



Enkät för skattning av 8-åriga barns fysiska aktivitet

- En valideringsstudie. Frågor ur SIH-enkäten
jämförda med referensmetoden accelerometri

Gustav Olsson

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN

Examensarbete 2011

Magisterprogrammet i idrott 2009

Handledare: Örjan Ekblom



A questionnaire for assessing 8 year old children's physical activity

- A validation study. Items from the SIH-questionnaire compared to the reference method accelerometry

Gustav Olsson

THE SWEDISH SCHOOL OF SPORT
AND HEALTH SCIENCES
Graduate essay 2011
Supervisor: Örjan Ekblom
Examiner: Eva Blomstrand

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Att validera STOPP-8-enkäten (S8Q), som innehåller frågor ur SIH-enkäten, mot kriteriemetoden accelerometri för att pröva dess förmåga att skatta 8-åriga svenska barns fysiska aktivitet (FA). Kan S8Q skatta barns grad av FA? Kan S8Q skilja de aktiva barnen från de stillasittande? Om svaren på dessa frågor blir ja, hur väl gör den det?

Metod

Data samlades in hösten och vintern skolåret 2008 - 2009 via projektet STOPP-8. Av 676 barn vid 12 skolor i Stockholmsområdet, lämnade 155 (pojkar $n = 72$, flickor $n = 83$) ifyllda enkäter samt bar en accelerometer (Actiwatch 4) under 7 dagar i följd. Accelerometern genererade data för medel och median FA, tid stillasittande, i måttlig till intensiv FA och i intensiv FA. Kriterium för att accelerometerdata skulle användas i analysen var åtminstone 4 giltiga dagar där mätaren burits minst 10 timmar per dag mellan klockan 08:00 och 21:00. Ett t-test användes för att jämföra data från pojkar respektive flickor. Alla frågor från enkäten och specialkonstruerade derivat baserade på dem jämfördes med accelerometri med hjälp av Spearmans korrelationskoefficient, ANOVA och Receiver Operating Characteristic analys (en metod för att illustrera sensitivitet och specificitet samt beräkna effektivast gränsvärden).

Resultat

Resultatet från S8Q visade sig vara beroende av kön i sådan omfattning att pojk- och flickdata behövde analyseras separat. Hos flickor var starkaste korrelaten frågan ”Hur tar du dig till dina kompisar?” som gav $r = 0,37$ och $p = 0,05$ när ställd mot andel FA i intensitet mellan 1,5 till 3 METs. Bland pojkarna visade frågan ”Hur tar du dig till dina fritidsaktiviteter?” starkast samband om $r = - 0,33$ och $p = 0,05$ när ställd mot andel mättid stillasittande. I de fall där S8Q visade starkast klassificeringskapacitet kunde den korrekt identifiera 75 % av de sant fysiskt aktiva barnen på bekostnad av att 60 % av dem som i själva verket var stillasittande felklassificerades, vilket får anses vara låg specificitet.

Slutsats

Enkätens förmåga att skatta 8-åriga barns FA är i linje med flera andra etablerade självskattningsmetoder men är inget pålitligt verktyg för detta ändamål. Möjligen kan den användas för att jämföra större populationer såsom kommuner, städer och länder. Dock kan andelen felklassificering på individnivå ändå bli stor. S8Q visade sig ha svagt samband med objektivet uppmätt FA.

Abstract

Aim

To validate the STOPP-8-questionnaire (S8Q), containing items from the SIH-questionnaire, against the criterion method accelerometry to estimate its capacity to assess 8 year old Swedish children's physical activity (PA). Can it assess children's physical activity? Can it differentiate the active children from the sedentary? If the answer is yes, how well can it do so?

Method

Data was collected during fall and winter the school year of 2008 - 2009 via the project STOPP-8. Out of 676 children at 12 schools in Stockholm area, 155 (boys n=72, girls n=83) provided complete questionnaire data and wore an accelerometer (Actiwatch 4) during 7 consecutive days which provided data for mean and median activity, time spent sedentary, in moderate to vigorous PA and vigorous PA. Criterion for accelerometer data to be used in analysis was to have at least 4 valid days containing a minimum of 10 hours wear-time each recorded between 8 am and 9 pm. A t-test was used to compare characteristics between genders. All questions from SQ8 and derivatives were compared to the accelerometer measures using Spearman's rank correlation coefficient, ANOVA and Receiver Operating Characteristic analysis (a method for illustrating specificity and sensitivity and finding the most efficient cut-off value for dichotomous characterization).

Results

The results showed to be gender dependent to an extent where boy and girl data had to be analyzed separately. In girls the question "How do you get to your friends?" gave $r = 0.37$ and $p = 0.05$ when correlated to PA in intensity between 1,5 to 3 METs. Among the boys the question "How do you get to your spare time activities?" showed a correlation of $r = -0.33$ and $p = 0.05$ when set against the percentage of measurement time being sedentary. In cases where S8Q showed the strongest capacity for classification it could correctly identify 75 % of the true physically active children with the cost of misclassifying 60 % of the ones that in reality were sedentary. This is to be considered as low specificity.

Conclusions

The S8Q capacity to estimate 8 year old children's PA is in line with many other established self-report methods and is not a reliable tool for this purpose. Possibly the S8Q can be used to compare larger populations such as communes, cities, countries. Though the proportion of individual misclassification may be large. S8Q showed to correlate weakly with objectively measured PA.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	7
1.1 Olika metoder för skattning av fysisk aktivitet	8
1.1.1 Enkäter	8
1.1.2 Accelerometri	10
1.1.3 Övriga skattningsmetoder för FA.....	12
1.2 Bakgrund sammanfattning	13
2 Syfte och frågeställningar.....	14
3 Metod	14
3.1 Datainsamling.....	14
3.2 Mätmetoder	16
3.3 Jämförelsetal.....	17
3.3.1 Enkätdata.....	17
3.3.2 Accelerometri	19
3.4 Justering av insamlad data	20
3.5 Statistisk analys	21
4. Resultat.....	22
4.1 Deltagarkaraktäristik	22
4.2 Korrelationsmatris	23
4.3 Aktivitetsindex korrelationsmatris	23
4.4 ANOVA	27
4.5 Spearmans korrelationskoefficient.....	27
4.6 De starkaste prediktorerna.....	29
4.6.1 Topp 3 resultat flickor	29
4.6.2 Topp 3 resultat pojkar	30
4.6.3 ROC-analys	31
5 Diskussion	31
5.1 Styrkor.....	35
5.2 Begränsningar.....	35
5.3 Nyttan av detta arbete.....	37
5.4 Framtida forskning	37
Konklusion	38
Tillkännagivanden.....	39
Käll- och litteraturförteckning.....	40

Bilaga 1 Enkäten som användes i STOPP-8 år 2008-2009

Bilaga 2 Kodnyckel för STOPP-8-enkäten

Bilaga 3 Litteratursökning

Tabell- och figurförteckning

Tabell 1. Deltagande barns karaktäristik.....	23
Tabell 2. Aktivitetsindex korrelationsmatris båda könen.....	24
Tabell 3. Aktivitetsindex korrelationsmatris pojkar.....	25
Tabell 4. Aktivitetsindex korrelationsmatris flickor.....	26
Tabell 5. ANOVA, enkätfrågor och accelerometri.....	27
Tabell 6. Spearmans CC hos flickor.....	28
Tabell 7. Spearmans CC hos pojkar.....	28
Tabell 8. Topp 3 resultat flickor och pojkar.....	31
Figur 1. Teckenförklaring för låddiagram (flickor).....	29
Figur 2. Superindex 1 i kvintiler ställda mot median cpm.(flickor).....	29
Figur 3. Superindex 1 i kvintiler ställda mot andel stillasittande tid per dygn (flickor).....	29
Figur 4. Superindex 1 i kvintiler ställda mot andel (%) medel- till högintensiv FA.....	29
Figur 5. F44a ställs här mot andel (%) stillasittande (pojkar).....	30
Figur 6. Vardagsmotion i kvintiler ställda mot andel (%) > 6 MET (pojkar).....	30
Figur 7. Skolmotion i kvintiler ställda mot andel (%) > 6 MET (pojkar).....	30

1 Bakgrund

Att korrekt och kostnadseffektivt kunna skatta barns grad av fysisk aktivitet (FA) har under de senaste decennierna ökat i betydelse inom folkhälsovetenskapen och medicinen. Då främst inom forskning för att pröva hypoteser och metoder gällande prevention av ohälsa i form av överviktsproblematik, insulinresistens, hjärt- och kärlsjukdom och låg livskvalitet vilka alla på flera direkta eller indirekta sätt hänger ihop med FA. Det vanligast förekommande verktyget för att skatta barns FA är enkäter som är ett billigt alternativ för att samla in större mängder data men dess validitet är omdiskuterad.

Flertalet riskfaktorer för ohälsa korrelerar positivt med fysisk inaktivitet (Brage, et al. 2004a, s. 2141-8 & Andersen, et al. 2006, s. 299-304) och barn med högre FA har bättre insulinkänslighet och lägre grad av metabol risk, oberoende av andel kroppsfett (Ekelund, et al. 2006, s. 488 & Matsumoto, et al. 2004, s. 225-228). Enkätstudie som skattat aktivitetsmönstret hos svenska ungdomar år 1968 och 2001 (Engström 2004b, s. 1-6) indikerar att andelen inaktiva barn ökat. Ekblom med kollegor visar via tvärsnittsdata från svenska tonåringar 1987 och 2001 att prevalensen av fetma har ökat främst hos de minst tränade ungdomarna och att minskning i fysisk prestation till viss del kan vara orsakad av skillnader i den totala mängden FA (2004, s. 681-686). Fysisk inaktivitet under barndomen ökar risken att bli överviktig som barn (te Velde, et al. 2004, s. 16 & Janz, et al. 2000, s. 1250 ff) och även som vuxen (Yang, et al. 2006, s. 919 ff). FA hos barn har dessutom visat sig ha betydelse för livskvalitet (Chen X., et al. 2005, s. 433 ff). Dålig fysisk prestationsförmåga ger ökad prevalens för olika riskfaktorer (Rizzo, et al. 2007, s. 388 ff), men prestationsförmågan förbättras med hjälp av FA. Det har visats att barn i nio års ålder bör vara fysiskt aktiva minst 90 minuter per dag för att riskmarkörer inte ska bli förhöjda (Anderssen, et al. 2006, s. 299-304). Det påstås att den beräknade maximala syreupptagningsförmågan (pojkar som flickor 16 år) har minskat under de senaste 20 åren (Ekblom, et al. 2011, s. 681ff). En sådan sänkning av prestationsförmågan kan delvis och rimligtvis förklaras med en förändring i FA. Att med god precision kunna skatta barns FA är viktigt men samtidigt är de mest pålitliga metoderna de dyraste. Att kunna använda enkäter för detta vore önskvärt men hittills har ingen enkät, till författarens kännedom, tillräckligt god precision för att vid mätningar i fria levnadsförhållanden pålitligt kunna skilja mer aktiva barn från de med stillasittande livsstil.

År 2000 till 2010 genomfördes datainsamling inom forskningsprojektet *Idrott och hälsa under skolåren* allmänt omnämnt som SIH-projektet (Engström 2004a, s. 1-6). Föreliggande arbete behandlar i stort en av de enkäter som användes i SIH-projektet vilken omnämns här efter som ”SIH-enkäten”. Arbetet är en validering av frågor ur SIH-enkäten korrelerad mot objektivt skattad fysisk aktivitet (FA) mätt med accelerometer hos svenska skolbarn i årskurs två som deltog i forskningsprojektet STOPP-8. De ur SIH-enkäten valda frågorna som i denna studie validitetsprovats omnämns här efter som ”STOPP-8-enkäten”. Slutsatser man kan dra från det som skrivits om SIH-enkäten är att den är ett användbart verktyg för att skatta grad av FA hos barn och ungdomar samt att den har visat att olika nivå av FA i stort styrs av miljöfaktorer. Man förbehåller dock att SIH-enkäten inte ska förväntas ge en exakt skattning av barns FA utan en ”välgrundad skattning” (Engström 2004b, s. 3-5, 2004a, s. 5). Ifrågavarande studie syftar till att pröva STOPP-8-enkätens externa validitet, dvs. dess tillämpning, i fri levnadsmiljö hos skolbarn i Storstockholmsområdet och då främst med avseende på dess kapacitet att skilja lågaktiva/stillasittande barn från övriga.

