

8. Å vurdere og styre fysisk aktivitet

Forfattere

Maria Hagströmer, *dr. med, universitetslektor, legitimerad sjukgymnast, Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle, sektionen för sjukgymnastik, Karolinska Institutet, Stockholm*

Peter Hassmén, *professor, filosofie doktor, Psykologiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm*

Sammendrag

Fysisk aktivitet har mange helsefremmende effekter, både kroppslig og mentalt, og brukes derfor både til behandling av sykdomstilstander og til forebygging. Det er nødvendig med pålitelige metoder og måleinstrumenter for å kunne foreskrive riktig form for fysisk aktivitet på resept, for å hjelpe enkeltpersoner med å finne frem til riktig belastning og for å vurdere den foreskrevne fysiske aktiviteten. I dette kapitlet beskrives forskjellige målemetoder, pålitelighet og begrensninger for disse samt hvordan de praktisk kan brukes i forbindelse med anbefaling av fysisk aktivitet.

Vurdering av fysisk aktivitet

Resultatet av fysisk aktive levevaner er at forskjellige funksjoner i kroppen blir bedre, for eksempel kondisjon og styrke. Også andre funksjoner og variabler kan påvirkes, for eksempel vekt, midjemål, kroppsbygning, blodtrykk og blodfett. Det samme gjelder den mentale helsen, der både depresjon og angst kan reduseres gjennom fysisk aktivitet. I tillegg til disse effektene kan den faktiske fysiske aktiviteten eller frekvensen av trening vurderes med forskjellige instrumenter. I dette kapitlet brukes gjennomgående begrepet vurdering i stedet for måling, ettersom noen målinger er direkte, mens andre er indirekte og bygger på deltakernes egne antakelser (1, 2).

Fysisk aktivitet er et annet ord for kroppsbevegelse, som fører til økt energi-omsetning. Det er også en sammensatt atferd. Fysisk aktivitet kan altså vurde-

res i form av energiforbruk eller som en atferd. De delene av aktiviteten som er knyttet til helse, er intensitet, varighet og frekvens. For å oppnå helsefremmende effekter (3, 4) anbefales det at aktiviteten utføres med en *intensitet* som minst er moderat, i en periode (*varighet*) på i alt minst 30 minutter og helst hver dag (regelmessig *frekvens*). Nedenfor beskrives noen ulike metoder som kan brukes til å vurdere graden av fysisk aktivitet.

Spørreskjemaer

Spørreskjemaer for registrering av fysisk aktivitet er den vanligste metoden, og det finnes i dag flere hundre varianter å velge blant (2, 5). De enkleste spør bare om personens mosjonsvaner og inneholder fastsatte svar som graderes på en skala med 3–5 alternativer. De mer avanserte spør etter nøyaktig hva som utføres, og hvor lenge samt kanskje også hvor ofte personen har vært fysisk aktiv i en bestemt tidsperiode (siste uke, måned eller lignende). De fleste spørreskjemaer spør om graden av anstrengelse, som påvirkes av personens kapasitet. Det er sannsynligvis et faktum at jo bedre kondisjon og styrke en person har, desto lettere føles aktiviteten. Videre har personens vekt betydning, ettersom det kreves mer energi for å bære rundt på flere kilo og aktiviteten da føles tyngre.

Når energiforbruket skal beregnes på grunnlag av spørreskjemaer, vektet de angitte aktivitetene med et mål på energiforbruk for aktiviteten. Ofte brukes MET (metabolic equivalent, det vil si antall ganger oksygenopptaket i hviletilstand) (6, 7). Stillesitting tilsvarende 1 MET, og rolige aktiviteter 1-3 MET. Aktiviteter med moderat intensitet kan variere mellom 3 og 6 MET, og aktiviteter som medfører høy anstrengelse, gir 6 MET.

Blanketter for anbefaling av fysisk aktivitet har et spørsmål der foreskriveren kan få et inntrykk av den helsefremmende fysiske aktiviteten. Det lyder: *Hvor mange dager den siste uken har du vært fysisk aktiv med minst moderat intensitet i til sammen 30 minutter per dag?* Etterpå følger det samme spørsmålet med tidsperspektivet «en vanlig uke». Spørsmålet er prøvd ut i et prosjekt ved Karolinska Institutet (8).

Dersom du derimot spør etter mosjons- eller treningsvaner, bør du være oppmerksom på at den som skal svare, bare vurderer deler av all fysisk aktivitet som er gjennomført. Disse spørsmålene gir som oftest høy pålitelighet og validitet, ettersom det er lettere å huske det som utføres regelmessig og med høyere intensitet (1, 2, 9). Det er også trening som har vist seg å ha sterkest assosiasjon til oppnådde helseeffekter. Dersom trening foreskrives, er det også trening som skal vurderes. Dersom det derimot er hverdagsaktiviteter som foreskrives, kan ikke disse vurderes med spørsmål om trening.

Slik det fremgår i mange studier, har det ofte vært vanskelig å sammenligne fysisk aktivitet innenfor et land, men fremfor alt mellom land, siden ulike metoder har vært brukt. Dette har ført til at en gruppe internasjonale forskere har utarbeidet en metode som bedømmer all helsefremmende aktivitet, og som er standardisert og kan brukes internasjonalt. International Physical Activity

Questionnaire (IPAQ) ble utviklet og testet på begynnelsen av 2000-tallet (10, 11) og er nå nasjonal og internasjonal standard i flere land og organisasjoner (WHO, EU). Skjemaet er også testet i Sverige og Norge, der resultatene viser at påliteligheten og validiteten er like god som for andre subjektive målemetoder (12, 13).

Dagbøker

Dagbøker kan brukes når det totale energiforbruket skal bestemmes, og vi vil ha et mål på hvordan aktiviteten er fordelt utover dagen (2, 14, 15). I dagboken oppgir personen hva som utføres, med et bestemt tidsintervall (hvert 5. eller 15. minutt), på grunnlag av angitte eksempler. Dette har vist seg å gi godt samsvar med det totale energiforbruket, men er tidkrevende for deltakerne og passer derfor sjelden å bruke i større undersøkelser.

Bevegelsesmålere

For å unngå de metodefeilene som spørreskjemaer har (det er vanskelig å huske anstrengelsesgrad, overrapportering er vanlig osv.) brukes objektive metoder. Aktiviteten kan vurderes direkte ved hjelp av skritteller og akselerometer.

