

Effekt av fysisk aktivitet på vektreduksjon

BAKGRUNN Fysisk aktivitet aukar energiforbruket og kan medføre betydeleg negativ energibalans og vektta. Målet med denne artikkelen er å gjennomgå kunnskapsgrunnlaget for effekten av fysisk aktivitet på vektreduksjon hjå personar med overvekt og fedme.

KUNNSKAPSGRUNNLAG Me gjennomførte eit litteratursøk i Medline og Embase. Søket vart avgrensa til vaksne personar (> 18 år), oversiktsartiklar eller metaanalysar publiserte mellom 2000 og 2012, samt nyare randomiserte, kontrollerte studiar (RCT) som ikkje var inkluderte i desse metaanalysane (2009–2012).

RESULTAT Fem metaanalysar baserte på randomiserte, kontrollerte studiar og 13 originalstudiar vart inkluderte. Fysisk aktivitet bidrog til ein vektreduksjon på 1–3 kg om fysisk aktivitet vart samanlikna med ein kontrollsituasjon eller om kombinerte intervensjonar med diett og fysisk aktivitet vart samanlikna med diett åleine.

TOLKING Fysisk aktivitet ser ut til å vere eit lite effektivt verkemiddel for vektreduksjon ved fedme. Men resultatane må tolkast i lys av at mange studiar har metodiske svakheiter knytt til utforminga av intervensjonane og måling av faktisk gjennomført aktivitet. Effekten av fysisk aktivitet er difor truleg kraftig undervurdert i mange studiar.

Fedme er ei stor utfordring i mange samfunn, blant anna i Noreg (1). Konsekvensane av overvekt og fedme er redusert levetid (2, 3), auka førekomst av ei rad sjukdomar (4, 5), redusert livskvalitet (6, 7) og økonomiske utgifter for den einskilde og for samfunnet (4). I behandling av overvekt og fedme hjå vaksne blir det tilrådd ein vektreduksjon på 5–10 % av utgangsvekta for å redusere risikoen for sjukdom og død (8). Ein vektreduksjon av denne storleiken kan nåast gjennom ein reduksjon i energiinntak ved bruk av ulike diettar (9, 10).

Fysisk aktivitet gir ei rad gunstige helseeffektar, og er difor sentralt ved behandling av overvekt og fedme. Til tross for at fysisk aktivitet kan auke energiforbruket vesentleg og føre til ein betydeleg negativ energibalans, er effekten på vektreduksjon omdiskutert. Me trur moglege årsaker til denne usikkerheita kan vere problemstillingar knytte til design, utforming av intervensjonen eller gjennomføring og måling av den føreskrivne fysiske aktiviteten. Det kan difor vere vanskeleg å anslå den direkte effekten av fysisk aktivitet på vektreduksjon.

Føremålet med denne artikkelen er å gjennomgå kunnskapsgrunnlaget for effekten av fysisk aktivitet på vektreduksjon hjå personar med overvekt og fedme.

Kunnskapsgrunnlag

Avgrensing og omgrepsavklaring

Gjennomgangen er avgrensa til kva for ein effekt fysisk aktivitet har på vektreduksjon hjå vaksne personar (> 18 år) rapportert i metaanalysar publiserte mellom 2000 og mars 2012, samt nyare randomiserte, kontrollerte studiar (RCT) som ikkje er inkluderte i over-

siktsartiklane og som har ei oppfølgingstid > 3 månader. Vekt er berekna frå kroppsmasseindeks (BMI) om høgd er rapportert. Kun studiar der den sjølvstendige effekten av fysisk aktivitet kan evaluerast, er inkluderte (studiar der ein har samanlikna fysiske aktivitet med ein kontrollsituasjon eller studiar der ein har samanlikna kombinerte intervensjonar med fysisk aktivitet og diett med diett åleine).

Litteratursøk

Me nytta ein tredelt strategi for litteratursøk.

- Søk vart gjennomførte i Medline og Embase avgrensa til engelske oversiktsartiklar eller metaanalysar på vaksne frå januar 2000 til mars 2012 med tilgang på abstrakt. Alle aktuelle abstrakt vart gjennomgått og relevante publikasjonar lesne i fulltekst.
- Referanselistene i relevante studiar vart gjennomgått og siteringar vart sjekka i ISI Web of Science.
- Det vart søkt etter nyare originale randomiserte, kontrollerte studiar i Medline og Embase (januar 2009–mars 2012), der same avgrensing som for det fyrste søket vart nytta. Desse søkeorda vart nytta i kombinasjon for søka: (overweight OR obesity OR obese) AND (physical activity OR exercise OR lifestyle intervention) AND (weight OR weight change OR weight reduction OR weight loss OR weight management).

