500 skridt dagligt i 14 dage. De oplevede en signifikant forøgelse i mængden af visceralt fedt på 7 % trods et totalt gennemsnitligt vægttab på 1,2 kg (12).

Uafhængigt af andre fedtdepoter er abdominal fedme en stærk risikofaktor for hyperlipidæmi (13;14), nedsat glukosetolerance (15), insulinresistens (16), systemisk inflammation (17), hypertension (18), type 2-diabetes (19) og død af alle årsager (20). Regelmæssig fysisk aktivitet med og uden vægttab er associeret med reduktion i mængden af visceralt fedt (21-24).

Hvis man øger mængden af fysisk aktivitet til 60 minutter pr. dag i tre måneder, finder man reduktion i mængden af visceralt fedt på omkring 30 % (25;26).

Det skal understreges, at ændringer i mængden af visceralt fedt som respons på fysisk træning er meget varierende, og det er ikke muligt at fastlægge en klar dosis-responssammenhæng mellem mængden af fysisk aktivitet og reduktion i visceralt fedt (26-28).

I relation til reduktion af det viscerale fedtvævsdepot eksisterer der ikke en specifik metode (operation, diæt, fysisk aktivitet etc.) mhp. at opnå dette. Den interventionsinducerede reduktion af det viscerale fedtvævsdepot relaterer sig til reduktionen af den totale mængde fedtvæv og det initiale forhold mellem mængden af visceralt fedtvæv og den totale mængde fedt, uanset hvordan reduktionen af fedtvæv opnås (29).

Studier har påvist, at en forøgelse af den daglige fysiske aktivitet medfører en signifikant reduktion i mængden af visceralt fedt og/eller abdominalomfang, trods ingen eller minimal ændring i total kropsvægt.

Studier på personer med type 2-diabetes viser, at to til tre måneders regelmæssig aerob træning ved moderat intensitet medfører betydelige reduktioner i mængden af visceralt fedt (-27 % til -45 %) (30-32). Tilsvarende er fundet for raske, normalvægtige præmenopausale kvinder (33), raske midaldrende mænd (34) og hiv-positive mænd med lipodystrofi (35).

Midaldrende, normalvægtige eller overvægtige mænd og overvægtige kvinder kan regne med en reduktion i mængden af visceralt fedt (-10 % til -19 %) efter tre måneders regelmæssig fysisk aktivitet. Disse resultater gælder også for ældre, overvægtige personer (60-80 år) (36). Træning, enten styrke- eller udholdenhedstræning, 80 minutter pr. uge medførte, at forsøgspersonerne ikke akkumulerede visceralt fedt efter diæt og vægttab, mens kontrolgruppen, der ikke trænede, forøgede den viscerale fedtmængde med 38 % (37).

Fysisk træning og hypertension: Se kapitel 3.16 Hypertension.

Fysisk træning og hyperlipidæmi: Se kapitel 3.15 Hyperlipidæmi.

Mulige mekanismer

Mekanismer vedrørende effekt af fysisk træning på blodlipider, hypertension og insulin- resistens (type 2-diabetes) er beskrevet i de kapitler, der vedrører dette.

Træningstype

Det er ikke muligt at konkludere noget vedrørende aerob træning eller styrketræning i relation til metabolisk syndrom. Der er dog god evidens for, at den fysiske træning så vidt muligt skal være af stor mængde. Hvis man foretrækker fysisk aktivitet af let til moderat intensitet, skal man træne i dobbelt så lang tid, som hvis man er fysisk aktiv ved højere intensitet. Mange patienter med metabolisk syndrom har hypertension eller symptomgivende, iskæmisk hjertekarsygdom. Anbefalingerne må derfor i vid udstrækning individualiseres. Ordinationen følger de generelle anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne, men der anbefales forøget mængde, f.eks. 60 minutters fysisk aktivitet med moderat intensitet dagligt. Alternativt kan man øge intensiteten og halvere tiden eller veksle.

Kontraindikationer

Ingen generelle, men træningen skal tage højde for konkurrerende sygdomme. Ved iskæmisk hjertesygdom afstås fra intensive arbejdsintensiteter (Borg-skala 15-16). Ved hypertension udføres styrketræning med lette vægte og med lav kontraktionshastighed.

Referenceliste

(1) Ford ES. Prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. Diabetes Care 2005 Nov;28(11):2745-9.

(2) Ilanne-Parikka P, Laaksonen DE, Eriksson JG, Lakka TA, Lindstr J, Peltonen M, et al. Leisure-time physical activity and the metabolic syndrome in the Finnish diabetes prevention study. Diabetes Care 2010 Jul;33(7):1610-7.

(3) Cho ER, Shin A, Kim J, Jee SH, Sung J. Leisure-time physical activity is associated with a reduced risk for metabolic syndrome. Ann Epidemiol 2009 Nov;19(11):784-92.

(4) Orozco LJ, Buchleitner AM, Gimenez-Perez G, Roque IF, Richter B, Mauricio D. Exercise or exercise and diet for preventing type 2 diabetes mellitus. Cochrane Database Syst Rev 2008 Jul 16;(3):CD003054.

(5) Pan XR, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. Diabetes Care 1997 Apr;20(4):537-44.

(6) Eriksson KF, Lindgarde F. No excess 12-year mortality in men with impaired glucose tolerance who participated in the Malmo Preventive Trial with diet and exercise. Diabetologia 1998 Sep;41(9):1010-6.

(7) Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. N Engl J Med 2001 May 3;344(18):1343-50.

(8) Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Aunola S, Cepaitis Z, Hakumaki M, et al. Prevention of diabetes mellitus in subjects with impaired glucose tolerance in the finnish diabetes prevention study: results from a randomized clinical trial. J Am Soc Nephrol 2003 Jul;14(7 Suppl 2):S108-S113.

(9) Lindstrom J, Louheranta A, Mannelin M, Rastas M, Salminen V, Eriksson J, et al. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. Diabetes Care 2003 Dec;26(12):3230-6.

(10) Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med 2002 Feb 7;346(6):393-403.

(11) O'Donovan G, Thomas EL, McCarthy JP, Fitzpatrick J, Durighel G, Mehta S, et al. Fat distribution in men of different waist girth, fitness level and exercise habit. Int J Obes (Lond) 2009 Dec;33(12):1356-62.

(12) Olsen RH, Krogh-Madsen R, Thomsen C, Booth FW, Pedersen BK. Metabolic responses to reduced daily steps in healthy nonexercising men. JAMA 2008 Mar;299(11):1261-3.

(13) Janiszewski PM, Kuk JL, Ross R. Is the reduction of lower-body subcutaneous adipose tissue associated with elevations in risk factors for diabetes and cardiovascular disease? Diabetologia 2008 Aug;51(8):1475-82.

(14) Nguyen-Duy TB, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. Visceral fat and liver fat are independent predictors of metabolic risk factors in men. Am J Physiol Endocrinol Metab 2003 Jun;284(6):E1065-E1071.

(15) Janssen I, Fortier A, Hudson R, Ross R. Effects of an energy-restrictive diet with or without exercise on abdominal fat, intermuscular fat, and metabolic risk factors in obese women. Diabetes Care 2002 Mar;25(3):431-8.

(16) Ross R, Aru J, Freeman J, Hudson R, Janssen I. Abdominal adiposity and insulin resistance in obese men. Am J Physiol Endocrinol Metab 2002 Mar;282(3):E657-E663.

(17) Forouhi NG, Sattar N, McKeigue PM. Relation of C-reactive protein to body fat distribution and features of the metabolic syndrome in Europeans and South Asians. Int J Obes Relat Metab Disord 2001 Sep;25(9):1327-31.

(18) Hayashi T, Boyko EJ, Leonetti DL, McNeely MJ, Newell-Morris L, Kahn SE, et al. Visceral adiposity is an independent predictor of incident hypertension in Japanese Americans. Ann Intern Med 2004 Jun 15;140(12):992-1000.

(19) Boyko EJ, Fujimoto WY, Leonetti DL, Newell-Morris L. Visceral adiposity and risk of type 2 diabetes: a prospective study among Japanese Americans. Diabetes Care 2000 Apr;23(4):465-71.

(20) Kuk JL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. Obesity (Silver Spring) 2006 Feb;14(2):336-41.

(21) Janiszewski PM, Ross R. Physical activity in the treatment of obesity: beyond body weight reduction. Appl Physiol Nutr Metab 2007 Jun;32(3):512-22.

(22) Ross R, Janssen I. Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. Med Sci Sports Exerc 2001 Jun;33(6 Suppl):S521-S527.

(23) Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, Bowen D, Rudolph RE, Schwartz RS, et al. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial. JAMA 2003 Jan 15;289(3):323-30.

(24) Giannopoulou I, Ploutz-Snyder LL, Carhart R, Weinstock RS, Fernhall B, Goulopoulou S, et al. Exercise is required for visceral fat loss in postmenopausal women with type 2 diabetes. J Clin Endocrinol Metab 2005 Mar;90(3):1511-8.

(25) Ross R, Dagnone D, Jones PJ, Smith H, Paddags A, Hudson R, et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med 2000 Jul 18;133(2):92-103.

(26) Ross R, Janssen I, Dawson J, Kungl AM, Kuk JL, Wong SL, et al. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. Obes Res 2004 May;12(5):789-98.

(27) Green JS, Stanforth PR, Rankinen T, Leon AS, Rao DD, Skinner JS, et al. The effects of exercise training on abdominal visceral fat, body composition, and indicators of the metabolic syndrome in postmenopausal women with and without estrogen replacement therapy: the HERITAGE family study. Metabolism 2004 Sep;53(9):1192-6.

(28) Ohkawara K, Tanaka S, Miyachi M, Ishikawa-Takata K, Tabata I. A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. Int J Obes (Lond) 2007 Dec;31(12):1786-97.

(29) Hallgreen CE, Hall KD. Allometric relationship between changes of visceral fat and total fat mass. Int J Obes (Lond) 2008 May;32(5):845-52.

(30) Boudou P, Sobngwi E, Mauvais-Jarvis F, Vexiau P, Gautier JF. Absence of exercise-induced variations in adiponectin levels despite decreased abdominal adiposity and improved insulin sensitivity in type 2 diabetic men. Eur J Endocrinol 2003 Nov;149(5):421-4.

(31) Mourier A, Gautier JF, De Kerviler E, Bigard AX, Villette JM, Garnier JP, et al. Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM. Effects of branched-chain amino acid supplements. Diabetes Care 1997 Mar;20(3):385-91.

(32) Lee S, Kuk JL, Davidson LE, Hudson R, Kilpatrick K, Graham TE, et al. Exercise without weight loss is an effective strategy for obesity reduction in obese individuals with and without Type 2 diabetes. J Appl Physiol 2005 Sep;99(3):1220-5.

(33) Thomas EL, Brynes AE, McCarthy J, Goldstone AP, Hajnal JV, Saeed N, et al. Preferential loss of visceral fat following aerobic exercise, measured by magnetic resonance imaging. Lipids 2000 Jul;35(7):769-76.

(34) Shojaee-Moradie F, Baynes KC, Pentecost C, Bell JD, Thomas EL, Jackson NC, et al. Exercise training reduces fatty acid availability and improves the insulin sensitivity of glucose metabolism. Diabetologia 2007 Feb;50(2):404-13.

(35) Lindegaard B, Hansen T, Hvid T, van HG, Plomgaard P, Ditlevsen S, et al. The effect of strength and endurance training on insulin sensitivity and fat distribution in human immunodeficiency virus-infected patients with lipodystrophy. J Clin Endocrinol Metab 2008 Oct;93(10):3860-9.

(36) Davidson LE, Hudson R, Kilpatrick K, Kuk JL, McMillan K, Janiszewski PM, et al. Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitation in older adults: a randomized controlled trial. Arch Intern Med 2009 Jan 26;169(2):122-31.

(37) Hunter GR, Brock DW, Byrne NM, Chandler-Laney PC, Del CP, Gower BA. Exercise training prevents regain of visceral fat for 1 year following weight loss. Obesity (Silver Spring) 2010 Apr;18(4):690-5.

3.24 Osteoporose

Baggrund

Osteoporose (knogleskørhed) er en sygdom karakteriseret ved nedsat knoglemængde og ændret mikro-arkitektur, som nedsætter knoglernes brudstyrke. Patienter med osteoporose har derfor øget risiko for knoglebrud. Osteoporose forekommer dels som en selvstændig sygdom (primær osteoporose), dels som følge af andre sygdomme (sekundær osteoporose). Osteoporose indebærer, at knoglemineraltætheden falder. Man oplever som regel ikke symptomer på osteoporose, før evt. knoglebrud indtræffer.

Den alderskorrigerede incidens af osteoporotiske frakturer er stadigt stigende i Europa. Inden for de seneste 20-30 år er incidensen af vertebrale frakturer steget tre til fire gange for kvinder og mere end fire gange for mænd (1). Incidensen for hoftenære frakturer er ligeledes steget to til tre gange, mest udtalt for mænd (2). Som følge af det accelererede knogletab omkring menopausen har osteoporose været opfattet som en kvindesygdom. Denne mekanisme kan dog ikke forklare: 1) den store alderskorrigerede stigning i osteoporotiske frakturer over de seneste 30 år (2), 2) de store intraeuropæiske forskelle i hoftefrakturincidens (3), 3) de store intraeuropæiske forskelle i kønsratio, hvad angår hoftefrakturer (3), og 4) det faktum, at frakturincidensen stiger hurtigere for mænd end for kvinder (2). Den maksimale knoglemasse, der opnås i 20-25-års alderen, betegnes peak bone mass og er primært genetisk betinget. Indtagelse af kalk og D-vitamin er ligeledes væsentlig for beskyttelse mod osteoporose, ligesom kosttilskud med D-vitamin og kalk effektivt reducerer forekomsten af frakturer (4). Andre faktorer af betydning for udvikling af osteoporose er rygning, tidlig menopause og mangel på fysisk aktivitet (1).

Mangel på vægtbærende fysisk aktivitet hos børn inden puberteten har indflydelse (5). Et longitudinelt studie fra Holland, hvor unge er blevet fulgt over en 15-årig periode, viste, at daglig fysisk aktivitet i barndom og ungdom er signifikant relateret til knogledensitet i ryg og hofte ved 28-års alderen (6).

En metaanalyse fra 2010 konkluderer, at der er evidens for, at fysisk aktivitet af de belastede knogler øger knoglestyrken hos børn, mens der ikke er tilstrækkelig evidens for samme effekt hos voksne (7).

Knogletab ved immobilisation skyldes en accelerering af remodelleringsprocessen ledsaget af en øget negativ balance pr. udskiftningsenhed (8). De klini-

ske konsekvenser af immobilisation er store. En undersøgelse viste således, at immobilisation på grund af tibiafraktur medførte udtalt tab af knogledensitet i hoften både på den frakturerede side og på den kontralaterale side (9). I et opfølgningsstudie kunne det vises, at knogledensiteten i hoften på den frakturerede side endnu ikke var normaliseret fem år senere (10). Desuden er det vist i en metaanalyse, at kun tre ugers sengeleje vil medføre en fordobling af risikoen for hoftefraktur i de følgende ti år (11).

Excessiv fysisk aktivitet kan have utilsigtede negative konsekvenser også for knoglerne. Piger med træningsbetinget sekundær amenorré taber således knoglemasse og er (om end reversibelt) sterile med nedsat libido (12).

Hormonelle faktorer (specielt østrogenbortfald omkring menopausen) har været i fokus for osteoporoseforskning, -forebyggelse og -behandling, men der er i dag epidemiologiske, kliniske og knoglebiologiske studier, der tyder på, at mekaniske faktorer (fysisk aktivitet) spiller en fremtrædende rolle for knoglernes sundhed. Sammenfattende er det faldende fysiske aktivitetsniveau i befolkningen formentlig en væsentlig årsag til den generelle stigning i hoftefrakturincidens gennem de seneste 30 år.

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er evidens for, at aerob træning kan øge knoglemineraltætheden (bone mineral density, BMD), mens kombineret styrketræning og balancetræning forebygger risikoen for fald og frakturer hos ældre.

Der foreligger en metaanalyse fra 2002 (13), der vurderer effekten af aerob træning eller styrketræning på BMD hos postmenopausale kvinder. Metaanalysen inkluderede 18 randomiserede, kontrollerede forsøg (n=1.423 personer). Kvinderne var ikke identificeret med hensyn til, om de havde eller ikke havde osteoporose. Både aerob træning og styrketræning havde positiv effekt på rygsøjlens BMD (1,79; 95 % CI 0,58-3,01).