Skritteller gir et grovt mål på aktiviteten og brukes med fordel i kombinasjon med aktivitetsfremmende virkemidler slik at personene selv kan følge aktivitetsutviklingen ved å få direkte tilbakemelding. Det finnes imidlertid mange forskjellige merker med varierende kvalitet. Antall skritt kan variere med mer enn 20 prosent, avhengig av følsomhet med mer. En god skritteller skal være testet når det gjelder pålitelighet og validitet, ha lokk, ikke ha filterfunksjon og være solid. Følsomheten skal være 0,35G, som betyr at den registrerer bevegelser som er naturlige for mennesker (16). Ulempen med skritteller er hovedsakelig at den ikke sier noe om intensiteten. Det betyr at når en voksen person går 100 meter, registrerer skrittelleren omtrent 110 skritt, mens den bare registrerer omtrent 70 skritt dersom personen løper.

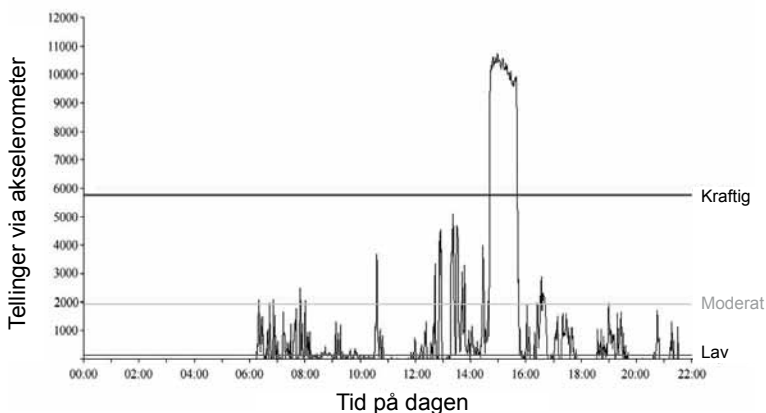


Figur 8.1. Eksempel på akselerometer og hvordan det festes på kroppen.

Akselerometer er et mer avansert instrument, som også innebærer at det er mer presist. Det vurderer akselerasjonen på ett eller flere nivåer enten ved hjelp av en mekanisk pendel eller en digital funksjon. Akselerasjon er et direkte mål på kroppsbevegelse, og jo høyere akselerasjonen er, desto høyere er intensiteten. Et akselerometer kan i tillegg til den totale fysiske aktiviteten også gi et mål på intensitet, varighet og frekvens, det vil si mønstret i aktiviteten. En annen fordel ved et akselerometer er at det kan vurdere inaktivitet og stillesittende atferd. Et akselerometer er imidlertid dyrere enn en skritteller, men det er å foretrekke dersom høy presisjon er et kriterium. Et godt akselerometer bør være testet og være lett å bære (17, 18).

Med akselerometerteknikk er det også mulig å bestemme tidsperioden som aktiviteten skal summeres over (såkalt epoke). Jo kortere tidsperioden er, desto større kan oppløsningen bli. For voksne brukes som regel tidsperioden 1 minutt og for barn 10–15 sekunder. Videre kan nye modeller av akselerometrer lagre data over lengre tid, og dermed kan registreringene om ønskelig strekke seg over flere måneder. Vanligvis registreres imidlertid personens aktivitet i løpet av en uke. Et akselerometer produserer altså enorme datamengder. Med en tidsperiode/epoke på 15 sekunder blir det fire punkter per minutt, ganger 1 440 minutter i et døgn, ganger sju døgn i en uke, det vil si omtrent 40 000 datapunkter per person. Det er nødvendig med omfattende etterbehandling av innsamlende rådata før en persons fysiske aktivitet kan beskrives på en forståelig måte. Fordelene med å bruke akselerometer oppveier imidlertid ulempene.

Både skrittellere og akselerometrer er ufølsomme for aktiviteter som utføres med overkroppen, for eksempel svømming og sykling. Til tross for dette gir de et godt inntrykk av den totale aktiviteten, og når det gjelder akselerometrer, også aktiviteten fordelt på hele dagen. Studier har vist at vi i omtrent 90 prosent av tiden befinner oss i sittende, stående eller gående stilling, det vil si at personene som studeres, utfører aktiviteter som bevegelsesmålerne kan registrere.



Figur 8.2. Eksempel på hvordan en dag kan se ut, registrert med akselerometer.

Hjertefrekvensregistrering

En metode for å bedømme fysisk aktivitet indirekte er å bruke hjertefrekvensregistrering, for eksempel ved hjelp av pulsklokke. Ved hjelp av en føler rundt brystkassen og en mottaker i form av en klokke kan pulsen registreres kontinuerlig. Pulsen har så godt som et lineært forhold til utført arbeid (hovedsakelig aerobt arbeid). Flere modeller av pulsklokker har mulighet til å lagre data og kan koples til en datamaskin for bearbeiding. Med denne metoden kan vi dermed bedømme både intensitet, varighet og frekvens. Den gir også et godt mål på det totale energiforbruket (19). Pulsklokker er hyppig i bruk for å hjelpe personer med å finne frem til den optimale mosjonsintensiteten ut fra den enkeltes gjeldende forutsetninger.

Kombinasjon av metoder

Det utvikles hele tiden nye instrumenter for vurdering av fysisk aktivitet. De mest moderne, som også er mer avanserte og dyrere enn de ovennevnte, kombinerer flere metoder og teknikker. ActiReg er et instrument som kombinerer kroppsposisjon og bevegelse alene eller i kombinasjon med hjertefrekvens. ActiReg klassifiserer aktivitetens energiforbruk i kategoriene lett, moderat og svært anstrengende. ActiHeart er et annet instrument som kombinerer akselerometri og hjertefrekvens. I denne metoden veier akselerometrien tyngst ved lav intensitet, mens hjertefrekvensen veier tyngre ved høy intensitet. På denne måten vektet målingene slik at beregningen av den utførte fysiske aktiviteten blir mer nøyaktig. Nye produkter kombinerer akselerometri og GPS-data (Global Positioning System) for også å innlemme forflytning/strekning i beregningene.

Bestemme stillesittende atferd

Selv en person som følger de helsefremmende anbefalingene, alternativt anbefalingene for styrke og kondisjon, kan være stillesittende en betydelig del av døgnet. Det vil si at det i perioder er mulig å være både svært aktiv og stillesittende «samtidig» (20). Fysisk inaktivitet (kan defineres som ikke å oppfylle anbefalingene) og stillesitting kan dermed betraktes som to risikofaktorer som både må undersøkes sammen og uavhengig av hverandre.