Resultat

Oversikt over resultatet av litteratursøket er vist i e-figur 1. Til saman fem metaanalysar (11–15) og 13 originalartiklar (16–28) vart inkluderte. Kun randomiserte, kontrollerte studiar var inkluderte i metaanalysane.

Eivind Aadland

eivind.aadland@hisf.no
Avdeling for helsefag
Høgskulen i Sogn og Fjordane

Sigmund Alfred Andersen

Seksjon for idrettsmedisinske fag
Norges idrettshøgskole

e-fig 1 finnes i Tidsskriftets elektroniske utgaver.

> Se også side 7

HOVUDBODSKAP

Fysisk aktivitet fører til ein vektreduksjon på 1–3 kg i dei fleste randomiserte, kontrollerte studiar

Effekten av fysisk aktivitet er imidlertid ofte kraftig undervurdert, og samanhengen med vektreduksjon er klar i studiar der ein har målt gjennomført aktivitet

Tabell 1 Den sjølvstendige effekten av fysisk aktivitet på vektreduksjon ved overvekt og fedme rapportert i metaanalysar. Effekten (vist i kolonnen heilt til høgre) er forskjellen i vektendring målt i kilo mellom gruppa med fysisk aktivitet som intervensjon og gruppa som ikkje fekk føreskrive fysisk aktivitet. I studiar med kombinerte intervensjonar er effekten oppgjeven for fysisk aktivitet og diett vs. diett åleine, medan effekten i studiar med fysisk aktivitet åleine er oppgjeven mot kontrollgruppa. Konfidensintervall er oppgjeve i parentes i kolonnen til høgre, men bare der dette er oppgjeve spesifikt for det aktuelle effektmålet

Førsteforfattar, publisert (referanse)	Intervensjon (føreskrive fysisk aktivitet)	Inklusjonskriterium (BMI; alder)	Oppfølgingstid (md.)	Tal på studiar	Forskjell i vektendring (95 % KI)
Wu 2009 (11)	Kombinert (25–60 min, 2–5 d/veke)	Ikkje oppgjeve spesifikt	> 6	11	-1,1 [-2,1 til -0,2] ¹
Curioni 2005 (12)	Kombinert (ikkje oppgjeve spesifikt)	> 25; > 18	> 12	6	-2,2 ²
Avenell 2004 (13)	Kombinert (ikkje oppgjeve spesifikt)	> 28; > 18	> 12	5	-2,0 [-3,2 til -0,7] ¹
Shaw 2006 (14)	Kombinert (30–90 min, 3–5 d/veke) Fysisk aktivitet (15–60 min, 3–5 d/veke)	> 25; > 18	> 3	14 12	-1,1 [-1,3 til -0,7] ¹ -1,3 ³
Franz 2007 (15)	Fysisk aktivitet (ikkje oppgjeve spesifikt)	> 25; > 18	> 12	5	-1,9 ¹

¹ Signifikant reduksjon, ² Ikkje signifikant endring, ³ Vekttap i intervensjonsgrupper var 0,5–4,0 kg, medan vektendring i kontrollgrupper var -0,1 til +0,7 kg

Tabell 1 og 2 viser effekten av fysisk aktivitet på vektendring rapportert i metaanalysar og originale studiar. Uthalds- eller kondisjonstrening er mest undersøkt, og aktivitetsnivået i dei ulike studiane varierer frå 30 min til 60 min fysisk aktivitet gjennomført 3–5 dagar per veke med moderat intensitet (tilsvarande rask gange). Gjennomsnittleg forskjell i vektendring mellom grupper med fysisk aktivitet og grupper utan fysisk aktivitet varierer frå -6,0 kg til +1,1 kg. Metaanalysane og dei fleste originale studiane viser ein forskjell i vektreduksjon på 1–3 kg, og effekten ser ut til å vere lik om aktiviteten blir gjennomført åleine eller som eit supplement til diett. Til dømes inkluderte Foster-Schubert og medarbeidarar (24) postmenopausale kvinner i alderen 50–70 år med BMI > 25 som hadde eit relativt lågt aktivitetsnivå (< 100 min fysisk aktivitet per veke). Dei samanlikna effekten av diett (n = 118), fysisk aktivitet (n = 117) og ein kombinert intervensjon (n = 117) mot kontroll (n = 87). Vektendringa var -0,7 kg i kontrollgruppa, -7,2 kg ved diett åleine, -2,0 kg ved fysisk aktivitet åleine og -8,9 kg ved kombinasjonen av diett og fysisk aktivitet. Effekten av fysisk aktivitet var såleis -1,3 og -1,7 kg for respektive fysisk aktivitet åleine og fysisk aktivitet kombinert med diett.