Moderat fysisk træning i form af gang havde positiv effekt på mineralindholdet i både rygsøjle og hofte, mens aerob træning alene havde effekt på mineralindholdet i håndleddet. I en metaanalyse fra 2000 identificeres 35 randomiserede, kontrollerede studier, der ligeledes vurderer effekten af aerob træning og styrketræning, men som også inkluderer studier af præmenopausale kvinder (14). Det konkluderes, at både aerob træning og styrketræning har effekt på rygsøjlens BMD hos såvel præ- som postmenopausale kvinder. Aerob træning har effekt på hoftens BMD, mens der ikke er tilstrækkelig mange studier til, at man kan konkludere noget vedrørende effekten af styrketræning

på hoftens BMD. Der er identificeret en række andre systematiske oversigtsartikler, som ikke skal nævnes her, enten fordi der er betydeligt overlap med de allerede nævnte, eller fordi det ikke er muligt at identificere de randomiserede forsøg (15-22).

Et randomiseret, kontrolleret studie undersøgte effekten af fysisk træning på BMD hos personer med reumatoid arthritis (RA) (n=319) (23). Interventionsgruppen deltog i to ugentlige træningssessioner varende 75 minutter. Hver session bestod af konditionstræning på cykel, styrketræning i form af cirkeltræning og vægtbærende sport i form af volleyball, fodbold, basketball eller badminton. Træningsprogrammet blev evalueret hver sjette måned op til 24 måneder. Den intensive fysiske træning, som inkluderede vægtbærende sportsaktiviteter, hæmmede knoglemineraltabet (24) i overensstemmelse med et tidligere RA-studie, der fandt beskeden, men positiv effekt af dynamisk træning på knoglemineralindhold (25). Styrketræning alene havde hos personer med RA ingen effekt på knoglemineralindholdet (26;27) (se også kapitlet om reumatoid arthritis).

Et randomiseret, kontrolleret studie inkluderede 65-75-årige kvinder med diagnosticeret osteoporose (n=93) (28). Kvinderne blev randomiseret til et 20-ugers gymnastikprogram to gange 40 minutter pr. uge. Programmet bestod af balance- og styrketræning. Der var positiv effekt på både balance og muskelstyrke, men BMD blev ikke undersøgt efter træningen. Ti ugers balance- og styrketræning, som beskrevet i forrige undersøgelse (28), var derimod ikke effektivt (29). Et andet randomiseret, kontrolleret studie inkluderede ligeledes ældre kvinder med osteoporosediagnose (30). Kvinderne blev randomiseret til kontrol (n=20), to års træning (n=8) eller et års træning fulgt af et år uden træning (n=7). Træningen bestod af daglig gang og gymnastik. Træning inducerede signifikante bedringer i BMD, som reverterede til niveauerne i kontrolgruppen efter et år uden træning.

Hos ældre personer er en væsentlig indikation for træning at styrke balanceevnen og dermed at forebygge fald (31). Prospektive kohortestudier med frakturer som effektmål viser alle, at fysisk aktivitet beskytter mod frakturer (32-36). Et Cochrane-review fra 2001 (37) konkluderede, at fysisk træning forebyggede frakturer associeret med fald. Et randomiseret studie fra Australien (38) inkluderede 1.090 hjemmeboende 70-84-årige personer. Interventionerne omfattede 1) fysisk træning på hold, 2) hjemmebesøg med henblik på at forebygge fald i hjemmet eller 3) optimering af synsevne. Der var i alt otte grupper, defineret ud fra hvor mange af interventionerne forsøgspersonen blev allokeret til.

Den fysiske træning bestod i fleksibilitetsøvelser, styrketræning af ben samt balanceøvelser. Balanceevnen var signifikant forbedret i træningsgruppen. Fysisk træning reducerede risikoen for fald til 0,82 (95 % CI 0,70-0,97, p<0,05). Når samtlige interventioner blev iværksat, var risikoreduktionen 0,67 (95 % CI 0,51-0,88, p<0,004).

En metaanalyse fra 2002 (39) omfattede 1.016 kvinder i alderen 65-97 år. Muskelstyrketræning kombineret med balancetræning reducerede risikoen for fald til 0,65 (95 % CI 0,57-0,75) og risikoen for frakturer til 0,65 (95 % CI 0,53-0,81). Programmet var lige effektivt for personer med og uden tidligere fald, men personer på 80 år eller derover havde størst effekt af programmet.

En dansk undersøgelse (40) inkluderede kvinder i alderen 70 til 90 år med en fald-anamnese. Patienterne blev randomiseret til en kontrolgruppe (n=33) og en træningsgruppe (n=32), som gennemgik et træningsprogram, der inkluderede moderat styrketræning og balanceøvelser to gange om ugen i seks måneder. Træningen resulterede i forbedring af muskelstyrke, ekstension/fleksion af overkroppen, ganghastighed og balanceevne. Denne fremgang var til stede også seks måneder efter interventionen.

En amerikansk metaanalyse (41) samt en række nyere undersøgelser bekræfter, at balancetræning og anden fysisk træning har positiv effekt på livskvalitet hos ældre samt på faldrisiko (42-55).

Mekanismer

Den positive effekt af fysisk aktivitet er ens hos begge køn og skyldes bl.a. øgning af knoglernes tværsnitsareal og dermed større knogler. Derudover øger fysisk træning muskelstyrken og bedrer derved balanceevnen samt mindsker risikoen for fald.

Træningstype

Der er dokumentation for, at vægtbærende fysisk aktivitet hos helt unge forebygger osteoporose. Der er endvidere dokumentation for, at aerob træning har positiv effekt på BMD, mens effekten af styrketræning på BMD er dårligere belyst. Hos personer med RA fandt man, at intensiv fysisk træning, som inkluderede vægtbærende aktiviteter, havde effekt på BMD, mens styrketræning alene ikke havde effekt på BMD. Der er betydelig evidens for, at kombineret styrketræning og balancetræning forebygger risiko for fald og frakturer.

Den fysiske aktivitet skal derfor være en kombination af aerob træning, af fortrinsvis vægtbærende type, samt styrketræning. Hos ældre personer skal vægten lægges på styrketræning og balancetræning. Træningen skal så vidt muligt superviseres initialt og kan med fordel foregå på hold. Herudover kan træningen integreres i dagligdagen.

Kontraindikationer

Ingen generelle. Hos patienter med kendt osteoporose bør den fysiske træning omfatte aktiviteter med lille risiko for fald og undgå belastende fleksion og rotation af columna i træningen.

Referenceliste

(1) Mosekilde L. [Mechanisms in osteoporosis]. Ugeskr Laeger 2001 Feb 26;163(9):1243-6.

(2) Obrant KJ, Bengner U, Johnell O, Nilsson BE, Sernbo I. Increasing age-adjusted risk of fragility fractures: a sign of increasing osteoporosis in successive generations? Calcif Tissue Int 1989 Mar;44(3):157-67.

(3) Kanis JA. The incidence of hip fracture in Europe. Osteoporos Int 1993;3 Suppl 1:10-5.:10-5.

(4) Fairfield KM, Fletcher RH. Vitamins for chronic disease prevention in adults: scientific review. JAMA 2002 Jun;19;287(23):3116-26.

(5) McKay HA, Petit MA, Schutz RW, Prior JC, Barr SI, Khan KM. Augmented trochanteric bone mineral density after modified physical education classes: a randomized school-based exercise intervention study in prepubescent and early pubescent children. J Pediatr 2000 Feb;136(2):156-62.

(6) Kemper HC, Twisk JW, van Mechelen W, Post GB, Roos JC, Lips P. A fifteen-year longitudinal study in young adults on the relation of physical activity and fitness with the development of the bone mass: The Amsterdam Growth And Health Longitudinal Study. Bone 2000 Dec;27(6):847-53.

(7) Nikander R, Sievanen H, Heinonen A, Daly RM, Uusi-Rasi K, Kannus P. Targeted exercise against osteoporosis: A systematic review and meta-analysis for optimising bone strength throughout life. BMC Med 2010 Jul 21;8:47.:47.

(8) Krolner B, Toft B. Vertebral bone loss: an unheeded side effect of therapeutic bed rest. Clin Sci (Lond) 1983 May;64(5):537-40.

(9) Van der Wiel HE, Lips P, Nauta J, Patka P, Haarman HJ, Teule GJ. Loss of bone in the proximal part of the femur following unstable fractures of the leg. J Bone Joint Surg Am 1994 Feb;76(2):230-6.

(10) van der Poest CE, van der WH, Patka P, Roos JC, Lips P. Long-term consequences of fracture of the lower leg: cross-sectional study and long-term longitudinal follow-up of bone mineral density in the hip after fracture of lower leg. Bone 1999 Feb;24(2):131-4.

(11) Law MR, Wald NJ, Meade TW. Strategies for prevention of osteoporosis and hip fracture. BMJ 1991 Aug 24;303(6800):453-9.

(12) Helge EW. [High prevalence of eating disorders among elite athletes. Increased risk of amenorrhea and premenopausal osteoporosis]. Ugeskr Laeger 2001 Jun 18;163(25):3473-5.

(13) Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Robinson V, Kemper HC, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. Cochrane Database Syst Rev 2002;(3):CD000333.

(14) Wallace BA, Cumming RG. Systematic review of randomized trials of the effect of exercise on bone mass in pre- and postmenopausal women. Calcif Tissue Int 2000 Jul;67(1):10-8.

(15) Kelley GA. Exercise and regional bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analytic review of randomized trials. Am J Phys Med Rehabil 1998 Jan;77(1):76-87.

(16) Kelley G. Aerobic exercise and lumbar spine bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis. J Am Geriatr Soc 1998 Feb;46(2):143-52.

(17) Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Resistance training and bone mineral density in women: a meta-analysis of controlled trials. Am J Phys Med Rehabil 2001 Jan;80(1):65-77.

(18) Wolff I, van Croonenborg JJ, Kemper HC, Kostense PJ, Twisk JW. The effect of exercise training programs on bone mass: a meta-analysis of published controlled trials in pre- and postmenopausal women. Osteoporos Int 1999;9(1):1-12.

(19) Espallargues M, Sampietro-Colom L, Estrada MD, Sola M, del Rio L, Setoain J, et al. Identifying bone-mass-related risk factors for fracture to guide bone densitometry measurements: a systematic review of the literature. Osteoporos Int 2001;12(10):811-22.

(20) Falkenbach A. [Physical exercise, nutrition and sunshine exposure for the prevention of osteoporosis]. Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd 2001 Aug;8(4):196-204.

(21) Kelley GA. Aerobic exercise and bone density at the hip in postmenopausal women: a meta-analysis. Prev Med 1998 Nov;27(6):798-807.

(22) Ernst E. Exercise for female osteoporosis. A systematic review of randomised clinical trials. Sports Med 1998 Jun;25(6):359-68.

(23) de Jong Z, Munneke M, Zwinderman AH, Kroon HM, Jansen A, Ronday KH, et al. Is a long-term high-intensity exercise program effective and safe in patients with rheumatoid arthritis? Results of a randomized controlled trial. Arthritis Rheum 2003 Sep;48(9):2415-24.

(24) de Jong Z, Munneke M, Lems WF, Zwinderman AH, Kroon HM, Pauwels EK, et al. Slowing of bone loss in patients with rheumatoid arthritis by long-term high-intensity exercise: results of a randomized, controlled trial. Arthritis Rheum 2004 Apr;50(4):1066-76.

(25) Westby MD, Wade JP, Rangno KK, Berkowitz J. A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of an exercise program in women with rheumatoid arthritis taking low dose prednisone. J Rheumatol 2000 Jul;27(7):1674-80.

(26) Hakkinen A, Sokka T, Kotaniemi A, Hannonen P. A randomized two-year study of the effects of dynamic strength training on muscle strength, disease activity, functional capacity, and bone mineral density in early rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum 2001 Mar;44(3):515-22.

(27) Hakkinen A, Sokka T, Kotaniemi A, Kautiainen H, Jappinen I, Laitinen L, et al. Dynamic strength training in patients with early rheumatoid arthritis increases muscle strength but not bone mineral density. J Rheumatol 1999 Jun;26(6):1257-63.

(28) Carter ND, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A, et al. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial. CMAJ 2002 Oct 29;167(9):997-1004.

(29) Carter ND, Khan KM, Petit MA, Heinonen A, Waterman C, Donaldson MG, et al. Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. Br J Sports Med 2001 Oct;35(5):348-51.

(30) Iwamoto J, Takeda T, Ichimura S. Effect of exercise training and detraining on bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. J Orthop Sci 2001;6(2):128-32.

(31) Skelton DA, Beyer N. Exercise and injury prevention in older people. Scand J Med Sci Sports 2003 Feb;13(1):77-85.

(32) Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. N Engl J Med 1995 Mar 23;332(12):767-73.

(33) Farmer ME, Harris T, Madans JH, Wallace RB, Cornoni-Huntley J, White LR. Anthropometric indicators and hip fracture. The NHANES I epidemiologic follow-up study. J Am Geriatr Soc 1989 Jan;37(1):9-16.

(34) Hoidrup S. Risk factors for hip fracture. Copenhagen: Kommunehospitalet, Institute of Preventive Medicine; 1997.

(35) Paganini-Hill A, Chao A, Ross RK, Henderson BE. Exercise and other factors in the prevention of hip fracture: the Leisure World study. Epidemiology 1991 Jan;2(1):16-25.

(36) Wickham CA, Walsh K, Cooper C, Barker DJ, Margetts BM, Morris J, et al. Dietary calcium, physical activity, and risk of hip fracture: a prospective study. BMJ 1989 Oct 7;299(6704):889-92.

(37) Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. Cochrane Database Syst Rev 2001;(3):CD000340.

(38) Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. BMJ 2002 Jul;20;325(7356):128.

(39) Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. J Am Geriatr Soc 2002 May;50(5):905-11.

(40) Beyer N, Simonsen L, Bulow J, Lorenzen T, Jensen DV, Larsen L, et al. Old women with a recent fall history show improved muscle strength and function sustained for six months after finishing training. Aging Clin Exp Res 2007 Aug;19(4):300-9.

(41) Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. JAMA 1995 May 3;273(17):1341-7.

(42) Arnold CM, Faulkner RA. The effect of aquatic exercise and education on lowering fall risk in older adults with hip osteoarthritis. J Aging Phys Act 2010 Jul;18(3):245-60.

(43) Cakar E, Dincer U, Kiralp MZ, Cakar DB, Durmus O, Kilac H, et al. Jumping combined exercise programs reduce fall risk and improve balance and life quality of elderly people who live in a long-term care facility. Eur J Phys Rehabil Med 2010 Mar;46(1):59-67.

(44) Beling J, Roller M. Multifactorial intervention with balance training as a core component among fall-prone older adults. J Geriatr Phys Ther 2009;32(3):125-33.

(45) Persch LN, Ugrinowitsch C, Pereira G, Rodacki AL. Strength training improves fall-related gait kinematics in the elderly: a randomized controlled trial. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2009 Dec;24(10):819-25.

(46) Rosendahl E, Gustafson Y, Nordin E, Lundin-Olsson L, Nyberg L. A randomized controlled trial of fall prevention by a high-intensity functional exercise program for older people living in residential care facilities. Aging Clin Exp Res 2008 Feb;20(1):67-75.

(47) Shigematsu R, Okura T, Sakai T, Rantanen T. Square-stepping exercise versus strength and balance training for fall risk factors. Aging Clin Exp Res 2008 Feb;20(1):19-24.

(48) Shigematsu R, Okura T, Nakagaichi M, Tanaka K, Sakai T, Kitazumi S, et al. Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: a single-blind, randomized controlled trial. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2008 Jan;63(1):76-82.

(49) Salminen M, Vahlberg T, Sihvonen S, Sjosten N, Piirtola M, Isoaho R, et al. Effects of risk-based multifactorial fall prevention on postural balance in the community-dwelling aged: a randomized controlled trial. Arch Gerontol Geriatr 2009 Jan;48(1):22-7.

(50) Burke TN, Franca FJ, Ferreira dM, Sr., Cardoso VI, Marques AP. Postural control in elderly persons with osteoporosis: Efficacy of an intervention program to improve balance and muscle strength: a randomized controlled trial. Am J Phys Med Rehabil 2010 Jul;89(7):549-56.

(51) Madureira MM, Bonfa E, Takayama L, Pereira RM. A 12-month randomized controlled trial of balance training in elderly women with osteoporosis: improvement of quality of life. Maturitas 2010 Jun;66(2):206-11.