Når graden av stillesitting skal bestemmes, har det vært brukt forskjellige typer spørsmål, for eksempel om hvor mye tid barn og unge bruker foran TV eller datamaskin. Disse spørsmålene blir misvisende dersom det ikke tas hensyn også til den totale aktiviteten. Blant de objektive instrumentene kan akselerometer og hjertefrekvensregistrering gi et inntrykk av både den såkalte stillesittende tiden og den aktive tiden. En skritteller kan derimot ikke si noe om den stillesittende tiden. Spørreskjemaer som IPAQ kan også gi et inntrykk av disse funksjonene.

Vurdering av aerob kapasitet/kondisjon

Aerob kapasitet, oksygenopptak, kan vurderes ved hjelp av maksimale eller submaksimale kondisjonstester på testsykkel, stepbrett eller tredemølle (21). Maksimale tester bør ikke utføres av risikopersoner, i tilfellet bare i kontrollerte former, for eksempel i et fysiologisk laboratorium. Submaksimale tester kan egne seg godt både ved klinikker og i forebyggende og helsefremmende arbeid. Alle submaksimale tester bygger på samme prinsipp, det vil si at forholdet mellom utført arbeid og hjertefrekvens er lineært. Den vanligste submaksimale metoden i Norden har vært Åstrands sykkeltest (22).

Submaksimale kondisjonstester har minst 10–15 prosent metodefeil og kan brukes på individuelt nivå før og etter bruk av aktivitetsfremmende virkemidler dersom forholdene er standardisert. Metodefeilen skyldes hovedsakelig den forutsatte makspulsen (220/225 – alderen gir bare en grov vurdering av makspulsen), men også at ikke fullt slagvolum oppnås. Feil bruk av utstyret er også en faktor, for eksempel at sykkelen ikke er kalibrert eller pulsklokken ikke er riktig festet. Det bør også nevnes at submaksimale kondisjonstester har lav reproduserbarhet sammenlignet med maksimale tester.

En annen måte å vurdere kondisjonen på er å bruke RPC-skalaen (Rating of Perceived Capacity) (23, 24). Skalaen bør fungere som et supplement til en kondisjonstest og brukes til å gi et raskt, omtrentlig inntrykk av kapasiteten ved klinikker der det verken er tid eller utstyr til en kondisjonstest. Skalaen er basert på forskjellige aktiviteter knyttet til metabolske ekvivalenter (MET). Skalaen begynner på 1 MET (som tilsvarer oksygenopptaket i sittende hvilestilling) og slutter på 20 MET for menn (som tilsvarer en kondisjonsverdi på 70 ml/kg/min) og 18 MET for kvinner (som tilsvarer en kondisjonsverdi på 63 ml/kg/min) (tabell 8.1). En kvantifisert vurdering av aerob kapasitet oppnås ved å la personen bestemme den mest anstrengende aktiviteten og tilsvarende MET-verdi som vedkommende tror han eller hun klarer å utføre på 30 minutter. På grunnlag av vurderingen kan så kondisjonstallet (maksimalt oksygenopptak i ml/kg/min) beregnes ved å multiplisere antall MET som personen har angitt, med 3,5. Videre får du oksygenforbruket i liter per minutt ved å multiplisere kondisjonstallet med personens vekt.

Tabell 8.1. *RPC-skalaen (Rating of Perceived Capacity). Bedømmelse av opplevd kapasitet – RPC*

Kan du i en halvtime eller mer:	
1	Sitte
2	
3	Gå langsomt
4	
5	Gå i normal takt/sykle langsomt
6	
7	
8	Jogge/sykle
9	
10	Løpe
11	
12	Løpe fort/sykle fort
13	
14	
15	Løpe veldig fort
16	
17	
18	Utføre aerob trening på elitenivå (kvinner)
19	
20	Utføre aerob trening på elitenivå (menn)

Det er sterke beviser for at prestasjonsevnen i form av maksimalt oksygenopptak har et dose-/responsforhold til helse, og at oksygenopptaket raskt kan forbedres hos en utrent person når denne begynner å trene. Men å bestemme prestasjonsevnen gir ikke nødvendigvis et riktig bilde av om personen totalt sett er aktiv eller ikke, ettersom også genene styrer prestasjonsevnen. Personen kan ha høy kapasitet uten å være fysisk aktiv eller ha lav kapasitet og være fysisk aktiv. Jo høyere kapasiteten er, desto større er anledningen til å opprettholde et høyt energiforbruk. Derfor er det viktig også å bedømme kapasiteten (ved vurdering og styring av fysisk aktivitet). Dersom et aktivitetsfremmende tiltak har til hensikt å øke det totale energiforbruket, må det brukes en metode som kan registrere dette.

Vurdering av styrke

Styrke kan vurderes både med standardiserte metoder for statisk eller dynamisk muskulær utholdenhet og styrke og med den såkalte 1 RM-metoden (one repetition maximum, som beskrives nedenfor), som gir et mål på dynamisk styrke. Vurderingen kan foretas på grunnlag av normalverdier, dersom det finnes slike, men også ved hjelp av «den friske siden», kvaliteten i bevegelsen og vurdering i henhold til Borgs skala (sistnevnte beskrives nærmere under overskriften «Vurdering og styring» senere i kapitlet). Uavhengig av testmetode må den som leder forsøket, være bevisst på at ulike faktorer påvirker testresultatene. Blant disse finner vi en standardisert

testprosedyre, men også anatomiske, neurologiske, psykologiske, mekaniske og muskulære faktorer.

En av de standardiserte metodene er Sörensens test av statisk muskulær utholdenhet i ryggmuskulaturen, Svantessons test av dynamisk muskulær utholdenhet i leggmuskulaturen og UKKs (Uhro K. Kekkonen Institute of Sports Medicine) testpakke for helserelevant trening. UKK-testene omfatter styrke, utholdenhet, balanse, motorisk kontroll, bevegelighet og aerob kapasitet (25).