Basert på oversikta over originalstudiane ser ikkje effekten ut til å vere avhengig av grad av fedme, alder eller oppfølgingstid, men dette er vanskeleg å vurdere. Wu og medarbeidarar (11) fann likevel ein signifikant effekt av oppfølgingstid, der studiar ≥ 1 år har betre effekt enn studiar ≤ 1 år. Desse analysane viser ingen effekt av grad av fedme, alder eller kjønn.

Diskusjon

Fysisk aktivitet ser ut til å føre til eit beskjedent vekttap. Konsistensen i funna er støtta av andre studiar (10, 29) og av det faktum at fysisk aktivitet ser ut til å produsere tilsvarende vekttap som supplement til bariatrisk kirurgi (30). Til samanlikning medfører

endringar i kosthald opptil fire gonger større vekttap over eitt til to års oppfølging (11, 12, 15, 29). Dette kan ende med at fysisk aktivitet vert vurdert som lite effektivt. Men resultatata må tolkast i lys av utfordringar knytte til design og gjennomføring av studiar med fysisk aktivitet for vektreduksjon.

Fysisk aktivitet må gjennomførast i tilstrekkeleg mengd for å kunne bidra til vesentleg vektreduksjon. Dette er klart, då det føreligg tydeleg forskingsbasert kunnskap for ein dose-respons-samanheng (17, 31–34). Typisk føreskrive fysisk aktivitet i dei inkluderte studiane er 20–60 min aktivitet gjennomført 3–5 dagar per veke, som fører til eit energiforbruk på 1 000–1 500 kcal per veke. Dette aktivitetsnivået svarar til dei generelle tilrådingane for fysisk aktivitet som ikkje er retta mot vektreduksjon (35). Mange intervensjonar kan difor ikkje ventast å medføre eit betydeleg vekttap (29). Til samanlikning er typisk energiunderskot ved diett 500–1 000 kcal per dag, som kan forklare kvifor effekten av energirestriksjon er betre enn for fysisk aktivitet (29). Som venta viser studiar at same energiunderskot (500–700 kcal/dag) indusert av endring i diett og fysisk aktivitet medfører same vektreduksjon (5–7 kg over 12 veker) (36, 37), men dette kravde over 60 min dagleg fysisk aktivitet. Eit så høgt aktivitetsnivå er svært vanskeleg å oppretthalde over tid for dei aller fleste. Til dømes fann Colley og medarbeidarar at bare fire av 29 deltakarar gjennomførte fysisk aktivitet som føreskrive (1 500 kcal per veke) over 16 veker (38). Gjennomsnittleg målt energiforbruk var 768 kcal per veke. Etterlevelsen blir også redusert over tid (38–40). Dette viser at nøyaktig måling av faktisk gjennomført aktivitet er essensielt for å vite kva som ligg til grunn for funna i ein gitt studie. Dersom deltakarane ikkje endrar åtfærd, er det umogleg å seie noko om effekten av fysisk aktivitet på vektreduksjonen. I lys av dette, meiner me at den særskilte effekten av fysisk aktivitet på vektreduksjon, som gjennomgått her, kan skuldast eit lågt

aktivitetsnivå, med undervurdering av den reelle effekten som resultat.