(52) Bautmans I, Van AJ, Van MM, Mets T. Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis. J Rehabil Med 2010 Feb;42(2):129-35.

(53) Hongo M, Itoi E, Sinaki M, Miyakoshi N, Shimada Y, Maekawa S, et al. Effect of low-intensity back exercise on quality of life and back extensor strength in patients with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporos Int 2007 Oct;18(10):1389-95.

(54) Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporos Int 2007 Apr;18(4):419-25.

(55) Shirazi KK, Wallace LM, Niknami S, Hidarnia A, Torkaman G, Gilchrist M, et al. A home-based, transtheoretical change model designed strength training intervention to increase exercise to prevent osteoporosis in Iranian women aged 40-65 years: a randomized controlled trial. Health Educ Res 2007 Jun;22(3):305-17.

3.25 Overvægt

Baggrund

Overvægt er en tilstand, hvor en unormalt stor del af legemsvægten udgøres af fedt. I den almindelige kliniske hverdag stilles diagnosen sædvanligvis ved bestemmelse af legemsmasseindekset (body mass index, BMI), som er vægten målt i kg divideret med højden målt i meter, hvor højden er opløftet i anden potens (1;2). BMI er i de fleste tilfælde relativt tæt associeret til kroppens fedtmasse. Internationalt inddeles overvægt i forskellige grader efter størrelsen af BMI. WHO-kriterier for inddeling i overvægt og svær overvægt er angivet i tabel 3.25.1. Det er vigtigt at fremhæve, at ændringer af kropssammensætning, f.eks. i retning af mere muskelmasse og mindre fedtmasse, ikke nødvendigvis indebærer ændringer af kropsvægten eller BMI. Vurdering af fedtmængde og fedtfordeling kan vurderes ved forskellige former for scanning (computertomografi (CT), magnetisk resonans (MR), dual energy x-ray absorptiometry (DXA)).

Ved et BMI >25 øges dødeligheden af hjertesygdom og type 2-diabetes eksponentielt, men også dødeligheden af nyre- og leversygdomme, nogle kræftformer og lungesygdomme forøges (3). For hver stigning på fem BMI-enheder, hvilket svarer til ca. 15 kg kropsvægt, stiger dødeligheden med totalt 30 %. Ved et BMI på 30-35 er den gennemsnitlige levetid reduceret med to til fire år, og ved et BMI på 40-45 er levetiden reduceret med otte til ti år. Stigningen i dødelighed pga. hjertesygdom er 40 % og pga. type 2-diabetes 116 %, mens stigningen i dødelighed pga. kræftsygdomme kun er 10 % (3). Abdominal fedme er associeret med betydelig øget risiko for sygdom og tidlig død (se også kapitel 3.23 Metabolisk syndrom). Overvægt disponerer til udvikling af arthrose i knæ (og mindre grad ryg og hofte).

Adskillige studier har vist en "U"-formet association mellem BMI og mortalitet, således at både lavt og højt BMI er associeret med øget risiko for præmatur død. Risikoen ved lavt BMI er associeret med nedsat fedtfri masse og ikke nedsat fedtmasse (4).

Tabel 3.25.1. Kriterier for inddeling i overvægt og svær overvægt.

	BMI (kg/m²)	Risiko for følgesygdomme
Normalvægt	18,5-24,9	–
Overvægt	25-29,9	let øget
Svær overvægt	>30	–
– klasse I	30-35	moderat øget
– klasse II	35-40	meget øget
– klasse III (ekstrem overvægt)	>40	voldsomt øget

Abdominal fedme

Se kapitel 3.23 Metabolisk syndrom.

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Betydningen af fysisk aktivitet for vægttab vurderet ved kropsvægt eller BMI er kontroversiel, men fysisk træning medfører reduktion i fedtmasse og bugfedme samt modvirker muskelmassetab under en slankekur. Der er stærk evidens for, at fysisk aktivitet er vigtig for at forebygge vægtøgning generelt, herunder at bevare kropsvægten efter vægttab.

Fysisk træning som middel til vægttab

Et Cochrane-review (5) inkluderede 3.476 overvægtige eller svært overvægtige personer undersøgt i 41 randomiserede, kontrollerede kliniske studier offentliggjort i 43 publikationer. Konklusionen var, at fysisk aktivitet alene inducerede signifikant vægttab, mens fysisk aktivitet kombineret med kostrestriktion og kostvejledning var mere effektivt. Fysisk aktivitet med høj intensitet var mere effektivt end moderat aktivitet. Man fandt generel positiv effekt af træningen på blodtryk, fasteglukose og triglycerider. Resultaterne fra dette Cochrane-review er gennemgået i en artikel i Ugeskrift for Læger (6). Forfatterne definerede fysisk træning som "enhver form for fysisk aktivitet, der bliver gentaget regelmæssigt i en vis tidsperiode". Det var en forudsætning, at den fysiske træning var kvantificerbar. Studier, i hvilke medicinsk behandling blev kombineret med fysisk træning, blev ekskluderet. Inklusion af et studie krævede endvidere en varighed på mindst tre måneder og et frafald på højst 15 %. Gennemsnitsalderen for forsøgsdeltagerne var 42 år, og der indgik både mænd og kvinder i studierne. I 25 ud af 41 studier var interventionsperioden på tre-fire måneder. Størstedelen af studierne er udført i USA, men en del af dem er udført i Europa, heriblandt et i Danmark (7). Den fysiske træningsintervention bestod hyppigst af gang, motion på kondicykel, jogging og vægttræning. Træningsintensiteten var i størstedelen af studierne højere end 60 % af den maksimale iltoptagelse/puls, og personerne trænede hyppigst 40-50

minutter pr. gang, tre til fem gange pr. uge. Fysisk træning inducerede i alle studier en mindre reduktion af kropsvægt og BMI. Kombinationen af fysisk træning og diæt gav et gennemsnitligt større vægttab (forskel på: 1,0 kg, 95 % CI 0,7-1,3 kg, n =2.157) og et større fald i BMI (differens: 0,4 kg/m^2, 95 % CI 0,1-0,7 kg/m^2, n =452) end diæt alene. Uden diæt medførte fysisk træning ved høj intensitet (~60 % af den maksimale iltoptagelse/puls) et større vægttab (differens: 1,5 kg, 95 % CI 0,7-2,3 kg, n =317) end fysisk træning ved lav intensitet.

Cochrane-reviewet viste således, at fysisk træning af overvægtige og svært overvægtige voksne havde positive effekter på både kropsvægt og risikofaktorer for kardiovaskulær sygdom. Fysisk træning kombineret med kostrestriktion/vejledning reducerede kropsvægten lidt, men signifikant mere end kostrestriktion/vejledning alene. I studierne med fysisk træning uden kostomlægning reducerede fysisk træning ved høj intensitet kropsvægten mere end fysisk træning ved lav intensitet.

Resultaterne er i overensstemmelse med en metaanalyse, der analyserede effekten af randomiserede, kontrollerede interventionsstudier af mindst seks måneders varighed (8).

Fysisk træning som middel til at bevare kropsvægten

En metaanalyse fra 2001 (9) inkluderer seks ikke-randomiserede studier (10-15) (n=492), der indeholder oplysninger om betydningen af fysisk aktivitet for at bevare kropsvægten efter vægttab. Gruppen af fysisk aktive og gruppen af fysisk inaktive havde et initialt vægttab på respektivt 21 kg og 22 kg. Efter 2,7 år var vægttabet i de to grupper 15 kg for de fysisk aktive og syv kg for de fysisk inaktive.

Et dansk opfølgningsstudie (16) inkluderede 118 overvægtige postmenopausale kvinder, der seks måneder tidligere havde afsluttet et randomiseret vægttabsforsøg, hvor de var allokeret til enten 12 ugers diæt alene, diæt + fysisk træning eller en kontrolgruppe. Der var ingen langtidseffekt af træning i de 12 uger, men markant effekt på kropsvægt og fedtmasse, hvis kvinderne på egen hånd fortsatte med at træne.

Observationsstudier finder generelt god effekt af fysisk aktivitet og vedligeholdelse af vægttab efter slankekure (17-21). Personer, der øger deres fysiske aktivitet efter en slankekur, holder vægten bedre i nogle studier (19;20;22-26), mens andre studier ikke kan påvise en effekt af fysisk aktivitet (27;28). Ikke-randomiserede vægttabsstudier med prospektiv opfølgning finder, at personer

med høj grad af fysisk aktivitet tager mindre på i vægt end personer, der ikke træner (10;12;13;29-37). Ét studie fandt ikke en sådan sammenhæng (38).

Effekten af fysisk aktivitet på bevarelse af kropsvægten blev vurderet i studier, hvor deltagerne blev randomiseret til fysisk træning eller kontrol (39-41) (n=672). Patienter, der trænede, havde en vægtøgning på 4,8 kg mod 6 kg i kontrolgruppen. En række studier (14;15;42-45) vurderede patienter (n=475), der var randomiseret til et vægtreduktionsprogram med eller uden fysisk træning. Efter et til to år havde træningsgruppen i gennemsnit taget 4,8 kg på, mens kontrolgruppen havde taget 6,6 kg på. Tilsvarende resultater blev bekræftet i en metaanalyse fra 1997 (46). Blandt 493 personer med moderat overvægt viste studiet et gennemsnitligt vægttab på 11 kg efter 15 ugers kostrestriktion/vejledning eller kostrestriktion/vejledning plus træning. Efter ét år havde kostrestriktion/vejledningsgruppen vedligeholdt et vægttab på 6,6 kg, mens kostrestriktion/vejledning plus træningsgruppen havde bevaret et vægttab på 8,6 kg.

En litteraturgennemgang af 36 artikler vurderede de uafhængige effekter af normal vægt versus svær overvægt; god kondition versus dårlig kondition og fysisk aktivitet versus fysisk inaktivitet. Risikoen for død af alle årsager eller kardiovaskulær død var lavere hos personer med højt BMI og god kondition, sammenlignet med personer med normalt BMI og lav kondition. Litteraturstudiet kunne imidlertid ikke bekræfte resultater fra andre studier, der viste, at højt fysisk aktivitetsniveau gav samme beskyttelse som høj kondition. Personer med et højt BMI og et højt fysisk aktivitetsniveau havde større risiko for udvikling af type 2-diabetes og kardiovaskulær sygdom end personer med et normalt BMI og et lavt fysisk aktivitetsniveau.

Der er mange mulige forklaringer på, at en god kondition, men ikke et højt fysisk aktivitetsniveau, beskytter mod de alvorlige helbredsmæssige konsekvenser af overvægt og svær overvægt. Oplysninger om fysisk aktivitetsniveau er i de fleste studier baseret på selvrapporterede oplysninger, hvilket er behæftet med stor unøjagtighed, mens kondition er et objektivt mål. En anden mulig forklaring er, at det primært er den konditionsgivende fysiske aktivitet, dvs. fysisk aktivitet ved høj intensitet, der beskytter mod sygdom associeret til svær overvægt (47).

Overvægt og svær overvægt er ofte ledsaget af hypertension, hyperkolesterolæmi, hypertriglyceridæmi, insulinresistens og depression samt polycystisk ovariesyndrom. Effekten af fysisk træning på disse risikomarkører er beskrevet i selvstændige kapitler. Svær overvægt er også ofte associeret med erektil dysfunktion. Fysisk træning forebygger erektil dysfunktion (48;49).

Mulige mekanismer

Fysisk træning øger energiforbruget og inducerer lipolyse, hvormed fedtmassen reduceres, hvis ikke der kompenseres for energiforbruget ved øget kalorieindtag.

Træningstype

Med henblik på vægttab anbefales fortrinsvis aerob træning af moderat intensitet med stor mængde, gerne kombineret med styrketræning. Da god kondition har selvstændig forebyggende effekt på sygdom associeret til svær overvægt, anbefales det, at den moderate fysiske aktivitet kombineres med konditionsgivende aktiviteter i form af fysisk aktivitet med høj intensitet. Mange patienter med overvægt eller svær overvægt har samtidig hypertension eller symptomgivende, iskæmisk hjertekarsygdom. Anbefalingerne må derfor i vid udstrækning individualiseres. Målet er mindst 60 minutters fysisk aktivitet af moderat intensitet dagligt.

Kontraindikationer

Ingen generelle, men træningen skal tage højde for comorbiditet. Ved iskæmisk hjertesygdom afstås fra de korte intensive arbejdsintensiteter. Ved hypertension udføres styrketræning med lette vægte og med lav kontraktionshastighed.

Referenceliste

(1) Dansk Selskab for Adipositasforskning, Dansk Kirurgisk Selskab. Er der indikation for kirurgisk behandling af ekstrem overvægt i Danmark? Ugeskr Laeger 2001 Jul.

(2) Svendsen OL, Heitmann BL, Mikkelsen KL, Raben A, Ryttig KJ, Sørensen TIA, et al. Fedme i Danmark. En rapport fra Dansk Task Force on Obesity. Ugeskr Laeger 2001;163(Suppl 8).

(3) Whitlock G, Lewington S, Sherliker P, Clarke R, Emberson J, Halsey J, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. Lancet 2009 Mar 28;373(9669):1083-96.

(4) Heitmann BL, Frederiksen P. Thigh circumference and risk of heart disease and premature death: prospective cohort study. BMJ 2009 Sep 3;339:b3292. doi: 10.1136/bmj.b3292.:b3292.

(5) Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del MC. Exercise for overweight or obesity. Cochrane Database Syst Rev 2006 Oct 18;(4):CD003817.

(6) Stallknecht B. [Physical exercise in the treatment of overweight and obesity. A survey of a Cochrane review]. Ugeskr Laeger 2008 Jan 7;170(1):33-6.

(7) Svendsen OL, Hassager C, Christiansen C. Effect of an energy-restrictive diet, with or without exercise, on lean tissue mass, resting metabolic rate, cardiovascular risk factors, and bone in overweight postmenopausal women. Am J Med 1993 Aug;95(2):131-40.

(8) Wu T, Gao X, Chen M, van Dam RM. Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. Obes Rev 2009 May;10(3):313-23.

(9) Anderson JW, Konz EC, Frederich RC, Wood CL. Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. Am J Clin Nutr 2001 Nov;74(5):579-84.

(10) Ewbank PP, Darga LL, Lucas CP. Physical activity as a predictor of weight maintenance in previously obese subjects. Obes Res 1995 May;3(3):257-63.

(11) Flynn TJ, Walsh MF. Thirty-month evaluation of a popular very-low-calorie diet program. Arch Fam Med 1993 Oct;2(10):1042-8.

(12) Hartman WM, Stroud M, Sweet DM, Saxton J. Long-term maintenance of weight loss following supplemented fasting. Int J Eat Disord 1993 Jul;14(1):87-93.

(13) Holden JH, Darga LL, Olson SM, Stettner DC, Ardito EA, Lucas CP. Long-term follow-up of patients attending a combination very-low calorie diet and behaviour therapy weight loss programme. Int J Obes Relat Metab Disord 1992 Aug;16(8):605-13.

(14) Pavlou KN, Krey S, Steffee WP. Exercise as an adjunct to weight loss and maintenance in moderately obese subjects. Am J Clin Nutr 1989 May;49(5 Suppl):1115-23.

(15) Sikand G, Kondo A, Foreyt JP, Jones PH, Gotto AM, Jr. Two-year follow-up of patients treated with a very-low-calorie diet and exercise training. J Am Diet Assoc 1988 Apr;88(4):487-8.

(16) Svendsen OL, Hassager C, Christiansen C. Six months' follow-up on exercise added to a short-term diet in overweight postmenopausal women - effects on body com-

position, resting metabolic rate, cardiovascular risk factors and bone. Int J Obes Relat Metab Disord 1994 Oct;18(10):692-8.

(17) Rissanen AM, Heliovaara M, Knekt P, Reunanen A, Aromaa A. Determinants of weight gain and overweight in adult Finns. Eur J Clin Nutr 1991 Sep;45(9):419-30.

(18) Donnelly JE, Smith B, Jacobsen DJ, Kirk E, Dubose K, Hyder M, et al. The role of exercise for weight loss and maintenance. Best Pract Res Clin Gastroenterol 2004 Dec;18(6):1009-29.

(19) Williamson DF, Madans J, Anda RF, Kleinman JC, Kahn HS, Byers T. Recreational physical activity and ten-year weight change in a US national cohort. Int J Obes Relat Metab Disord 1993 May;17(5):279-86.

(20) Haapanen N, Miilunpalo S, Vuori I, Oja P, Pasanen M. Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle-aged men and women. Int J Epidemiol 1997 Aug;26(4):739-47.