For å optimere belastningen ved styrketrening og for å kunne vurdere om den gjennomførte styrketreningen har hatt forventet effekt, kan dynamisk styrke bedømmes ved å finne frem til den belastningen som personen klarer å løfte bare én gang – 1 RM. Ulike fremgangsmåter kan brukes for å teste ut vekten som tilsvarer 1 RM. Den vanligste fremgangsmåten er å ta en sannsynlig vekt og teste hvor mange ganger personen klarer å løfte denne kontrollert gjennom hele bevegelsesbanen i samme hastighet (helst mer enn 10 ganger ettersom tabellen er pålitelig først ved omtrent 10–15 repetisjoner). Deretter beregnes 1 RM på grunnlag av tabell 8.2. Denne metoden er den sikreste med tanke på skader. Et alternativ er å forsøke å finne frem til 1 RM-vekten, altså den vekten personen klarer å løfte bare én gang. Denne metoden innebærer imidlertid en viss risiko for både overbelastning og feil utførelse. Den oppmålte styrken ligger så til grunn for å styre styrketreningen i retning av den ønskede målsettingen ved å ta hensyn til belastning, omganger, repetisjoner og frekvens.

Tabell 8.2. Beregning av 1 RM på grunnlag av antall repetisjoner en person klarer å løfte en viss vekt.

Antall repetisjoner	Prosent av maksimal styrke (1 RM)
1	100
3	90
5	85
7	80
10	70
≈ 15	60
≈ 25	50
≈ 50	30

Vurdering av kroppsbygning

Et resultat av regelmessig fysisk aktivitet og gode kostholdsvaner er at kroppsmålne ligger innenfor normalvariasjonen. Dermed kan kroppsmål fungere som en indikator og et vurderingsinstrument ved anbefaling av fysisk aktivitet. Nedenfor presenteres noen enkle kroppsmål.

Høyde, vekt og KMI

Det byr sjelden på problemer å måle riktig høyde på barn og voksne. I voksen alder er dessuten høyden relativt stabil, selv om den reduseres noe når vi blir eldre. Selvsagt bør målestokken som brukes ved måling av høyde, være kontrollert, og ingen skal måles med sko på. Ved studier av sannhetsgehalten i selvoppgitt høyde i spørreskjemaer og intervjuer er det avdekket en del feil. For eksempel oppgir korte menn ofte at de er høyere enn de er, og eldre personer vet ofte ikke at de er blitt kortere.

Vekten som oppgis eller måles, kan også være beheftet med feil. Vekten bør være kalibrert og av god kvalitet. Personen som skal veies, skal ha lite klær på seg. Ved selvoppgitt vekt oppstår det også en rekke problemer, ettersom overvektige oppgir at de veier mindre enn de gjør, undervektige oppgir at de veier mer enn de gjør osv. Forskjellene mellom selvoppgitt vekt i spørreskjemaer og intervjuer og den riktige vekten er større i tenårene, hos personer med lav utdanning og hos overvektige.

Når kroppsmasseindeks, KMI (eng. KMI, Body Mass Index), skal beregnes, det vil si vekten i kilo delt på kvadratet av høyden i meter, oppstår det en rekke problemer dersom data bygger på selvoppgitt høyde og vekt. Dette gjør at KMI-data fra denne typen undersøkelse overhodet ikke kan sammenlignes med KMI-data på grunnlag av målt høyde og vekt. Legg merke til at KMI ikke skiller mellom vekt fra muskler og vekt fra kroppsfett. Dersom bare KMI brukes på individnivå, klassifiseres derfor mange muskuløse toppidrettsutøvere som overvektige.

For voksne er det klart definerte grenser for hva som anses som overvekt eller fedme ($KMI \geq 25$ – $29,9$ = overvekt, $KMI \geq 30$ = fedme). For barn er det fastsatt flere forskjellige grenseverdier for å definere overvekt og fedme på ulike alderstrinn, men de mest brukte er Coles grenseverdier (26).

Midjemål

Midjen måles ved hjelp av et målebånd på en standardisert måte. Den måles etter avslappet utpusting, omtrent to centimeter over navlen, det vil si rett under nederste ribbein. Hver enkelt kan selv lære seg å måle midjen og følge sin egen utvikling. Videre finnes det noen anbefalte retningslinjer som sier at kvinner med midjemål over 80 cm har økt risiko og over 88 cm har svært økt risiko for hjerte-karsykdom. For menn er grensene henholdsvis 94 og 102 cm rundt midjen. Dette gjelder for etnisk hvite. For andre etnisiteter, for eksempel personer fra Asia, gjelder lavere grenseverdier. Hoftemålet er også av stor interesse, de siste årene er det påvist at kraftige hofter kan fungere som beskyttelse mot hoftebrudd og er korrelert med mindre risiko for hjerte-karsykdom hos kvinner (27). For å beregne midje/hoftekvoten måles midjen som ovenfor og hoftene måles der de er bredest. Midjemålet delt med hoftemålet bør ikke overstige 0,85 for kvinner og 1,0 for menn.

Fettprosent

For å bestemme fordelingen mellom fett og ikke-fett (som kan være muskler, bein, væske) kan vi bruke mer avanserte metoder. Enkelte av disse brukes på treningssentre ved rådgivning og i forskningsøyemed.

Hudfoldsmåling er en relativt enkel metode der den som leder forsøket, måler underhudsfettet på standardiserte steder ved hjelp av en kaliper (klype). Ved hjelp av tabeller eller formler for aldersgruppe og kjønn er det så mulig å beregne en omtrentlig fettprosent (28).

Bioimpedans er en metode som bygger på det faktum at muskler leder en elektrisk impuls bedre enn fett på grunn av et høyere vanninnhold. Det beste bioimpedansutstyret måler gjennom hele kroppen, fra bein til arm. I de mest anvendte, men minst pålitelige metodene måles bare arm til arm eller bein til bein (28).

Mer avanserte metoder brukes i forskningsammenheng, ofte til å validere enklere metoder eller til å vurdere forskningsprosjekter. Blant disse metodene finner vi dobbelmerket vann-metoden, undervannsveiging, «air displacement»-teknologi og DXA (Dual Energy Xray Absorptiometry). De er ofte dyre og krever kostbart utstyr og utdanning (28).

Hensyn å ta ved vurdering av fysisk aktivitet

Eldre

For friske, eldre mennesker gjelder samme prinsipper for vurdering og bedømmelse som nevnt ovenfor. I for eksempel nasjonale levekårsundersøkelser stilles de samme spørsmålene om mosjonsvaner på fritiden til alle voksne fra 18 til 84 år (29). For å kunne vurdere graden av fysisk aktivitet hos eldre blir den utprøvde, såkalte Aktivitetsskalaen ofte brukt og kan anbefales (30).