Den randomiserte, kontrollerte studie-designen vert rekna som gullstandarden innafor medisinsk forskning. Tilfeldig tildelt 60 min fysisk aktivitet dagleg kan likevel vere problematisk, dersom motivasjon og føresetnader for å endre livsstil varierer hjå deltakarane. Dette fordi slike intervensjonar krev stor eigeninnsats og høg motivasjon over tid (41). Til samanlikning er etterlevelse av medikamentelle regimer, som er langt mindre krevjande å gjennomføre for deltakarane, 50–80 % (42). Eitersom motivasjon for fysisk aktivitet er likt fordelt i intervensjons- og kontrollgruppa, kan ein vente vesentleg mindre kontrastar i aktivitetsnivå mellom ulike grupper enn kva ein ynskjer. I fleire studiar har ein konkludert med at fysisk aktivitet har liten effekt i primære analysar, medan analysar på tvers av ulike intervensjonar, basert på gjennomført aktivitet, har avslørt tydelege dose-respons-samanhengar (19, 32, 43–45). Til dømes fann Tate og medarbeidarar ein ikkje-signifikant forskjell på omkring 2 kg mellom to grupper med fysisk aktivitet tilsvarende 1 000 og 2 500 kcal per veke (0,90 og 2,86 kg vekttap) etter 30 månaders oppfølging (45). Reelt energiforbruk var imidlertid 1 380 og 1 696 kcal per veke i dei to intervensjonane. Analysar på tvers av gruppene viste at personar med energiforbruk > 2 500 kcal/veke hadde ein vektreduksjon på 12,0 kg samanlikna med 0,8 kg for personar med energiforbruk < 2 500 kcal/veke, men det var særskilt få som greidde å gjennomføre intervensjonen med eit energiforbruk på > 2 500 kcal/veke.

Studien til Tate og medarbeidarar illustrerer to viktige poeng. For det fyrste er det viktig å måle faktisk gjennomført fysisk aktivitet, for å vite om deltakarane har endra åtfærd i samsvar med intensjonen. For det andre viser studien, som tidlegare påpeika, at få greier å gjennomføre mykje fysisk aktivitet over tid, men at dei som greidde å oppretthalde eit høgt aktivitetsnivå hadde god effekt.

Oppsummert viser konservative estimat frå

Tabell 2 Den sjølvstendige effekten av fysisk aktivitet på vektreduksjon ved overvekt og fedme rapportert i randomiserte, kontrollerte studiar. Effekten (vist i kolonnen heilt til høgre) er forskjellen i vektendring målt i kilo mellom gruppa med fysisk aktivitet som intervensjon og gruppa som ikkje fekk føreskrive fysisk aktivitet. I studiar med kombinerte intervensjonar er effekten oppgjeven for fysisk aktivitet og diett vs. diett åleine, medan effekten i studiar med fysisk aktivitet åleine er oppgjeven mot kontrollgruppa. Konfidensintervall er oppgjeve i parentes i kolonnen til høgre, men bare der dette er oppgjeve spesifikt for det aktuelle effektmålet

Førsteforfatter, publisert (referanse)	Intervensjon (føreskrive fysisk aktivitet)	Inklusjonskriterium (BMI; alder)	Oppfølgings-tid (md.)	Tal på deltakarar	Forskjell i vektendring (95 % KI)
Alves 2009 (16)	Fysisk aktivitet (50 min, 3 d/veke)	> 25; 20–60	6	146	-1,7 [-2,4 til -1,0] ¹
Friedenreich 2011 (17)	Fysisk aktivitet (45 min, 5 d/veke)	22–40; 50–74	12	311	-1,8 [-2,6 til -1,0] ¹
Goodpaster 2010 (18)	Kombinert (60 min, 5 d/veke)	> 35; 30–55	6	130	-2,7 ¹
Jakicic 2011 (19)	Fysisk aktivitet (150 min/veke) Fysisk aktivitet (300 min/veke)	25–30; 18–55	18	278	-0,2 ² -0,3 ²
Straznicky 2011 (20)	Kombinert (40 min, 3–4 d/veke)	ikkje oppgjeve spesifikt	3	26	-2,5 ¹
Villareal 2011 (21)	Kombinert (90 min, 3 d/veke) Fysisk aktivitet (90 min, 3 d/veke)	> 30; > 65	12	107	1,1 ² -0,4 ²
Snel 2011 (22)	Kombinert (30 min, 4 d/veke)	> 30; ikkje oppgjeve spesifikt	18	27	-6,0 ¹
Nybacka 2011 (23)	Kombinert (ikkje oppgjeve spesifikt)	> 27; 18–40	4	57	-0,4 ²
Foster-Schubert 2011 (24)	Kombinert (45 min, 5 d/veke) Fysisk aktivitet (45 min, 5 d/veke)	> 25; 50–70	12	439	-1,7 ² -1,3 ²
Church 2009 (25)	Fysisk aktivitet (4 kcal/kg/veke) Fysisk aktivitet (8 kcal/kg/veke ⁴) Fysisk aktivitet (12 kcal/kg/veke)	25–43; 45–75	6	464	-0,5 ³ -1,2 ³ -0,6 ³
Velthuis 2009 (26)	Fysisk aktivitet (150 min/veke)	22–40; 50–69	12	189	-0,1 ²
Sevick 2009 (27)	Kombinert (60 min, 3 d/veke) Fysisk aktivitet (60 min, 3 d/veke)	> 28; > 60	18	316	-0,7 ³ -2,4 ³
Campbell 2010 (28)	Fysisk aktivitet (≥ 45 min, 5 d/veke)	25–40; 50–75	12	115	-2,1 ¹