1.1 Olika metoder för skattning av fysisk aktivitet

1.1.1 Enkäter

Corder och kollegor har validerat enkäter mot dubbelmärkt vatten (se stycket 1.1.3 Övriga skattningsmetoder för FA) och accelerometer hos barn 4 – 17 år och de fann att styrkan i associationerna var påtagligt svaga och varierade mellan $r = 0,09$ till $r = 0,46$. Ur statistisk synvinkel är inte ens det högre r -värdet att anse som bra för att med tillräcklig säkerhet kunna skatta FA på individnivå. Denna studie visar att några enkäter korrekt kunde skatta energiförbrukning av FA (PAEE) och moderat- till intensiv FA (MVPA) på grupp nivå hos några åldersgrupper men att felmarginalen var stor på individnivå för alla enkäter. (Corder, et al. 2009, s. 862-70) Generellt om enkäter för skattning av FA går det att säga att det är ett lättanvänt och billigt verktyg men är den metod med sämst pålitlighet och exakthet. I princip används de bäst för att jämföra större populationer med varandra eller eventuellt grupper förändring i FA över tid. En reviewartikel av Westerterp (2009, s. 823-8) bekräftar att evidensen för enkäter för skattning av vuxnas FA är samstämmig med evidens gällande barn enligt fynden gjorda av Corder et al (2009, s. 862-70) d.v.s. att korrelationen är svag. Ovanstående granskningar får dock hård kritik av Schmidt och Steindorf (2006, s. 409-410) som i en sammanställning över hur enkäter valideras rent statistiskt menar att

korrelationskoefficient (CC) inte är ett korrekt mått på hur användbar en enkät är för att besvara de frågor den faktiskt ställer. De beskriver att även om användandet av CC fortfarande är den vanligaste metoden i validitetsbeskrivningar så har den fått upprepad kritik för sina brister. CC beror inte bara på träffsäkerheten i den skattade variabeln utan också på den sanna variationen mellan deltagare i studiepopulationen. Detta gör att man inte utan förbehåll kan jämföra resultat från olika studier eller olika subgrupper och det kan vara missvisande att extrapolera resultat från en population till en annan. CC: er är värden för association men inte för överensstämmelse mellan enkät och vald referenskriterium eller -metod. CC kan således inte detektera systematiska fel i en enkät. Ett resultat av detta kan vara att deltagare i en studie eller patienter felklassificeras. Detta kan innebära att en enkät missar mätfel av klinisk betydelse och leda till t.ex. fel diagnos. Således kan CC användas för att besvara frågan huruvida de två instrumenten de facto mäter samma sak men för att utreda hur exakt de mäter samma sak bör annan metod användas. Författarna föreslår Bland-Altmananalys som god för detta syfte och även Pesudovs och medförfattare (2007, s. 663-74) förklarar att denna metod är lätt att använda och passande i många situationer men att den förutsätter att mätenheterna för de båda instrument som jämförs är desamma. Så är inte fallet i föreliggande studie. Då bakgrunden till denna studie är att med STOPP-8-enkäten som screeningverktyg kunna skilja barn med stillasittande livsstil från mer aktiva barn kan analys av receiver-operating characteristic curve (ROC-kurva) tänkas vara god metod för skattning av denna kapacitet. (Søreide 2009, s.1-5). ROC-kuva och ROC-analys är en statistisk metod för att illustrera specificitet och sensitivitet, d.v.s. ett mätverktygs förmåga att klassificera enligt ett dikotomt utfall (Ja eller Nej, 1 eller 0). Metoden utvecklades för tolkning av radarsignaler och började senare även användas inom medicinen för att kunna jämföra olika diagnostiska verktyg. Metoden är även lämplig för att finna det bästa gränsvärdet i en mätskala för att uppnå högst sensitivitet och specificitet i en klassificering.

Enkäters kapacitet att korrekt skatta vuxnas FA kan ibland vara god. Ett exempel är en studie beskriven av Hagströmer, Oja och Sjöström där 46 vuxna svenskar besvarade en enkät avsedd att skatta FA samt bar accelerometer under 7 dygn. Här uppvisades ett samband om $r = 0,55$ för total aktivitet och $r = 0,71$ för intensiv aktivitet. (Hagströmer, et al. 2006, s.755-62) Dock visade sig dessa vuxna ha en högre utbildning än svenska genomsnittet samt att enkäten fylldes i direkt efter att accelerometern burits. Frågan är hur det resultatet hade blivit med ett

förfarande likt det i STOPP-8 där man använde enkät i deltagarnas vardagliga levnadsmiljö och inte i omedelbar anslutning till accelerometermätningarna.

1.1.2 Accelerometri

Accelerometri är en användbar metod för att mäta människans FA. Ofta används dock accelerometer som proxymetod (synonym för indirekt mätmetod) för att skatta människans energiförbrukning. Detta görs då det av naturliga skäl finns en inbyggd svårighet med att mäta energiförbrukning hos människan i hennes fria levnadsmiljö. Mänskliga kroppens värmeproduktion, som är proportionerlig till dess energiförbrukning, går alltså inte att mäta under dessa förhållanden. Energi som vi fått in i kroppen via vår kost används till att producera värme, driva alla fysiologiska processer samt i våra skelettmuskler för att kunna förflytta oss och utföra nödvändigt arbete. Accelerometri kan alltså indirekt skatta ett av de tre sätt människan omvandlar energi på nämligen genom FA (van Hees 2009, föreläsning). Accelerometri kan definieras som en kvantitativ mätning av acceleration hos den mänskliga kroppen eller delar av den under det att den utför en fysisk uppgift.

Accelerometrar är elektroniska komponenter som historiskt sett först och främst använts för andra ändamål än att mäta mänskliga kroppens rörelse (Morris 1973, s. 729ff). De accelerometrar som har använts i forskning om människans FA mäter acceleration och retardation i standardenhet m/s^2 eller g (Smidt, Arora & Johnston 1971, s. 285-300), men omvandlar detta via inbyggda algoritmer till ett medelvärde per tidsenhet (epok) som redogörs för i en enhet som kallas counts (Chen & Bassett 2005, s. 490ff). Moderna accelerometrar kan även redogöra mätningen i enheten g eller m/s^2 inlagrade i datamminnet upp till 100 gånger per sekund eller i form av counts i epoker så små som delar av sekunder (Schutz, Weinsier & Hunter 2001, s. 368-79). Counts är inte ett standardiserat mått vilket ställer till stora problem i att värdera och jämföra resultat i olika studier och rapporter.

Man ska vara försiktig med att korrelera svar från enkäter som rör ansträngningsgrad mot FA uppmätt med accelerometer. Dessa frågor ställs bäst mot t.ex. hjärtfrekvens för att bedöma relativ intensitet hos en individ. Accelerometer är dock ett utmärkt verktyg för att skatta energiutgift från fysisk aktivitet, tid i inaktivitet, tid i aktivitet, frekvens och duration men man ska vara medveten om begränsningen i skattning av intensitet. En studie av Corder och medarbetare (2007, s. 2180) visar att accelerometri och accelerometri kombinerat med

hjärtfrekvensmonitorering är två användbara metoder för att korrekt skatta PAEE hos barn men att systematiska fel gömmer sig i båda modellerna. För att predicera PAEE är den senare metoden den mer precisa.

1.1.2.1. Validering av accelerometer

Vanligtvis valideras en accelerometer avsedd att mäta mänsklig FA mot dubbelmärkt vatten (se stycket 1.1.3 Övriga skattningsmetoder för FA) eller indirekt kalorimetri, d.v.s. andningsgasanalys. I dessa fall finner man de flesta accelerometrar ha god validitet. En kritisk invändning kan vara att accelerometrar ska valideras mot just det de avser mäta, dvs. mänskliga kroppens rörelser, och inte mot energiförbrukning som är en effekt som bara till del förklaras av kroppens rörelser.

1.1.2.2. Att arbeta med accelerometer – författarens erfarenheter

I vetenskapliga artiklar där man använt accelerometer beskrivs i de flesta fall att skräddarsydd mjukvara använts för städning och analys av mätdata. Den statistiska analysen av hela datasetet görs sedan i statistikmjukvara såsom SPSS eller SAS men innan mätdata är färdig för det behöver den granskas och behandlas i flera steg. Detta är ett tidskrävande arbete. Varje rörelseaxel genererar en kolumn data där varje datapunkt motsvara en epok och kolumnen blir således så lång som antalet epoker per minut multiplicerat med totala mättiden i minuter. Data hämtas från mätaren via tillverkarens mjukvara som laddar ner mätvärden och sparar dem som originaldatafiler men även också ofta Excel-kompatibla filer. Tillverkarens egen mjukvara erbjuder ofta även flera olika funktioner för att räkna ut energiförbrukning och skapa grafer för FA, sömn och tid stillasittande. Alla dessa uträkningar är dock baserade på ett flertal antaganden för hur stor energiförbrukning varje count motsvarar vilket i praktiken beror på mätobjektets ålder, kön, fettfri massa, träningsgrad osv. För privat individuellt bruk kan eventuellt dessa automatiska uträkningar vara till nytta då man kan jämföra olika mätningar över tid. Mjukvaran tar inte hänsyn till nämnda inverkansfaktorer vilket ur vetenskapligt perspektiv gör dessa data oanvändbara. Därför använder forskare ofta skräddarsydd mjukvara som ur mätdata extraherar, utifrån givna regler, just de jämförelsetal som de behöver för att besvara sina forskningsfrågor.

1.1.3 Övriga skattningsmetoder för FA

Dubbelmärkt vatten anses vara gyllene standard för mätning av energiförbrukning hos människan. Metoden bygger på en skattning av hur fort den mänskliga kroppen gör sig av med koldioxid. För detta används radioaktiva isotoper av atomerna väte och syre. Metoden bygger på antagandet att skillnaden i omsättningen av syre respektive väte i kroppen är proportionerlig till energiförbrukning (Schoeller & Van Santen 1982, s. 955-59).

Att mäta hjärtfrekvens är ett indirekt mått på energiförbrukning och intensitet i FA. I kontrollerade tester i laboriemiljö kan man estimerar PAEE med upp till >70 % förklaringsfaktor med denna metod (Keytel, et al. 2005, s. 289-97). I fri levnadsmiljö finns dock faktorer som sänker prediceringsförmågan eftersom hjärtfrekvens vid lågintensivt arbete (vilket förekommer i >90% av den vakna tiden hos många individer) även kan påverkas av kost, humör, stress, mediciner, tobak och sjukdom. Westerterp (2009, s. 823-8) konstaterar att i fri levnadsmiljö har metoden stora begränsningar i att skatta PAEE hos individer om man inte har kalibrerat mätningen för var individ.

Då både accelerometrar och hjärtfrekvensmätare har vissa begränsningar i hur väl de kan skatta det fulla spannet av intensiteten i en individs FA har försök genomförts där en kombination av dessa båda mätartyper bättre kan predicera FA än de enskilda separata mätningarna (Eston, Rowlands & Inledew 1998, s. 362-71, Corder, et al. 2007, s. 2180-8). Det krävs dock en relativt avancerad modellering av mätvärden och vid varje given mätpunkt måste accelerometer- respektive hjärtfrekvensdata viktas via algoritm (d.v.s. att vid varje mätpunkt välja det starkaste prediceringsstalet: accelerometervärdet eller hjärtfrekvensen) baserad på laborieförsök för att ge en bild tillräckligt överensstämmande med energiförbrukning oftast uppmätt med indirekt kalorimetri via andningsgasanalys (Brage, et al. 2004b, s. 343ff). Metoden är dyrare och har lägre användarvänlighet jämfört med t.ex. moderna accelerometrar (Corder, et al. 2008, s. 977-87). En kombination av accelerometri och hjärtfrekvensmonitorering är inte alltid bättre än de enskilda metoderna (De Bock, et al. 2010, s. 2237-43).

Stegräknare, även kallad pedometer, är en annan metod och kräver kanske i dagsläget ingen större introduktion. I avseende att skatta PAEE och/eller FA anser Tudor-Locke med kollegor i en reviewartikel att pedometer är ett gott instrument för skattning av FA både inom

forskning och praktik (2002, s. 795-808). Metoden kan dock endast förklara ca 24 % av energiförbrukning hos individer under situationer som liknar fria levnadssysslor (Bassett Jr, et al. 2000, s. 471-80). I denna studie visar en Bland-Altmananalys att pedometer stämmer överens sämre med referensmetoden indirekt kalorimetri i form av andningsgasanalys än vad accelerometri och hjärtfrekvensmätning gör, d.v.s. pedometri har lägre reliabilitet.

Global Positioning System (GPS) är ett positionsbestämningssystem utvecklat för USA: s militär. Positionsbestämning med GPS ger data för position, hastighet och vilken höjd mätaren befinner sig på. Användandet av GPS för att besvara forskningsfrågor om FA och PAEE är ännu i ett tidigt utvecklingsstadium och i många studier inom området används GPS som ett komplement för att addera mer information till t.ex. enkätundersökningar eller accelerometermätningar. Batteritid och lagringsutrymme, d.v.s. apparatens minneskapacitet, är begränsningar i metoden. (Maddison & Ni Mhurchu 2009, sidnummer saknas).

Direkta observationer var en av de tidigaste metoderna för att skatta FA hos barn och det är ett viktigt verktyg för att samla in kontextuella omgivningsdata för att besvara frågor kring FA och beteende. I en reviewgranskning av olika mätmetoder visas att direkta observationer är bra för att skatta FA hos barn till skillnad från stegräknare och enkäter men att det är för dyrt och krävande arbete för att använda i större skala (Vanhees, et al. 2005, s. 102-14). Metoden är heller inte användbar för att monitorera barns FA löpande under längre stunder.

1.2 Bakgrund sammanfattning

Enkäter för att besvara frågor om FA har i flera studier visats ha låg validitet för skattning av duration, frekvens och intensitet i FA hos barn. (Corder, et al. 2009, s. 862-70, Westerterp 2009, s. 823-8) SIH-enkäten har inte validerats i frilevande förhållanden. Accelerometri är ett gott objektivi t mätverktyg och en bra metod för att validera enkät avsedd att skatta barns FA. Viktigt i analysen av resultatet är att titta på både CC och kompletterande lämplig metod.

2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna uppsats är att validera STOPP-8-enkäten mot kriteriemetoden accelerometri i avseende att bedöma enkätens kapacitet att skatta barns grad av FA. Frågeställningar som denna uppsats försöker besvara är;

- Kan STOPP-8-enkäten skatta barns grad av FA?
- Kan den skilja de fysiskt aktiva barnen från de minst aktiva?
- Om svaren på dessa frågor blir ja, hur väl gör den det?