Personer med fedme

De ovennevnte metodene kan brukes på personer med overvekt (KMI 25–29,9) og fedme (KMI 30–35). Personer med alvorlig fedme (KMI over 35) har vanskelig for i det hele tatt å bevege seg, og alt de gjør krever mye energi fordi de bærer rundt på mange kilo (31). I studier av energiforbruk hos personer med alvorlig fedme er det påvist at enkelte benytter opptil 90 prosent av den maksimale kapasiteten sin ved gange i selvvalgt hastighet (32). Det kan også være andre hindringer i form av leddplager og inkontinens som påvirker følelsen av anstrengelse og graden av aktivitet.

Ved bruk av objektive instrumenter som skrittellere må de festes på en måte som tillater vertikal bevegelsesregistrering.

Et resultat av fysisk aktivitet og trening kan være at hverdagslige funksjoner forbedres. Det innebærer at funksjonstester, for eksempel å reise seg og knytte skolissene, kan fungere som en indikator og et vurderingsinstrument ved anbefaling av fysisk aktivitet (33).

Hensyn å ta når personer går på medisin

Enkelte medisiner, for eksempel beta-2-stimulatorer, som er vanlige ved astma, og betablokkere, som er vanlige ved hjerte-karsykdom, påvirker systemer (for eksempel hjerterefrekvens) i kroppen som så kan påvirke vurderingen av kondisjon og fysisk aktivitet. For disse personene anbefales bevegelsesmålere (skrittellerer og akselerometer) i stedet for hjerterefrekvensregistrering. Ved kondisjonstester bør alltid opplevd anstrengelse (34) brukes i kombinasjon med hjerterefrekvensen.

Barn

Barn har et helt annet bevegelsesmønster enn voksne og kan i løpet av ett minutt være aktive med høy intensitet, rekke å hvile for så å være like aktive igjen. Barn tenker og husker ikke på fysisk aktivitet på samme måte som voksne, og det medfører at det er nærmest umulig å spørre barn om hvor fysisk aktive de er. Ved bare å registrere hvor ofte barn deltar i idrett eller kroppsoving på skolen får vi ikke et fullstendig bilde av den totale aktiviteten.

På nasjonalt plan i Sverige er WHO's studie HBSC (Health Behaviour in School Children) brukt til å bedømme barns og unges helsevaner (35). I studien blir ungdommene spurt om de har vært fysisk aktive i minst én time fem ganger per uke eller oftere. Svarene gir ingen informasjon om hvilken aktivitet som ble utført, eller hvor anstrengende den var, men gir et ganske godt inntrykk av dose og regelmessighet. Spørsmålene er utprøvd av WHO (36), men derimot ikke spesifikt i Sverige. Annen utprøving av mer spesifikke spørsmål tilsvarende IPAQ har vist at barn og unge ikke forstår begrepene, ikke oppfatter tid på samme måte som en voksen og derfor har vanskelig for å svare på spørsmålene.

Skal vi løse problemet med at barn og unge har vanskelig for å huske aktiviteter, et problem som for en stor del skyldes at aktivitetsmønstret er uregelmessig og mer preget av lek, anbefales objektive vurderingsinstrumenter som skrittellerer eller akselerometer. Akselerometer benyttes i de nasjonale kartleggingene som nylig er igangsatt i Norge.

Vurdering og styring av intensitet

Ved anbefaling av fysisk aktivitet er det forholdsvis uproblematisk å gi og ta instruksjoner om den fysiske aktivitetens frekvens (hvor ofte) og varighet (hvor lenge). Når det gjelder intensitet, er det ikke like enkelt. Det er, som nevnt tidligere i kapitlet, utarbeidet en rekke metoder for å vurdere hvor intensivt et utført arbeid er, og utformet mange anbefalinger om hvor intensiv den fysiske aktiviteten bør være for å ha helseeffekt. Det snakkes for eksempel om at den aerobe aktiviteten bør utføres minst på et *moderat nivå*, med en *intensitet som fører til at man bli lett andpusten og svett*, alternativt være *middels intensiv* eller på et nivå som *tillater samtale*. En fysiolog vil ofte uttrykke intensiteten i *prosent av maksimalt oksygenopptak* (50-65 %) eller i *prosent*

av *makspuls* (60–75 %), alternativt aldersbestemt makspuls (ABM). For styrkefremmende aktiviteter angis ofte den anbefalte intensiteten i forhold til maksimal styrke (1 RM) og i prosent, for eksempel 80 prosent av 1 RM ved styrketrening og 50 prosent av 1 RM ved muskulær utholdenhetstrening.

Disse måtene å beskrive intensitet på kan i praksis være vanskelige å forklare (for den som foreskriver den fysiske aktiviteten) og følge (for pasienten). Fra et pedagogisk synspunkt er det derfor svært nyttig med en metode som er lett å forklare og lett å forstå. En metode som har vist seg å fungere godt både fra et forskningsperspektiv og også i praksis er vurderingsskalaene som den svenske psykologen Gunnar Borg har utarbeidet. Ved vurdering av opplevd anstrengelse er det vanlig å bruke Borgs RPE-skala (Ratings of Perceived Exertion), mens styrke fortrinnsvis vurderes ved hjelp av CR10-skalaen (Category Ratio). Begge skalaene bygger på språklige uttrykk som er forankret i en numerisk skala, henholdsvis mellom 6 og 20 (RPE-skalaen) og 0 og 10 (CR10-skalaen). Fordelen med å bruke vurderingsskalaer er at svarene gjenspeiler en kombinasjon av signaler fra mange forskjellige deler av kroppen (37).

En rekke forskjellige fysiologiske reaksjoner, for eksempel hjerterefrekvens, pustefrekvens, svette og smerte fra ledd og arbeidende muskler, bidrar til den totale opplevelsen av anstrengelse. Det er ikke kjent nøyaktig hvordan disse fysiologiske reaksjonene samvarierer og bidrar til opplevelsen av anstrengelse, men vi kan anta at enkelte reaksjoner er mer alminnelige (for eksempel puls), mens andre er mer personrelaterte (for eksempel signaler fra ledd og muskler). Det er imidlertid kjent at vurderinger på RPE-skalaen øker lineært med belastningsøkningen både ved ergometersykling og løping på tredemølle, på nøyaktig samme måte som hjerterefrekvens og oksygenopptak øker når belastningen blir større. Det er også påvist en korrelasjonskoeffisient mellom 0,85 og 0,99, både når det gjelder belastning og opplevelseshøydning og de subjektive opplevelsene samt hjerterefrekvens og oksygenforbruk (37).