¹ Signifikant endring, ² Ikkje signifikant endring, ³ Signifikansnivå ikkje oppgjeve, ⁴ 8 kcal/kg/veke vart berekna å tilsvare dei gjeldande tilrådingane for fysisk aktivitet (ca. 150/min/veke)

randomiserte, kontrollerte studiar at fysisk aktivitet har avgrensa effekt på vektreduksjon. «Forklarande studiar» der målet er å vurdere den fysiologiske effekten av ein intervensjon (46), viser likevel, som beskrive, klare dose-respons-samanhengar mellom målt aktivitetsnivå og vektendring (19, 32, 43–45). Såleis kan også ikkje-randomiserte design vere viktige bidrag til litteraturen, fordi deltakarane i desse studiene kan ha betre potensial for effekt enn i randomiserte, kontrollerte studiar (29). Ikkje-kontrollerte studiar har vist store vekttap ved store mengder fysisk aktivitet (47, 48). Sameleis finn observasjonelle og retrospektive studiar konsistent betre effekt av fysisk aktivitet for vedlikehald av vekttap, samanlikna med randomiserte, kontrollerte studiar (49, 50). Representativitet og ekstern validitet må vurderast frå studie til studie, som for randomiserte studiar.

Til slutt vil me nemne tre viktige forhold med omsyn til fysisk aktivitet og vektreduksjon. For det fyrste ser fysisk aktivitet ut til å vere viktigare for vedlikehald av redusert vekt enn for initielt vekttap (11, 29). Til dømes viste Wu og medarbeidarar (11) at fysisk aktivitet var viktigare i studiar med varigheit over eitt år, samanlikna med stu-

diar med varigheit under eitt år. For det andre kan vekt kritiseras utfall i intervensjonar med fysisk aktivitet ettersom det er velkjent at fysisk aktivitet kan vedlikehalde eller auke muskelmassen slik at tap av feittmasse blir maskert (51). Ein kan såleis rekne med at fysisk aktivitet medfører gunstige endringar i kroppssamansetnad utover endringar i vekt, mellom anna reduksjon i visceralt feitt (52), noko som kan ha ein særskilt viktig helseeffekt. Det er også velkjent at fysisk aktivitet gir ein rad gunstige helseeffektar uavhengig av vekttap (53), og at den beskyttande helseeffekten av fysisk aktivitet og god fysisk form er større enn risikoen ved overvekt og fedme per se (54).

Konklusjon

Randomiserte, kontrollerte studiar finn gjennomgåande ein vektreduksjon på 1–3 kg ved fysisk aktivitet åleine eller som supplement til diett hjå personar med overvekt og fedme. Desse funna må tolkast i lys av at fysisk aktivitet ofte er føreskrive i små dosar og lite aktivitet vert gjennomført. Studiar viser likevel klare dose-respons-samanhengar, noko som tyder at personar som er motiverte for fysisk aktivitet og som er tilstrekkeleg aktive

kan oppnå betydeleg effekt. Ein må også vere merksam på at fysisk aktivitet har ei rekkje gunstige helseeffektar utover vektreduksjon. Det er difor viktig å informere personar med overvekt og fedme om at fysisk aktivitet har gunstige effektar på vekt og andre helsevariablar.

Eivind Aadland (f. 1981)

er ph.d.-student i idrettsvitenskap.

Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgjev ingen interessekonfliktar.

Sigmund Alfred Anderssen (f. 1961)

er professor og seksjonsleiar.

Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgjev ingen interessekonfliktar.

