

# Daglig undervisning i idrott och hälsa förbättrar motorik och skolprestationer

## En nioårig interventionsstudie

**Ingegerd Ericsson**

Institutionen för idrottsvetenskap, Malmö högskola

**Magnus K. Karlsson**

Enheten för klinisk och molekylär osteoporosforskning, Lunds universitet

Publicerad på Internet, [www.idrottsforum.org/ericsson\\_karlsson140123](http://www.idrottsforum.org/ericsson_karlsson140123),  
(ISSN 1652-7224), 2014-01-23

Copyright © Ingegerd Ericsson & Magnus K. Karlsson 2014. All rights reserved. Except for the quotation of short passages for the purposes of criticism and review, no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the author.

Ett av de mest intressanta interventionsprojekten på svensk botten har nyligen avrapporterats, efter ett drygt decenniums verksamhet. Det numera riksberömda Bunkefloprojektet drogs igång 1999 på Ängslättskolan i Bunkeflostrand utanför Malmö, som ett samverkansprojekt mellan skolan, föreningsidrotten, Universitetssjukhuset MAS och Malmö högskola. För forskningsdelen var två huvudfrågeställningar centrala. Ortopediska kliniken ville studera effekterna på benmassan av interventionen, som gick ut på att barnen i skolan, från första till nionde klass, skulle ha minst 45 minuters fysisk aktivitet varje skoldag under hela läsåret, och därtill, vid behov, extra insatser av motorikträning vid behov. Den andra frågeställningen handlade om huruvida den utökade idrottsundervisningen kunde ha effekter på lärandet i skolan generellt. I båda de här delarna fanns en kontrollgrupp som hade standardundervisning i idrott, 2x45 minuter i veckan.

Resultaten av de bägge forskningsstudierna, den medicinska och den idrottspedagogiska, har nyligen avrapporterats i *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, i artikeln "Daily Physical Education Improves Motor Skills and School Performance" av Ingegerd Ericsson och Magnus K. Karlsson. I årskurs 9 hade 93 procent av interventionsgruppens elever och 53 procent av kontrollgruppens god motorik; 96 procent av interventionsgruppens elever och 89 procent av kontrollgruppens var behöriga till gymnasieskolan. Elever med god motorik hade högre betyg än elever med motoriska brister; 97 procent av eleverna med god motorik och 81 procent med motoriska brister klarade grundskolans mål.

Publiceringen väckte stor uppmärksamhet i medierna, särskilt resultatet att daglig idrottsövning ger bättre betyg i alla ämnen. Det sambandet har länge funnits som en intuition bland människor som forskar om, och de som undervisar i, idrottsämnet i skolan. Det har dock varit svårt att nå fram till beslutsfattare inom skola och skolpolitik på kommunal och statlig nivå. När nu entydiga och ovedersägliga forskningsresultat föreligger kan man nog räkna med en ny syn också i maktens korridorer på behovet av daglig fysisk aktivitet i skolan.

Vi har här nöjet att publicera forskningsresultaten i svensk översättning.

## Introduktion

Fysisk aktivitet är viktigt för hälsan och studier såsom European Youth Heart Study och Bunkefloprojektet (Pediatric Osteoporosis Prevention (POP) study) rapporterar hög förekomst av riskfaktorer för hjärt-kärlsjukdom, låg muskelstyrka och låg benmassa hos barn med låg fysisk aktivitet (Andersen, Haaro, Sardinha et al, 2006; Linden, Alwis, Ahlborg et al, 2007; Valdimarsson, Linden, Johnell et al, 2006). Trots detta finns det en stor andel barn med en fysiskt inaktiv livsstil. Till exempel beräknas upp till 25% av barnen i Australien vara i riskzonen för att inte vara tillräckligt fysiskt aktiva för att optimera hälsan (Booth et al, 2002) och liknande uppgifter rapporteras i flera barnstudier (Westerståhl, Barnekow-Bergkvist, Hedberg & Jansson, 2003; Dencker, 2007).