Vurderingen av anstrengelse påvirkes også av en rekke faktorer som alder, treningsstatus og personlighet. Selv om veksten i forhold til belastning holder seg lineær fra lav til høy intensitet uavhengig av alder, endres det absolutte forholdet mellom hjerterefrekvens og RPE-vurdering. RPE-skalaens siffervariasjon mellom 6 og 20 tilsvarer for en ung person omtrent en hjerterefrekvensvariasjon mellom 60 og 200 slag/minutt (på grunnlag av at den maksimale hjerterefrekvensen tilsvarer omtrent 220 minus alderen for menn og 225 minus alderen for kvinner). Ved at den maksimale hjerterefrekvensen reduseres når alderen øker, vil forholdet til vurderinger på RPE-skalaen endres. Mens en vurdering på 15 grovt sett tilsvarer en puls på 150 slag/minutt for en ung person ved ergometersykling, vil samme vurdering for en middelaldrende person tilsvare omtrent 130 slag/minutt og for en eldre person 110 slag/minutt. Fordelen med vurderinger av anstrengelsesgraden er dermed åpenbar ettersom variasjonen opprettholdes i betydelig større grad enn det som er tilfellet med hjerterefrekvensen ved økt alder.

Samtidig er det et faktum at veltrente personer ofte undervurderer anstrengelsesgraden sin, mens utrente personer overvurderer den (38). Også den enkeltes personlighet har vist seg å påvirke vurderingen av anstrengelse. For eksempel har personer med utpreget type A-atferd (som anses å øke risikoen for hjerte-karsykdom) vist seg å

undervurdere anstrengelsen sin sammenlignet med personer som har mindre av dette atferdsmønsteret (39). Et annet personlighetstrekk som ser ut til å påvirke opplevelsen av anstrengelse, er personens kontroll-lokus¹, ved at personer med internt kontroll-lokus har mer riktig vurderingsatferd enn personer med eksternt kontroll-lokus (40, 41). I den helsepsykologiske forskningen er det velkjent at personer med internt kontroll-lokus, som mener at de selv i stor grad kan påvirke helsen sin, både retter seg bedre etter det som foreskrives, og blir raskere friske enn personer med eksternt kontroll-lokus (42). Ingenting av dette reduserer imidlertid RPE-skalaens pålitelighet, men på samme måte som en måling av hjertefrekvens må ses i forhold til personens treningsgrad og alder, må vurderingen av anstrengelse bedømmes med hensyn til sannsynlighet og troverdighet. Dersom skalaen brukes til å sammenligne vurderingsverdier for samme person ved forskjellige testtilfeller (intraindividuell sammenligning), spiller påvirkningen fra vedkommendes personlighet mindre rolle enn om sammenligningen foretas mellom personer (interindividuell sammenligning). Dette gjelder naturligvis også hjertefrekvens og oksygenforbruk, ettersom vi forutsetter at hjertefrekvensen, oksygenopptaket og personligheten er relativt konstante over tid (med forbehold for den uunngåelige aldersendringen når det gjelder makspuls og eventuell treningseffekt).

I avsnittet nedenfor beskrives både RPE-skalaen og CR10-skalaen samt hvordan de kan brukes til vurdering i forbindelse med et fysisk arbeid og for å styre intensiteten. Sistnevnte er spesielt nyttig når fysisk aktivitet skrives ut på resept, og pasienten må vite hvor intensiv den aktuelle aktiviteten bør være.

- 6 Ingen anstrengelse
- 7 Ekstremt lett
- 8
- 9 Meget lett
- 10
- 11 Lett
- 12
- 13 Noe anstrengende
- 14
- 15 Anstrengende
- 16
- 17 Meget anstrengende
- 18
- 19 Ekstremt anstrengende
- 20 Maksimal anstrengelse

Figur 8.3. Borgs RPE-skala®.

©Gunnar Borg, 1970, 1985, 1994, 1998, 2000, 2006

¹ Personens opplevelse av om det er mulig eller umulig å påvirke og kontrollere egne prestasjoner. Idrettsutøvere med høy indre kontroll opplever at en god prestasjon som oftest avhenger av deres egne evner, for eksempel gode forberedelser og solid trening, det vil si faktorer som det er mulig å påvirke. Personer med høy ytre kontroll (ekstern kontroll-lokus) opplever i stedet i større grad at en god prestasjon avhenger av tilfeldigheter, hell eller flaks.

For at vurderingene skal ha en høy grad av pålitelighet kreves det detaljert instruksjon slik at pasienten vurderer sin egen grad av anstrengelse og ingenting annet. En muntlig instruksjon kan lyde som følger (34):

«Mens arbeidet pågår vil vi at du vurderer følelsen av anstrengelse, hvor tungt og anstrengende det er og hvor sliten du føler deg. Opplevelsen av anstrengelse arter seg hovedsakelig som tretthet i musklene og som andpustenhet eller eventuell verkning i brystet. Alt arbeid krever en viss anstrengelse, selv om den kan være minimal. Det gjelder også om du beveger deg rolig, for eksempel går sakte.

Bruk denne skalaen fra **6**, «Ingen anstrengelse», til **20**, «Maksimal anstrengelse».

- 6** «Ingen anstrengelse», betyr at du ikke merker noen anstrengelse i det hele tatt, for eksempel ingen muskeltretthet, ingen andpustenhet eller pusteplager.
- 9** «Svært lett». Som å gå en kort tur i sitt eget tempo.
- 13** «Litt anstrengende». Du kan fortsette uten større problemer.
- 15** Det er «anstrengende» og tungt. Du er sliten, men kan likevel fortsette.
- 17** «Svært anstrengende». En veldig stor påkjenning. Du kan fortsette, men må ta i veldig hardt og føler deg svært sliten.
- 19** Et «ekstremt» høyt nivå. For de fleste mennesker tilsvarende dette den aller største anstrengelsen de noensinne har opplevd.

Forsøk å være så oppriktig og spontan som mulig, og tenk ikke så nøye over hva belastningen egentlig er. Forsøk verken å undervurdere eller overvurdere. Det viktige er din egen følelse av anstrengelse og ikke hva du tror andre mener. Se på skalaen og ta utgangspunkt i ordene, men velg så et tall. Velg hvilke tall du vil på skalaen, ikke bare de rett foran uttrykkene. Noen spørsmål!»