Litteratur

1. Krokstad S, Knudtsen MS. Folkehelse i endring: Helseundersøkelsen Nord-Trøndelag. Trondheim: NTNU HUNT forskingssenter, og Nord-Trøndelag fylke, 2011.
2. Whitlock G, Lewington S, Sherliker P et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet* 2009; 373: 1083–96.

>>>

3. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med* 2010; 363: 2211–9.
4. Must A, Spadano J, Coakley EH et al. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999; 282: 1523–9.
5. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Summary. København: WHO, Regional Office of Europe, 2007. www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/98243/E89858.pdf [23.10.2012].
6. Corica F, Corsonello A, Apolone G et al. Metabolic syndrome, psychological status and quality of life in obesity: the QUOVADIS Study. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32: 185–91.
7. Laforest L, Van Ganse E, Rittleng C et al. Correlates of quality of life of pre-obese and obese patients: a pharmacy-based cross-sectional survey. *BMC Public Health* 2009; 9: 337.
8. Nasjonale faglige retningslinjer (IS-1735). Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos voksne: Nasjonale retningslinjer for primærhelsetjenesten. Oslo: Helsedirektoratet, 2011.
9. Wadden TA, Webb VL, Moran CH et al. Lifestyle modification for obesity: new developments in diet, physical activity, and behavior therapy. *Circulation* 2012; 125: 1157–70.
10. 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; 21: 941–7.
11. Wu T, Gao X, Chen M et al. Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. *Obes Rev* 2009; 10: 313–23.
12. Curioni CC, Lourenço PM. Long-term weight loss after diet and exercise: a systematic review. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29: 1168–74.
13. Avenell A, Brown TJ, McGee MA et al. What interventions should we add to weight reducing diets in adults with obesity? A systematic review of randomized controlled trials of adding drug therapy, exercise, behaviour therapy or combinations of these interventions. *J Hum Nutr Diet* 2004; 17: 293–316.
14. Shaw K, Gennat H, O'Rourke P et al. Exercise for overweight or obesity. *Cochrane Database Syst Rev* 2006, nr. 4: CD003817.
15. Franz MJ, VanWormer JJ, Crain AL et al. Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *J Am Diet Assoc* 2007; 107: 1755–67.
16. Alves JG, Gale CR, Mutrie N et al. A 6-month exercise intervention among inactive and overweight favela-residing women in Brazil: the Carangujo Exercise Trial. *Am J Public Health* 2009; 99: 76–80.
17. Friedenreich CM, Woolcott CG, McTiernan A et al. Adiposity changes after a 1-year aerobic exercise intervention among postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Int J Obes (Lond)* 2011; 35: 427–35.
18. Goodpaster BH, Delany JP, Otto AD et al. Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: a randomized trial. *JAMA* 2010; 304: 1795–802.
19. Jakicic JM, Otto AD, Lang W et al. The effect of physical activity on 18-month weight change in overweight adults. *Obesity (Silver Spring)* 2011; 19: 100–9.
20. Straznicki NE, Grima MT, Lambert EA et al. Exercise augments weight loss induced improvement in renal function in obese metabolic syndrome individuals. *J Hypertens* 2011; 29: 553–64.
21. Villareal DT, Chode S, Parimi N et al. Weight loss, exercise, or both and physical function in obese older adults. *N Engl J Med* 2011; 364: 1218–29.
22. Snel M, van Diepen JA, Stijnen T et al. Immediate and long-term effects of addition of exercise to a 16-week very low calorie diet on low-grade inflammation in obese, insulin-dependent type 2 diabetic patients. *Food Chem Toxicol* 2011; 49: 3104–11.
23. Nybacka Å, Carlström K, Ståhle A et al. Randomized comparison of the influence of dietary management and/or physical exercise on ovarian function and metabolic parameters in overweight women with polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril* 2011; 96: 1508–13.
24. Foster-Schubert KE, Alfano CM, Duggan CR et al. Effect of diet and exercise, alone or combined, on weight and body composition in overweight-to-obese postmenopausal women. *Obesity (Silver Spring)* 2012; 20: 1628–38.
25. 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.
26. Velthuis MJ, Schuit AJ, Peeters PHM et al. Exercise program affects body composition but not weight in postmenopausal women. *Menopause* 2009; 16: 777–84.