(21) Barefoot JC, Heitmann BL, Helms MJ, Williams RB, Surwit RS, Siegler IC. Symptoms of depression and changes in body weight from adolescence to mid-life. Int J Obes Relat Metab Disord 1998 Jul;22(7):688-94.

(22) Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain - a systematic review. Obes Rev 2000 Oct;1(2):95-111.

(23) Owens JF, Matthews KA, Wing RR, Kuller LH. Can physical activity mitigate the effects of aging in middle-aged women? Circulation 1992 Apr;85(4):1265-70.

(24) Taylor CB, Jatulis DE, Winkleby MA, Rockhill BJ, Kraemer HC. Effects of life-style on body mass index change. Epidemiology 1994 Nov;5(6):599-603.

(25) Coakley EH, Rimm EB, Colditz G, Kawachi I, Willett W. Predictors of weight change in men: results from the Health Professionals Follow-up Study. Int J Obes Relat Metab Disord 1998 Feb;22(2):89-96.

(26) Guo SS, Zeller C, Chumlea WC, Siervogel RM. Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. Am J Clin Nutr 1999 Sep;70(3):405-11.

(27) Bild DE, Sholinsky P, Smith DE, Lewis CE, Hardin JM, Burke GL. Correlates and predictors of weight loss in young adults: the CARDIA study. Int J Obes Relat Metab Disord 1996 Jan;20(1):47-55.

(28) Crawford DA, Jeffery RW, French SA. Television viewing, physical inactivity and obesity. Int J Obes Relat Metab Disord 1999 Apr;23(4):437-40.

(29) Hoiberg A, Berard S, Watten RH, Caine C. Correlates of weight loss in treatment and at follow-up. Int J Obes 1984;8(5):457-65.

(30) Kayman S, Bruvold W, Stern JS. Maintenance and relapse after weight loss in women: behavioral aspects. Am J Clin Nutr 1990 Nov;52(5):800-7.

(31) Haus G, Hoerr SL, Mavis B, Robison J. Key modifiable factors in weight maintenance: fat intake, exercise, and weight cycling. J Am Diet Assoc 1994 Apr;94(4):409-13.

(32) DePue JD, Clark MM, Ruggiero L, Medeiros ML, Pera V, Jr. Maintenance of weight loss: a needs assessment. Obes Res 1995 May;3(3):241-8.

(33) Walsh MF, Flynn TJ. A 54-month evaluation of a popular very low calorie diet program. J Fam Pract 1995 Sep;41(3):231-6.

(34) Grodstein F, Levine R, Troy L, Spencer T, Colditz GA, Stampfer MJ. Three-year follow-up of participants in a commercial weight loss program. Can you keep it off? Arch Intern Med 1996 Jun 24;156(12):1302-6.

(35) Sarlio-Lahteenkorva S, Rissanen A. Weight loss maintenance: determinants of long-term success. Eat Weight Disord 1998 Sep;3(3):131-5.

(36) Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, Zemel B, Verde TJ, Franckowiak SC. Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. JAMA 1999 Jan 27;281(4):335-40.

(37) McGuire MT, Wing RR, Klem ML, Hill JO. Behavioral strategies of individuals who have maintained long-term weight losses. Obes Res 1999 Jul;7(4):334-41.

(38) Sarlio-Lahteenkorva S, Rissanen A, Kaprio J. A descriptive study of weight loss maintenance: 6 and 15 year follow-up of initially overweight adults. Int J Obes Relat Metab Disord 2000 Jan;24(1):116-25.

(39) Perri MG, McAllister DA, Gange JJ, Jordan RC, McAdoo G, Nezu AM. Effects of four maintenance programs on the long-term management of obesity. J Consult Clin Psychol 1988 Aug;56(4):529-34.

(40) Leermakers EA, Perri MG, Shigaki CL, Fuller PR. Effects of exercise-focused versus weight-focused maintenance programs on the management of obesity. Addict Behav 1999 Mar;24(2):219-27.

(41) Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K, Nenonen A, Pasanen M. Effects of walking training on weight maintenance after a very-low-energy diet in premenopausal obese women: a randomized controlled trial. Arch Intern Med 2000 Jul 24;160(14):2177-84.

(42) Perri MG, McAdoo WG, McAllister DA, Lauer JB, Yancey DZ. Enhancing the efficacy of behavior therapy for obesity: effects of aerobic exercise and a multicomponent maintenance program. J Consult Clin Psychol 1986 Oct;54(5):670-5.

(43) King AC, Frey-Hewitt B, Dreon DM, Wood PD. Diet vs exercise in weight maintenance. The effects of minimal intervention strategies on long-term outcomes in men. Arch Intern Med 1989 Dec;149(12):2741-6.

(44) van Dale D, Saris WH, ten Hoor F. Weight maintenance and resting metabolic rate 18-40 months after a diet/exercise treatment. Int J Obes 1990 Apr;14(4):347-59.

(45) Wadden TA, Vogt RA, Foster GD, Anderson DA. Exercise and the maintenance of weight loss: 1-year follow-up of a controlled clinical trial. J Consult Clin Psychol 1998 Apr;66(2):429-33.

(46) Miller WC, Koceja DM, Hamilton EJ. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet, exercise or diet plus exercise intervention. Int J Obes Relat Metab Disord 1997 Oct;21(10):941-7.

(47) Fogelholm M. Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. Obes Rev 2010 Mar;11(3):202-21.

(48) Derby CA, Mohr BA, Goldstein I, Feldman HA, Johannes CB, McKinlay JB. Modifiable risk factors and erectile dysfunction: can lifestyle changes modify risk? Urology 2000 Aug 1;56(2):302-6.

(49) Esposito K, Giugliano F, Di Palo C, Giugliano G, Marfella R, D'Andrea F, et al. Effect of lifestyle changes on erectile dysfunction in obese men: a randomized controlled trial. JAMA 2004 Jun 23;291(24):2978-84.

3.26 Parkinsons sygdom

Baggrund

Mellem 5.000 og 6.000 mennesker i Danmark lider af Parkinsons sygdom. Sygdommen starter typisk i 65-års alderen, men hos 5-10 % er sygdomsdebut før 40-års alderen. Sygdommen ses en anelse hyppigere hos mænd end hos kvinder. Årsagen til sygdommen er, at de dopaminproducerende nerveceller i substantia nigra i basalganglierne går til grunde. Patienterne debuterer ofte med halvsidige symptomer fra over- og/eller underekstremiteter, men symptomerne breder sig som regel, efterhånden som sygdommen skrider frem, til resten af kroppen. Typiske symptomer er håndrysten, stive og langsomme bevægelser samt problemer med finmotorikken. Senere udvikles en ludende kropsholdning, en langsom og slæbende gang med nedsat medsving af armene og balanceproblemer. Stemmen kan blive monoton og klangløs, og der kan opstå synkeproblemer. Symptomer fra det autonome nervesystem er almindelige i form af obstipation, vandladningsproblemer og hos nogle potensproblemer samt ortostatisk hypotension. Søvnforstyrrelser og depression forekommer også senere i sygdomsforløbet. Nogle får hukommelsesproblemer, nedsat opmærksomhed og nedsat initiativ. Ca. 20 % får langsomt fremadskridende demens.

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er nogen evidens for den positive effekt af fysisk træning. Et Cochrane-review fra 2010 (1) vurderer betydningen af træning på gangbånd. Analysen inkluderede otte forsøg med i alt 203 deltagere. Træning på gangbånd øgede ganghastighed, skridtlængde og gangdistance. Konklusionerne var i overensstemmelse med et systematisk review fra 2008 (2). Disse analyser adderer til en metaanalyse fra 2001 (3), der byggede på 12 kontrollerede studier (4-13) med mange forskellige former for terapi, omfattende fysisk træning, sensorisk træning og mobilitetstræning. Varigheden af den fysiske træning var 3-21 uger med i alt 9-157,5 timers træning. Samlet fandt man signifikant effekt på ganghastigheden.

I et studie med et prospektivt, overkrydset design undersøgte man effekten af fire ugers træning på løbebånd med delvis støtte af kropsvægten og almindelig fysioterapi (n=10). I studiet fandt man, at den aerobe træning i forhold til uspecifik fysioterapi forbedrede patienternes evne til at klare sig i dagligdagen (activity of daily living (ADL)) og muskelfunktion (14). I et senere studie blev

patienterne randomiseret til samme form for træning eller fysioterapi (15) (n=24) og fulgt i seks måneder. Træningen havde vedvarende effekt, især på gangfunktionen.

I et studie blev 33 patienter randomiseret til gangtræning i fire uger eller konventionel fysioterapi. Gangtræningen havde positiv effekt på gangfunktionen (16). Randomisering til ti ugers træning med eller uden supervision af fysioterapeut viste, at superviseret træning har større effekt end et træningsprogram, der udføres i hjemmet af patienten alene (17).



Mulige mekanismer

Parkinson-patienter har ændret frekvensmodulering af de motoriske enheder ved initiering af en muskelkontraktion (18). Medicinsk behandling i form af L-DOPA indebærer, at de motoriske enheder lettere rekrutteres (18) og bedrer energiudnyttelsen under fysisk aktivitet (19).

Træningstype

Patienter med Parkinsons sygdom skal om muligt motiveres til at følge de generelle anbefalinger for fysisk aktivitet. Træningen skal dog individualiseres og vil være afhængig af bl.a. sygdomsstadiet eller problemer med specifikke funktioner. Om muligt bør patienterne gennemføre et træningsprogram, der indeholder både konditions- og styrketræning samt træning af balance og koordination. Auditorisk rytmestimulation kan forsøges med henblik på at stimulere til øget ganghastighed.

Man bør forsøge aerobe træning på gangbånd med støtte (evt. stave) i det omfang, det er nødvendigt. Der startes ved den intensitet, patienten kan klare, og træningens varighed øges gradvist indtil 10 minutter. Herefter øges intensiteten gradvist. Træning af balance og muskelstyrke bør forsøges.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) Mehrholz J, Friis R, Kugler J, Twork S, Storch A, Pohl M. Treadmill training for patients with Parkinson's disease. Cochrane Database Syst Rev 2010 Jan;20;(1):CD007830.

(2) Goodwin VA, Richards SH, Taylor RS, Taylor AH, Campbell JL. The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. Mov Disord 2008 Apr 15;23(5):631-40.

(3) de Goede CJ, Keus SH, Kwakkel G, Wagenaar RC. The effects of physical therapy in Parkinson's disease: a research synthesis. Arch Phys Med Rehabil 2001 Apr;82(4):509-15.

(4) Schenkman M, Cutson TM, Kuchibhatla M, Chandler J, Pieper CF, Ray L, et al. Exercise to improve spinal flexibility and function for people with Parkinson's disease: a randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc 1998 Oct;46(10):1207-16.

(5) Patti F, Reggio A, Nicoletti F, Sellaroli T, Deinite G, Nicoletti F. Effects of rehabilitation therapy in Parkinsons' disability and functional independence. J Neurol Rehabil 1996;10:223-31.

(6) Thaut MH, McIntosh GC, Rice RR, Miller RA, Rathbun J, Brault JM. Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson's disease patients. Mov Disord 1996 Mar;11(2):193-200.

(7) Kamsma YPT, Brouwer WH, Lakke JPW. Training of compensation strategies for impaired gross motor skills in Parkinson's disease. Physiother Theory Pract 1995;11:209-29.

(8) Dam M, Tonin P, Casson S, Bracco F, Piron L, Pizzolato G, et al. Effects of conventional and sensory-enhanced physiotherapy on disability of Parkinson's disease patients. Adv Neurol 1996;69:551-5.:551-5.

(9) Muller V, Mohr B, Rosin R, Pulvermuller F, Muller F, Birbaumer N. Short-term effects of behavioral treatment on movement initiation and postural control in Parkinson's disease: a controlled clinical study. Mov Disord 1997 May;12(3):306-14.

(10) Comella CL, Stebbins GT, Brown-Toms N, Goetz CG. Physical therapy and Parkinson's disease: a controlled clinical trial. Neurology 1994 Mar;44(3 Pt 1):376-8.

(11) Gauthier L, Dalziel S, Gauthier S. The benefits of group occupational therapy for patients with Parkinson's disease. Am J Occup Ther 1987 Jun;41(6):360-5.

(12) Palmer SS, Mortimer JA, Webster DD, Bistevins R, Dickinson GL. Exercise therapy for Parkinson's disease. Arch Phys Med Rehabil 1986 Oct;67(10):741-5.

(13) Formisano R, Pratesi L, Modarelli FT, Bonifati V, Meco G. Rehabilitation and Parkinson's disease. Scand J Rehabil Med 1992 Sep;24(3):157-60.

(14) Miyai I, Fujimoto Y, Ueda Y, Yamamoto H, Nozaki S, Saito T, et al. Treadmill training with body weight support: its effect on Parkinson's disease. Arch Phys Med Rehabil 2000 Jul;81(7):849-52.

(15) Miyai I, Fujimoto Y, Yamamoto H, Ueda Y, Saito T, Nozaki S, et al. Long-term effect of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2002 Oct;83(10):1370-3.

(16) Yang YR, Lee YY, Cheng SJ, Wang RY. Downhill walking training in individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. Am J Phys Med Rehabil 2010 Sep;89(9):706-14.

(17) Dereli EE, Yaliman A. Comparison of the effects of a physiotherapist-supervised exercise programme and a self-supervised exercise programme on quality of life in patients with Parkinson's disease. Clin Rehabil 2010 Apr;24(4):352-62.

(18) Petajan JH, Jarcho LW. Motor unit control in Parkinson's disease and the influence of levodopa. Neurology 1975;25:866-9.

(19) LeWitt PA, Bharucha A, Chitrit I, Takis C, Patil S, Schork MA, et al. Perceived exertion and muscle efficiency in Parkinson's disease: L-DOPA effects. Clin Neuropharmacol 1994 Oct;17(5):454-9.

3.27 Polycystisk ovariesyndrom

Baggrund

Polycystisk ovarie (PCO) betyder, at æggestokkene (ovarierne) har mange cyster (blærer) beliggende i overfladen af æggestokken. Man diagnosticerer PCO ved hjælp af ultralyd. De fleste kvinder får stillet diagnosen i forbindelse med undersøgelse af årsager til uregelmæssige menstruationer eller barnløshed (1-3).

PCO forekommer hos ca. 20 % af alle danske kvinder i den fertile alder og er dermed den hyppigste hormonforstyrrelse hos kvinder i denne alder (4). Man bruger også udtrykket polycystisk ovariesyndrom (PCOS), der forekommer hos 15 % af kvinderne (5). PCOS angiver, at mange kvinder med PCO samtidig har flere andre tegn på hormonforstyrrelser.

PCOS indebærer at man har mindst to af tre kriterier opfyldt: 1) PCO ved ultralyd, 2) manglende eller udebleven ægløsning og/eller 3) øget kropsbehåring eller forhøjet niveau af testosteron i blodet. Samtidig skal anden årsag til symptomerne være udelukket, idet visse andre sygdomme i hormonsystemerne kan give samme symptomer som PCOS. En af de hyppige symptomer ved PCOS er forstyrrelser i menstruationscyklus, hvilket oftest er i form af langvarige perioder mellem menstruationerne eller måske helt ophørt menstruation. Dette er en afspejling af forstyrrelser i ægløsningerne. Mange af kvinderne med PCOS har overvægt, ofte med forøget talje/hofteratio, og en stor del af kvinderne er svært overvægtige. Mange har øget kropsbehåring, f.eks. i form af skæg. Andre har acne og tendens til tyndt hår eller hårtab i hovedbunden. Der er ofte forhøjede niveauer af testosteron.

De forskellige symptomer i forbindelse med PCOS kommer meget forskelligt til udtryk hos den enkelte kvinde. Nogle har kun svage symptomer, mens andre er svært påvirkede med mange symptomer. PCOS kan være til stede i en årrække uden kliniske symptomer for derefter at manifestere sig, ofte i forbindelse med vægtøgning og fysisk inaktivitet.

Symptomerne kan ligeledes ændre sig med årene. De første symptomer kan forekomme allerede i 14-års alderen.