Sentral og lokal anstrengelse

I visse sammenhenger kan det være nyttig å skille mellom sentral anstrengelse (pust, puls) og lokal anstrengelse (musklene som arbeider). Dette kan være tilfellet dersom pasienten lider av hjerte- eller pusteproblemer, ettersom den sentrale anstrengelsen sannsynligvis er større enn anstrengelsen i hele kroppen (total). Dersom plagene sitter i muskler og/eller ledd, kan en lokalvurdering si mer enn en totalvurdering. Instruksjonene ovenfor kan da endres slik at pasienten instrueres om å legge spesielt merke til anstrengelsen sentral eller lokalt. Når utrente, friske personer utfører arbeid på en ergometersykkel, er ofte anstrengelsen i beina betydelig større enn den sentrale anstrengelsen. Dersom arbeidet derimot utføres på en tredemølle (gange, jogging, løping) pleier den sentrale og lokale anstrengelsen å være relativt like, og det er som regel nok å be personen om å vurdere den totale graden av anstrengelse.

Borgs CR10-skala®

I motsetning til RPE-skalaen, som er spesielt utformet for vurdering av anstrengelse, er CR10-skalaen en generell skala. CR10-skalaen kan brukes på de fleste områder der det er interessant å registrere personens subjektive opplevelser. Det kan dreie seg om vurdering av verking og smerte lokalt i beina, men også sentralt, for eksempel brystmerter og åndenød (dyspné). I helsevesenet brukes ofte VAS (Visual Analogue Scale), CR10-skalaen er et alternativ som har vist seg å være vel så pålitelig (figur 8.4) (43).

0	Ingen overhodet
0,3	
0,5	Ekstremt svak Knapt følbart
0,7	
1	Meget svak
1,5	
2	Svak Lett
2,5	
3	Middels
4	
5	Sterk Tung
6	
7	Meget sterk
8	
9	
10	Ekstremt sterk «Maksimal»
11	
↓	
	• Absolut maksimum Høyeste mulige

Figur 8.4. Borgs CR10-skala®.

©Gunnar Borg, 1982, 1998

Også ved bruk av CR10-skalaen er det nødvendig med riktige instruksjoner. **La personen se på skalaen.** Du skal ved hjelp av denne skalaen fortelle hvor sterkt du opplever verkingen (smerten eller en annen aktuell opplevelse). «Ikke i det hele tatt» tilsvarer 0 og innebærer at du overhodet ikke kjenner noen verking (smerte osv.). «Ekstremt sterk» (maksimal) tilsvarer 10. For de fleste mennesker er dette den aller sterkeste smerten (verkingen osv.) de noensinne har opplevd. Det er lett å tenke seg en smerte som er enda litt sterkere enn den du tidligere har opplevd, derfor ligger den absolutte maksimalverdien (høyeste mulige) et stykke over dette. Dersom du føler at opplevelsen din er sterkere enn «Ekstremt sterk» – altså sterkere enn du noensinne har opplevd – kan du altså svare med et tall som ligger litt over 10, f.eks. 11,3 eller 12,5 eller litt høyere. «Ekstremt svak» som ligger ved 0,5 på skalaen er nesten ingenting og knapt merkbart, det vil si at opplevelsen ligger helt på grensen til hva som er mulig å merke. Du bruker skalaen ved å begynne med å se på de språklige uttrykkene og så velge et tall. Dersom opplevelsen din (verking eller lignende) tilsvarer «Svært svak», velger du 1.

Er den «Moderat», velger du 3 og så videre. Du kan bruke alle slags tall på skalaen, også halve verdier, for eksempel 1,5 eller desimaler som 0,8 eller 8,3. Svar så ærlig og oppriktig som mulig, og forsøk verken å undervurdere eller overvurdere. Husk å ta utgangspunkt i de språklige uttrykkene ved hver vurdering. Velg så et tall.

Styring av intensiteten

Både RPE- og CR10-skalaen kan brukes til å styre fysisk aktivitet som utføres med sikte på rehabilitering. Etter at pasienten har gjort seg kjent med skalaen(e) og fått nødvendige instruksjoner om hvordan vurdering av henholdsvis anstrengelse (RPE-skalaen) og verking, smerte eller lignende (CR10-skalaen) skal foretas, er det mulig å foreskrive passende intensitetsnivåer som så kan brukes i rehabiliteringsarbeidet. Intensitetsnivåene må selvsagt fastsettes på grunnlag av pasientens situasjon, sykdom og forutsetninger. Når det gjelder passende nivåer for rehabilitering eller forebyggende mosjonsaktiviteter, henviser vi til de aktuelle kapitlene, der anbefalte intensitetsnivåer er angitt.

Dersom vurderingen av opplevelse skal styre intensiteten ved rehabilitering, er det helt avgjørende at pasienten utsettes for den aktuelle aktiviteten i kontrollerte former. Når pasienten vurderer anstrengelsen sin (smerte eller det som er aktuelt) samtidig som puls, blodtrykk og andre aktuelle fysiologiske parametre registreres, er det mulig å fastslå om pasienten har en tendens til å over- eller undervurdere opplevelsen av anstrengelse/smerte. Et passende intensitetsnivå kan dermed «kalibreres» etter hver enkelt persons egne forutsetninger, slik at det blir minst mulig risiko for overanstrengelse i forbindelse med rehabiliteringen.

Til slutt en liten advarsel. Det har vist seg at personer opplever sykling, gange, jogging, løping med mer utendørs som mindre anstrengende sammenlignet med innendørs (i et laboratorium). Dette medfører at det foreskrevne anstrengelsesnivået må nedjusteres. Dersom pasienten i laboratorium vurderer anstrengelsen til «15» (Anstrengende) på RPE-skalaen og dette ser ut til å være et passende nivå, bør anbefalingen være at pasienten utendørs ikke anstrenger seg mer enn til «13» (Litt anstrengende). Forskning har nemlig vist at forskjellen i opplevd anstrengelse er omtrent to trinn på skalaen når samme type arbeid utføres henholdsvis innendørs og utendørs (37).