Denna studie kommer inte leverera förslag på förbättringsområden, omformuleringar eller ordningsföljd för enkätfrågor.

3 Metod

3.1 Datainsamling

Enkät svar och accelerometerdata samlades in under hösten och vintern skolåret 2008 – 2009 i forskningsprojektet STOPP-8 (Stockholm Obesity Prevention Project aimed at 8 year olds) som drevs av Karolinska Institutet. Kompletta data erhöles från 155 barn (83 flickor och 72 pojkar). Deltagande barn rekryterades via lågstadieskolor i Storstockholmsområdet. Deltagande skolor handplockades dels via rekommendation från dåvarande skolöverläkare i Stockholm stad och dels via personliga kontakter till forskargruppen som drev STOPP-8. Datainsamlingen genomfördes under screeningfasen (d.v.s. den kartläggande fasen där man sökte identifiera fysiskt lågaktiva barn) i STOPP-8. Information om screeningen sändes med post eller lämnades via skolan till barnens målsmän i god tid innan mätningarna påbörjades. Allt deltagande genomfördes med skriftligt medgivande med målsmans underskrift om tillstånd att mäta barnets FA via accelerometri och enkät, samt att personal från Karolinska Institutet analyserar dessa resultat. Detta efter att barn och föräldrar mottagit skriftlig information om studien, vad det innebär att delta och getts möjlighet att ställa frågor och få dem besvarade. Tillstånd från regionala etikprövningsnämnden i Stockholm inhämtades innan studien påbörjades (Dnr: 2008/1116-31/2). I varje inkluderad skolklass valde cirka 60 % av barnen att delta. Bortfallsanalys har inte genomförts då syftet med mätningarna var att identifiera lågaktiva barn för interventionsdeltagande. Denna studie gör inte anspråk på att kartlägga FA hos ett representativt urval. Här studeras endast sambandet mellan enkät svaren

och den objektiva mätningen av FA. Spridningen i objektivt skattad FA hos barnen i STOPP-8 stämmer väl överens med barnen i STOPP där hela skolor inkluderades vilket kan tolkas som att urvalet i STOPP-8 inte är skevt fördelat i avseende FA. Medelvärde (SE) i cpm för barnen i STOPP-8 var 826 (5,6) för pojkar och 730 (8,1) för flickor jämfört med de i STOPP, 839 (14,0) för pojkar och 731 (12,9) för flickor. (Nyberg, et al. 2009, s. 1842-48)

När STOPP-8 planerades och genomfördes under skolåret 2008 – 2009 ansågs det inte troligt att tillräckligt många barn skulle besvara hela SIH-enkäten som består av 43 frågor varav flera har underkategorier och omfattar totalt åtta A4-sidor. Utan att försämra face validity (forskargruppens egen bedömning) minskades, och till viss del omformulerades, SIH-enkäten till 28 frågor spridda på sju A4-sidor. De yngsta som besvarat SIH-enkäten är barn i årskurs tre. Då barnen i STOPP-8 går i årskurs två upplevde man ett behov av att göra enkäten kortare.

Enkäterna fylldes i av barnen med hjälp av förälder i hemmet. Man hann inte genomföra accelerometermätning hos alla barn som lämnat medgivande om deltagande. Barnen informerades muntligen i klassrummet av forskningsassistent om hur accelerometern fungerar och hur mätningen genomförs alternativt skriftligen via brev till målsman när möjlighet för skolbesök inte fanns. Den fullständiga studiepopulationen var 676 barn fördelade på 12 olika lågstadieskolor av varierande storlek. Dessa skolor representerar både innerstad, närkommun och ringkommun i Storstockholmsområdet samt har elever från både s.k. miljonprogramområden och villaområden. 410 informerade skriftliga medgivanden inkom till forskargruppen. 439 ifyllda enkäter lämnades varav 49 enkäter från barn som inte fått skriftligt medgivande från målsman om deltagande. Dessa 49 enkäter har inte analyserats. Av barnen med medgivande om deltagande från målsman var det 41 som av okänd orsak inte lämnade in någon enkät alternativt att enkäten försvunnit i inlämningshanteringen. Barnen och familjerna hade möjlighet att lämna in ifylld enkät till forskargruppen via klassläraren eller via frankerat svarskuvert. Totalt genomfördes accelerometermätningar hos 208 barn. 17 av de barn som genomgick accelerometermätning lämnade inte in ifylld enkät och 18 av mätningarna resulterade av okänd anledning i korrupta datafiler, d.v.s. att mätdata av olika eller okända anledningar inte gick att läsa.

SIH-enkäten går att se i sin helhet via länk on-line (<http://gih.diva-portal.org>, senast uppdaterad 2009-09-28) samt finns i papperskopia tillgänglig via Gymnastik och Idrottshögskolan (Engström 2004c, Rapport nr 1 i serien *Skola-Idrott-Hälsa*). De frågor ur SIH-enkäten som användes i denna studie, d.v.s. STOPP-8-enkäten, återfinns som bilaga 1.

Alla personuppgifter har hanterats enligt personuppgiftslagen. Deltagaruppgifter förvaras i pappersformat i för studien godkänt låst utrymme. Mätvärden anonymiserades både avseende individ och skola. Varje deltagare tilldelades ett ID-nummer och listan där ID-nummer kopplas till deltagaridentitet förvaras även det i låst utrymme. Alla resultat redovisas anonymiserade.

3.2 Mätmetoder

Accelerometri valdes som referensmetod i denna studie då huvudsyftet i mätningen av FA i projektet STOPP-8 är att identifiera barn med låg grad av FA. För detta lämpar sig accelerometri väl då metoden kan redogöra nyanserat för lägre intensiteter i barns FA. Ytterligare en anledning till valet av metod är att accelerometri lämpar sig väl för att mäta mängd FA och kroppens rörelser. Detta ökar möjligheterna till att identifiera de barn som har en låg intensitet i sin FA och de som har en liten mängd FA. Den närmast konkurrerande metoden, på bedömningsgrund av praktisk genomförbarhet och kostnad, är hjärtfrekvensmonitorering. Båda dessa metoder är icke invasiva och innebär att man bär en mätare med minneskapacitet samt en sensor. Då sensor och minne i Actiwatch 4, d.v.s. vald metod, är integrerat i samma enhet och bärs smidigt runt handleden, får metoden anses mer användarvänlig än de hjärtmonitorer som finns på marknaden där man dessutom måste bära en sensor spänd runt bröstkorgen eller klistra en eller flera elektroder på bröstet. Vald metod lämpar sig väl för att besvara frågeställningarna i denna uppsats.

STOPP-8-enkäten (Bilaga 1) består av utvalda frågor ur SIH-enkäten ”Skola – idrott – hälsa, 2001, frågeformulär till elever i årskurs 3” (Engström 2004c, s. 26-35) varav i vissa formuleringar något ändrade. Valet av frågor ur SIH-enkäten baserades på frågornas enskilda face validity och skedde i samverkan med forskare som deltog i arbetet med SIH-projektet. Face validity betyder ungefär ”uppenbar” eller ”självlklar” validitet och anger om testet vid en första anblick verkar mäta det som det avser att mäta. De frågor som i bilaga 2 har kodats med prefixet ”F” är frågor direkt hämtade ur SIH-enkäten utan att ha ändrats, kodningen är densamma som använts tidigare i datahantering av SIH-enkäten. De frågor som kodats med

prefixet ”G” är frågor från SIH-enkäten som på något vis ändrats i fråga eller svarsalternativ. Därav den något inkonsekventa kodningen av enkätfrågorna. Detta för att underlätta vid eventuell framtida jämförelse med SIH-data. Accelerometern som användes var av modellen Actiwatch 4 (ActiWatch, Cambridge Neurotechnology Inc. Papworth, UK) och mäter acceleration i vertikalt led. Accelerometern bars som ett armbandsur runt handleden på icke dominant arm under 7 dygn i följd. Barnen instruerades att under mätperioden bete sig som de gör i vanliga fall samt ta av sig mätaren vid dusch, bad, bastu, simning och om de upplevde obehag vid sänggående eller inte kunde sova med den på.

3.3 Jämförelsetal

3.3.1 Enkätdata

Jämförelsetal från STOPP-8-enkäten bestod dels av alla svar på enskilda frågor samt för denna uppsats särskilt framtagna score. Dessa score, eller s.k. aktivitetsindex, skapades dels som ett totalscore för STOPP-8-enkäten av alla svar där tillräcklig svarsfrekvens fanns och dels som delscore baserade på svar från olika grupper av frågor inom ett visst tema som till exempel skolidrott, aktiviteter under raster, utövande av idrott/sport, stillasittande aktiviteter o.s.v. Dessa aktivitetsindex ger ett värde där en högre siffra indikerar högre förekomst och en lägre siffra mindre förekomst av det fenomen/tema man vill skatta. Dessa aktivitetsindex utgår från enkätfrågornas face validity och får anses vara godtyckligt designade av författaren. Totalt designades 14 olika index (tabell 2 - 4). Här nedan beskrivs de index som visat sig starkast i kapacitet att predicera eller klassificera barnens FA. Syftet med att designa ett index är för att försöka skapa ett derivat som gör enkäten användarvänlig vad gäller tolkning, en totalpoäng där ett högre värde indikerar högre grad av FA och ett lägre det omvända. Tänkbart är också att användbara delpoäng skulle kunna skapas för att ge jämförelsetal för olika fenomen inom FA som stillasittande, skärmtid, intensiv aktivitet o.s.v. Enkätfrågorna går att se i sin helhet i bilaga 1 och hur de kodas och poängsätts återfinns i bilaga 2.

”Totalindex” omfattar en stor del av frågorna ur STOPP-8-enkäten och skapades i ett försök att få en totalpoäng för enkäten. Högre poäng är tänkt illustrera högre grad av FA.

$$\text{Totalindex} = (F9/5) + ((F26k - (F26i + F26L + F26o))/4, \text{tomt} = 0) + (((G3h \times -1) + G3i)/2, \text{tomt} = 0) + (F19, 1 = 1, 2 = 0, 3 = -0.5, \text{tomt} = 0) + (F35, 1 = 1, 2 = 0, \text{tomt} = 0) + ((G8.1b + G8.2b +$$

$G8.3b + G8.4b + G8.5b)/5, \text{ tomt} = 0) + (F31, 1 = 1, 2 = 0, 3 = 0, \text{ tomt} = 2) + (F37, 2 = 1, 1 = 0, \text{ tomt} = 0) + (F38, 1 = 1, 2 = 0, \text{ tomt} = 0) + ((G16a + G16b + G16c + G16d + G16e + G16f)/6, \text{ tomt} = 0) + (F42, 1 = -0.125, 2 = 0.125, 3 = 0.375, 4 = 0.625, 5 = 0, \text{ tomt} = 0) + (F47/5, \text{ tomt} = 0) + ((G23a \times -1)/6, \text{ tomt} = 0) + ((G23b \times -1)/6, \text{ tomt} = 0) + ((G24a \times -1)/6, \text{ tomt} = 0) + ((G24b \times -1)/6, \text{ tomt} = 0) + (G25, ((\text{tomt} = -1.5, 1 = -1.5, 2 = 2, 3 = 3, 4 = 4, 5 = 5)-1)/5) + ((G26 - 1)/3) + ((F44a: 1 = 1, 2 = 0.5, 3 = 0; F44b\&c: 1 = 0.2, 2 = 0.4, 3 = 0.6) \rightarrow (F44a + F44b + F44c)/3) + ((F45a: 1 = 1, 2 = 0.5, 3 = 0; F45b\&c: 1 = 0.2, 2 = 0.4, 3 = 0.6) \rightarrow (F45a + F45b + F45c)/3)$

”Delindex 1” omfattar frågorna F9, F35, F31, F37, F38, F47, G25, G26, F44 och F45 (Bilaga 2) och indikerar: FA på idrottslektionerna; om man sysslar med ledarledd idrott/sport/friluftaktivitet/dans på sin fritid; om man är med i idrottsförening/-klubb; om man tävlar i idrott; om man genomför annan FA på sin fritid; om man tycker sig likna en person som har högre grad av FA (fråga 20, se resultatdelen); FA på rasterna; aktiv transport till och från skolan, fritidsaktiviteter och kompisar. ”Delindex 1” skapades i ett försök att sammanfatta de enkätfrågor som knyter an till situationer/attityder som mer direkt bör anknyta till grad av FA hos barnen än de övriga frågorna. Högre poäng är tänkt illustrera högre grad av FA.

$\text{Delindex 1} = (F9/5) + (F35, 1 = 1, 2 = 0, \text{ tomt} = 0) + (F31, 1 = 1, 2 = 0, 3 = 0, \text{ tomt} = 2) + (F37, 2 = 1, 1 = 0, \text{ tomt} = 0) + (F38, 1 = 1, 2 = 0, \text{ tomt} = 0) + (F47/5, \text{ tomt} = 0) + (G25, (\text{tomt} = -1.5, 1 = -1.5, 2 = 2, 3 = 3, 4 = 4, 5 = 5) \rightarrow (G25 - 1)/5) + ((G26 - 1)/3) + ((F44a: 1 = 1, 2 = 0.5, 3 = 0; F44b\&c: 1 = 0.2, 2 = 0.4, 3 = 0.6) \rightarrow (F44a + F44b + F44c)/3) + ((F45a: 1 = 1, 2 = 0.5, 3 = 0; F45b\&c: 1 = 0.2, 2 = 0.4, 3 = 0.6) \rightarrow (F45a + F45b + F45c)/3)$

”Vardagsmotion” inkluderar frågorna G25, G26, F44 och F45 (Bilaga 2) och indikerar: FA på raster; aktiv transport till och från skola, fritidsaktiviteter & vänner. Detta index är skapat för att försöka fånga FA som inte är planerad/strukturerad eller som inte är genomförd just med syftet att vara fysiskt aktiv, som t.ex. aktiv transport till skolan som främst är för syftet att ta sig till skolan. Högre poäng är tänkt illustrera högre grad av FA.