I mange år har forskningen i PCOS været fokuseret på fertilitet og muligheden for, at kvinder med PCOS kan gennemføre en normal graviditet. Hos

familiemedlemmer til kvinder med PCOS finder man imidlertid en overhyppighed af personer med type 2- diabetes. Kvinder med PCOS har ofte insulinresistens, forhøjet kolesterol i blodet, abdominal fedme og tidlige tegn på atherosclerose. Da definitionen af PCOS har ændret sig gennem årene, er det vanskeligt at udføre en entydig, samlet tolkning af tidligere og nuværende forskning pa området, men alt peger i retning af, at kvinder med PCOS har øget risiko for at udvikle klinisk hjertekarsygdom (6-10) og type 2-diabetes (11;12).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er nogen evidens for effekten af fysisk træning. Et systematisk review fra 2010 inkluderer otte manuskripter, heriblandt fem randomiserede, kontrollerede studier og tre kohortestudier. Alle studier involverer moderat fysisk træning (aerob- eller styrketræning) med en varighed på 12 til 24 uger. Der var positiv effekt af træning på ovulation, insulinresistens og vægttab. Det var ikke muligt at pege på en bestemt form for træningsdesign, der gav den optimale effekt (13). Denne konklusion bakkes op af andre systematisk reviews (14;15). Træning i forbindelse med en hypokalorisk diæt medfører forbedret kropssammensætning i sammenligning med diæt alene (16).

Mulige mekanismer

Træning forebygger insulinresistens, dyslipidæmi og hypertension, som er ledsagesymptomer til eller måske kan opfattes som komponenter i PCOS (se relevante kapitler vedrørende mekanismer). Man ved ikke, om fysisk træning hæmmer dannelsen af ovariecyster. Imidlertid har personer med PCOS ofte forhøjede cirkulerende niveauer af plasma-TNF-alpha (17), og TNF-alpha kan i laboratorieforsøg stimulere til dannelsen af ovariecyster. Fysisk træning hæmmer TNF-alphaproduktionen, formentlig via musklernes produktion af IL-6. Det er således teoretisk muligt, at træning kan hæmme nydannelse af ovariecyster (18).

Træningstype

Træningen følger de generelle anbefalinger for fysisk aktivitet til voksne. Hvis patienten har ønske om vægttab, anbefales det at stile mod mindst 60 minutters fysisk aktivitet om dagen. Da personer med PCOS antages at have betydeligt øget risiko for at udvikle type 2-diabetes og kardiovaskulær sygdom, bør kvinder med PCOS også af den grund opfordres til at være fysisk aktive ud over de generelle anbefalinger.

Kontraindikationer

Ingen generelle.



Referenceliste

(1) Yii MF, Lim CE, Luo X, Wong WS, Cheng NC, Zhan X. Polycystic ovarian syndrome in adolescence. Gynecol Endocrinol 2009 Oct;25(10):634-9.

(2) Hart R. Polycystic ovarian syndrome - prognosis and treatment outcomes. Curr Opin Obstet Gynecol 2007 Dec;19(6):529-35.

(3) Creatsas G, Deligeoroglou E. Polycystic ovarian syndrome in adolescents. Curr Opin Obstet Gynecol 2007 Oct;19(5):420-6.

(4) Koivunen R, Laatikainen T, Tomas C, Huhtaniemi I, Tapanainen J, Martikainen H. The prevalence of polycystic ovaries in healthy women. Acta Obstet Gynecol Scand 1999 Feb;78(2):137-41.

(5) Homburg R. What is polycystic ovarian syndrome? A proposal for a consensus on the definition and diagnosis of polycystic ovarian syndrome. Hum Reprod 2002 Oct;17(10):2495-9.

(6) Mak W, Dokras A. Polycystic ovarian syndrome and the risk of cardiovascular disease and thrombosis. Semin Thromb Hemost 2009 Oct;35(7):613-20.

(7) Guzick DS. Do cardiovascular risk factors in polycystic ovarian syndrome result in more cardiovascular events? J Clin Endocrinol Metab 2008 Apr;93(4):1170-1.

(8) Lunde O, Tanbo T. Polycystic ovary syndrome: a follow-up study on diabetes mellitus, cardiovascular disease and malignancy 15-25 years after ovarian wedge resection. Gynecol Endocrinol 2007 Dec;23(12):704-9.

(9) Lorenz LB, Wild RA. Polycystic ovarian syndrome: an evidence-based approach to evaluation and management of diabetes and cardiovascular risks for today's clinician. Clin Obstet Gynecol 2007 Mar;50(1):226-43.

(10) Srikanthan P, Korenman S, Davis S. Polycystic ovarian syndrome: the next cardiovascular dilemma in women? Endocrinol Metab Clin North Am 2006 Sep;35(3):611-31, x.

(11) Talbott EO, Zborowski JV, Rager JR, Kip KE, Xu X, Orchard TJ. Polycystic ovarian syndrome (PCOS): a significant contributor to the overall burden of type 2 diabetes in women. J Womens Health (Larchmt) 2007 Mar;16(2):191-7.

(12) Kelestimur F, Unluhizarci K, Baybuga H, Atmaca H, Bayram F, Sahin Y. Prevalence of polycystic ovarian changes and polycystic ovary syndrome in premenopausal women with treated type 2 diabetes mellitus. Fertil Steril 2006 Aug;86(2):405-10.

(13) Harrison CL, Lombard CB, Moran LJ, Teede HJ. Exercise therapy in polycystic ovary syndrome: a systematic review. Hum Reprod Update 2010 Sep 10.

(14) Thomson RL, Buckley JD, Brinkworth GD. Exercise for the treatment and management of overweight women with polycystic ovary syndrome: a review of the literature. Obes Rev 2010 Jun 10.

(15) Hoeger KM. Exercise therapy in polycystic ovary syndrome. Semin Reprod Med 2008 Jan;26(1):93-100.

(16) Thomson RL, Buckley JD, Noakes M, Clifton PM, Norman RJ, Brinkworth GD. The effect of a hypocaloric diet with and without exercise training on body composition, cardiometabolic risk profile, and reproductive function in overweight and obese

women with polycystic ovary syndrome. J Clin Endocrinol Metab 2008 Sep;93(9):3373-80.

(17) Jakubowska J, Bohdanowicz-Pawlak A, Milewicz A, Szymczak J, Bednarek-Tupikowska G, Demissie M. Plasma cytokines in obese women with polycystic ovary syndrome, before and after metformin treatment. Gynecol Endocrinol 2008 Jul;24(7):378-84.

(18) Pedersen BK, Febbraio MA. Muscle as an Endocrine Organ: Focus on Muscle-Derived Interleukin-6. Physiol Rev 2008 Oct 1;88(4):1379-406.

3.28 Reumatoid artrit

Baggrund

Reumatoid artrit (RA) forekommer hos 0,5-1 % af alle danskere, dobbelt så hyppigt hos kvinder som hos mænd. Sygdommen kan debutere i alle aldre, men det sker hyppigst, når patienten er mellem 45 og 65 år. RA er en kronisk, systemisk inflammatorisk sygdom, der oftest præsenteres med symmetrisk polyarthritis. Ekstraartikulær manifestation af ledsygdommen forekommer med affektion af hjerte, lunger og hud. Ledsmerter er typisk forårsaget af inflammation, men i avancerede tilfælde relateret til leddestruktion. Osteoporose kan være en følge af inflammation, fysisk inaktivitet og steroidbehandling af sygdommen. Patienter med RA og bevægeindskrænkninger er beskrevet til at have betydelig nedsat muskelstyrke fra 30 % til 75 % af den, man finder hos raske (1-5), mens udholdenhed var reduceret til det halve (3). Den nedsatte muskelfunktion tilskrives dels muskelinflammation, dels fysisk inaktivitet. Bevægeindskrænkning er forårsaget af ledsvulst og leddestruktion. Patienterne oplever smerter i hvile, som kan forværres ved bevægelse, morgenstivhed, som kan skyldes uspecifik inflammation, og træthed, der formentlig skyldes både inflammation og fysisk inaktivitet. Den nedsatte fysiske aktivitet kan relateres til ledsmerter, bevægeindskrænkning og træthed og medfører nedsat kondition. Konditionen var reduceret med 20-30 % hos de patienter, der var i stand til at gennemføre en konditionstest (1;3;6;7). Patienter med RA har en øget risiko for død pga. hjertekarsygdom på 50-60 % (8).

Den fysiske træning sigter mod at øge konditionen og muskelstyrken samt instruere i hensigtsmæssige bevægemønstre. Herudover er det et langsigtet mål at forebygge tidlig død af kardiovaskulær sygdom (9).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Patienterne inddeles i funktionsklasser: funktionsklasse I = selvhjulpen; funktionsklasse II = selvhjulpen med lidt besvær; funktionsklasse III = nedsat evne til selvhjælp; funktionsklasse IV = ingen eller ringe evne til selvhjælp. Der er betydelig evidens for effekten af fysisk træning ved RA, men langt de fleste studier omfatter funktionsklasse I og II, og der er kun ganske få studier med patienter i funktionsklasse III og IV. Der foreligger således et Cochrane-review fra 2009 (10), der inkluderer otte randomiserede, kontrollerede studier (11-18). Analysen konkluderer, at den fysiske træning bør bestå af både konditionsgivende træning samt styrketræning.

Der er generelt stor overensstemmelse blandt studierne. Dynamisk fysisk aktivitet øger konditionen og muskelstyrken, mens der rapporteres om ingen eller moderat effekt på sygdomsaktivitet og smerte. Der er ingen studier, der finder øget sygdomsaktivitet ved fysisk træning.

Et randomiseret, kontrolleret studie inkluderede 319 patienter med RA (12). Interventionsgruppen deltog i to ugentlige træningssessioner varende 75 minutter. Hver session bestod af konditionstræning på cykel, styrketræning i form af cirkeltræning og vægtbærende sport i form af volleyball, fodbold, basketball eller badminton. Træningsprogrammet blev evalueret hver sjette måned op til foreløbig 24 måneder. Det intensive vægtbærende træningsprogram øgede funktion og det psykiske velbefindende og havde ikke negativ påvirkning på sygdomsaktivitet. Træningsprogrammet forværrede ikke den radiologiske progression, bortset fra en tendens til øget progression i en mindre gruppe af patienter med RA med svære radiologiske skader ved baseline (12).

En efterfølgende analyse af progressionen i de enkelte store led viste, at hvis man sammenlignede gruppen af patienter med Larsen-scoren 1-5 med gruppen af patienter med Larsen-scoren 0, så var der efter to års intensiv træning betydelig flere, som fik progression i Larsen-scoren i gruppen med scoren 1-5 i forhold til gruppen med scoren 0 ved baseline, når der er tale om skulderled og subtalæreled (19). Det betyder, at der i disse led er større risiko for at udvikle progression af sygdomme ved intensiv træning, selv om der kun har været beskedne ledødelæggelser ved baseline.

Ovenstående studie fandt, at intensiv fysisk træning hæmmede knoglemineraltabet (20) i overensstemmelse med et tidligere studie, der fandt beskeden, men positiv effekt af dynamisk træning på knoglemineralindhold (21). Styrketræning alene påvirker tilsyneladende ikke knoglemineralindholdet (22;23).

Generel og specifik styrketræning har vist god effekt på muskelstyrken hos såvel patienter med nyopdaget RA som hos patienter med RA gennem længere tid (22-24).

Mulige mekanismer

Patienter med RA har både nedsat kondition og muskelstyrke, som øges gennem henholdsvis dynamisk træning og styrketræning. RA er en inflammatorisk sygdom karakteriseret ved forhøjede værdier af cirkulerende tumornekrotiserende faktor (TNF) (25). TNF's biologiske effekter på muskelvævet er mangfoldige. TNF inducerer kakeksi og dermed nedsat muskelkraft (26).

Træning inducerer antiinflammation og hæmmer specifikt TNF-produktion (27;28).

Træningstype

Alle patienter med RA, både patienter med nyopdaget RA og patienter, der har haft RA gennem mange år, har fordel af fysisk træning, men der mangler evidens for træning af patienter i funktionsklasse III og IV. Den fysiske træning bør så vidt muligt superviseres initialt, tilrettelægges individuelt og omfatte aerob træning ved moderat til høj intensitet samt styrketræning. Træningen kan med fordel foregå på hold. Efterhånden skal træningen integreres i dagligdagen, evt. med brug af patientforeninger og gymnastikforeninger.

Den aerobe træning skal være ikke-kropsbærende hos patienter med leddestruktion af hofte, knæ- eller ankelled, således at der trænes uden belastning af led. For mange patienter gælder det, at cykling eller svømning er at foretrække frem for løb. Nogle patienter kan med fordel dyrke vægtbærende aktiviteter, som måske giver en større beskyttelse mod knoglemineraltab. Generel styrketræning af store muskelgrupper er effektiv.

Den fysiske aktivitet skal tilpasses den enkelte patients sygdomsaktivitet og sygdomsmanifestation. Ved svær gigt i nakken kan svømning være svært, mens vandgymnastik kan være nemmere.

Træningen bør også omfatte progressiv styrketræning af alle muskelgrupper inklusive de afficerede led. Også her gælder det, at træningen skal tilpasses den enkelte patients sygdomsaktivitet og symptomer. Der er stor sikkerhed ved træning i maskiner.

Den "store sikkerhed" indebærer dog, at der trænes med ikke for store vægtbelastninger. Når det drejer sig om benpres, anbefales det, at vægtbelastningen er noget mindre end personens vægt, såfremt der er problemer med knæ eller fødder/ankel. Der skal endvidere tages hensyn til skuldersymptomer, herunder bør man være påpasselig med stor belastning over skulderhøjde. Hvis patienten har smerter eller hævelse i håndleddet, kan man forsøge at anvende en håndledsbandage ved træning i maskiner, hvor man anvender hænderne. For patienter, der ikke har mulighed for eller ikke er motiverede for at komme i træningscenter, kan der instrueres i hjemmeøvelser med elastikker eller kroppen som belastning.

Terapeuten måler muskelstyrken ved træningens start, efter tre måneder og herefter en gang om året. Træningen skal være livslang, superviseret de første tre måneder, men med regelmæssig opfølgning og feedback resten af livet. Feedback kan bestå i, at patienten fører træningsdagbog med angivelse af smerter og med årlig måling af kondition og muskelstyrke som anført ovenfor.

Kontraindikationer

Der savnes information om træning af patienter med meget svær sygdomsaktivitet, hvorfor det indtil videre anbefales, at et træningsprogram først iværksættes, efter at medicinsk behandling er instigueret. Ved svære ekstraartikulære manifestationer i form af pericarditis og pleuritis er træning kontraindiceret. Ved ledplastik er det vigtigt, at styrketræningen superviseres, og at der initialt trænes med lav belastning. Ved manifestation af RA i de øvre nakkeled bør udvises stor forsigtighed med træning, der involverer nakken. Træning bør superviseres og tilpasses individuelt.

Referenceliste

(1) Ekblom B, Lovgren O, Alderin M, Fridstrom M, Satterstrom G. Physical performance in patients with rheumatoid arthritis. Scand J Rheumatol 1974;3(3):121-5.

(2) Hsieh LF, Didenko B, Schumacher HR, Jr., Torg JS. Isokinetic and isometric testing of knee musculature in patients with rheumatoid arthritis with mild knee involvement. Arch Phys Med Rehabil 1987 May;68(5 Pt 1):294-7.

(3) Ekdahl C, Broman G. Muscle strength, endurance, and aerobic capacity in rheumatoid arthritis: a comparative study with healthy subjects. Ann Rheum Dis 1992 Jan;51(1):35-40.

(4) Hakkinen A, Hannonen P, Hakkinen K. Muscle strength in healthy people and in patients suffering from recent-onset inflammatory arthritis. Br J Rheumatol 1995 Apr;34(4):355-60.

(5) Nordesjo LO, Nordgren B, Wigren A, Kolstad K. Isometric strength and endurance in patients with severe rheumatoid arthritis or osteoarthrosis in the knee joints. A comparative study in healthy men and women. Scand J Rheumatol 1983;12(2):152-6.

(6) Beals CA, Lampman RM, Banwell BF, Braunstein EM, Albers JW, Castor CW. Measurement of exercise tolerance in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. J Rheumatol 1985 Jun;12(3):458-61.

(7) Minor MA, Hewett JE, Webel RR, Dreisinger TE, Kay DR. Exercise tolerance and disease related measures in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. J Rheumatol 1988 Jun;15(6):905-11.

(8) Lindhardsen J, Gislason GH, Ahlehoff O, Madsen OR, Hansen PR. [Excess mortality from cardiovascular disease in patients with rheumatoid arthritis]. Ugeskr Laeger 2011 Jan 31;173(5):343-6.

(9) Wolfe F, Mitchell DM, Sibley JT, Fries JF, Bloch DA, Williams CA, et al. The mortality of rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum 1994 Apr;37(4):481-94.