Referanser

1. Ainsworth BE, Levy S. Assessment of health-enhancing physical activity. Methodological issues. I: Oja P, Borrmans J, red. Health enhancing physical activity. Oxford: Meyer & Meyer Sport; 2004. s. 239-270.
2. Welk G. Physical assessment in health-related research. Leeds: Human Kinetics; 2002. s. 269.
3. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard, C, et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995;273:402-7.
4. U.S. Department of Health and Human Services, Physical Activity and Health. A report from the Surgeon 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.
5. Kriska A, Caspersen C. Introduction to a collection of physical activity questionnaire. *Med Sci Sports Exerc* 1997;Suppl:5-205.
6. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs Jr DR, Montoye HJ, Sallis JF, et al. Compendium of physical activities. Classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:71-80.
7. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities. An update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:498-504.
8. Bergman-Boden K, Johansson C. Hur väl överensstämmer självskattad och objektivt mätt hälsofrämjande fysisk aktivitet? En metodprövning av fysisk aktivitet på recept (FaR) enkäten. C-uppsats i sjukgymnastik. Stockholm: Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle, Karolinska Institutet; 2007.
9. Klesges RC, Eck LH, Mellon MW, Fulliton W, Somes GW, Hanson CL. The accuracy of self-reports of physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 1990;22:690-7.
10. Craig C, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire. 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1381-95.
11. IPAQ, The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Tilgjengelig fra: www.ipaq.ki.se/ipaq.html.
12. Ekelund U, Sepp H, Brage S, Becker W, Jakes R, Hennings M, et al. Criterion-related validity of the last 7-day, short form of the International Physical Activity Questionnaire in Swedish adults. *Public Health Nutr* 2006;9:258-65.

13. Hagstromer M, Oja P, Sjostrom M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). A study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr* 2006;9:755-62.
14. Bouchard C, Tremblay A, LeBlanc C, Lortie G, Sauard R, Theriault G. A method to assess energy expenditure in children and adults. *Am J Clin Nutr* 1983;37:461-7.
15. Westerstahl M. Physical activity and fitness among adolescents in Sweden with a 20-year trend perspective. Stockholm: Department of Laboratory Medicine, Division of Clinical Physiology, Karolinska Institutet; 2003.
16. Schneider PL, Crouter SE, Bassett DR. Pedometer measures of free-living physical activity. Comparison of 13 models. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:331-5.
17. Freedson P, Melanson E, Sirard, J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:777-81.
18. Ward DS, Evenson KR, Vaughn A, Rodgers AB, Troiano RP. Accelerometer use in physical activity. Best practices and research recommendations. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(11 suppl):S582-8.
19. Ceesay SM, Prentice AM, Day KC, Murgatroyd PR, Goldberg GR, Scott W, et al. The use of heart rate monitoring in the estimation of energy expenditure. A validation study using indirect whole-body calorimetry. *Br J Nutr* 1989;61:175-86.
20. Ekelund U, Brage S, Froberg K, Harro M, Anderssen SA, Sardinha LB, 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.
21. Health-related American College of Sports Medicine. Physical fitness testing and interpretation. I: ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. London: Williams & Wilkins; 2005. s. 55-92
22. Andersson G, Forsberg A, Malmgren S. Konditionstest på cykel. Testledarutbildning. Farsta: SISU Idrottsböcker; 2005.
23. Wisen AG, Farazdaghi RG, Wohlfart B. A novel rating scale to predict maximal exercise capacity. *Eur J Appl Physiol* 2002;87:350-7.
24. Wisen AG, Wohlfart B. Aerobic and functional capacity in a group of healthy women. Reference values and repeatability. *Clin Physiol Funct Imaging* 2004;24:341-51.
25. UKK-Institutet. The UKK health-related UKK fitness test batteri. Tilgjengelig fra: www.ukkinstituutti.fi/en/ukk-tests/295.
26. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide. International survey. *BMJ* 2000;320:1240-3.
27. Heitmann BL, Frederiksen P, Lissner L. Hip circumference and cardiovascular morbidity and mortality in men and women. *Obes Res* 2004;12:482-7.

28. Norton K, Olds T, red. *Anthropometrica. A textbook of body measurement for sports and health courses.* SydneyMarrickville (NSW): Southwood Press, UNSW PRESS; 1996.
29. Ardbo C, red. *Folkhälsorapport 2005.* Stockholm: Socialstyrelsen; 2005. *Health in Sweden. Sweden's Public Health Report 2005.* Stockholm: The National Board of Health and Welfare; 2005.
30. Grimby G. Physical activity and muscle training in the elderly. *Acta Med Scand Suppl* 1986;S711:233-7.
31. Ekelund U, Aman J, Yngve A, Renman C, Westerterp K, Sjöström M. Physical activity but not energy expenditure is reduced in obese adolescents. A case-control study. *Am J Clin Nutr* 2002;76:935-41.
32. Mattsson E, Larsson UE, Rössner S. Is walking for exercise too exhausting for obese women? *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21:380-6.
33. Evers Larsson U, Mattsson E. Functional limitations linked to high body mass index, age and current pain in obese women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:893-9.
34. Borg G. *Borg's perceived exertion and pain scales.* Champaign (IL): Human Kinetics; 1998.
35. HBSC. *Skolbarns hälsovanor.* Östersund: Statens folkhälsoinstitut; 2008. Tilgjengelig fra: http://www.fhi.se/templates/Page___649.aspx.
36. Booth ML, Okely AD, Chey T, Bauman A. The reliability and validity of the physical activity questions in the WHO health behaviour in schoolchildren (HBSC) survey. A population study. *Br J Sports Med* 2001;35:263-7.
37. Hassmén P. *Perceived exertion: Applications in sports and exercise.* Stockholm: Psykologiska institutionen, Stockholms universitet; 1991, s. 1-42.
38. Hassmén P. Perceptual and physiological responses to cycling and running in groups of trained and untrained subjects. *Eur J Appl Phys Occup Phys* 1990;60:445-51.
39. Hassmén P, Ståhl R, Borg G. Psychophysiological responses to exercise in Type A/B men. *Psychosomatic Medicine* 1993;55:178-84.
40. Hassmén P, Koivula N. Ratings of perceived exertion by women with internal or external locus of control. *J General Psych* 1996;123:297-307.
41. Koivula N, Hassmén P. Central, local, and overall ratings of perceived exertion during cycling and running by women with an external or internal locus of control. *J General Psych* 1998;125:17-29.
42. Rydén O, Stenström U. *Hälsopsykologi. Psykologiska aspekter på hälsa och sjukdom. 2. uppl.* Stockholm: Bonnier Utbildning AB; 2000.
43. Neely G, Ljunggren G, Sylvén C, Borg G. Comparison between the visual analogue scale (VAS) and the category ration scale (CR-10) for the evaluation of leg exertion. *Int J Sports Med* 1992;13:133-6.