I Sverige deltar 88% av alla elever regelbundet i skolämnet idrott och hälsa (IH) (Redelius, 2004; Lundvall & Meckbach, 2008) medan endast 61% av de elever som inte klarade målen för grundskolan 2008 deltog i ämnet under sitt nionde skolår (Ericsson & Cederberg, 2013). Studier har också visat ett samband mellan nivån av fysisk aktivitet, deltagandet i IH och betyg i skolämnena (Thedin Jakobsson & Engström, 2008; Ericsson & Cederberg, 2013). Så när barn har en låg grad av fysisk aktivitet under skoldagen och inte utvecklar och automatiserar grovmotoriska grundrörelser, kan detta leda till inte bara hälsoproblem (Brown et al., 2004), utan också till försämrade skolprestationer (Ericsson, 2003; Åberg, Pedersen, Torén et al, 2009).

Syftet med denna studie är att utvärdera huruvida dagliga schemalagda IH-lektioner samt anpassad motorisk träning i skolan kan förbättra motorik och öka andelen elever som uppnår grundskolans mål och därmed behörighet till gymnasiet. Många elever, särskilt pojkar, lämnar grundskolan utan att ha uppnått behörighet att söka nationella gymnasieprogram, ett av de viktigaste målen med grundskolan, och ett mål som är möjligt för alla elever att nå (Ekman & Dolan, 2010). För att vara kvalificerade, enligt de krav som gällt fram till 2009, måste elever i grundskolans sista årskurs som lägst ha betyget godkänt (G) i ämnena svenska, matematik och engelska. Trots insatser från samhället har andelen obehöriga elever ökat under det senaste decenniet, mer bland pojkar än flickor, så att andelen icke kvalificerade elever i Sverige 2009 var 12%, den högsta siffran sedan 1998 (Skolverket, 2009).

## Teorier om samband mellan fysisk aktivitet, motorik och lärande

Ännu finns ingen fullgod förklaringsmodell för hur sambandet mellan fysisk aktivitet och kognition kan förstås och förklaras. Rådande teorier kan indelas i ett sensomotoriskt, ett neurofysiologiskt och ett psykologiskt förklaringsperspektiv. I ett *sensomotoriskt perspektiv* fokuseras på betydelsen av barnets tidiga motoriska erfarenheter för den sensoriska och perceptuella utvecklingen, som i sin tur anses vara en förutsättning för kognitiva processer. I alla inlärningsprocesser ingår sinnesintryck, perception, kognition och motorisk handling, så om barnets motorik är sent utvecklad kan den komma att hämma såväl trivsel och lek som inlärning (Cratty, 1997; Gjesing, 1997). Motorisk träning påverkar automatisering av

grundläggande motoriska färdigheter och brister i detta avseende kan tänkas störa koncentrationsförmågan i kognitiva inlärningsituationer. Motorisk träning utgör också en viktig komponent i utvecklingen av perceptionsförmågan, som i sin tur är en del av den kognitiva utvecklingen. Genom träning av motoriska färdigheter kan olika begrepp läras in på ett konkret sätt, vilket ger ytterligare belägg för att motorisk träning kan utgöra ett värdefullt komplement och hjälpmedel i den kognitiva inlärningsprocessen, menar exempelvis Sandborgh-Holmdahl och Stening (1993).

Ett *neurofysiologiskt förklaringsperspektiv* utgår från att motorisk träning medför förändringar i nervsystemets struktur och funktioner, så att fler neurala förbindelser och fler kapillärer bildas. Studier av människor och djur i rörelse har visat att områden i hjärnan som är aktiverade vid rörelse och kognitiv inläring är nära förbundna med varandra (Jensen, 1998; Shephard, 1997). Att lära sig komplicerade rörelsemönster stimulerar samma område i hjärnan (prefrontala cortex) som används vid problemlösning och annan kognitiv inläring. Dessutom kan fysisk aktivitet höja vakenhetsgraden i hjärnan, vilket gynnar elevers koncentrationsförmåga i klassrummet (Shephard, 1997). Ökad blodgenomströmning och ökad metabolism i hjärnan, bättre och tätare förgreningar mellan nervceller, bättre biokemiska förhållanden samt centrala nervsystemets formbarhet, som är beroende av i vilken grad det används, kan således vara tänkbara medorsaker till förbättringar av kognitiva funktioner.