$\text{Vardagsmotion} = ((G25, \text{ tomt} = -1.5, 1 = -1.5, 2 = 2, 3 = 3, 4 = 4, 5 = 5) \rightarrow (G25 - 1)/5) + ((G26 - 1)/3) + ((F44a: 1 = 1, 2 = 0.5, 3 = 0; F44b\&c: 1 = 0.2, 2 = 0.4, 3 = 0.6) \rightarrow (F44a + F44b + F44c)/3) + ((F45a: 1 = 1, 2 = 0.5, 3 = 0; F45b\&c: 1 = 0.2, 2 = 0.4, 3 = 0.6) \rightarrow (F45a + F45b + F45c)/3)$

”Skolmotion” omfattar frågorna F9, G25 och G26 (Bilaga 2) och indikerar: FA på idrottslektionerna; FA på rasterna; aktiv transport till och från skolan. Detta index är tänkt att

illustrera alla FA som sker i samband med, eller på grund av, skolgången. Högre poäng är tänkt illustrera högre grad av FA.

$$\text{Skolmotion} = (F9/5) + ((G25, \text{tomt} = -1.5, 1 = -1.5, 2 = 2, 3 = 3, 4 = 4, 5 = 5) \rightarrow (G25 - 1)/5) + ((G26 - 1)/3)$$

”Inaktivitet 2” omfattar frågorna F19, F35, F31, F37, F38, G23, G24 och G25 (Bilaga 2) och indikerar: avsaknad av FA på rasterna; om man önskar mindre idrott i skolan; om man inte sysslar med ledarledd idrott/sport/friluftaktivitet/dans på sin fritid; om man inte är medlem i idrottsförening/klubb; om man inte tävlar i idrott; om man inte gör annan FA på sin fritid; om man har högre grad av skärmtid. Högre poäng är tänkt illustrera lägre grad av FA.

$$\text{Inaktivitet 2} = (F19, 1 = 0, 2 = 0, 3 = 1, \text{tomt} = 0) + (F35, 1 = 0, 2 = 1, \text{tomt} = 0) + (F31, 1 = 0, 2 = 1, 3 = 0, \text{tomt} = 0) + (F37, 2 = 0, 1 = 1, \text{tomt} = 0) + (F38, 1 = 0, 2 = 1, \text{tomt} = 0) + (G23a > 4 = 1, 1-4 = 0, \text{tomt} = 0) + (G23b > 4 = 1, 1-4 = 0, \text{tomt} = 0) + (G24a > 4 = 1, 1-4 = 0, \text{tomt} = 0) + (G24b > 4 = 1, 1-4 = 0, \text{tomt} = 0) + (G25, <3 = 1, 3 - 5 = 0, \text{tomt} = 1)$$

”Superindex 1” är ett derivat av fyra andra index; ”Inaktivitet 2”, ”Skolmotion”, ”Delindex 1” och ”Totalindex”. Superindex 1, till skillnad från Totalindex, ger minuspoäng för stillasittande teman i ett försök att tydligare skilja stillasittande barn från de mer aktiva.

$$\text{Superindex 1} = (((\text{OM}(\text{Delindex 1} > 4,5; \text{Delindex 1}; 50) < 5,9; -1; 0)) + (\text{OM}(\text{Delindex 1} > 7,6; 1; 0))) + ((\text{OM}(\text{Skolmotion} < 1,5; -1; 0)) + (\text{OM}(\text{Skolmotion} > 2,3; 1; 0))) + (\text{OM}(\text{Inaktivitet 2} = 0; 1; 0)) + ((\text{OM}(\text{Totalindex} < 4; -1; 0)) + (\text{OM}(\text{Totalindex} > 8,5; 1; 0))))$$

3.3.2 Accelerometri

Alla olika jämförelsetal från accelerometermätningarna är derivat av s.k. counts, en omräkning av accelerationsvärdet som sker i realtid en gång per 30 sekunder då minneskapaciteten i mätaren är för liten för att kunna lagra rådata (se Bakgrund om accelerometri). Epoklängden 30 sekunder genererar 20160 datapunkter för 7 dygns mätning. Accelerometern har alltså sparat medelvärde för counts var 30:e sekund. Actiwatch 4 är ett instrument med god validitet för att mäta barns FA (De Vries, et al. 2009, s. 818-27). Medel- och högintensiv FA omnämns i denna uppsats som moderate to vigorous physical activity (MVPA) och definieras som FA i intensitet lika med eller större än 3 METs. Ainsworth med

kollegor definierar MET som ”*metabolic equivalent (MET) intensity levels. Using the definition for a MET as the ratio of work metabolic rate to a standard resting metabolic rate of 1.0 [...], 1 MET is considered a resting metabolic rate obtained during quiet sitting*” (Ainsworth, et al. 2000, s. 498ff). Högintensiv FA omnämns här som vigorous physical activity (VPA) och definieras som FA i intensiteter större än 6 METs. Gränsvärden i cpm som motsvarar olika MET är hämtade ur en valideringsstudie där 22 svenska barn i åldern 8 – 10 år under olika standardiserade aktiviteter burit olika typer av kommersiellt tillgängliga accelerometrar, bl.a. Actiwatch 4, samt att individuell intensitet har uppmätts med andningsgasanalys. Gränsvärden hämtades ur regressionsanalys för sambandet counts från Actiwatch 4 jämförd med indirekt kalorimetri. De gränsvärden som användes i valideringen av STOPP8-enkäten skiljer sig något från de som återfinns i det artikelmanus som nu accepterats för publikation gällande validering av Actiwatch 4 mot indirekt kalorimetri då författarna ombads justera regressionsanalysen (Ekblom Ö, manuskript accepterat men inte publicerat i skrivande stund). De jämförelsetal som användes för accelerometerdata var; medelvärde och median för cpm för alla godkända mätdagar; relativa värden för tid spenderad stillasittande, i MVPA, i VPA och tid spenderad i intensiteterna mellan 1,5 – 3 samt 3 – 6 METs. Med relativa värden menas tid i viss intensitet i proportion till total mättid vilket gör dessa värden jämförbara mellan individer oberoende av den totala mättiden. Medelvärde för cpm är medelvärdet för alla epoker under vakentid under alla godkända mätdagar. Medelvärde för median i cpm fås genom att först beräkna median cpm för alla epoker under vakentid under varje godkänd mätdag och sedan beräkna medelvärdet för dessa. Tid i olika intensiteter fås genom att dividera antal epoker i en viss intensitet med totala antalet epoker under vakentid under alla godkända mätdagar.

3.4 Justering av insamlad data

Kriterium för att en mätdag skulle klassas som godkänd var att den uppvisade minst 10 timmar mättid, d.v.s. att barnet burit accelerometern minst 10 timmar under sin vakentid som i detta fall är från 08:00 på morgonen till 21:00 på kvällen. Accelerometern indikerar inte om barnet burit den eller inte. Ett logiskt beslutsschema, generellt använt vid accelerometer-mätning, användes istället för att skilja tid som mätaren burits från tid som mätaren inte burits. Om en mätning vid någon punkt uppvisade nollvärden, d.v.s. att mätaren varit helt stilla, under mer än tio minuter i följd raderades således dessa mätpunkter. Detta

grundat på antagandet att ett 8-årigt barn i en majoritet av situationer inte klarar att vara blick stilla under så lång tid och att mätaren då alltså inte burits. Klassificering av varje mätdag som ”godkänd” eller ”underkänd” skedde efter det att den kontrollerats och justerats för sammanhängande nollvärden. Kriterium för att en accelerometermätning skulle användas i statistisk analys var att minst 4 godkända mätdagar fanns under en 7 dagars sammanhängande mätperiod. Allmänt vedertagen standardisering för denna process finns inte och regler forskargrupper använder är baserade på godtycklighet snarare än evidens (Masse, et al. 2005, s. 544-54). 18 mätningar, av totalt 173, togs bort ur statistiska analysen då de inte uppfyllde dessa krav. Totalt resulterade datainsamlingen i komplett data (accelerometri och enkätsvar) för 155 barn. Justering av nollvärden och extrahering av jämförelsetal genomfördes med skraddarsydd makrokod och formelset utvecklat i Microsoft Excel och Visual Basic (Microsoft Office 2007). Denna programkod skrevs direkt i MS Excel Visual Basicfunktion och kopplades ihop med Excelarket där den justerade mätdata efter givna regler. Excelarket innehåller i sin tur formler som räknar ut jämförelsetalen. På detta vis hanterades alla mätfiler på lika sätt varje gång och jämförelsetal extraherades felfritt.

3.5 Statistisk analys

Statistisk analys genomfördes med mjukvaran Statistica 9.1 (Statistical Analysis Systems, version 9.1, SAS Institute, Cary, NC, USA) och SPSS (IBM SPSS Statistics 19). Analyser av dels samstämmighet och dels precision genomfördes i flera steg med olika typer av analyser, på såväl grupp- som individnivå. Först skapades en korrelationsmatris för enkätfrågorna för att försöka identifiera faktorer, som man vidare skulle kunna basera aktivitetsindex på. Analysen gjordes dels med alla försökspersoner och dels med könen separerade. I denna analys räknades Spearmans CC ut för samtliga frågor ställda mot varandra, med syfte att identifiera kluster av items som samvarierar och således antas beröra samma tema/fenomen. Ett sådant kluster kallas faktor (Pesudovs, et al. 2007, s. 663-74 & Byrne 2005, s. 17-32). Motsvarande korrelationsmatris skapades för de därefter framtagna aktivitetsindex för att se hur de korrelerar med accelerometervariablerna. För att svara på frågan om enkäten kan skilja de fysiskt mest aktiva från de minst aktiva barnen användes den statistiska metoden ANOVA. Analysen genomfördes med accelerometerdata (medel cpm, tid i stillasittande samt MVPA) som beroende variabler och enkätsvar som gruppvariabler. För att svara på frågan hur väl enkäten kan skilja de fysiskt mest från de minst aktiva barnen användes den statistiska

metoden ROC. ROC-kurvor och tabeller för sensitivitet och specificitet genererades för systematiskt utvalda delresultat. För att delresultat skulle behandlas i ROC-analys krävdes att ett samband uppvisade Spearmans CC om $r \geq 0.3$ i korrelationsmatrisen och/eller en signifikansgrad om $p \leq 0,05$ i ANOVA-analysen. ROC-analys genomfördes med statistikmjukvaran SPSS. ROC-analys ger ett värde för specificitet och sensitivitet och används för att bedöma styrkan i ett verktygs kapacitet att skilja individer med en viss karaktäristik från dem utan (Søreide 2009, s. 1-5 & Obuchowski 2005, s. 364-72).

4. Resultat

4.1 Deltagarkaraktäristik

Tabell ett här nedan visar karaktäristik för deltagande barn könsseparerat. Presenterade variabler redogörs för via medelvärde, standardavvikelse, högsta uppmätta värdet respektive lägsta. I sista kolumnen presenteras ett p-värde som indikerar om det var en signifikant skillnad mellan pojkar och flickor i någon av variablerna beräknat via ett t-test. T-testet visar att signifikant skillnad mellan pojkar och flickor föreligger i alla variabler utom antal godkända mätdagar, medelvärdet för medianaktivitet, stillasittande (% epochs < 1,5 METs) och proportionen tid spenderad i intensiteter för FA mellan tre och sex METs (se definition av MET under tabell 1). Proportion av tid i stillasittande är lika stor för båda könen men de övriga signifikanta skillnaderna visar en högre intensitet i och större mängd av FA hos pojkarna. Hur olika nivåer i MET överförs till accelerometerdata redogörs för i stycke 3.3.2.

Tabell 1. Deltagande barns karaktäristik

	Flickor (N = 83)				Pojkar (N = 72)				t-test p-värde
	Medel	SD	Max	Min	Medel	SD	Max	Min	
N godkända dagar	6.24	0.84	7.00	4.00	6.28	1.02	7.00	4.00	0.806
AW medel	724.64	139.22	1019.63	300.25	807.54	173.56	1190.94	369.15	0.001
AW Medel median	512.63	126.76	777.00	178.00	547.21	143.35	854.00	233.14	0.114
% epochs < 1,5 METs	37.63	9.75	75.31	4.00	37.14	8.75	59.00	21.96	0.747
% epochs 1,5-3 METs	36.94	4.90	47.33	15.43	34.32	3.88	44.68	25.97	0.000
% epochs 3-6 METs	20.83	4.93	31.34	7.24	22.05	5.09	33.52	8.09	0.132
% epochs > 6 METs	4.37	2.09	12.55	1.16	6.49	3.22	16.61	0.37	0.000

MET = Metabolic Equivalent of Task, eller metabolic equivalent. Det är ett mått för intensiteten i aerobiskt arbete hos människan. Talet är en kvot där syreförbrukningen under fysiskt arbete är täljaren och syreförbrukningen i vila är nämnaren.

4.2 Korrelationsmatris


Korrelationsmatrisen identifierade inte några faktorer (se definition av *faktor* gällande faktoranalys under avsnittet *Statistisk analys* i metoddelen) så aktivitetsindex skapades baserat på face validity.