(10) Hurkmans E, van der Giesen FJ, Vliet Vlieland TP, Schoones J, Van den Ende EC. Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis. Cochrane Database Syst Rev 2009 Oct 7;(4):CD006853.

(11) Baslund B, Lyngberg K, Andersen V, Halkjaer Kristensen J, Hansen M, Klokker M, et al. Effect of 8 wk of bicycle training on the immune system of patients with rheumatoid arthritis. J Appl Physiol 1993;75(4):1691-5.

(12) de Jong Z, Munneke M, Zwinderman AH, Kroon HM, Jansen A, Ronday KH, et al. Is a long-term high-intensity exercise program effective and safe in patients with rheumatoid arthritis? Results of a randomized controlled trial. Arthritis Rheum 2003 Sep;48(9):2415-24.

(13) Hansen TM, Hansen G, Langgaard AM, Rasmussen JO. Longterm physical training in rheumatoid arthritis. A randomized trial with different training programs and blinded observers. Scand J Rheumatol 1993;22(3):107-12.

(14) Harkcom TM, Lampman RM, Banwell BF, Castor CW. Therapeutic value of graded aerobic exercise training in rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum 1985 Jan;28(1):32-9.

(15) Lyngberg KK, Harreby M, Bentzen H, Frost B, Danneskiold-Samsoe B. Elderly rheumatoid arthritis patients on steroid treatment tolerate physical training without an increase in disease activity. Arch Phys Med Rehabil 1994 Nov;75(11):1189-95.

(16) Minor MA, Hewett JE, Webel RR, Anderson SK, Kay DR. Efficacy of physical conditioning exercise in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. Arthritis Rheum 1989 Nov;32(11):1396-405.

(17) Sanford-Smith S, Mackay-Lyons M, Nunes-Clement S. Therapeutic benefit of aquaerobics for individuals with rheumatoid arthritis. Physiotherapy Canada 1998;Winter:40-6.

(18) Van Den Ende CH, Hazes JM, le Cessie S, Mulder WJ, Belfor DG, Breedveld FC, et al. Comparison of high and low intensity training in well controlled rheumatoid arthritis. Results of a randomised clinical trial. Ann Rheum Dis 1996 Nov;55(11):798-805.

(19) Munneke M, de JZ, Zwinderman AH, Ronday HK, van SD, Dijkmans BA, et al. Effect of a high-intensity weight-bearing exercise program on radiologic damage progression of the large joints in subgroups of patients with rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum 2005 Jun 15;53(3):410-7.

(20) de Jong Z, Munneke M, Lems WF, Zwinderman AH, Kroon HM, Pauwels EK, et al. Slowing of bone loss in patients with rheumatoid arthritis by long-term high-intensity exercise: results of a randomized, controlled trial. Arthritis Rheum 2004 Apr;50(4):1066-76.

(21) Westby MD, Wade JP, Rangno KK, Berkowitz J. A randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of an exercise program in women with rheumatoid arthritis taking low dose prednisone. J Rheumatol 2000 Jul;27(7):1674-80.

(22) Hakkinen A, Sokka T, Kotaniemi A, Hannonen P. A randomized two-year study of the effects of dynamic strength training on muscle strength, disease activity, functional capacity, and bone mineral density in early rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum 2001 Mar;44(3):515-22.

(23) Hakkinen A, Sokka T, Kotaniemi A, Kautiainen H, Jappinen I, Laitinen L, et al. Dynamic strength training in patients with early rheumatoid arthritis increases muscle strength but not bone mineral density. J Rheumatol 1999 Jun;26(6):1257-63.

(24) McMeeken J, Stillman B, Story I, Kent P, Smith J. The effects of knee extensor and flexor muscle training on the timed-up-and-go test in individuals with rheumatoid arthritis. Physiother Res Int 1999;4(1):55-67.

(25) Brennan FM, Maini RN, Feldmann M. TNF alpha - a pivotal role in rheumatoid arthritis? Br J Rheumatol 1992 May;31(5):293-8.

(26) Li YP, Reid MB. Effect of tumor necrosis factor-alpha on skeletal muscle metabolism. Curr Opin Rheumatol 2001 Nov;13(6):483-7.

(27) Pedersen BK, Steensberg A, Schjerling P. Muscle-derived interleukin-6: possible biological effects. J Physiol (London) 2001 Oct 15;536(Pt 2):329-37.

(28) Febbraio MA, Pedersen BK. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. FASEB J 2002 Sep 1;16(11):1335-47.

3.29 Rygsmerter

Baggrund

”Ondt i ryggen” defineres som træthed, gener eller smerter i lænderyggen, med eller uden udstrålende smerter til ben(ene) (1). I denne definition indgår ingen afgræsninger i forhold til varighed eller graden af gener. Anatomisk afgrænses lænderyggen til et område fra nederste ribbenskant til nederste del af sædepartiet. Typiske diagnoser, som anvendes i den kliniske dagligdag, er: hekseskud, muskelinfiltrationer, facetledssyndrom, skæv ryg, slidgigt i ryggen, diskusprolaps og knogleskørhed.

I den daglige klinik er det vigtigt at skelne mellem inflammatoriske (f.eks. Morbus Bechterew) og degenerative tilstande. Det er endvidere vigtigt at skelne mellem akutte og kroniske smerter med eller uden rodtryk. Akut og kronisk lænderygbesvær defineres i en dansk medicinsk teknologivurdering (MTV) (omtales yderligere nedenfor) som henholdsvis af mindre eller mere end 3 måneders varighed (1).

Lænderygbesvær er en af de hyppigste smertetilstande, der rammer 60 til 80 % af alle voksne en eller flere gange i livet (2;3). Selv efter grundig og korrekt udredning kan der hos 70-80 % af personer med lænderygbesvær ikke stilles en specifik diagnose. De diagnoser, for hvilke der er en tydelig sammenhæng mellem observerede anatomiske forandringer og smerter, omfatter spinalstenose, diskitis, infektiøs spondylitis, sakroiliitis, osteoporotiske brud og spinale tumorer (1). Der er beskeden sammenhæng til spondylose, diskusdegeneration, spondylartrose, diskusprolaps, Mb. Scheuermann og skoliose. Siddende arbejde har været mistænkt som disponerende faktor til lændesmerter, men en nylig metaanalyse fandt ikke videnskabeligt grundlag for denne antagelse (4).

Det evidensbaserede grundlag for fysisk træning

Kroniske rygsmerter og træning

En metaanalyse fra 2011 omfattende 3.180 personer med rygsmerter og ledsmerter konkluderer, at en bred vifte af ikke-superviserede træningsformer har god effekt på smerter (5).

Der foreligger et Cochrane-review fra 2010 (6), der opdaterer et tidligere publiceret review fra 2003 (7), og som har til formål at analysere, om fysisk træning har signifikant effekt på arbejdsevne, vurderet som reduktion af syge-

fravær. Analysen inkluderede 23 randomiserede, kontrollerede studier omfattende i alt 3.676 personer. For personer med akutte rygsmerter var der ingen effekt af træning på sygefravær. For personer med subakutte rygsmerter var resultaterne mindre klare, men en subgruppeanalyse pegede på en effekt af fysisk træningsintervention, der inddrog arbejdspladsen. For personer med kroniske rygsmerter var der en lille effekt af fysisk træning, når data fra fem studier blev samlet. Kognitiv terapi i tilgift til fysisk træning var ikke mere effektivt i forhold til sygefravær og smerter end fysisk træning alene.

En anden metaanalyse fra 2010 (8) inkluderede udelukkende studier af patienter med non-akutte, non-specifikke lændesmerter. Analysen inkluderede 20 randomiserede, kontrollerede studier. Denne analyse fandt en signifikant effekt af fysisk træning i forhold til ingen træning eller sædvanlig behandling på lang sigt (OR 0,66, 95 % CI 0,48-0,92), men ikke på kort sigt (OR 0,80, 95 % CI 0,51-1,25). Analysen konkluderede, at der for fysisk træning som intervention var moderat gode langtidseffekter på arbejdsevne, vurderet som sygefravær. Det var derimod ikke muligt at konkludere, hvilken træningstype der var den mest effektive.

Der er endnu et Cochrane-review fra 2005, der inkluderer 61 studier med i alt 6.390 personer. Studiet finder, at der er nogen evidens for en positiv effekt af fysisk træning på uspecifikke, kroniske lændesmerter (9).

Der foreligger en dansk MTV fra 1999 (1). MTV-rapporten baseres på nationale og internationale klarings-/MTV-rapporter (10-16). I det følgende præsenteres bl.a. resultater fra MTV-rapporten.

Morbus Bechterew

Sygdommen kaldes på latin også "spondylitis ankylopoietica". Spondylitis betyder betændelse i ryghvirvlerne, og ankylopoietica er navnet på den type ledbetændelse, der har tendens til at fremkalde stivhed i leddene.

Man kan være mere eller mindre hårdt ramt af Morbus Bechterew, og de medfølgende gener kan være mere eller mindre belastende. Graden af gener afhænger blandt andet af, hvor mange år man har haft sygdommen.

Et Cochrane-review fra 2008 inkluderede 11 forsøg med 763 patienter, der undersøgte effekten af træning på columna-mobilitet. Resultaterne var, 1) at individuelle, hjemmebaserede og superviserede træningsprogrammer var bedre end ingen intervention, 2) at superviseret gruppefysioterapi var bedre end hjemmeøvelser, og 3) at kombineret træning i spa adderer til effekten af gruppefysioterapi (17).

Akutte rygsmerter og træning

Ifølge flere metaanalyser (6;18) er der evidens for, at fysisk træning ikke er effektivt i behandlingen af akut lænderygbesvær. MTV-rapporten (1) gennemgår evidensen for øvelsesterapi/fitness, som de definerer som en serie af specifikke bevægelser med det formål at udvikle og styrke muskulaturen, smidiggøre led samt koordinere kroppens bevægelser gennem udførelse af et systematisk træningsprogram. I lighed med metaanalysen (18) finder de ingen evidens for effekt af denne type øvelser ved akut lændehold.

Øvelsesterapi efter McKenzie-metoden består i, at terapeuten ved at lade patienten gentage bestemte bevægelser finder den bevægelsesretning, hvor symptomerne formindskes eller centraliseres. Disse øvelser kan anvendes til at teste patienten i det akutte stadie. Ud fra de fundne bevægepræferencer sammensættes et individuelt program. Ti studier i metaanalysen (18) rapporterer om effekten af ekstensions- og fleksionsbevægelser, heraf syv studier efter McKenzie-metoden. Omend enkelte studier rapporterer en vis effekt, er den samlede evidens for effekt på smerter på kort og lang sigt yderst beskeden.

Effekten af strengt sengeleje blev vurderet i en metaanalyse (19;20) baseret på fire randomiserede, kontrollerede studier (n=491 patienter) (21-24). Effekten af sengeleje sammenlignes med almindelig fysisk aktivitet hos patienter med akut lænderygbesvær. I to højkvalitetsstudier fandt man færre sygedage i de grupper, der forblev fysisk aktive, i forhold til de grupper, der blev behandlet med sengeleje.

Rygskoler

Med rygskoler forstås information om ryggens opbygning og funktion samt rådgivning om, hvordan man forebygger og håndterer rygbesvær (1). Ofte er den teoretiske rygskole en integreret del af et samlet rygoptræningsforløb, hvor der instrueres i og trænes øvelsesprogrammer. Den oprindelige, traditionelle rygskole, som har været genstand for adskillige randomiserede undersøgelser, var præget af "pas på-budskaber" såsom "sid rigtigt, løft rigtigt" etc. Der er evidens for, at denne form for rygskole ikke er effektiv (25).

I de senere år har rygskolerne ændret karakter. Der lægges vægt på instruktion med fokus på at modvirke evt. frygt, og med budskaber som "ignorer smerten så meget som muligt og lev i størst mulig udstrækning, som du plejer" (1). Ifølge den danske MTV-rapport (1) er der påvist mangel på klinisk relevant korttids- eller langtidseffekt af den traditionelle rygskole, mens den nyere rygskole med integreret træningsdel har vist god effekt.

Mulige mekanismer

Smertemekanismen ved rygsmerter ligner i en del tilfælde smertemekanismen ved fibromyalgi (se kapitel 3.12 Fibromyalgi), hvilket kan være med til at forklare, at specificiteten af træningsprogrammet ikke nødvendigvis er afgørende (26). Øvelsesterapien og rygskoler menes at påvirke smerteadfærd og tolerance for fysisk aktivitet. Træningen øger muskelstyrke og stabilitet, hvorved det irritament, der inducerer smerten, reduceres.

Træningstype

Budskabet er 'Lev, som du plejer', men man må gerne dyrke almindelig motion fra dag ét (gå, cykle eller svømme). Derimod er der ikke evidens for, at specifikke øvelser eller træning har særlig god effekt.

Der er god dokumentation for effekt af dynamisk rygtræning, men der er også dokumentation for, at dynamisk rygtræning ikke er bedre end f.eks. aerobic (27) eller Mckenzie-øvelser (28). Et andet studie tyder på, at effekten af rekreativ motion er bedre eller på samme niveau som rygtræning (29).

I studier, hvor effekten af intensiv træning plus kognitiv terapi er fundet på samme niveau som effekten af stivgørende rygoperation, har man anvendt en kombination af styrketræning, fleksibilitetstræning og konditionstræning i mindst tre uger á 25 timer. Ved kroniske rygsmerter anbefales motion, øvelser eller træning i tilstrækkeligt omfang, evt. i starten superviseret og evt. på hold. Det er med den nuværende viden formentlig lige så godt at svømme en kilometer to gange ugentligt som at dyrke rygtræning to gange ugentligt. Omfanget kan diskuteres, men skal være sammenligneligt med styrketræning to til tre gange ugentligt. Programmet skal tilrettelægges med henblik på, at det passer til patienten, både hvad angår motivation, praktisk gennemførlighed og indpasning i dagligdagen (30;31).

Kontraindikationer

Absolutte: Mistanke om eller kendt frisk fraktur, tumor eller infektion i ryggen.

Relative: Osteoporose med brud er en relativ kontraindikation. Almindelig motion anbefales efter den akutte fase er overstået, hvorimod løft og foroverbøjede aktiviteter, og specielt kombinationen, bør undgås. Spondylolisthese er ikke en kontraindikation, men kan indebære, at træningsprogrammet skal modificeres.

Diskusprolaps er ligeledes ikke en kontraindikation, idet prolaps uden nerverodspåvirkning skal behandles som uspecifikke rygsmerter. Ved prolaps med nerverodspåvirkning anbefales almindelig motion, så længe bensmerterne ikke forværres, men intensiv rygtræning frarådes. Der er beskeden dokumentation for retningsspecifikke øvelser (32).

Referenceliste

(1) Ondt i ryggen. Forekomst, behandling og forebyggelse i et MTV-perspektiv. Serie B. København: Statens Institut for Medicinsk Teknologivurdering; 1999.

(2) Brage S, Laerum E. [Spinal disorders in Norway - an epidemiological report]. Tidsskr Nor Laegeforen 1999 Apr 30;119(11):1619-23.

(3) Nasjonale kliniske retningslinjer. Korsryggsmerter med og uten nerverotaffeksjon [National clinical guidelines. Low back pain – with and without nerve root affection]. Oslo: FORMI; 2007.

(4) Hartvigsen J, Leboeuf-Yde C, Lings S, Corder EH. [Does sitting at work cause low back pain?]. Ugeskr Laeger 2002 Feb 4;164(6):759-61.

(5) Kelley GA, Kelley KS, Hootman JM, Jones DL. Effects of community-deliverable exercise on pain and physical function in adults with arthritis and other rheumatic diseases: a meta-analysis. Arthritis Care Res (Hoboken) 2011 Jan;63(1):79-93.

(6) Schaafsma F, Schonstein E, Whelan KM, Ulvestad E, Kenny DT, Verbeek JH. Physical conditioning programs for improving work outcomes in workers with back pain. Cochrane Database Syst Rev 2010 Jan;20;(1):CD001822.

(7) Schonstein E, Kenny DT, Keating J, Koes BW. Work conditioning, work hardening and functional restoration for workers with back and neck pain. Cochrane Database Syst Rev 2003;(1):CD001822.

(8) Oesch P, Kool J, Hagen KB, Bachmann S. Effectiveness of exercise on work disability in patients with non-acute non-specific low back pain: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. J Rehabil Med 2010 Mar;42(3):193-205.

(9) Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. Cochrane Database Syst Rev 2005 Jul;20;(3):CD000335.

(10) Nachemson A. Ont i ryggen, – orsaker, diagnostik och behandling. Stockholm: Statens Beredning för Utvärdering; 1992. Report No.: 108.