I ett *psykologiskt perspektiv* söks förklaringar genom indirekta samband mellan motorik och kognition. Förändringar i psykiska förhållanden till följd av fysisk aktivitet anses vara grunden för dessa samband. Sådana indirekta förklaringsmöjligheter kan vara motivation, kommunikation och social kompetens, inre dialog och koncentrationsförmåga, självbild och självförtroende samt generell livskvalitet. Dessa förklaringar utesluter inte varandra utan anses leda till förbättrade inlärningsförutsättningar på så sätt att inlärningsprocessen sker på en kvalitativt högre nivå och/eller med mindre störningar (Kiphard, 1979; Stenberg & Schwanhäusser, 2000). Psykomotorisk träning är ett exempel på en pedagogisk metod med psykologisk utgångspunkt.

Barnets uppfattning om sin egen kropp och kroppens möjligheter spelar stor roll för barnets självkänsla. Motorisk aktivitet och förmåga utgör en stor del av barns livsinnehåll. En individuellt anpassad och systematiskt uppbyggd motorisk träning kan därför sägas ha betydelse för barns upplevelser av sig själva, den självbild och det självförtroende som barnet utvecklar. Detta i sin tur kan påverka förutsättningarna för kognitiv inläring (Sandborgh-Holmdahl & Stening, 1993).

Social kognitiv teori, som avvisar en dualistisk syn på jaget, antar ett ekologiskt perspektiv på betydelsen av tilltro till egen förmåga för kognitiv och social utveckling. Upplevd självförtroende är en viktig komponent i social kognitiv teori och konceptet *self-efficacy*, som utarbetats av Bandura (1997), grundar sig i självvärderingar av personlig kompetens. Kompetens eller kompetent förmåga kräver lämpliga och avpassade erfarenheter av lärande, den uppstår inte spontant. Strävan efter kompetens motiveras av tillfredsställelse med kompetenta handlingar. Detta innebär att en självvärdering som är rotad i inkompetens kräver övning av färdigheter med mål som är möjliga att uppnå. De allra första erfarenheterna av självförtroende fås inom familjen, men kamrater har en ökande betydelse i utvecklandet av tilltro till egen förmåga. I interaktion med kamrater uppstår sociala processer och barn är särskilt känsliga för sin relativa status bland kamrater i aktiviteter som ger prestige och

popularitet. Forskning har visat att stark grupptillhörighet och popularitet bland kamrater har direkt positiv betydelse för skolprestationer (Bandura, 1997). Studier har också visat att tilltro till den egna förmågan bättre kan förutsäga intellektuell nivå än den faktiska kompetensen. Förskolepedagogik som erbjuder ett rikt utbud av upplevelser och erfarenheter av att behärska färdigheter ökar den intellektuella nivån bland barn. Ju tidigare och mer medveten pedagogik som används, desto mer varaktiga blir de intellektuella vinsterna (a.a.).

Upplevd självförtroende kan även förutsäga bestående förändringar i livsstil, enligt teorin om self-efficacy. En hög fysisk självkänsla har visat sig bättre kunna förutsäga ett långsiktigt engagemang i daglig fysisk och social aktivitet än fysiologisk kapacitet, ålder eller upplevd ansträngning (Bandura, 1997).

Tilltro till den egna förmågan har betydelse för all inlärning av nya färdigheter, tills de blir automatiserade in i rutinmässiga och invanda mönster. Kognitiv pedagogisk vägledning är särskilt viktigt i tidiga faser av kompetensutveckling, när en kognitiv representation av kunskapen bildas. Det är viktigt att varje feedback är strukturerad för att skapa en känsla av personlig förtrogenhet med en viss färdighet. Korrigerande feedback som belyser framgångar och riktar uppmärksamheten på relevanta aspekter av delkompetens underlättar utvecklingen av färdigheten. Informativ feedback förbättrar prestationen och underlättar inlärning av liknande färdigheter. Färdigheterna blir alltmer perfekta genom upprepade korrigerande anpassningar och med fortsatt övning blir kompetensen fullt integrerad och kan utföras med lätthet. När en färdighet blir automatiserad och utförs rutinmässigt krävs inte längre högre kognitiv kontroll. Utförandet kan då regleras av lägre sensomotoriska system utan att kräva reflekterande tankeverksamhet. Denna urkoppling av tankar på att utföra handlingar har stort funktionellt värde. Att behöva tänka på detaljer i alla handlingar skulle förbruka det mesta av hjärnans uppmärksamhet och kognitiva resurser. Automatiseringen av komplexa färdigheter omfattar flera processer, vilka Bandura (1997) sammanfattar i följande steg.