4.3 Aktivitetsindex korrelationsmatris

Framtagna aktivitetsindex korrelerades dels mot varandra och dels mot accelerometervariablerna samt mot en variabel som kallas ”Tomma” vilket är en sammanräkning för varje individs interna bortfall, d.v.s. hur många enkätfrågor varje barn valt att inte svara på. Tomma, Aktivitet 2, Materialism, Känslor, Idrott, Kompisar, Attityd, Socialt index, Inaktivitetsindex samt Delindex 2 är alla framtagna som övriga index via det förfarande beskrivet i avsnitt ”3.3.1 Enkätdata” i ett försök att beröra olika koncept eller fenomen. Då dessa index visade svag prediceringsgrad av barnens FA mätt med accelerometer behandlas de inte annat än i tabell 2, 3 och 4.

Tabell 2 Aktivitetsindex korrelationsmatris båda könen. Tabellen anger Spearmans CC för korrelationen mellan acceleometervariabler och enkätvariabler.


	Tomma	Aktivitet2	Inaktivitet2	Materialism	Känslor	Idrott	Kompisar	Attityd	Socialt index	Inaktivitetsindex	Skolmotionsindex	Vardagsmotion	Delindex 2	Totalindex	Delindex 1	> 6 MET	3-6 MET	MVPA	1,5 - 3 MET	Stillasittande	Median medel	medel cpm
G dgr	-0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	-0,2	0,2	0,2
medel cpm	-0,1	0,2	-0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,9	0,9	1,0	0,1	-0,8	0,9	
Median																						
Medel	-0,1	0,2	-0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,7	0,9	0,9	0,4	-1,0		
Stilla-																						
Sittande	0,1	-0,2	0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	0,0	-0,2	-0,2	-0,6	-0,9	-0,8	-0,6			
1,5 - 3 MET	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,3	0,1				
MVPA	-0,1	0,2	-0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,9	0,9					
3-6 MET	-0,1	0,2	-0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,7						
> 6 MET	-0,1	0,1	-0,2	0,2	0,0	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2	0,3							
Delindex 1	-0,4	0,7	-0,8	0,8	0,2	0,8	0,7	0,2	0,7	0,4	0,4	0,7	0,6	0,9								
Totalindex	-0,4	0,8	-0,8	0,8	0,5	0,8	0,7	0,4	0,7	0,6	0,3	0,6	0,5									
Delindex 2	-0,3	0,5	-0,4	0,3	0,2	0,3	0,7	0,2	0,6	0,4	0,4	0,8										
Vardags-																						
Motion	-0,3	0,4	-0,4	0,4	0,2	0,3	0,8	0,1	0,7	0,6	0,6											
Skolmotion	-0,2	0,3	-0,2	0,2	0,0	0,1	0,3	0,0	0,3	0,3												
Inaktivitets	-0,3	0,5	-0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5													
Socialt																						
index	-0,4	0,5	-0,5	0,7	0,2	0,4	0,9	0,2														
Attityd	-0,1	0,3	-0,3	0,1	0,7	0,2	0,2															
Kompisar	-0,4	0,5	-0,5	0,6	0,2	0,4																
Idrott	-0,3	0,7	-0,8	0,8	0,2																	
Känslor	-0,1	0,2	-0,3	0,2																		
Materialism	-0,4	0,7	-0,8																			
Inaktivitet2	0,3	-0,7																				
Aktivitet 2	-0,4																					

 = $p \leq 0,05$, **fetstil** = $r \geq 0,7$ (Observera att $r = 0,7$ som inte är i fetstil är avrundade uppåt från ett lägre originalvärde.)

Variabeln ”medel cpm” korrelerar starkt med alla övriga acceleometervariabler, utom med ”1,5 – 3 MET”, vilket visar att medelvärdet för cpm är det starkaste jämförelsetalet av dem. ”3-6 MET” är näst starkaste acceleometervariabeln.

Tabell 3 Aktivitetsindex korrelationsmatris pojkar


	Tomma	Aktivitet2	Inaktivitet2	Materialism	Känslor	Idrott	Kompisar	Attityd	Socialt index	Inaktivitetsindex	Skolmotionsindex	Vardagsmotion	Delindex 2	Totalindex	Delindex 1	> 6 MET	3-6 MET	MVPA	1,5 - 3 MET	Stillasittande	Median medel	medel cpm
G dgr	-0,2	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	-0,2	0,2	0,1
medel cpm	0,0	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,9	0,8	1,0	0,2	-0,8	0,9	
Median medel	0,0	0,1	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,8	0,9	0,9	0,4	-0,9		
Stillasittande	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,7	-0,9	-0,8	-0,6			
1,5 - 3 MET	0,0	0,0	0,2	-0,1	0,0	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	0,0	-0,2	-0,4	-0,2	-0,1	-0,3	0,0	0,3	0,1				
MVPA	0,0	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,9	0,9					
3-6 MET	0,0	0,1	-0,1	0,0	0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,6						
> 6 MET	0,0	0,1	-0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	-0,1	0,2	0,1							
Delindex 1	0,0	0,7	-0,7	0,7	0,3	0,8	0,5	0,2	0,5	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8								
Totalindex	-0,1	0,7	-0,7	0,7	0,6	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5									
Delindex 2	-0,2	0,4	-0,2	0,3	0,3	0,3	0,6	0,1	0,5	0,3	0,3	0,7										
Vardagsmotion	-0,1	0,2	-0,2	0,3	0,3	0,2	0,7	0,1	0,5	0,5	0,5											
Skolmotion	-0,1	0,3	-0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2												
Inaktivitet	-0,2	0,4	-0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4													
Socialt index	-0,2	0,4	-0,3	0,6	0,2	0,3	0,9	0,1														
Attityd	-0,1	0,3	-0,3	0,1	0,7	0,1	0,2															
Kompisar	-0,3	0,3	-0,2	0,5	0,2	0,3																
Idrott	0,0	0,7	-0,7	0,8	0,2																	
Känslor	-0,1	0,3	-0,3	0,2																		
Materialism	-0,1	0,6	-0,7																			
Inaktivitet2	-0,1	-0,7																				
Aktivitet 2	-0,2																					

 = $p \leq 0,05$, **fetstil** = $r \geq 0,7$ (Observera att $r = 0,7$ som inte är i fetstil är avrundade uppåt från ett lägre originalvärde.)

Hos pojkarna korrelerar de olika aktivitetsindex dåligt med accelerometervariablerna. Accelerometervariablerna har hos pojkarna en intern samstämmighet likt den för båda könen. Aktivitetsindex interna samstämmighet är lägre hos pojkarna jämfört med den för båda könen. Antalet godkända mät dagar för accelerometermätningarna ("G dgr") och det interna bortfallet för enkäten ("Tomma") korrelerar nästan obefintligt med övriga variabler.

Tabell 4 Aktivitetsindex korrelationsmatris flickor

	Tomma	Aktivitet2	Inaktivitet2	Materialism	Känslor	Idrott	Kompisar	Attityd	Socialt index	Inaktivitetsindex	Skolmotionsindex	Vardagsmotion	Delindex 2	Totalindex	Delindex 1	> 6 MET	3-6 MET	MVPA	1,5 - 3 MET	Stillasittande	Median medel	medel cpm	
G dgr	-0,2	0,2	-0,1	0,1	0,1	0,0	0,3	-0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	-0,2	0,2	0,2
medel cpm	-0,2	0,3	-0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,9	0,9	1,0	0,2	-0,9	0,9		
Median medel																							
Stillasittande	-0,2	0,3	-0,2	0,2	0,0	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,7	0,9	0,9	0,5	-1,0			
1,5 - 3 MET	0,2	-0,3	0,2	-0,2	0,0	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,6	-0,9	-0,9	-0,6				
MVPA	-0,2	0,1	-0,1	0,1	-0,1	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	-0,1	0,3	0,2					
3-6 MET	-0,2	0,3	-0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,0						
> 6 MET	-0,2	0,3	-0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,7							
Delindex 1	-0,2	0,1	-0,2	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2								
Totalindex	-0,7	0,8	-0,8	0,9	0,2	0,8	0,8	0,2	0,8	0,5	0,4	0,7	0,6	0,9									
Delindex 2	-0,6	0,8	-0,9	0,9	0,4	0,8	0,8	0,3	0,8	0,7	0,3	0,6	0,5										
Vardagsmotion	-0,3	0,5	-0,4	0,3	0,2	0,2	0,7	0,2	0,7	0,5	0,4	0,8											
Skolmotion	-0,5	0,5	-0,5	0,5	0,1	0,3	0,8	0,1	0,8	0,6	0,6												
Inaktivitet	-0,2	0,3	-0,2	0,2	-0,1	0,0	0,4	0,0	0,4	0,3													
Socialt index	-0,3	0,5	-0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	0,2	0,6														
Attityd	-0,6	0,6	-0,7	0,7	0,2	0,5	1,0	0,2															
Kompisar	-0,1	0,4	-0,2	0,2	0,6	0,2	0,2																
Idrott	-0,5	0,6	-0,7	0,6	0,2	0,5																	
Känslor	-0,5	0,6	-0,8	0,9	0,2																		
Materialism	-0,1	0,2	-0,3	0,2																			
Inaktivitet2	-0,6	0,7	-0,8																				
Aktivitet 2	0,5	-0,7																					
	-0,6																						

 = $p \leq 0,05$, **fetstil** = $r \geq 0,7$ (Observera att $r = 0,7$ som inte är i fetstil är avrundade uppåt från ett lägre originalvärde.)

Accelerometerdata och enkätsvar korrelerar i något större utsträckning hos flickor än hos pojkar. Korelationer på upp till 0,3 återfinns för flera variabler. Hos flickorna tycks antalet godkända mätdagar för accelerometermätningarna ("G dgr") och det interna bortfallet för enkäten ("Tomma") vara faktorer av relevans. Accelerometervariablerna korrelerar sinsemellan i samma utsträckning som hos pojkarna om än marginellt starkare.

4.4 ANOVA

I tabell fem redogörs för de signifikanta ($p < 0.05$) resultaten som erhöles via envägs ANOVA-test där enkätsvaren från varje enskild fråga (totalt 63 olika delfrågor) ställdes som gruppvariabel med varje enskild accelerometervariabel som utfall. De frågor som inte är redogjorda för gav icke signifikant resultat i ANOVA-testet. Inom parentes återfinns de resultat med en signifikansnivå mellan $p \geq 0.05 - p \leq 0.06$.

Tabell 5. ANOVA, enkätfrågor och accelerometri

	Kod	Flickor (n = 83)			Pojkar (n = 72)		
		Medel cpm	Tid stillasittande	MVPA	Medel cpm	Tid stillasittande	MVPA
Hur mycket rör du dig på idrottslektionerna i skolan?	F9	($p = 0.052$)	($p = 0.056$)	$p = 0.037$	ns	ns	ns
Jag tycker att idrotten i skolan borde vara frivillig.	F26o	ns	ns	ns	ns	ns	($p = 0.054$)
Hur brukar du känna dig när du har idrott (gympa) i skolan? Svartalernativ: "Dålig"	G3i	ns	ns	$p = 0.034$	ns	ns	ns
Är du med i någon idrottsförening eller idrottsklubb?	F31	ns	ns	ns	ns	$p = 0.025^*$	ns
Tävlrar du eller har du tävlat i någon idrott?	F37a	$p = 0.017$	ns	$p = 0.017$	ns	ns	ns
Har du själv någon av de här sakerna? Svartalernativ: "Längdåkningsskidor"	G19a	ns	ns	ns	ns	ns	$p = 0.050$
Vilken av de här personerna liknar du mest?	F47	ns	ns	($p = 0.051$)	ns	ns	ns
Går eller cyklar t/fr fritidsaktiviteter.	F44a	ns	$p = 0.008$	ns	ns	$p = 0.045$	ns
Hur tar du dig till dina kompisar? Svartalernativ: "Åker buss/tunnelbana/tågspårvagn"	F45b	ns	$p = 0.020$	ns	ns	ns	ns

ns = not significant, d.v.s. icke signifikant skillnad mellan grupperna indelade efter hur barnen svarat på enkätfrågan.

*) När de pojkar som svarat "Vet inte" på denna fråga togs ur ANOVA-analysen tappade gruppskillnaden signifikans ($p = 0,28$).

Tabell fem visar om en signifikant skillnad i vald utfallsvariabel (accelerometervariabler i detta fall) mellan de olika svartalernativen i en enkätfråga finns eller inte.

4.5 Spearmans korrelationskoefficient

I tabellen här nedan redogörs för de signifikanta ($p < 0.05$) resultaten för Spearmans CC beräknade för enkätsvaren från varje enskild fråga ställda mot varje enskild accelerometervariabel. Totalt genomfördes 1134 korrelationsberäkningar: sju accelerometervariabler, 81 delfrågor och pojkars och flickors mätvärden analyserade separat ($7 * 81 * 2 = 1134$). Se bilaga 2 för beskrivning av enkätfrågorna.