27. Sevick MA, Miller GD, Loeser RF et al. Cost-effectiveness of exercise and diet in overweight and obese adults with knee osteoarthritis. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41: 1167–74.
28. Campbell L, Wallman K, Green D. The effects of intermittent exercise on physiological outcomes in an obese population: continuous versus interval walking. *J Sports Sci Med* 2010; 9: 24–30.
29. Catenacci VA, Wyatt HR. The role of physical activity in producing and maintaining weight loss. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab* 2007; 3: 518–29.
30. Egberts K, Brown WA, Brennan L et al. Does exercise improve weight loss after bariatric surgery? A systematic review. *Obes Surg* 2012; 22: 335–41.
31. Wadden TA, West DS, Neiberg RH et al. One-year weight losses in the Look AHEAD study: factors associated with success. *Obesity (Silver Spring)* 2009; 17: 713–22.
32. Jakicic JM, Marcus BH, Gallagher KI et al. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *JAMA* 2003; 290: 1323–30.
33. Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE—a randomized controlled study. *Arch Intern Med* 2004; 164: 31–9.
34. Ades PA, Savage PD, Toth MJ et al. High-calorie-expenditure exercise: a new approach to cardiac rehabilitation for overweight coronary patients. *Circulation* 2009; 119: 2671–8.
35. Jansson E, Andersson SA. Generelle anbefalinger om fysisk aktivitet. I: Bahr R, red. *Aktivitetshåndboken*. Oslo: Helsedirektoratet, 2009.
36. Ross R, Dagnone D, Jones PJ 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; 133: 92–103.
37. Ross R, Janssen I, Dawson J et al. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. *Obes Res* 2004; 12: 789–98.
38. Colley RC, Hills AP, O'Moore-Sullivan TM et al. Variability in adherence to an unsupervised exercise prescription in obese women. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32: 837–44.
39. Perri MG, McAdoo WG, McAllister DA et al. Enhancing the efficacy of behavior therapy for obesity: effects of aerobic exercise and a multicomponent maintenance program. *J Consult Clin Psychol* 1986; 54: 670–5.
40. Wing RR, Venditti E, Jakicic JM et al. Lifestyle intervention in overweight individuals with a family history of diabetes. *Diabetes Care* 1998; 21: 350–9.
41. Brewin CR, Bradley C. Patient preferences and randomised clinical trials. *BMJ* 1989; 299: 313–5.
42. Claxton AJ, Cramer J, Pierce C. A systematic review of the associations between dose regimens and medication compliance. *Clin Ther* 2001; 23: 1296–310.
43. Jeffery RW, Wing RR, Sherwood NE et al. Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome? *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 684–9.
44. Wing RR, Epstein LH, Paternostro-Bayles M et al. Exercise in a behavioural weight control programme for obese patients with Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes. *Diabetologia* 1988; 31: 902–9.
45. Tate DF, Jeffery RW, Sherwood NE et al. Long-term weight losses associated with prescription of higher physical activity goals. Are higher levels of physical activity protective against weight regain? *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 954–9.
46. Roland M, Torgerson DJ. What are pragmatic trials? *BMJ* 1998; 316: 285.
47. Lee L, Kumar S, Leong LC. The impact of five-month basic military training on the body weight and body fat of 197 moderately to severely obese Singaporean males aged 17 to 19 years. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1994; 18: 105–9.
48. Hadjiolova I, Mintcheva L, Dunev S et al. Physical working capacity in obese women after an exercise programme for body weight reduction. *Int J Obes* 1982; 6: 405–10.
49. Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain—a systematic review. *Obes Rev* 2000; 1: 95–111.
50. Catenacci VA, Grunwald GK, Ingebrigtsen JP et al. Physical activity patterns using accelerometry in the National Weight Control Registry. *Obesity (Silver Spring)* 2011; 19: 1163–70.
51. Stiegler P, Cunliffe A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sports Med* 2006; 36: 239–62.
52. Ismail I, Keating SE, Baker MK et al. A systematic review and meta-analysis of the effect of aerobic vs. resistance exercise training on visceral fat. *Obes Rev* 2012; 13: 68–91.
53. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ* 2006; 174: 801–9.
54. Fogelholm M. Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. *Obes Rev* 2010; 11: 202–21.

Mottatt 27.4. 2012, første revisjon innsendt 23.8. 2012, godkjent 18.10. 2012. Medisinsk redaktør Merete Kile Holtermann.