

# MINDRE STILLASITTANDE OCH MER FYSISK AKTIVITET BRA FÖR HÄLSAN

Bevisen för riskerna med fysisk inaktivitet är starka. Även stillasittande är en oberoende riskfaktor. Att uppmuntra patienter till en aktivare livsstil kan främja hälsa och förebygga och behandla många folksjukdomar.



**LENA KALLINGS**, med dr, gästlärare, institutionen för folkhälsa och vårdvetenskap, Uppsala universitet; institutionen för medicin, Solna, Karolinska institutet

lena.kallings@ki.se  
lena.kallings@pubcare.uu.se  
**MAI-LIS HELLÉNIUS**, professor, institutionen för medicin, Solna, Karolinska institutet

Otillräcklig fysisk aktivitet är ett globalt hälsoproblem på grund av dess höga prevalens och viktiga roll i uppkomsten av ett flertal folksjukdomar [1-3].

## Riskerna med otillräcklig fysisk aktivitet

Inaktivitet är en av de tio största riskfaktorerna för både förtida död och sjukdomsburden (disability-adjusted life years, DALY). Otillräcklig fysisk aktivitet beräknas förklara minst 22 procent av ischemisk hjärtsjukdom, 11 procent av ischemisk stroke, 14 procent av typ 2-diabetes, 16 procent av koloncancer och 10 procent av bröstcancer i världen [2]. Man uppskattar att främjandet av en mer fysiskt aktiv livsstil årligen kan förebygga 600 000 förtida dödsfall och 5,3 miljoner DALY enbart i Europa [4]. Fysisk inaktivitet är också en viktig bakomliggande faktor vid högt blodtryck, höga blodfetter och övervikt, som står för 13,9 respektive 8 procent av DALY [4]. Ökad fysisk aktivitet och en mer hälsofrämjande hälso- och sjukvård är två av de viktigaste bestämningsfaktorerna för bättre folkhälsa i Sverige [5].

## Rekommendationer för fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet (dvs all kroppsrörelse som är en följd av skelettmuskulaturens sammandragning och som resulterar i ökad energiförbrukning) är svår att mäta då det finns många olika dimensioner av detta beteende. Det finns inte en mätmetod som kan detektera alla former av fysisk aktivitet. För att få en heltäckande bild krävs en kombination av flera mätmetoder. Den hälsofrämjande rekommendationen för fysisk



Illustration: Helena Halvarsson

aktivitet som svenska Läkaresällskapet står bakom lyder »Alla individer bör, helst varje dag, vara fysiskt aktiva i sammanlagt minst 30 minuter. Intensiteten bör vara åtminstone måttlig, till exempel rask promenad. Ytterligare hälsoeffekt kan erhållas om man utöver detta ökar den dagliga mängden eller intensiteten« [6, 7]. De 30 minuterna kan sannolikt delas upp i tre tiominuterspass och ändå ha samma hälsoeffekt [8]. Med måttlig intensitet avses den relativa intensiteten, som påverkas av individens ålder, vikt, träningsstatus och personlighet. I den kliniska vardagen kan definitionen »intensitet som ger upphov till lätt andfåddhet och svettning« eller »på en nivå som medger samtal« användas [6].

Hur många som når upp till rekommendationen varierar stort beroende på mätmetod. Skattningar från WHO anger att ungefär halva befolkningen i Europa är otillräckligt aktiv från hälsosynpunkt och att en av fem personer är mycket inaktiv [2]. Objektiva mätningar med accelerometer indikerar däremot att endast 1 procent av befolkningen verkligen bedriver tre gånger 10 minuter av minst måttligt intensiv aktivitet per dag [9].

## Fysisk aktivitet för att förebygga och behandla sjukdom

Fysisk aktivitet kan användas för att förebygga och/eller behandla många olika sjukdomstillstånd (Fakta 1) [6]. I kun-

## SAMMANFATTAT

**Det finns starka bevis** för att högre nivåer av fysisk aktivitet förbättrar hälsan och livskvaliteten. Fysisk aktivitet kan användas för att förebygga och/eller behandla många olika sjukdomstillstånd.