Flickor

Tabell 6. Spearmans CC hos flickor

Spearmans CC							
	Medel cpm	Median cpm	% Stilla- sittande	% 1,5 – 3 METs	% MVPA	% MVPA - VPA	% VPA
F9) Hur mycket rör du dig på idrottslektionerna?	0,031	0,121	-0,149	0,247*	0,025	0,076	-0,109
G3i§) Hur brukar du känna dig när du har idrott (gympa) i skolan? (i = svarsalternativet "Dålig")	-0,15	-0,169	0,124	0,049	-0,18	-0,176	-0,185
F37a) Tävlrar du eller har du tävlat i någon idrott?	0,292*	0,236	-0,207	0,011	0,294*	0,245	0,243
F44a§) Hur tar du dig till dina fritidsaktiviteter? (a=svarsalternativet "Går eller cyklar")	-0,085	-0,084	0,115	-0,147	-0,073	-0,077	-0,064
F45b) Hur tar du dig till dina kompisar? (a=svarsalternativet "Åker buss/tåg/tunnelbana/spårvagn")	0,065	0,09	-0,157	0,37*	0,004	-0,047	0,021

*) $p < 0,05$

§) G3i och F44a presenteras här då de visade ett signifikant resultat i ANOVA-analys. (Tabell 5)

Pojkar

Tabell 7 Spearmans CC hos pojkar

Spearmans CC							
	Medel cpm	Median cpm	% Stilla- sittande	% 1,5 – 3 METs	% MVPA	% MVPA - VPA	% VPA
F31§) Är du med i någon idrottsförening eller idrottsklubb?	0,028	0,021	-0,048	0,153	-0,014	-0,041	-0,006
G19a§) Har du själv någon av de här sakerna? (a = svarsalternativet "Längdåkningsskidor")	-0,152	-0,135	0,13	-0,058	-0,174	-0,216	-0,076
F44a) Hur tar du dig till dina fritidsaktiviteter? (a = svarsalternativet "Går eller cyklar")	0,154	0,271	-0,33*	0,323*	0,159	0,181	0,053

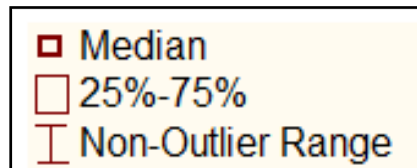
*) $p < 0,05$

§) F31 och G19a presenteras här då de visade ett signifikant resultat i ANOVA-analys. (Tabell 5)

Tabell sex och sju visar hur enskilda enkätfrågor korrelerar med flickornas respektive pojkarnas FA uppmätt med accelerometer. Korrelationerna redogörs i form av Spearmans CC, d.v.s. rangkorrelationskoefficient.

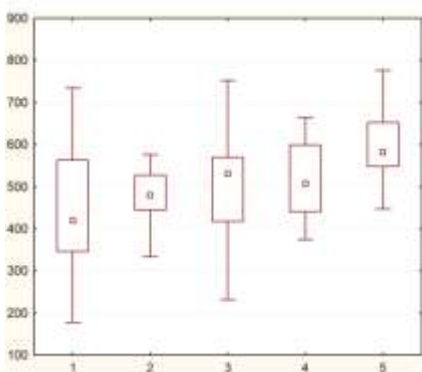
4.6 De starkaste prediktorerna

Här nedan redogörs med låddiagram för de 3 starkaste korrelaterna för pojkar respektive flickor, d.v.s. de fynd som uppvisade ett Spearmans r om minst 0,3 när ställda mot accelerometertalen och/eller en signifikansgrad om $p \leq 0,05$ i ANOVA-analysen och som dessutom uppvisar de starkaste ROC-kurvorna.



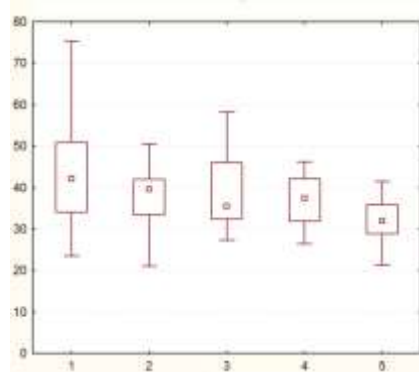
Figur 1 Teckenförklaring för låddiagram

4.6.1 Topp 3 resultat flickor



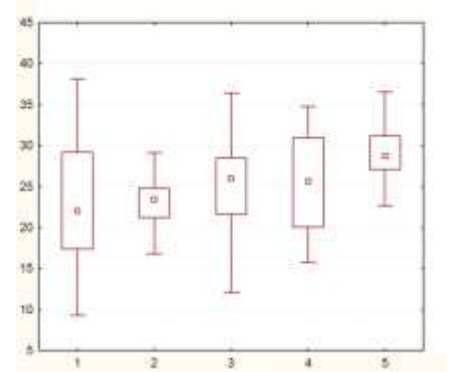
Figur 2

Superindex 1 i kvintiler ställda mot medelvärdet för alla mätdagars median cpm.



Figur 3

Superindex 1 i kvintiler ställda mot andel (i procent) stillasittande tid per dygn (FA under 1.5 MET).

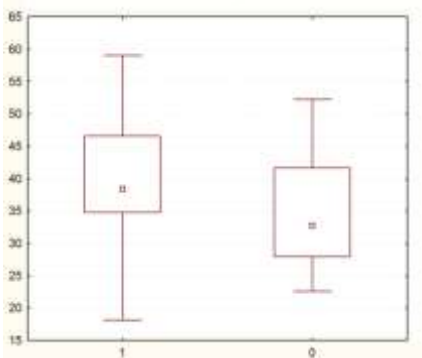


Figur 4

Superindex 1 i kvintiler ställda mot andel (i procent) medel- till högintensiv FA tid per dygn (FA över 3 MET).

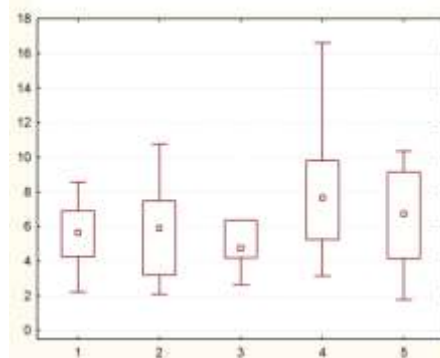
Resultaten för Superindex indelas i kvintiler för att se hur/om de kan predicera objektivt uppmätt FA. I alla tre figurer här ovan syns tydligt att spridningen i första kvintilen överlappar de övriga kvintiler till stor del vilket illustrerar en svag prediceringskapacitet och särskiljningsförmåga.

4.6.2 Topp 3 resultat pojkar



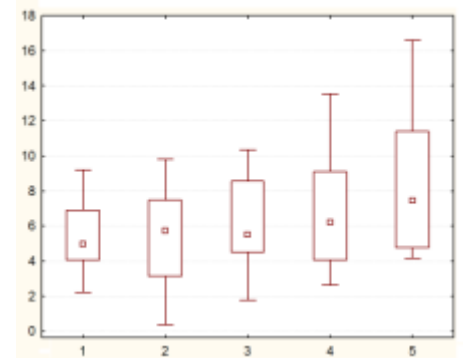
Figur 5

”Hur tar du dig till dina fritidsaktiviteter? Går eller cyklar” (F44a). Alternativen ”Alltid/nästan alltid” är grupp 1 och alternativet ”Aldrig” och ”Ibland” slogs ihop till grupp 0 och ställs här mot andel (i procent) stillasittande tid per dygn (FA under 1.5 MET). På enkätfråga F44 kan man även svara att man inte har några fritidsaktiviteter eller att man åker motorfordon till och från dessa. Observera att sambandet går i motsatt riktning mot vad som kan förväntas av enkätfrågans utformning.



Figur 6

Indexet Vardagsmotion i kvintiler ställda mot andel (%) av all mättid som är på högre intensitet än 6 MET (VPA).



Figur 7

Indexet Skolmotion i kvintiler ställda mot andel (%) av all mättid som är på högre intensitet än 6 MET (VPA).

I figur fem ser man att spridningen i objektivt mätt FA hos pojkarna som angett att de alltid eller nästan alltid går eller cyklar till sina fritidsaktiviteter totalt överlappar spridningen hos de som angett att de inte gör det. Även om medelvärdena för grupperna tycks kunna predicera grad av FA så skapar överlappningen i spridningen en låg kapacitet för klassificering.

4.6.3 ROC-analys

Tabell 8 Topp 3 resultat flickor och pojkar

Kön	Enkät-variabel	Accelerometer-variabel	ROC-analys				
			Enkät gränsvärde	Specificitet (SNF)*	1-Specificitet (FPF)*	Sensitivitet (SPF)*	ROC AUC*
Flickor	Superindex 1	Median cpm	0	0,724	0,276	0,481	0,651
Flickor	Superindex 1	Stillasittande	-1	0,423	0,577	0,754	0,674
Flickor	Superindex 1	MVPA	0	0,736	0,264	0,521	0,677
Pojkar	F44a	Stillasittande	1	0,411	0,589	0,764	0,644
Pojkar	Vardags-motion	VPA	1,92	0,560	0,440	0,586	0,622
Pojkar	Skolmotion	VPA	1,87	0,400	0,600	0,655	0,553

*) SNF = Sant Negativ Fraktion; FPF = Falskt Positiv Fraktion; SPF = Sant Positiv Fraktion; AUC = Area Under Curve

Tabell åtta är en översikt för de tre starkaste enkätvariablerna för flickor respektive pojkar i fråga om att kunna predicera eller klassificera barnens grad av FA. Kolumnen ”Enkät gränsvärde” presenterar den skiljepunkt i varje enkätvariabel som levererar den starkaste klassificeringskapaciteten i fråga om att skilja mer fysiskt aktiva barn från de stillasittande. Med givet gränsvärde anger ”Specificitet” hur stor andel av de mer aktiva barnen som korrekt klassificeras, ”1-Specificitet” anger andel mer aktiva barn som felklassificeras som stillasittande och ”Sensitivitet” anger hur stor andel av de stillasittande barnen som korrekt identifieras. ”ROC AUC” anger arean under ROC-kurvan där 0,5 motsvarar samma pricksäkerhet i klassificeringen som att singla slant.

5 Diskussion

STOPP-8-enkäten uppvisade i denna studie ett lågt samband med accelerometri. Som bäst kunde variationen i enkäten förklara ca 13 % ($r = 0,37$) av variationen i den objektivt skattade fysiska aktiviteten (Tabell 6). I fråga om huruvida enkäten kan skilja stillasittande barn från de mer fysiskt aktiva visar ROC-analysen att jämförelsetal från flickornas enkätsvar i vissa fall lyckades identifiera 75 % av de sant fysiskt mer aktiva flickorna på bekostnad av att ca 58 % av de fysiskt mindre aktiva flickorna felklassificerades. Hos pojkarna var dessa värden 76 respektive 59 %. Resultatet från STOPP-8-enkäten visade sig vara beroende av kön i sådan

omfattning att pojk- och flickdata behövde analyseras separat. Hos flickor var starkaste korrelaten frågan ”Hur tar du dig till dina kompisar?” som gav $r = 0,37$ och $p = 0,05$ när ställd mot andel FA i intensitet mellan stillasittande och måttlig till intensiv FA. Bland pojkarna visade frågan ”Hur tar du dig till dina fritidsaktiviteter?” starkast samband om $r = - 0,33$ och $p = 0,05$ när ställd mot andel mättid stillasittande och $r = 0,32$ och $p < 0,05$ ställd mot andel mättid i 1,5 – 3 METs. Man fann en könsskillnad i hur barnen fyllt i enkäten där de olika aktivitetsindex hos flickorna korrelerade sinsemellan samt korrelerade med objektivet mätt FA i större utsträckning än hos pojkarna. Tydligast är könsskillnaden i sambandet mellan aktivitetsindex och accelerometri där antalet signifikanta korrelationer är nästan obefintligt hos pojkarna medan flickornas FA tycks återspeglas i enkätsvaren till viss del. (Tabell 3 & 4) STOPP-8-enkätens kapacitet att skatta barns FA är i nivå med flera andra vedertagna, för ändamålet avsedda, enkäter (Corder, et al. 2009, s. 862ff, Westerterp 2009, s. 823-8). Det till trots får den anses ha låg kapacitet att skatta barns grad av FA. Möjligen kan den användas för att jämföra större populationer såsom kommuner, städer och länder. Dock kan andelen felklassificering på individnivå bli stor.

Den enkätfråga som starkast korrelerade med objektivet skattad FA hos pojkar respektive flickor var F44a och F45b. (Bilaga 2) De pojkar som på frågan ”Hur tar du dig till dina fritidsaktiviteter?” uppgav att de alltid eller nästan alltid cyklar/går (F44a) hade högre grad av stillasittande enligt accelerometri än de som ibland eller aldrig cyklar eller går. De flickor som på frågan ”Hur tar du dig till dina kompisar?” uppgav att de ibland eller aldrig åker buss/tunnelbana/tåg/spårvagn (F45b) hade, jämfört med de som uppgav att de alltid eller nästan alltid använder dessa transportmedel, högre grad av FA i intensiteten 1,5 – 3 METs vilket är aktiviteter mellan stillasittande och medelintensitet, t.ex. promenader eller att gå i trapp. Dessa enkätsvar förklarar variationen i accelerometervariabeln med cirka 12 % och får anses vara ett lågt samband. Dessa var de enskilda enkätfrågor som bäst stämde överens med objektivet uppmätt FA vilket illustrerar enkätens låga kapacitet att skatta grad av FA hos dessa barn.