1. Mergerization, dvs. delar av en färdighet förs samman till en helhet, tills de blir en helt integrerad rutin, som inte längre kräver kognitiv organisering eller reglering.
2. Produktion av kontextuella kopplingar. Inlärd handlingar upprepade gånger i samma situationer kopplas till återkommande sammanhang, så att individen svarar direkt utan att behöva tänka på vad som ska göras.
3. Uppmärksamheten förflyttas från utförandet av handlingen till resultaten av den.

Teorin om self-efficacy är flerdimensionell och innefattar olika typer av funktioner, såsom hantering av tankar, påverkan, handling och motivation. Dessutom kan tilltron till egen förmåga variera i nivå, generalitet och styrka under olika kontextuella omständigheter. Svårigheter att genomföra kontrollerade studier har resulterat i mycket få studier som visar positiva effekter av motoriska träningsprogram på självkänsla. Det är svårt, vilket Fox (2000) påpekar, att till fullo förstå hur självkänsla påverkas av barnets utvecklingsnivå, eftersom fysisk självkänsla fortfarande genomgår en process och ändras kontinuerligt under hela tonårsfasen. Regelbunden fysisk aktivitet har dock rapporterats kunna främja självförtroende i flera studier (Kernis, Cornell, Sun et al, 1993; Steptoe & Butler, 1996) och upplevd fysisk självkänsla (Ericsson & Karlsson, 2011; Fox, 2000; Lindwall, 2004; Raustorp, 2005). I denna studie finns ett antagande att upplevd self-efficacy och fysisk självkänsla är förknip-

pade med framgång i skolarbetet och att de båda kan påverkas positivt av framgångar i motorik och fysiska aktiviteter.

Den pågående trenden, med allt fler ungdomar som inte klarar grundskolans mål, borde hypotetiskt kunna vändas med ökad fysisk aktivitet och extra motorisk träning i skolan, vilket också bekräftats i yngre årskurser (Ericsson, 2003; 2008a). Det finns dock få studier som följt elever under hela grundskoltiden för att undersöka effekterna av ökad fysisk aktivitet på ungdomars skolprestationer. Skolan är en logisk arena för en sådan intervention, då detta är den enda arenan i samhället som når alla barn. Det är därför vi i denna studie följt en skolas alla elever i tre årskurser under hela deras grundskoletid med syfte att utvärdera huruvida dagliga schemalagda IH-lektioner i skolan kan förbättra motorik och öka andelen elever som uppnår grundskolans mål och därmed behörighet till gymnasiet. Följande hypoteser prövades: Utökad IH-undervisning och anpassad motorisk träning under de obligatoriska skolåren a) förbättrar elevernas motorik och b) ökar andelen elever som uppnår behörighet att söka gymnasiet. Dessutom undersöktes korrelationen mellan motorisk förmåga och slutbetyg i IH, svenska, engelska och matematik samt mellan motorik och behörighet till gymnasieskolan.

## Metod

Alla elever i de första tre skolåren i en svensk skola belägen i utkanten av en större stad följdes från 7-9 års ålder tills de var 16 år gamla och lämnade grundskolan. En interventionsgrupp fick daglig schemalagd fysisk aktivitet och en kontrollgrupp hade skolans ordinarie IH-undervisning 1-2 lektionstimmar per vecka. Studiedesignen var alltså en populationsbaserad, dvs. alla barn i ett område inkluderades (inte bara frivilliga eller en särskild grupp barn), prospektiv (eleverna följdes från skolstart under hela grundskoltiden med mätningar vid vissa förutbestämda tidpunkter), kontrollerad (en elevgrupp utan intervention följdes med mätningar på samma sätt) interventionsstudie. Studien ingår i det så kallade *Bunkefloprojektet - en hälsofrämjande livsstil* eller *the Pediatric Osteoporosis Prevention (POP) study*, som tidigare presenterats i detalj (Dencker, 2007; Ericsson, 2003; 2008a; Linden et al., 2007; Valdimarsson et al, 2006). Alla föräldrar och elever informerades och gav sitt skriftliga samtycke. Studien godkändes av den etiska kommittén vid Lunds universitet och har genomförts i enlighet med Helsingfors-deklarationen.