**Även lågintensiv aktivitet** är viktig för energibalansen.

**Stillasittande är** en oberoende riskfaktor. Det finns ett dos-responssamband mellan stillasittandetid och flera

kardiometabola riskfaktorer samt mortalitet.

**Riskerna med** mycket stillasittande kan inte kompenseras med enbart fysisk träning. Det är därför viktigt att göra upprepade avbrott vid längre tids stillasittande.

**Fysisk aktivitet** på recept (FaR) leder oftast till ökad fysisk aktivitetsnivå och kan påverka flera kardiometabola riskfaktorer.



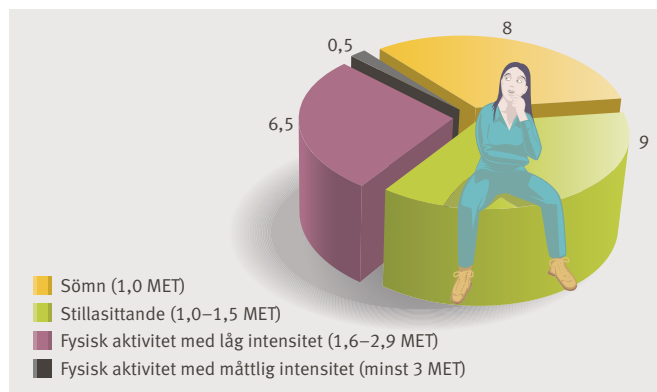
skapsbanken FYSS (Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling) sammanfattas den vetenskapliga evidensen kring hur man kan förebygga och behandla olika sjukdomstillstånd med fysisk aktivitet [6]. Det finns god evidens för att fysisk aktivitet kan användas vid både fysiska och psykiska sjukdomar, exempelvis hjärt-kärlsjukdom, diabetes, artros, cancer, astma, fetma, depression och demens. Förutom att fysisk aktivitet har direkt effekt på många sjukdomstillstånd är fysisk aktivitet en viktig åtgärd för att förebygga och behandla den samsjuklighet som förekommer vid flera av de stora folksjukdomarna.

Fysisk aktivitet som behandling är unik med avseende på att man kan påverka många olika biologiska och fysiologiska system i kroppen samtidigt. Den vetenskapliga grunden bygger på såväl epidemiologiska studier som randomiserade, kontrollerade behandlingsstudier med både intermediära effektmått och mått på insjuknande och död. Även mekanistiska studier inbegrips [6, 10-13]. Utifrån en metaanalys kan konstateras att det finns ett dos-responssamband mellan fysisk aktivitetsnivå och mortalitet; de mest aktiva individerna hade lägre mortalitetsrisk än de måttligt aktiva, som i sin tur hade lägre risk än de minst aktiva [14].

En svensk studie har visat att äldre (≥65 år) som är fysiskt aktiva en gång i veckan har 40 procent lägre mortalitet än inaktiva. Även sporadisk aktivitet var förknippad med 28 procent lägre mortalitet [15]. Sambanden mellan fysisk aktivitet och hälsoutfall fanns kvar även då man justerat för faktorer som i sig kan påverka hälsoutfallet, så kallade confounders eller stör-faktorer, såsom ålder, utbildningsnivå, kön och rökvanor.

## Även lågintensiv aktivitet viktig för energibalansen

Hos en individ som är fysiskt aktiv, enligt de rekommenderade 30 minuterna per dag av minst måttlig intensitet, bidrar den ökade energikonsumtionen under träningspasset bara till en liten del av dygnets energiutgifter. Aktiviteter som medför en lätt ökning av energikonsumtionen tar upp en stor del av dagen [9, 16] och kan därigenom vara väsentliga för kontrollen av främst vikt. I Figur 1 illustreras den ungefärliga fördelningen av olika beteenden under ett dygn och definitionen av