Då en könsskillnad i FA om ca 10 % (medel cpm, se Tabell 1) föreligger i STOPP-8-populationen, och dessutom är signifikant, kan den användas som teori och underlag för att beräkna hur stor population som skulle behövas för att i praktiken kunna visa en signifikant skillnad i FA mellan två grupper. Statistiken för hur stor andel barn som valde att besvara

STOPP-8-enkäten finns samt storleken på det interna bortfallet för valda enkätvariabler, d.v.s. hur många barn som besvarade enkäten men hoppade över just dessa frågor. Med dessa tal går det att hypotetiskt resonera kring hur stor total population som skulle krävas för att i praktiken kunna visa en signifikant skillnad i 8-åriga barns FA. Medelvärde för flickor respektive pojkar i valda enkätvariabler beräknades. Standardavvikelse i dessa variabler beräknades för den totala studerade populationen, d.v.s. båda könen sammanslagna. Signifikansgrad sattes till $p = 0,05$ och statistisk styrka (power) till $P = 0,8$. Signifikansgraden står för risken att resultatet orsakats helt av slumpen, d.v.s. 5 %, och styrkan, 80 %, står för sannolikheten att tänkt studie skall påvisa en gruppkillnad (det vill säga uppnå $p \leq 0,05$) när den verkligen föreligger. Storleken på stickprovet är hur stor varje grupp måste vara. Andelen barn av de inbjudna till STOPP-8 som valde att besvara enkäten är ca 65 % och interna bortfallet för valda variabler visade sig vara ca 30 %. Detta betyder att för en stickprovsstorlek på 100 per grupp behövs $2 * (100/0,65/0,7)$, d.v.s. en population på 440 8-åriga barn som bjuds in att besvara STOPP-8-enkäten. Statistik från Statistiska centralbyrån visar att 1:a november 2010 var den totala befolkningens mängden i riket ca 9,4 miljoner och i Storstockholmsområdet ca 1,9 miljoner invånare. För Stockholm och hela riket var då andelen 8-åringar ca 1 %. (<http://www.ssd.scb.se>, Acc. 2011-03-10) Baserat på denna befolkningsstatistik skulle då 440 8-åriga barn motsvara en total befolkning om ca 44 000 personer. Med sådan känslighet i enkäten är det tänkbart att t.ex. jämföra FA hos 8-åringar mellan våra svenska kommuner. Här följer beräkningar baserade på tre av de starkare prediktorerna av FA ur enkäten. De presenteras enligt: Enkätvariabel (medelvärde flickor/ medelvärde pojkar/ standardavvikelse för båda könen/ stickprovsstorlek). F37a (1,52/ 1,54/ 0,5/ 9812), Superindex 1 (-0,07/ 0,55/ 1,57/ 116), F44a (1,78/ 1,67/ 0,74/ 711). Dessa beräkningar genomfördes med mjukvara tillgänglig på webbsidan Infovoice. (<http://www.infovoice.se/fou/>, Acc. 2011-03-10) Könsskillnaden i FA användes som exempel för att en verklig skillnad föreligger och därifrån kan spridningsmått och medelvärde hämtas vilket gör beräkningen realistisk. I praktiken kan dessa exempel gälla 10 % skillnad mellan två hypotetiska grupper indelade efter t.ex. socioekonomisk status, etnicitet, hemvist eller skolbetyg. Med omräkning för internt bortfall, hur många som väljer att besvara enkäten samt andel 8-åringar i Sveriges befolkning enligt ovan ger valda variabler följande krav på total populationsstorlek: F37a kräver ca 4 miljoner, Superindex 1 kräver 49 000 och F44a kräver en population på ca 317 000 personer för att däribland ska finnas tillräckligt stor mängd 8-åringar för att kunna detektera 10 % skillnad i FA mellan två utvalda grupper. Dessa beräkningar är högst spekulativa och explorativa men

illustrerar hur statistiken påverkar den praktiska användbarheten hos en enkät. Oavsett stickprovsstorlek skulle den uppmätta sensitiviteten och specificiteten (se tabell 8) innebära att endast 75 % av de sant stillasittande barnen kan identifieras och 60 % av de mer fysiskt aktiva barnen skulle då felklassificeras som stillasittande. Frågan är vilket av dessa tre studerade fall som har störst sanningshalt då, som visat, kravet på studerad populations storlek kan variera enormt beroende på val av utfallsvariabel. Denna fråga kan till viss del besvaras genom att beräkna statistisk power för enkätfrågorna vars sampelstorlek beräknats här ovan men använda den sampelstorlek som föreligger i STOPP-8-materialet. Signifikansgrad ställs till $p = 0,05$, sampelstorlek sätts till 155/2 eftersom beräkningen förutsätter att båda grupper är lika stora och power presenteras enligt: Enkätvariabel (statistisk power). F37a (0.04), Superindex 1 (0.57), F44a (0.15). Med Superindex 1 som utfallsvariabel är det tänkbart att kunna skilja på aktivitetsgraden hos svenska 8-åringar mellan olika kommuner.

Ett intressant fynd är könsskillnaden i hur barnen svarat på enkätfrågorna. Vad är det som gör att flickornas tendenser att undvika att svara på vissa enkätfrågor och undvika att ibland bära accelerometern visar på samband med vissa enkätsvar och accelerometervariabler? Kan det vara stigma och social önskvärdhet som avspeglas i detta? Undviker flickorna att besvara enkätfrågor rörande situationer där de är mindre fysiskt aktiva? Är flickorna mer varsamma med accelerometern och tar av den vid mer intensiv FA i högre utsträckning än pojkarna? Om detta är fallet betyder det att accelerometri i detta fall har underskattat och enkäten överskattat flickornas grad av FA hos minst en subgrupp av flickorna.

Hur SIH- eller STOPP-8-enkätens sanna kapacitet än må vara är det viktigt att förhålla sig till den information de genererar på ett adekvat sätt och även att kunna skilja på olika aspekter av enkäternas kapacitet. Ett högt korrelationsvärde visar samstämmighet med jämförelsemetod, en stor area under ROC-kurva samt god specificitet och sensitivitet indikerar god förmåga att korrekt kunna klassificera enligt dikotom skala och medelvärden och spridningsmått visar hur stor population en studie behöver för att kunna detektera en sann skillnad i FA mellan två grupper. Ett starkt resultat i en av dessa tre beräkningar ger inte per automatik en god kapacitet i de andra.

Generellt kan sägas att STOPP-8-enkäten som verktyg för att predicera 8-åriga barns grad av FA inte är pålitligt. Eventuellt kan STOPP-8-enkäten användas i detta syfte för att jämföra

större grupper barn med varandra såsom stadsdelar, kommuner och länder men felkällan skulle bli stor i alla fall och väldigt stora populationer skulle krävas. Flickors och pojkars svar visade tydliga skillnader så till den grad att könen behövde hanteras separat i den statistiska analysen. Flickornas svar korrelerade i enkätsvar mot enkätsvar och i enkätsvar mot accelerometri i större utsträckning än pojkarnas. Hos flickorna visade sig variabeln Superindex 1 vara den starkaste prediktorn för FA och stillasittande avspeglade i de objektiva accelerometervariablerna. Hos pojkarna däremot var variabeln Vardagsmotion den mest framstående prediktorn för FA och enkätfrågan F44a för stillasittande. (Tabell 8) Inget jämförelsetal från STOPP-8-enkäten lyckades särskilja mer- från mindre aktiva barn utan att ha stor grad av felklassificering.

5.1 Styrkor

Så vitt författaren av denna uppsats vet är inte frågor ur SIH-enkäten validerade enligt någon liknande metod och inte heller i fri levnadsmiljö vilket är en styrka i detta arbete. Vald referensmetod, accelerometri, är en styrka då denna metod är väldokumenterad i peer-review-tidskrifter, har visat god validitet och lämpar sig väl för ändamålet att skatta barns grad av FA. STOPP-8-enkäten har i forskningsprojektet STOPP-8 använts för ett syfte: att skilja fysiskt lågaktiva barn från de mer aktiva. Flertalet publicerade studier och artiklar indikerar att originalfrågorna, d.v.s. SIH-enkäten, rimligtvis kan användas för ett sådant syfte vilket ger denna uppsats en god ansats. STOPP-8-enkäten administrerades och fylldes i via ett förfarande som sannolikt liknar hur den skulle användas i en verklig situation där man söker identifiera barn/skolor med behov av extra stöd för att främja god fysisk aktivitet alternativt för att finna förbättringsområden vid barnens skola/närområde.

5.2 Begränsningar

Då inte hela SIH-enkäten användes går det endast att uttala sig om vissa av dess delkomponenters validitet ställda mot referensmetoden accelerometri. Explorativ faktoranalys är den metod som bör användas vid datadriven/induktiv ansats, vilket är ansatsen i denna uppsats (Byrne 2005, s. 17-32). Någon sådan analys har inte genomförts. I en fullödig faktoranalys genomförs rotation och uteslutning av item för item och man sammanställer ett totalvärde för hela enkätens eller delfaktorers samstämmighet. Sammanslagning av frågor till subfaktorer eller delscore ska med korrekt statistisk metod vila på identifikation av faktorer

via ovan beskrivet förfarande. (Pesuovs et al, 2007, s. 666) En förenklad form av faktoranalys, korrelationsmatris, har i denna uppsats använts istället. Korrelationsmatrisen genererade endast Spearmans CC för alla items ställda mot varandra var för sig utan rotation, utan utslutning av items och utan att ta fram totalvärde för unidimensionalitet, d.v.s. samstämmighet. Man kan dock argumentera att även en faktoranalys har en inbyggd begränsning i.o.m. att dess värde ligger i enkätsvaren och inte dess frågor. Då denna studie inte har behandlat en exakt replika av SIH-enkäten kan således denna uppsats inte korrekt spegla originalets interna samstämmighet eller delfaktorers styrkor/svagheter.

Validitetsprövningen berör endast en dimension av barns FA; den mänskliga kroppens acceleration och retardation. För att vara mer exakt: acceleration och retardation i det vertikala planet för deltagande barns icke-dominanta arms handled. Dessa rörelser är rimligtvis kopplade till energiutgift och fysisk aktivitet, varför jämförelsen är adekvat. Enkätundersökning genomförd i viss population är aldrig mer användbar än de svar som erhålls och dessa bör rimligtvis variera över tid, mellan populationer och olika miljöer. Därför kan inverkansfaktorer i detta fall ha skapat en under- eller överskattning av STOPP-8-enkätens sanna validitet eller, uttryckt annorlunda, så är dess sanna användbarhet inom denna specifika målgrupp och miljö precis så låg som denna uppsats visar utan att för den delen vara oanvändbar under andra omständigheter och/eller för andra ändamål. Det finns en inbyggd problematik i begreppet validitet då det är ett så stort och vitt begrepp. Det kan innehålla motsägande bedömningsmetoder där t.ex. subjektivitet står mot objektivitet, som i detta fall. Med andra ord, det är enkätsvaret i sig som har ett värde, inte vad det kan tänkas agera indirekt mätmetod för. Ett exempel på problematik i validitetsbegreppet är innehållsvaliditet (content validity) och face validity där framförallt det senare begreppet är baserat i stort på godtycklig konsensus om vad ett koncept (barns FA) ska innehålla (Terwee, et al. 2010, s. 532). Då populationen i denna studie inte är ett randomiserat urval kan man ur ett rent statistiskt perspektiv hävda att representativiteten är låg. Motargument till detta är dels att sambanden mellan enkätsvar och accelerometri, d.v.s. funktionerna, borde vara desamma i stort och dels är det i praktiken oftast så att ett stort antal individer i studiepopulationen väljer att inte delta vid denna typ av undersökningar.

Barnens föräldrar kan potentiellt haft stor inverkan på barnens svar. Säkerligen till stor del i form av social önskvärdhet. Själva valideringsförfarandet i denna uppsats är, beroende av

fyndets natur (se Bakgrund), induktivt och inte deduktivt som är det önskvärda för denna typ av studier. Med andra ord samlades data in först och frågeställningarna formgavs sedan. Deduktiv ansats hade inneburit att frågeställningarna och hypotes skapats innan datainsamlingen vilken skulle ha varit designad enligt bästa metod för att besvara forskningsfrågorna. Socioekonomisk status, längd- och viktdata för deltagande barn saknas vilket är en svaghet då framförallt kroppsvikt är en faktor som tänkbart kan påverka ett barns grad av FA. En fråga är huruvida enkäter per se är lämpliga att använda riktade till barn i denna ålder. De yngsta barnen som besvarade SIH-enkäten gick i årskurs tre och barnen i STOPP-8 i årskurs två. Då barnen besvarade enkäten med hjälp av vuxen (förälder) är en relevant fråga hur föräldrarna kan tänkas ha förhållit sig till enkäten. Har medvetenheten kring FA och den sociala önskvärdheten ökat sedan SIH-studien genomfördes för ca 10 år sedan? Hade det varit lämpligare att låta barnen besvara enkäterna i skolan med assistans av lärare eller forskningsassistent?

5.3 Nyttan av detta arbete

Enkäter som verktyg för kartläggning är vanliga inom det svenska skolväsendet och det är av högsta vikt att precisionen i dessa utvärderas. Validering är ett brett begrepp och denna uppsats bidrar till problematiseringen av enkäter som verktyg för att skatta barns fysiska aktivitet.