(11) Acute low back problems in adults. Rockville: Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service; 1994.

(12) Brinck B, Kjøller M, Rasmussen NK, Thomsen LK. Muskel og skeletsygdom i Danmark. København: Dansk Institut for Klinisk Epidemiologi; 1995.

(13) Report on back pain. London: Clinical Standards Advisory Group; 1994.

(14) Clinical guidelines for the management of acute low back pain. London: Royal College of General Practitioners; 1996.

(15) Dansk Selskab for Intern Medicin. Lændesmerter [Klaringsrapport]. Ugeskr Laeger 1996;158(Suppl 4):1-18.

(16) van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. Spine 1997 Sep 15;22(18):2128-56.

(17) Dagfinrud H, Kvien TK, Hagen KB. Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. Cochrane Database Syst Rev 2008 Jan 23;(1):CD002822.

(18) van Tulder MW, Malmivaara A, Esmail R, Koes BW. Exercise therapy for low back pain. Cochrane Database Syst Rev 2000;(2):CD000335.

(19) Hilde G, Hagen KB, Jamtvedt G, Winnem M. Advice to stay active as a single treatment for low back pain and sciatica. Cochrane Database Syst Rev 2002;(2):CD003632.

(20) Hagen KB, Hilde G, Jamtvedt G, Winnem MF. The Cochrane review of bed rest for acute low back pain and sciatica. Spine 2000 Nov 15;25(22):2932-9.

(21) Malmivaara A, Hakkinen U, Aro T, Heinrichs ML, Koskenniemi L, Kuosma E, et al. The treatment of acute low back pain - bed rest, exercises, or ordinary activity? N Engl J Med 1995 Feb 9;332(6):351-5.

(22) Vroomen PC, de Krom MC, Wilmink JT, Kester AD, Knottnerus JA. Lack of effectiveness of bed rest for sciatica. N Engl J Med 1999 Feb 11;340(6):418-23.

(23) Wiesel SW, Cuckler JM, Deluca F, Jones F, Zeide MS, Rothman RH. Acute low-back pain. An objective analysis of conservative therapy. Spine 1980 Jul;5(4):324-30.

(24) Wilkinson MJ. Does 48 hours' bed rest influence the outcome of acute low back pain. Br J Gen Pract 1995;45(398):481-4.

(25) van MM, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. Eur Spine J 2010 Jul 18.

(26) Jensen OK, Nielsen CV, Stengaard-Pedersen K. Low back pain may be caused by disturbed pain regulation: a cross-sectional study in low back pain patients using tender point examination. Eur J Pain 2010 May;14(5):514-22.

(27) Mannion AF, Muntener M, Taimela S, Dvorak J. A randomized clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. Spine (Phila Pa 1976); 1999 Dec 1;24(23):2435-48.

(28) Petersen T, Kryger P, Ekdahl C, Olsen S, Jacobsen S. The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: A randomized controlled trial. Spine 2002 Aug 15;27(16):1702-9.

(29) Hurwitz EL, Morgenstern H, Chiao C. Effects of recreational physical activity and back exercises on low back pain and psychological distress: findings from the UCLA Low Back Pain Study. Am J Public Health 2005 Oct;95(10):1817-24.

(30) Brox JI, Sorensen R, Friis A, Nygaard O, Indahl A, Keller A, et al. Randomized clinical trial of lumbar instrumented fusion and cognitive intervention and exercises in patients with chronic low back pain and disc degeneration. Spine (Phila Pa 1976;2003 Sep 1;28(17):1913-21.

(31) Brox JI, Reikeras O, Nygaard O, Sorensen R, Indahl A, Holm I, et al. Lumbar instrumented fusion compared with cognitive intervention and exercises in patients with chronic back pain after previous surgery for disc herniation: a prospective randomized controlled study. Pain 2006 May;122(1-2):145-55.

(32) Long A, Donelson R, Fung T. Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain. Spine (Phila Pa 1976); 2004 Dec 1;29(23):2593-602.

3.30 Skizofreni

Baggrund

Skizofreni er betegnelsen for en gruppe sindslidelser, som er præget af svære forstyrrelser af tankevirksomhed og følelsesliv. Ved skizofreni ses ofte symptomer som hallucinationer, vrangforestillinger og tankeforstyrrelser. Herudover ses symptomer såsom social tilbagetrækning, energiløshed, sprogfattigdom, affladning af følelseslivet og kognitive symptomer, der omfatter problemer med verbal læring, visuel læring, social kognition, hastigheden af informationsbearbejdning, problemer med begrebsdannelse og ordmobilisering.

Man regner med, at der er 16.000-20.000 mennesker i Danmark, der lever med skizofreni, og livstidsrisikoen for at blive syg er ca. 1-1,5 %. Der kommer mellem 500-1.000 nye tilfælde til hvert år. I de første år efter symptomdebut er der en øget risiko for selvmord. I 45-50-års alderen sker der typisk en reduktion af symptomerne, men lidelsen er ofte svært invaliderende, og kun de færreste med skizofreni er i arbejde. Omkring 25 % kommer sig fuldstændigt, 50 % kommer sig socialt (dvs. de er i medicinsk behandling, men fungerer socialt), de sidste 25 % forbliver på et lavt funktionsniveau og har derfor brug for støtte i hverdagen.

Der er generel konsensus om, at skizofreni skyldes en kombination af flere forskellige faktorer – herunder biologiske, psykologiske og sociale faktorer. Man regner med, at dopamin spiller en patogenetisk rolle ved skizofreni. Dopamin-hypotesen antager, at skizofrenien skyldes for meget dopamin eller en overfølsomhed for dopamin i den præfrontale cortex. Den antipsykotiske medicin virker bl.a. ved at blokere en stor del af dopaminaktiviteten i hjernen. Skizofreni har i mange tilfælde en kraftig arvelig komponent, men der synes ikke at være nogen simpel genetisk årsag (1-3).

Patienter med skizofreni har en betydelig overdødelighed i forhold til baggrundsbefolkningen, også når man ser bort fra selvmord. Overdødeligheden kan bl.a. relateres til en øget forekomst af type 2-diabetes og hjertekarsygdomme (4;5).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der foreligger en Cochrane-analyse fra 2010, der vurderer effekten af fysisk træning på mentale funktioner hos personer med skizofreni (6). Analysen in-

kluderer tre randomiserede, kontrollerede studier og finder, at der var nogen, men beskeden, evidens for en positiv effekt af fysisk aktivitet på såvel fysisk som mental sundhed.

Ældre studier indicerer, at fysisk aktivitet reducerer hørehallucinationer (7;8). Andre studier peger på, at patienter, der er fysisk aktive, oplever, at hørehallucinationerne er mindre belastende (9-11).

Personer med skizofreni er ofte overvægtige, fordi medicinen stimulerer deres appetit og sammen med sygdommen bidrager til social tilbagetrækning og en fysisk inaktiv livsstil. Ved kombineret diæt og fysisk aktivitet finder man samme effekt på vægt og simple sundhedsparametre som triglycerider, totalkolesterol, plasmainsulin og plasmaglukose hos personer med skizofreni som den effekt, man typisk rapporterer hos personer uden psykisk sygdom (12;13). Se også kapitel 3.16 Hyperlipidæmi, kapitel 3.23 Metabolisk syndrom og kapitel 3.25 Overvægt.

Personer med skizofreni har ofte ledsagesymptomer i form af angst og stress. Fysisk aktivitet kan i nogen grad dæmpe disse symptomer (se kapitel 3.1 Angst og kapitel 3.32 Stress.). Fysiske aktiviteter kan i nogle tilfælde danne tilgængelige rammer for socialt samvær og således bidrage til netværksdannelse og mindskelse af tendensen til social tilbagetrækning.

Personer med skizofreni har i forhold til raske personer nedsat hippocampusvolumen, et fund, der er af mulig betydning for patogenesen ved de kroniske psykotiske symptomer (14;15). Et studie fra 2010 viste, at aerob fysisk træning i tre måneder forøgede hippocampus' størrelse og forbedrede korttidshukommelsen hos personer med skizofreni (16).

Mulige mekanismer

Nogle studier peger på, at den fysiske aktivitet fungerer som en form for distraktion, der afleder patientens hallucinationer, så de opleves som mindre plagsomme. I den vestlige verden anses det for sundt at være fysisk aktiv, og en person med psykisk sygdom, der motionerer, kan forvente positiv feedback fra omverdenen og social kontakt (17). Det er en normal foreteelse at dyrke motion, hvorved en ringslutning kan opstå: Den, der motionerer, føler sig normal. Hvis man er fysisk aktiv ved relativt høj intensitet, er det svært samtidig at tænke/spekulere meget, og den fysiske aktivitet kan benyttes som afledning af hallucinationer, tanker og situationer, der kan give angst. Patienter med skizofreni har generelt en dårlig kropsopfattelse (18). Det velvære, der ofte følger

efter fysisk udfoldelse, kan bidrage positivt til oplevelse af kroppen. Endvidere vil fysisk udfoldelse ofte føre til en stimulering af sanseindtryk fra kroppen.

Fysisk aktivitet øger konditionen og muskelstyrken og dermed det fysiske velvære. Der er herudover en række teorier om, at hormonændringerne under fysisk aktivitet kan påvirke sindsstemningen. Dette gælder f.eks. betaendorfinniveauet og monoamin-koncentrationerne (19).

Angst kan være et ledsagesymptom til skizofreni. Personer med angst oplever indre uro. Under fysisk aktivitet stiger pulsen, og man sveder. At opleve disse fysiologiske ændringer i forbindelse med normal fysisk udfoldelse kan tænkes at give den depressive/angste person den vigtige erfaring, at det ikke er farligt at have høj puls, svede etc.

Træningens effekt på hippocampus er formentlig medieret af brain derived neurotropic factor (BDNF), som er en vækstfaktor for hippocampus. Akut fysisk træning øger BDNF-niveauerne i hjernen (20).

Træningstype

Det er væsentligt, at træningen tager højde for deltagerens situation, hvad angår de fysiske rammer, en genkendelig struktur og graden af social deltagelse. Vedvarende motivation og støtte vil ofte være en forudsætning for deltagelse (21;22).

Den fysiske træning skal individualiseres og superviseres.

Træningsanbefalingerne følger de generelle anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne.
Der er størst erfaring for aerob træning. Træningen kan med fordel foregå på små hold. Der anbefales aerob fysisk aktivitet, der starter ved lav intensitet og gradvist øges til moderat intensitet, ligesom varigheden af den fysiske aktivitet øges gradvist.

Voksne personer med skizofreni, der ønsker vægttab, bør stile mod at være fysisk aktive mindst 60 minutter om dagen (se kapitel 3.25 Overvægt). Mange patienter vil givet vis også profitere af styrketræning, selvom der er begrænset erfaring med denne træningsform.

Kontraindikationer

Ingen generelle.

Referenceliste

(1) Lublin H, Larsen JT. Skizofreni. http://www.netdoktor dk/sygdomme/fakta/skizofreni html, 2010

(2) Meyer G. Hjernen og eftertanken. Viden og kunnen, vilje og valg. København: Hjerneåret; 1997.

(3) Susser ES, Lin SP. Schizophrenia after prenatal exposure to the Dutch Hunger Winter of 1944-1945. Arch Gen Psychiatry 1992 Dec;49(12):983-8.

(4) Schoepf D, Potluri R, Uppal H, Natalwala A, Narendran P, Heun R. Type-2 diabetes mellitus in schizophrenia: Increased prevalence and major risk factor of excess mortality in a naturalistic 7-year follow-up. Eur Psychiatry 2011 May 12.

(5) Laursen TM, Nordentoft M. Heart disease treatment and mortality in schizophrenia and bipolar disorder - changes in the Danish population between 1994 and 2006. J Psychiatr Res 2011 Jan;45(1):29-35.

(6) Gorczynski P, Faulkner G. Exercise therapy for schizophrenia. Cochrane Database Syst Rev 2010 May 12;(5):CD004412.

(7) Chamove AS. Positive short-term effects of activity on behaviour in chronic schizophrenic patients. Br J Clin Psychol 1986 May;25(Pt 2):125-33.

(8) Lukoff D, Wallace CJ, Liberman RP, Burke K. A holistic program for chronic schizophrenic patients. Schizophr Bull 1986;12(2):274-82.

(9) Falloon IR, Talbot RE. Persistent auditory hallucinations: coping mechanisms and implications for management. Psychol Med 1981 May;11(2):329-39.

(10) Shergill SS, Murray RM, McGuire PK. Auditory hallucinations: a review of psychological treatments. Schizophr Res 1998 Aug 17;32(3):137-50.

(11) Holmes H, Ziemba J, Evans T, Williams CA. Nursing model of psychoeducation for the seriously mentally ill patient. Issues Ment Health Nurs 1994 Jan;15(1):85-104.

(12) Wu MK, Wang CK, Bai YM, Huang CY, Lee SD. Outcomes of obese, clozapine-treated inpatients with schizophrenia placed on a six-month diet and physical activity program. Psychiatr Serv 2007 Apr;58(4):544-50.

(13) Wu RR, Zhao JP, Jin H, Shao P, Fang MS, Guo XF, et al. Lifestyle intervention and metformin for treatment of antipsychotic-induced weight gain: a randomized controlled trial. JAMA 2008 Jan 9;299(2):185-93.

(14) Steen RG, Mull C, McClure R, Hamer RM, Lieberman JA. Brain volume in first-episode schizophrenia: systematic review and meta-analysis of magnetic resonance imaging studies. Br J Psychiatry 2006 Jun;188:510-8.

(15) Harrison PJ. The hippocampus in schizophrenia: a review of the neuropathological evidence and its pathophysiological implications. Psychopharmacology (Berl) 2004 Jun;174(1):151-62.

(16) Pajonk FG, Wobrock T, Gruber O, Scherk H, Berner D, Kaizl I, et al. Hippocampal plasticity in response to exercise in schizophrenia. Arch Gen Psychiatry 2010 Feb;67(2):133-43.

(17) Scott MG. The contributions of physical activity to psychological development. Res Q 1960;31:307-20.

(18) Sell H. The effect of physical training on psychiatric patients. Odense: Eget forlag; 1994.

(19) Mynors-Wallis LM, Gath DH, Day A, Baker F. Randomised controlled trial of problem solving treatment, antidepressant medication, and combined treatment for major depression in primary care. BMJ 2000 Jan 1;320(7226):26-30.

(20) Pedersen BK, Pedersen M, Krabbe KS, Bruunsgaard H, Matthews VB, Febbraio MA. Role of exercise-induced brain-derived neurotrophic factor production in the regulation of energy homeostasis in mammals. Exp Physiol 2009 Sep 11;94(12):1153-60.

(21) Faulkner G, Cohn T, Remington G. Validation of a physical activity assessment tool for individuals with schizophrenia. Schizophr Res 2006 Feb 28;82(2-3):225-31.

(22) Brown S, Birtwistle J, Roe L, Thompson C. The unhealthy lifestyle of people with schizophrenia. Psychol Med 1999 May;29(3):697-701.

3.31 Sklerose, dissemineret

Baggrund

Dissemineret sklerose (multipel sklerose) er en kronisk sygdom, som normalt er præget af langsomt fremadskridende invaliditet. Cirka 350 danskere rammes hvert år, og 9.500 til 10.000 patienter har sygdommen i Danmark (1).

Sygdommen rammer kvinder signifikant hyppigere end mænd og debuterer oftest i 20-40-års alderen. Sygdommen er præget af gentagne neurologiske udfald (attacks) fra forskellige dele af nervesystemet. Årsagen hertil er lokale demyeliniseringsprocesser (plaques). Symptomerne er spredte (disseminerede) i tid og i sted. De enkelte udfald kan give vidt forskellige manifestationer, men pareser, sensibilitetsforstyrrelser, ataksi, manglende kontrol af autonome funktioner, nedsat muskelstyrke og lav kondition med en altdominerende træthed er karakteristiske symptomer. Afhængigt af plaquenes lokalisering har hver patient sin egen symptomatologi, hvilket gør evidensbaserede undersøgelser vanskelige.

Der foreligger en metaanalyse fra 2001 omfattende 23 studier, der viser, at ergoterapi/fysioterapi øger muskelstyrke, bevægelsesgrad og det psykiske velbefindende samt evnen til at klare personligt toilette og af- og påklædning (2).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er god evidens for den positive betydning af såvel aerob træning som styrketræning (3). To studier finder god effekt af kombineret styrke- og aerob træning (4;5).