**Figur 1.** Ungefärlig fördelning av olika beteenden under dygnets timmar [9, 18, 54, 55]. Även om man följer rekommendationen om 30 minuters fysisk aktivitet av minst måttlig intensitet så fördelas de övriga 23,5 timmarna på lågintensiva aktiviteter. Mer än hälften av den vakna tiden utgörs av stillasittande. Aktiviteterna är uppdelade i fyra nivåer baserade på energikonsumtion. Vid sömn motsvarar energiutgifterna vilometabolismen, som anges till 1,0 metabola ekvivalenter (MET, metabolic equivalent units). Med stillasittande menas aktiviteter som inte nämnvärt ökar energiutgifterna utöver vilometabolismen (dvs aktiviteter som kräver 1,0-1,5 MET). Fysisk aktivitet med låg intensitet motsvarar 1,6-2,9 MET, och fysisk aktivitet med minst måttlig intensitet motsvarar en energikonsumtion minst tre gånger vilometabolismen (≥3 MET).

de olika intensiteterna baserade på energiutgifterna. Energi-konsumtionen ökar snabbt även vid små rörelser jämfört med vila. Energiutgifterna, utöver den basala energiförbrukningen, ökar med 50 procent om man sitter och »småplockar«, med 90 procent om man står upp och gör mycket lätta sysslor och med 150 procent om man »strosar« [17]. Vid långsamm promenad (3,2 km per timme) fördubblas energikonsumtionen, och den tredubblas vid promenad i 4,8 km per timme.

## Kroppspositionens betydelse för energikonsumtionen

Även kroppspositionen har betydelse för energikonsumtionen. Av inaktiva individer så sitter de med fetma (BMI >30) ca 2,5 timmar mer per dag än normalviktiga (BMI <25), och i stället står de normalviktiga ca 2,5 timme mer per dag [18, 19]. Däremot syns ingen skillnad vad gäller tid i liggande/sömn. Skillnaden i kroppsposition motsvarar 350 kcal per dag, utöver den basala energiförbrukningen, som under ett år kan motsvara 15 kg kroppsvikt [18]. Olika aktiviteter som inte räknas som träning, under både fritid och arbetstid, utgör tillsammans den största delen av en individs energiutgifter under dagen (NEAT = non exercise thermogenesis). Mellan en aktiv och inaktiv person kan det skilja upp till 2 000 kcal per dygn [20].

Det finns således stor potential att med enkla förändringar i vardagen påverka en individs energiutgifter positivt och därmed överviktsutvecklingen. Genom att minska tiden i stillasittande kan vi öka energikonsumtionen. Detta kan exempelvis göras genom att man byter ut delar av stillasittandet mot att stå eller att gå, bl a genom att gå och prata med kollegan i

**»Olika aktiviteter som inte räknas som träning, under både fritid och arbetstid, utgör tillsammans den största delen av en individs energiutgifter under dagen ...«**

## FAKTA 1

**Det finns vetenskapligt be-lägg för att fysisk aktivitet kan användas för att förebygga och/eller behandla följande sjukdomstillstånd; läs vidare i FYSS [6].**

Alkoholberoende/-missbruk  
Artrös  
Astma  
Benartärsjukdom  
Cancer  
Cystisk fibros  
Demens  
Depression  
Diabetes mellitus – typ 1- och typ 2-diabetes  
Hjärtrytmrubbningar  
Hjärtsvikt  
Hypertoni  
Kranskärslsjukdom  
Kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL)

Lipidrubbningar  
Mag-tarmkanalens sjukdomar  
Metabola syndromet  
Multipel skleros  
Njursjukdom (kronisk) och njurtransplantation  
Obesitas  
Osteoporos  
Parkinsons sjukdom  
Resttillstånd efter polio  
Reumatoid artrit  
Ryggbesvär (långvariga)  
Ryggmärgsskada  
Schizofreni  
Smärta  
Stress  
Stroke/slaganfall  
Yrsel och balansrubbningar  
Ångest

## »Hos kvinnor mer än fördubblas risken för metabola syndromet vid mycket tv-tittande ...«

rummet bredvid i stället för att e-posta, placera skrivaren en bit från datorn, stå upp när man pratar i telefonen, genom att åka kollektivt eller ta trappan i stället för hissen. Att samtala med patienten om vilka olika små förändringar som kan göras under arbetstid, vid dagliga transporter och/eller under fritiden kan vara viktigt för patientens hälsa.