5.4 Framtida forskning

Frågan är vad STOPP-8-enkäten mäter. Om den korrekt mäter deltagarens egen uppfattning av sin grad av FA eller vad som är socialt accepterat är det inte säkert att det bekräftas med objektiv skattning av den faktiska FA då dessa variabler teoretiskt kan skilja sig åt. Det skulle vara intressant att testa discriminant validity för SIH-enkäten mot annan befintlig mätskala för t.ex. självupplevd hälsa, socio-ekonomisk status, självupplevd motorik eller idrottsintresse för att på så vis kunna finna eller utesluta områden som SIH-enkäten kan tänkas skatta (Strauss & Smith, 2009, s.6). Det kan tänkas att storleken på korrelationer både intra-items i STOPP-8-enkäten samt mellan items och accelerometerdata förminskas då en stor del av de potentiella deltagarna valde att inte delta eller endast genomföra enkät- eller accelerometermätning. Den subgrupp av populationen som besvarade enkäten och dessutom genomgick accelerometermätning kan hypotetiskt sett ha svarat mer stereotypt än vad ett representativt

urval hade gjort. För att mer ingående kunna uttala sig om construct validity skulle man behöva se på enkätdata från både SIH-studien och STOPP-8. *“Construct validity cannot be demonstrated by one simple test e.g., a correlation, because validation is an ongoing process requiring the statement of hypotheses and the testing thereof; if an instrument measures a trait, then it should correlate with another measure etc.”* (Pesudovs, et al. 2007, s. 663-74). Då det tycks vara så att en dold faktor gör att flickornas enkätsvar bättre än pojkarnas predicerar deras FA uppmätt med accelerometri kan det tyckas vara befogat att ställa frågan om enkäter per se är användbara hos pojkar i denna åldersgrupp? Denna dolda faktor kan ligga hos flickorna i form av t.ex. bättre utvecklat abstrakt tänkande, högre kapacitet i denna typ av uppgifter eller hos pojkarna i form av att det t.ex. är mindre socialt accepterat att svara följsamt och ärligt på enkätfrågor eller att STOPP-8-enkäten missar de aspekter av pojkarnas beteende som styr deras grad av FA. Oavsett vad denna dolda faktor är föreligger det en könsskillnad som man kan dra olika slutsatser av. Ska STOPP-8-enkäten utformas annorlunda för pojkar? Är enkäter lämpliga över huvud taget hos pojkar i denna åldersgrupp? Styr FA av helt olika faktorer i pojkars och flickors omgivning, livsstil och beteenden?

En kombination av referensmetoder är naturligtvis att föredra i ett valideringsförfarande för skattning av de olika områden STOPP-8-enkäten berör (De Bock, et al. 2010, s. 2237-43 & Corder, et al. 2008, s. 977-87). Både objektiva och subjektiva referensmetoder bör användas såsom hjärtfrekvensmonitorering, GPS, aktivitetsdagbok, intervjuer, observationer, skattningsskalor för ansträngning, kartläggning och karakterisering av barnets omgivning o.s.v. Detta kan tänkas visa bättre validitetsgrad för en specifik dimension av FA för en subgrupp barn i en specifik miljö.

Konklusion

STOPP-8-enkäten uppvisade ett lågt samband med accelerometermätningarna. Som bäst kunde variationen i enkäten förklara ca 13 % av variationen i den objektivt skattade fysiska aktiviteten. STOPP-8-enkäten kunde i vissa fall identifiera cirka 75 % av de sant fysiskt mer aktiva barnen på bekostnad av att cirka 60 % av de fysiskt mindre aktiva barnen felklassificerades. Det förelåg en könsskillnad där flickors enkätsvar visade en högre grad av samband sinsemellan och med objektivt uppmätt fysisk aktivitet jämfört med pojkarnas enkätsvar. STOPP-8-enkätens kapacitet att skatta barns FA är i nivå med flera andra vedertagna, för ändamålet avsedda, enkäter. Det till trots får den anses ha låg kapacitet att

skatta barns grad av FA. Det är tänkbart att det är rimligt att t.ex. använda STOPP-8-enkäten för att jämföra aktivitetsgraden hos svenska 8-åringar mellan olika kommuner.

Tillkännagivanden

Forskningsprojekt där underlaget för denna studie hämtats har granskats och godkänts av lokal etisk prövningsnämnd. Författaren vill, i ingen speciell ordning, tacka finansörerna för forskningsprojektet STOPP-8; Forskningsrådet för arbetsliv och socialkunskap (fas), Stiftelsen Frimurare - Barnhuset i Stockholm och Jerringfonden. Vidare vill författaren tacka den forskargrupp han tillhört under arbetet med denna uppsats under ledning av Professor Claude Marcus med speciellt tack till handledare Örjan Ekblom och kollega Tanja Sobko. Tack för alla diskussioner kring min uppsats! Tack alla ni barn, föräldrar och skolpersonal som deltagit i och hjälpt oss med STOPP-8.

Käll- och litteraturförteckning

Artiklar

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien, W.L., Bassett, D.R. Jr., Schmitz, K.H., Emplaincourt, P.O., Jacobs, D.R. Jr & Leon, A.S., (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*, Sep;32(9 Suppl.), s. 498-504.

Andersen, L.B., Harro, M., Sardinha, L.B., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S. & Andersen, S.A. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*, vol. 368(9532), s. 299-304.

Bassett, D.R. Jr., Ainsworth, B.E., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'brien, W.L. & King, G.A., (2000). Validity of four motion sensors in measuring moderate intensity physical activity, *Med Sci Sports Exerc*, 32(9 Suppl.), s. 471-80.

Brage, S., Wedderkopp, N., Ekelund, U., Franks, P.W., Wareham, N.J., Andersen, L.B. & Froberg, K. (2004a). Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care*, 27(9), s. 2141-8.

Brage, S., Brage, N., Franks, P.W., Ekelund, U., Wong, M.Y., Andersen, L.B., Froberg, K. & Wareham, N.J. (2004b). Branched equation modeling of simultaneous accelerometry and heart rate monitoring improves estimate of directly measured physical activity energy expenditure. *J Appl Physiol*, 96(1) s. 343-51.

Byrne, B.M. (2005). Factor analytic models: viewing the structure of an assessment instrument from three perspectives. *Journal of personality assessment*, 85(1), s. 17-32.

Chen, K.Y. & Bassett, D.R.Jr. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Med Sci Sports Exerc*. 37(11 Suppl), s 490-500.

Chen, X., Sekine, M., Hamanishi, S., Yamagami, T. & Kagamimori, S. (2005). Associations of lifestyle factors with quality of life (QOL) in Japanese children: a 3-year follow-up of the Toyama Birth Cohort Study. *Child Care Health Dev*, 31(4), s. 433 ff.

Corder, K., Brage, S., Mattocks, C., Ness, A., Riddoch, C., Wareham, N.J. & Ekelund, U. (2007). Comparison of two methods to assess PAEE during six activities in children. *Med Sci Sports Exerc*, 39(12), s. 2180-8.

Corder, K., Ekelund, U., Steele, R.M., Wareham, N.J. & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *J Appl Physiol*, 105(3), s. 977-87.

Corder, K., van Sluijs, E.M.F., Wright, A., Winchup, P., Wareham, N.J. & Ekelund, U. (2009). Is it possible to assess free-living physical activity and energy expenditure in young people by self-report? *Am J Clin Nutr*, 89(3), s. 862-70.

De Bock, F., Menze, J., Becker, S., Litaker, D., Fischer, J. & Seidel, I. (2010). Combining Accelerometry and Heart Rate for Assessing Preschoolers' Physical Activity. *Med Sci Sports Exerc*, 42(12), s. 2237-43.

De Vries, S.I., Van Hirtum, H.W.J.E.M., Bekker, I., Hopman-Rock, M., Hirasings, R.A. & Van Mechelen, W. (2009). Validity and reproducibility of motion sensors in youth: a systematic update. *Med Sci Sports Exerc*, 41(4), s. 818-27.

Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S.A., Sardinha, L.B., Riddoch, C. & Anderssen, L.B. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS Med*, 3(12), s. 488.

Eklom, O., Oddsson, K., & Eklom, B. (2004). Health-related fitness in Swedish adolescents between 1987 and 2001. *Acta Paediatr*, 93(5), s. 681-6.

Eklom, O.B., Eklom Bak, E.A., & Eklom, B.T. (2011). Cross-sectional trends in cardiovascular fitness in Swedish 16-year-olds between 1987 and 2007. *Acta Paediatr*, Jan 14, (finns ännu inte i tryck)

Engström, L.M. (2004a). SKOLA – IDROTT – HÄLSA

En presentation av SIH-projektet. *Svensk Idrottsforskning*, (4)

Engström, L.M. (2004b). Barns och ungdomars idrottsvanor

i förändring. *Svensk Idrottsforskning*, (4)

Eston, R.G., Rowlands, A.V. & Ingledeu D.K. (1998). Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *J Appl Physiol*, 84(1), s. 362-71.

Hagströmer, M., Oja, P. & Sjöström, M. (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr*, 9(6), s. 755-762.

Janz, K.F., Dawson, J.D. & Mahoney, L.T. (2000). Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: the muscatine study. *Med Sci Sports Exerc*, 32(7), s. 1250 ff.

Keytel, L.R., Goedecke, J.H., Noakes, T.D., Hiiloskorpi, H., Laukkanen, R., Van Der Merwe, L. & Lambert, E.V. (2005). Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise. *J Sports Sci*, 23(3), s. 289-97.

Maddison, R. & Ni Mhurchu C. (2009). Global positioning system: a new opportunity in physical activity measurement. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 6(73), (sidnummer inte angivna).

Masse, L.C., Fuemeller, B.F., Anderson, C.B., Matthews, C.E., Trost, S.G., Catellier, D.J. & Treuth, M. (2005). Accelerometer data reduction: a comparison of four reduction algorithms on select outcome variables, *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), s. 544-54.

Matsumoto, K., Sera, Y., Abe, Y., Tominaga, T., Yeki, Y. & Miyake, S. (2004). Metformin attenuates progression of carotid arterial wall thickness in patients with type 2 diabetes, *Diabetes Res Clin Pract*, 2004, 64(3), s. 225-8.

Morris, J.R.W. (1973). Accelerometry--a technique for the measurement of human body movements. *J Biomech*, 6(6), s. 729-36.

Nyberg, G.A., Nordenfelt, A.M., Ekelund, U. & Marcus, C. (2009). Physical Activity Patterns Measured by Accelerometry in 6- to 10-yr-Old Children. *Med Sci Sports Exerc*, 41(10), s. 1842-1848.

Obuchowski, N.A. (2005). ROC analysis. *AJR Am J Roentgenol*, 184(2), s. 364-72.

Pesudovs, K., Burr, J.M., Harley, C. & Elliott, D.B. (2007). The development, assessment, and selection of questionnaires. *Optom Vis Sci*, 84(8), s. 663-74.

Rizzo, N.S., Ruiz, J.R., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F.B. & Sjöström, M. (2007). Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study, *J Pediatr*, 150(4), s. 388-94.

Schmidt, M.E. & Steindorf, K. (2006). Statistical methods for the validation of questionnaires--discrepancy between theory and practice, *Methods Inf Med*, 45(4), s. 409-13.

Schoeller, D.A. & Van Santen, E. (1982). Measurement of energy expenditure in humans by doubly labeled water method. *J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol*, 53(J), s. 955-959.

Schutz, Y., Weinsier, R.L. & Hunter, G.R. (2001). Assessment of free-living physical activity in humans: an overview of currently available and proposed new measures. *Obes Res*, 9(6), s. 368-79.

Smidt, G.L., Arora, J.S. & Johnston, R.C. (1971). Accelerographic analysis of several types of walking. *Am J Phys Med*, 50(6), s. 285-300.

Strauss, M.E. & Smith, G.T. (2009) Construct validity: advances in theory and methodology. *Annu Rev Clin Psychol*, (5), s. 1-25.

Søreide, K. (2009). Receiver-operating characteristic curve analysis in diagnostic, prognostic and predictive biomarker research. *J Clin Pathol*, 62(1):, 1-5.

Terwee, C.B., Mokkink, L.B., van Poppel, M.N., Chinapaw, M.J., van Mechelen, W. & de Vet, H.C. (2010). Qualitative attributes and measurement properties of physical activity questionnaires: a checklist, *Sports Med*, 40(7), s. 525-37.

te Velde, S.J., Twisk, J.W.R., van Mechelen, M. & Kemper, H.C.G. (2004). Birth weight and musculoskeletal health in 36-year-old men and women: results from the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Osteoporos Int*, 15(5), s. 382-8.

Tudor-Locke, C., Williams, J.E., Reis, J.P. & Pluto, D. (2002). Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Med*, 32(12), s. 795-808.

Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T. & Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 12(2), s. 102-14.

Westerterp, K.R. (2009). Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol*, 105(6), s. 823-8.

Yang, X., Telama, R., Viikari, J. & Raitakari, O.T. (2006). Risk of obesity in relation to physical activity tracking from youth to adulthood. *Med Sci Sports Exerc*, 38(5), s. 919-25.

Föreläsningar

van Hees V. (2009). seminarium, 4th Physical Activity Measurement Seminar 2009. The MRC Epidemiology Unit, Cambridge, UK

Rapporter

Engström Lars Magnus, (2004c), SKOLA – IDROTT – HÄLSA Studier av ämnet idrott och hälsa samt av barns och ungdomars fysiska aktivitet, fysiska kapacitet och hälsotillstånd Utgångspunkter, syften och metodik, Rapport nr 1 i serien *Skola-Idrott-Hälsa*, Idrottshögskolan i Stockholm, ISSN 1652-2869, tillgänglig online via: <http://www.gih.se/upload/1276/SIH-rapport%20nr%201.pdf>, [Acc. 2011-02-02]

Böcker

Machin, D., Campbell, M.J. & Walters, S.J. (2007). *MEDICAL STATISTICS*, 4. ed. West Sussex, Wiley, ISBN: 978-0-470-02519

Vincent, W.J. (2005). *Statistics in kinesiology*, 3. ed. Champaign, IL, Human Kinetics, ISBN: 0-7360-5792-7

Webbsidor

Statistiska centralbyrån, <http://www.ssd.scb.se>, [Acc. 2011-03-10]

Infovoice, <http://www.infovoice.se/fou/>, [Acc. 2011-03-10]