En metaanalyse fra 2009 (6), der inkluderede 22 studier med ca. 600 personer med dissemineret sklerose, vurderer effekten af fysisk træning på gangevne. Den fysiske træning omfattede fysioterapi med eller uden træning ved hjælp af udstyr, forskellige former for fysisk træning på land eller i vand. Gangfunktionen blev forbedret med 19 %. Der var større effekt (32 %), hvis træningen var superviseret. En metaanalyse fandt, at fysisk træning, som ovenfor beskrevet, havde en generel positiv effekt på livskvalitet (7).

Et Cochrane-review fra 2007 vurderede effekten af multidisciplinær intervention (8). Hovedkonklusionen i dette studie, samt i et Cochrane-review fra

2005, er, at der er behov for mere forskning vedrørende effekten af struktureret fysisk træning for denne patientkategori (9).

Et randomiseret, kontrolleret studie vurderede effekten af progressiv styrketræning og fandt en klar effekt på styrke og funktion efter 12 uger (10), samt positiv effekt på depressionsscore, træthed og livskvalitet (11).

Betydningen af aerob træning blev vurderet i et randomiseret, kontrolleret forsøg omfattende 54 patienter med dissemineret sklerose (12), som blev randomiseret til en kontrolgruppe eller træning omfattende 3 x 40 minutters kombineret arm- og ben-cykelergometri i 15 uger. Træningsgruppen øgede maksimal iltoptagelse (VO_{2max}), muskelstyrke i arme og ben, forbedrede blærefunktionen og havde færre depressionssymptomer og mindre træthed. Der var ligeledes forbedret lipidprofil.

Et andet randomiseret, kontrolleret studie (13), omfattende 18 patienter med dissemineret sklerose, fandt, at seks måneders konditionstræning forøgede bevægelsesgraden, men kun havde en beskeden effekt på gangfunktionen. To randomiserede, kontrollerede studier viste, at det var muligt at øge inspiratorisk og ekspiratorisk muskelstyrke og dermed hostekraft efter tre måneders træning af respirationsmuskulaturen (14;15).

Mulige mekanismer

Udfald medfører pareser, som fører til indskrænket bevægefrihed. Muligheden for fysisk aktivitet indskrænkes dermed, og konditionen falder. Lav muskelstyrke og dårlig kondition kan bidrage til følelse af træthed, mens muskeltrætheden ikke er relateret til ændrede metaboliske forhold hos patienter med dissemineret sklerose (16). Træningen har til formål at genvinde muskelstyrke, koordination og kondition.

Træningstype

Træningen skal individualiseres og er afhængig af sygdomsstadie. Træningen skal superviseres initialt. I tidlige faser og hos let til moderat angrebne patienter anbefales en kombination af konditions- og styrketræning. Ergoterapi er vigtig i alle faser af sygdommen.

Mange patienter oplever symptomforværring ved træning. Der er dog tale om et midlertidigt fænomen og dermed ikke "farligt", hvorfor patienten skal motiveres til at fortsætte træningen (17). En del patienter lider af temperaturføl-

somhed, hvorfor man under træningen bør forebygge, at patienterne bliver afkølede.

Kontraindikationer

Ingen generelle

Referenceliste

(1) Scleroseforskning. Statens Institut for Folkesundhed 2011. Http://www.si-folkesundhed.dk/Forskning/Sygdomme%20og%20tilskadekomst/Sclerose.aspx

(2) Baker NA, Tickle-Degnen L. The effectiveness of physical, psychological, and functional interventions in treating clients with multiple sclerosis: a meta-analysis. Am J Occup Ther 2001 May;55(3):324-31.

(3) Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training. Mult Scler 2008 Jan;14(1):35-53.

(4) Carter P, White PM. The effect of general exercise training on effort of walking in patients with multiple sclerosis. 14th International World Confederation for Physical Therapy; Barcelona, Spain 2003.

(5) Surakka J, Romberg A, Ruutiainen J, Aunola S, Virtanen A, Karppi SL, et al. Effects of aerobic and strength exercise on motor fatigue in men and women with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2004 Nov;18(7):737-46.

(6) Snook EM, Motl RW. Effect of exercise training on walking mobility in multiple sclerosis: a meta-analysis. Neurorehabil Neural Repair 2009 Feb;23(2):108-16.

(7) Motl RW, Gosney JL. Effect of exercise training on quality of life in multiple sclerosis: a meta-analysis. Mult Scler 2008 Jan;14(1):129-35.

(8) Khan F, Turner-Stokes L, Ng L, Kilpatrick T. Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. Cochrane Database Syst Rev 2007 Apr 18;(2):CD006036.

(9) Rietberg MB, Brooks D, Uitdehaag BM, Kwakkel G. Exercise therapy for multiple sclerosis. Cochrane Database Syst Rev 2005 Jan 25;(1):CD003980.

(10) Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, et al. Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. Neurology 2009 Nov 3;73(18):1478-84.

(11) Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, et al. Fatigue, mood and quality of life improve in MS patients after progressive resistance training. Mult Scler 2010 Apr;16(4):480-90.

(12) Petajan JH, Gappmaier E, White AT, Spencer MK, Mino L, Hicks RW. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in multiple sclerosis. Ann Neurol 1996 Apr;39(4):432-41.

(13) Rodgers MM, Mulcare JA, King DL, Mathews T, Gupta SC, Glaser RM. Gait characteristics of individuals with multiple sclerosis before and after a 6-month aerobic training program. J Rehabil Res Dev 1999 Jul;36(3):183-8.

(14) Gosselink R, Kovacs L, Ketelaer P, Carton H, Decramer M. Respiratory muscle weakness and respiratory muscle training in severely disabled multiple sclerosis patients. Arch Phys Med Rehabil 2000 Jun;81(6):747-51.

(15) Smeltzer SC, Lavietes MH, Cook SD. Expiratory training in multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil 1996 Sep;77(9):909-12.

(16) Kent-Braun JA, Sharma KR, Weiner MW, Miller RG. Effects of exercise on muscle activation and metabolism in multiple sclerosis. Muscle Nerve 1994 Oct;17(10):1162-9.

(17) Smith RM, Adeney-Steel M, Fulcher G, Longley WA. Symptom change with exercise is a temporary phenomenon for people with multiple sclerosis. Arch Phys Med Rehabil 2006 May;87(5):723-7.

3.32 Stress

Baggrund

I 2006 definerede Arbejdsmiljøinstituttet stress således:
"*Tilstanden viser sig ved anspændthed og ulyst. Man er meget anspændt og parat til handling. Men samtidig føler man ulyst og har en negativ forventning til at kunne udføre en opgave eller sit job. Stress er ikke i sig selv en sygdom, men langvarig stress kan føre til sygdomme*".

De fleste mennesker vil på et eller andet tidspunkt opleve stress. En femtedel af befolkningen har næsten dagligt symptomer på stress, hyppigst ufaglærte og kvinder (måske fordi kvinder i højere grad vedkender sig det end mænd). Stress kan være kortvarig, akut, f.eks. eksamensnervøsitet (med øget noradrenalin i organismen = kamphormon) eller langvarig, kronisk (med øget kortisol = stresshormon). Det er især den sidstnævnte, der har konsekvenser for helbredet.

Sundhedsstyrelsen har defineret langvarig stress som en reaktion på ydre fysisk eller psykisk belastning karakteriseret ved anspændthed og ulyst. Langvarig stress er en uhensigtsmæssig tilstand og en risikofaktor for udvikling eller forværring af sygdom (1).

En væsentlig årsag til det stigende antal tilfælde af stress kan findes i det såkaldte "grænseløse arbejde", hvor grænsen mellem arbejds- og privatliv udviskes. Mobiltelefoner og trådløse internetforbindelser gør det muligt at arbejde, mens man kører til og fra jobbet, såvel som når man er hjemme. Ofte bruges også weekender og endda ferier på at svare på arbejdsrelaterede mails eller kontakte kunder. Med andre ord oplever hjernen, at man aldrig helt lægger arbejdet fra sig eller giver den tid til at koble fra og restituere.

Det er svært at måle stress direkte. Imidlertid sker der en række fysiologiske forandringer i kroppen, når den udsættes for stress. Typisk vil man hos stressede personer kunne måle en forhøjet koncentration af stresshormoner, f.eks. kortisol og katecholaminer, der således kan fungere som markører for stress. Høje katecholamin-koncentrationer kan medføre en stigning i blodtrykket, mens høje niveauer af kortisol ved kronisk stress måske kan bidrage til ændringer i sukker- og fedtstofskiftet samt koagulationssystemet.

Personer, der føler sig stressede, har oftere end andre en uhensigtsmæssig livsstil, hvad angår tobaksrygning, alkoholforbrug, kostvaner og motion. Denne livsstil er formentlig en væsentlig direkte årsag til, at man hos personer med stress finder øget risiko for f.eks. hjertekarsygdomme (2).

Evidensbaseret grundlag for fysisk træning

Der er nogen, men beskeden evidens for, at fysisk træning kan have en positiv effekt på psykologiske stresssymptomer. Veltrænede personer udviser mindre udtalt stressfysiologisk aktivering i forbindelse med psykosocial stressbelastning (3-5).

I et amerikansk studie (6) undersøgte man sammenhængen mellem træningstilstand og mentalt velbefindende. De 5.451 voksne forsøgspersoner (20-88 år) gennemførte en løbebåndstest til bestemmelse af deres kondition og udfyldte et spørgeskema, hvor de angav deres deltagelse i fritids- og sportsaktiviteter gennem de forudgående tre måneder. Forsøgspersonernes mentale velbefindende blev vurderet ud fra spørgeskemaer, der omhandlede forekomsten af depressive symptomer. Forsøgspersonerne blev opdelt i tre grupper afhængig af deres kondition målt ved løbebåndstesten. Yderligere foretog man en opdeling af forsøgspersonerne i fire grupper på baggrund af deres selvrapporterede deltagelse i regelmæssige motionsaktiviteter (inaktive, utilstrækkeligt aktive, tilstrækkeligt aktive og meget aktive). Undersøgelsen viste, at jo bedre kondition forsøgspersonerne havde, og jo mere fysisk aktive de var, desto færre depressive symptomer oplevede de. Endvidere fandt man en association mellem kondition og det generelle psykiske velbefindende.

I et interventionsstudie (7) undersøgte man effekten af fysisk træning på stress hos unge (13-17-årige) mennesker. 60 forsøgspersoner blev randomiseret til fire grupper. Over en periode på ti uger gennemførte tre af grupperne træningsprogrammer bestående af henholdsvis kredsløbstræning med høj intensitet (70-75 % af maksimal puls), kredsløbstræning ved moderat intensitet (50-60 % af maksimal puls), og udstrænings- og smidighedstræning, mens den sidste gruppe ikke trænede og dermed fungerede som kontrol. Før og efter perioden med træning udfyldte forsøgspersonerne spørgeskemaer til bestemmelse af selvrapporteret stressniveau (perceived stress scale), angst og depression, samt gennemgik en step-test til bestemmelse af deres kondition på baggrund af pulsværdier. Gruppen, der udførte den højintense kredsløbstræning, opnåede lavere hvilepuls og forbedret diastolisk blodtryk i sammenligning med de øvrige grupper. I forhold til selvrapporteret stressniveau viste resultaterne af spørgeskemaerne, at gruppen, der trænede højintenst, oplevede den største reduktion i stress- og angstsymptomer. Resultaterne fra undersø-

gelsen indicerer, at en relativt kortvarig træningsperiode kan have en række gavnlige psykologiske effekter hos unge mennesker, herunder reducere stress, især hvis træningen foregår ved høj intensitet.

Et andet studie viste derimod, at hvis træningen foregår ved en moderat intensitet, kan det have en reducerende effekt på indikatorer for stress (8). Efter 12 ugers træning havde forsøgspersonerne i en gruppe, der trænede ved moderat intensitet (40-50 % af maksimal iltoptagelse (VO_{2max})), et lavere hvileblodtryk og desuden et lavere blodtryk som respons på en stress-test i forhold til en gruppe, der havde trænet ved høj intensitet (70-80 % af VO_{2max}).

Typen af træning er tilsyneladende også afgørende for, om det har en positiv effekt på stress (9). En undersøgelse randomiserede raske engelske politimænd til enten ti ugers kredsløbstræning (n=28) eller ti ugers styrketræning (n=24), mens en gruppe på 25 politimænd fungerede som kontrolgruppe. Efter træningsperioden angav forsøgspersonerne fra gruppen, der havde dyrket kredsløbstræning, væsentligt mindre arbejdsrelateret stress end både styrketræningsog kontrolgruppen. Der var derimod ingen forskel i arbejdsrelateret stress mellem styrketrænings- og kontrolgruppen efter træningsperioden.

Sammenfattende er der en del, der tyder på, at man kan reducere graden af stress, hvis man træner regelmæssigt og er i god fysisk form. Jo bedre træningstilstand man er i, jo mindre er tilsyneladende graden af oplevet stress. Forskningsresultater peger i forskellig retning, hvad angår, om man skal træne ved en høj eller moderat intensitet for at undgå stress, men kredsløbstræning har tilsyneladende en bedre effekt end styrketræning.

Mulige mekanismer

Nogle studier peger på, at den fysiske aktivitet fungerer som en form for distraktion, der afleder patientens psykiske stress.

I den vestlige verden anses det for sundt at være fysisk aktiv, og en person med psykisk stress, der er fysisk aktiv, kan forvente positiv feedback fra omverdenen og social kontakt (10). Det er en normal foreteelse at dyrke fysisk aktivitet, hvorved en ringslutning kan opstå: Den, der er fysisk aktiv, føler sig normal.

Personer med stress oplever indre uro. Under fysisk aktivitet stiger pulsen, og man sveder. At opleve disse fysiologiske ændringer i forbindelse med normal fysisk udfoldelse, kan tænkes at give den stressede person den vigtige erfaring, at det ikke er farligt at have høj puls, svede etc.

Træningstype

Den fysiske træning skal individualiseres og superviseres. Træningen skal være aerob fysisk aktivitet, der starter ved lav intensitet og gradvist forøges til moderat intensitet, ligesom varigheden af den fysiske aktivitet forøges gradvist. Der er ikke evidens for, at en bestemt intensitet er mere hensigtsmæssig end en anden.

Ordinationen følger de generelle anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne. Den aerobe træning kan være gang/løb, cykling eller svømning.

Kontraindikationer

Ingen generelle.



Referenceliste

(1) Sundhedsstyrelsen. Langvarig stress. Aktuel viden og forslag til stress-forebyggelse. Rådgivning til almen praksis. København: Sundhedsstyrelsen, 2007.

(2) Theorell T, Kristensen TS, Kornitzer M, Marmot M, Orth-Gomér K, Steptoe A. Stress and cardiovascular disease. Brussels: European Heart Network; 2006.

(3) Peronnet F, Cleroux J, Perrault H, Cousineau D, de CJ, Nadeau R. Plasma norepinephrine response to exercise before and after training in humans. J Appl Physiol 1981 Oct;51(4):812-5.

(4) Rimmele U, Zellweger BC, Marti B, Seiler R, Mohiyeddini C, Ehlert U, et al. Trained men show lower cortisol, heart rate and psychological responses to psychosocial stress compared with untrained men. Psychoneuroendocrinology 2007 Jul;32(6):627-35.

(5) Georgiades A, Sherwood A, Gullette EC, Babyak MA, Hinderliter A, Waugh R, et al. Effects of exercise and weight loss on mental stress-induced cardiovascular responses in individuals with high blood pressure. Hypertension 2000 Aug;36(2):171-6.

(6) Galper DI, Trivedi MH, Barlow CE, Dunn AL, Kampert JB. Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. Med Sci Sports Exerc 2006 Jan;38(1):173-8.

(7) Norris R, Carroll D, Cochrane R. The effects of physical activity and exercise training on psychological stress and well-being in an adolescent population. J Psychosom Res 1992 Jan;36(1):55-65.

(8) Rogers MW, Probst MM, Gruber JJ, Berger R, Boone JB, Jr. Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular responses to stress in borderline hypertensive humans. J Hypertens 1996 Nov;14(11):1369-75.

(9) Norris R, Carroll D, Cochrane R. The effects of aerobic and anaerobic training on fitness, blood pressure, and psychological stress and well-being. J Psychosom Res 1990;34(4):367-75.

(10) Scott MG. The contributions of physical activity to psychological development. Res Q 1960;31:307-20.

www.sst.dk

Sundhedsstyrelsen
Islands Brygge 67
2300 København S
Telefon 72 22 74 00
Telefax 72 22 74 11
E-mail sst@sst.dk