### Stillasittande en oberoende riskfaktor

Både epidemiologiska studier och laboratorieförsök har visat att fysisk aktivitet och stillasittande är två oberoende beteenden med delvis skilda fysiologiska effekter [21]. Möjliga mekanismer hänger samman med den effekt som avsaknad av muskelarbete har på energiförbrukning, fettomsättning och genuttryck [21-23]. Vid stillasittande ses bla lägre aktivering av lipoproteinlipas (LPL), som har en central roll i fettsyrametabolismen och lipoproteinomsättningen [21]. Stillasittande som oberoende riskfaktor har uppmärksamats först under det senaste decenniet, och forskningen är därför fortfarande i sin linda. Tidigare klassificerades oftast de minst aktiva i en studiepopulation som inaktiva, utan att man specifikt mätte stillasittande tid, vilket leder till svårigheter att veta vad som exakt har studerats [24].

För det engelska begreppet »sedentary behaviour« finns ingen heltäckande översättning, men »stillasittande« är det närmaste. I definitionen av »sedentary behaviour« menas aktiviteter som inte nämnvärt ökar energiutgifterna utöver vilometabolismen (som anges till 1,0 metabola ekvivalenter, MET, metabolic equivalent unit), dvs aktiviteter som kräver 1,0-1,5 MET [24].

Typiska stillasittande aktiviteter är att sitta och läsa eller prata, ligga och vila, sova, titta på tv, tid framför datorn och passiv transport som att åka bil, buss etc. Att titta på tv står för ungefär hälften av den tid som vi tillbringar stillasittande på fritiden [25, 26]. Tv-tittande är det beteende som ofta har använts i studier som undersökt samband mellan stillasittande och hälsorisker, följt av uppskattning av total stillasittandetid [26]. Oftast används självrapporterade data i frågeformulär där stillasittande på fritiden efterfrågas. Ett problem är att studier ofta har använt olika definitioner av stillasittande. En och samma individ kan uppfylla rekommenderad fysisk aktivitetsnivå men samtidigt vara mycket stillasittande, samtidigt som en individ med låg fysisk aktivitetsnivå kan tillbringa mindre tid stillasittande. Både svenska och internationella studier visar att vuxna sitter i snitt 7-8 timmar per dag [9, 27, 28].

### Stillasittande och kardiometabola riskfaktorer

Det finns ett dos-responssamband mellan stillasittandetid och flera kardiometabola riskfaktorer, dvs med ökad tid i stillasittande ses högre midjeomfång, BMI, systoliskt blodtryck, triglycerider, 2-timmars plasmaglukos och seruminsulin och lägre HDL-kolesterol [29]. Sambanden ses även när man justerar för total fysisk aktivitetsnivå och ett stort antal andra störfaktorer, liksom om man justerar för midjeomfång. Den tid som tillbringas tittande på tv har visat sig vara kopplad till insulinresistens, fetma, dyslipidemi, diabetes och metabola syndromet efter justering för ett stort antal störfaktorer inklusive matvanor [30-32].

Hos kvinnor mer än fördubblas risken för metabola syndro-

met vid mycket tv-tittande, och även hos män tenderar mycket tv-tittande att innebära ökad risk. Den ökade risken för metabola syndromet hos kvinnor vid en timmes extra tv-tid (26 procent) är i samma storleksordning som den minskade risken av 30 minuters extra fysisk aktivitet (28 procent) per dag [32]. Även hos individer som når upp till rekommenderad fysisk aktivitetsnivå finns ett dos-responssamband mellan tv-tid och flera kardiometabola riskfaktorer [33].

Övervikt eller fetma (BMI  $\geq 25$ ) är mer än dubbelt så vanligt hos dem som både sitter mycket och inte är fysiskt aktiva som hos dem som sitter lite och är fysiskt aktiva minst 2,5 timme per vecka [34]. Däremot har de som sitter mycket men rör sig tillräckligt respektive de som inte rör sig minst 2,5 timme i veckan men sitter lite (dvs de som utför lågintensiva aktiviteter) lika ofta BMI  $\geq 25$  [34]. Detta tyder på att det är lika viktigt att minska stillasittandetid som att öka fysisk aktivitetsnivå för att förhindra övervikt. En populationsbaserad studie har visat att stillasittandetid kan vara kopplad till högre insulin-nivåer fem år senare oberoende av tid med fysisk aktivitet på minst måttlig intensitet [35].

Att bryta stillasittandetid med många korta pauser har positiva effekter på hälsan. Med ökat antal avbrott ses ett positivt samband med flera metabola riskfaktorer, såsom midjeomfång, BMI, triglycerider och 2-timmars plasmaglukos [36]. Detta samband är oberoende av total tid i stillasittande och tid med måttligt intensiv fysisk aktivitet.

Nyligen har tre prospektiva studier från Kanada, USA och Australien visat ett dos-responssamband mellan stillasittan-

## FAKTA 2

### Att tänka på i mötet med patienten

- Den hälsofrämjande rekommendationen om fysisk aktivitet är att helst varje dag vara fysiskt aktiv minst 30 minuter med minst måttlig intensitet. För patienter är det dock viktigt att individanpassa typen och doseringen av fysisk aktivitet. Beroende på hälso- och träningsstatus startar man ofta på en låg nivå, som stegvis ökas tills man når upp till en effektiv dos (se FYSS för rekommenderad dos vid olika sjukdomstillstånd).
- Fråga/samtala om patientens fysiska aktivitetsnivå.
- Fråga/samtala med patienten om hur många timmar han/hon i snitt sitter under en dag.
- Arbeta patientcentrerat och stötta patienten till att hitta sin egen typ och grad av fysisk aktivitet.
- Börja med att rekommendera små förändringar i vardagen och komplettera efter behov med organiserade aktiviteter. Det är viktigt att öka dosen successivt.
- Informera om att riskerna med mycket stillasittande inte kan kompenseras med enbart fysisk aktivitet. Det är viktigt att göra upprepade avbrott vid längre tids stillasittande.
- Uppmuntra patienten till att försöka byta ut en del tid i stillasittande mot låg-intensiva vardagsaktiviteter.
- Ge muntliga råd och komplettera med skriftlig ordination av FaR för att uppnå bättre effekt.
- Följ upp vid nästa besök hur det har gått med den fysiska aktiviteten, om önskvärd fysisk och psykisk funktion har uppnåtts och hur det har gått med målsättningen för medicinska parametrar när det är aktuellt.

detid och kardiovaskulär mortalitet liksom total mortalitet [37-39]. Sambandet var oberoende av fysisk aktivitetsnivå och andra störfaktorer. Även hos fysiskt aktiva individer ökade risken för död med ökat stillasittande.

### Råd om fysisk aktivitet: Fysisk aktivitet på recept

En systematisk litteraturgenomgång från SBU visar att råd om fysisk aktivitet givna av hälso- och sjukvårdspersonal leder till att patienterna ökar sin aktivitetsnivå under minst sex månader [40]. Effekten av muntliga råd förbättras om de kompletteras med tex en skriftlig ordination (recept på fysisk aktivitet), motionsdagbok, stegräknare, målsättningsdiskussion och/eller en informationsbroschyr samt genom upprepade kontakter [40]. Dåligt beskrivna metoder och kort uppföljningstid var ett problem i litteraturgenomgången. Dessutom är det svårt att överföra resultat från ett land till ett annat då hälso- och sjukvårdssystemen ser olika ut.

En metod som fått stort genomslag i Sverige är fysisk aktivitet på recept (FaR), men även i andra länder finns liknande metoder [41-44]. Två okontrollerade studier i svensk primärvård har visat att FaR fungerar i den kliniska vardagen, leder till ökad fysisk aktivitetsnivå och har minst lika god följsamhet som annan långtidsbehandling [45-48]. Vårdcentraler med olika typer av upptagningsområde från landsting runt om i Sverige deltog, vilket avspeglas i att det var stor bredd på vilka patienter som erhöll FaR vad gäller exempelvis ålder (12-96 år), socioekonomi och orsaker till förskrivning [45, 49]. Den vanligaste orsaken till FaR är muskuloskeletala problem eller övervikt, och majoriteten av patienterna är i medelåldern och kvinnor. Låg fysisk aktivitetsnivå vid förskrivningstillfället och förskrivning av en vardagsaktivitet eller

egenaktivitet var positivt kopplade till ökad fysisk aktivitetsnivå och bättre behandlingsföljsamhet. Däremot påverkades inte ökningen av fysisk aktivitet av vare sig patientens kön, ålder, förskrivningsorsak eller vilken profession som förskrev FaR [46].

Resultaten har bekräftats i en svensk randomiserad, kontrollerad studie på äldre inaktiva individer med övervikt och bukfetma [50, 51]. Förutom ökad fysisk aktivitetsnivå leder FaR till förbättrad självskattad livskvalitet med avseende på både fysisk och psykisk hälsa [45]. Positiva förändringar kan ses även i ett stort antal kardiometabola riskfaktorer. Med hjälp av FaR kan vikt, BMI, bukfetma, blodsocker och blodfetter förbättras signifikant mer än hos en kontrollgrupp [50].

Det viktiga är att den ökade fysiska aktiviteten som följer av FaR påverkar många riskfaktorer samtidigt. Om man jämför med läkemedelsområdet, där man strävar efter att finna ett »polly-pill«, dvs ett kombinerat läkemedel som påverkar exempelvis blodfetter, blodsocker och blodtryck samtidigt, kan man konstatera att vi i fysisk aktivitet har ett utmärkt »polly-pill« och att FaR kan vara en lämplig form för att öka patienters fysiska aktivitet och därmed minska riskfaktorerna och främja hälsan. En av få studier som fokuserat på metoder för att minska stillasittande är ovannämnda svenska randomiserade, kontrollerade studie på äldre inaktiva individer med övervikt [50, 51]. FaR leder till en minskning av självrapporterad stillasittandetid med två timmar per dag jämfört med en timme per dag hos dem som fått minimal intervention i form av kort skriftlig allmän information om fysisk aktivitet och hälsa [50].

### Fysisk aktivitet på recept – vad menas?

Fysisk aktivitet på recept (FaR) innebär individanpassad skriftlig ordination av fysisk aktivitet till patienter som behöver öka sin fysiska aktivitet från hälsosynpunkt. FaR kan användas för att både förebygga och behandla sjukdom. All legitimerad vårdpersonal kan förskriva FaR om de har tillräcklig kunskap om patientens hälsostatus och om hälsofrämjande fysisk aktivitet [52]. Det centrala är att förskrivningen utgår från individen, dvs att arbetet bygger på ett patientcentrerat samtal. Det är patientens hälsotillstånd, tidigare erfarenheter och vad som känns roligt [53] och möjligt att genomföra som ska vara vägledande. Samtalet leder fram till den skriftliga ordinationen av fysisk aktivitet på en speciell FaR-blankett (i många landsting/regioner finns den även integrerad i respektive journalsystem). Som grund för ordinationen kan man använda kunskapssammanställningen FYSS [6]. I Fakta 2 ses tips på vad man bör tänka på vid samtal om otillräcklig fysisk aktivitet.

Den ordinerade aktiviteten kan bedrivas av patienten aningen på egen hand eller i organiserad form. Erfarenheten visar att det är bra att ha en egen aktivitet som kan bedrivas i vardagen som grund [46], och sedan kan man utifrån patientens önskemål lägga till en organiserad aktivitet. Tanken med FaR är att hälso- och sjukvården vid behov ska samarbeta med olika aktivitetsarrangörer i närområdet för att stötta individen till att både öka och vidmakthålla sin aktivitet. Hur detta samarbete ser ut i olika landsting skiljer sig beroende på regionala och lokala förhållanden.

### Uppföljning lönar sig

Uppföljning av ordinerad fysisk aktivitet leder till bättre resultat [40]. Uppföljningen har flera syften: dels att visa för patienten att den fysiska aktiviteten och själva ordinationen är lika viktiga som läkemedelsbehandlingen, dels att behandlingen självklart måste följas upp för att se att den haft avsedd

effekt på det aktuella sjukdomstillståndet. Doseringen av fysisk aktivitet, liksom av många läkemedel, måste trappas upp successivt, och detta bör också följas upp. Dessutom kan den aktivitet som till en början valdes behöva modifieras när individen har förbättrat sin kondition och styrka.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

## REFERENSER

2. Bull FC, Armstrong TP, Dixon T, Ham S, Neiman A, Pratt M. Physical inactivity. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL, editors. Comparative quantification of health risks. Global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. Geneva: World Health Organization; 2004. p. 729-881.
6. Ståhle A, editor. FYSS 2008 – Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling. Stockholm: Yrkesföreningar för fysisk aktivitet i samarbete med Statens folkhälsoinstitut; 2008. FHI Rapport nr 2008:4. <http://www.fyss.se>.
9. Hagströmer M, Oja P, Sjöström M. Physical activity and inactivity in an adult population assessed by accelerometry. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(9):1502-8.
14. Löllgen H, Böckenhoff A, Knapp G. Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *Int J Sports Med.* 2009;30(03):213-24.
16. Healy GN, Wijndaele K, Dunstan DW, Shaw JE, Salmon J, Zimmet PZ, et al. Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Diabetes Care.* 2008;31(2):369-71.
18. Levine JA, Lanningham-Foster LM, McCrady SK, Krizan AC, Olson LR, Kane PH, et al. Interindividual variation in posture allocation: possible role in human obesity. *Science.* 2005;307(5709):584-6.
20. Levine JA. Nonexercise activity thermogenesis – liberating the life-force. *J Intern Med.* 2007;262(3):273-87.
21. Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes.* 2007;56(11):2655-67.
29. Thorp AA, Healy GN, Owen N, Salmon J, Ball K, Shaw JE, et al. Deleterious associations of sitting time and television viewing time with cardio-metabolic risk biomarkers: AusDiab 2004–2005. *Diabetes Care.* 2010;33(2):327-34.
32. Dunstan D, Salmon J, Owen N, Armstrong T, Zimmet P, Welborn T, et al. Associations of TV viewing and physical activity with the metabolic syndrome in Australian adults. *Diabetologia.* 2005;48(11):2254-61.
33. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Shaw JE, Zimmet PZ, Owen N. Television time and continuous metabolic risk in physically active adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(4):639-45.
35. Helmerhorst HJF, Wijndaele K, Brage SR, Wareham NJ, Ekelund U. Objectively measured sedentary time may predict insulin resistance independent of moderate- and vigorous-intensity physical activity. *Diabetes.* 2009;58(8):1776-9.
36. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ, et al. Breaks in sedentary time: beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care.* 2008;31(4):661-6.
38. Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(5):998-1005.
40. Metoder för att främja fysisk aktivitet: en systematisk litteraturoversikt. Stockholm: SBU; 2007. SBU-rapport 181.
42. Sørensen JB, Skovgaard T, Puggaard L. Exercise on prescription in general practice: A systematic review. *Scand J Prim Health Care.* 2006;24(2):69-74.
45. Kallings LV, Leijon M, Hellenius ML, Ståhle A. Physical activity on prescription in primary health care: a follow-up of physical activity level and quality of life. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18(2):154-61.
46. Leijon M. Activating people – physical activity in the general population and referral schemes among primary health care patients in a Swedish county. Linköping University Medical Dissertations. 2009:1096.
50. Kallings LV, Sierra Johnson J, Fisher RM, de Faire U, Ståhle A, Hemmingsson E, et al. Beneficial effects of individualized physical activity on prescription on body composition and cardiometabolic risk factors: results from a randomized controlled trial. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2009;16(1):80-4.
51. Kallings LV. Physical activity on prescription – studies on physical activity level, adherence and cardiovascular risk factors [thesis]. Stockholm: Karolinska institutet; 2008. <http://diss.kibki.se/2008/978-91-7409-111-3/>.