För att minska felkällor som grundar sig på förändringar som kan uppstå under uppföljningsperioden, exempelvis av skolpersonal, läroplan, kursplan och/eller betygskriterier, inkluderades vid projektstarten 1999 alla skolans elever i de tre första skolåren. Alla dessa barn bodde i samma geografiska område och alla följdes under samma tidsperiod. Barn födda 1991 och 1992 ingick i interventionsgruppen och barn födda 1990 i kontrollgruppen. Totalt 253 barn inviterades att delta, men två avböjde vid studiens start och således ingår 251 elever i denna rapport. Kontrollgruppen hade skolans ordinarie IH-undervisning två lektioner ( $2 \times 45 = 90$  minuter) per vecka. Skoldagen i interventionsgruppen förlängdes med 45 minuter och daglig IH-undervisning infördes under alla obligatoriska skolår. Interventionen bestod av allmänna fysiska aktiviteter i enlighet med den svenska läroplanen, fem lektioner (totalt  $5 \times 45 = 225$  minuter) per vecka. Vid behov gavs även en extra lektion (60



minuter) per vecka med anpassad motorisk träning där barnen till denna träning utvaldes enligt modellen Motorisk Utveckling som Grund för Inläring (MUGI) (Ericsson, 2003; 2007; 2008a, 2008b, 2011). MUGI omfattar observationer av grundläggande motoriska färdigheter, information till lärare och föräldrar samt erbjudanden om extra motorisk färdighetsträning. Träningen är individuellt anpassad och syftar till automatisering av grundläggande motoriska färdigheter, enligt den tidigare presenterade teorin om self-efficacy. Den bygger på principen om framgång, dvs. barn erbjuds aktiviteter utifrån motorisk färdighetsnivå med möjliga genomförbara mål att uppnå. Fokus ligger på vad varje barn vill lära sig och att barnet upplever rörelseglädje i att öva.

Alla elever följdes till och med årskurs 9, dvs. slutet av grundskolan. Under denna period undervisades båda grupperna av samma lärare och följde samma läro- och kursplan i alla ämnen, förutom den utökade IH-undervisningen i interventionsgruppen.

Det fanns inga skillnader mellan interventions- och kontrollgrupp i fysisk aktivitet på fritiden, vilket registrerats via ett omfattande frågeformulär till elever och deras föräldrar årskurs 2, 4, 7, 8 och 9 (opublicerade data). Det fanns heller inga skillnader i föräldrarnas eller elevernas attityder till fysisk aktivitet. Elva procent av barnen i båda grupperna talade ett annat språk än svenska i hemmet och 40% av föräldrarna i båda grupperna hade universitetsutbildning (Ericsson, 2003; 2008a). Vid projektstart fanns det en liten, men signifikant skillnad i studieresultat mellan interventions- och kontrollgrupp: Eleverna i kontrollgruppen hade bättre läsförmåga vid skolstart, bedömt enligt skolans specialpedagogers läsutvecklingsschema. Denna bedömning kan ge maximalt 14 poäng och i kontrollgruppen var medelvärdet vid skolstart 9,87 (SD 2,95) poäng jämfört med 8,52 (SD 3,23) i interventionsgruppen ( $p < 0,05$ ) (Ericsson, 2003).

Efter nio års intervention hade 31 elever antingen flyttat eller varit frånvarande under en eller flera motorikobservationer. Dessa elever uteslöts från vidare analyser. Vid uppföljningen utvärderades således 220 elever (119 pojkar och 101 flickor), 71 pojkar (55%) och 58 flickor (45%) i interventionsgruppen och 48 pojkar (53%) och 43 flickor (47%) i kontrollgruppen.

Motorik utvärderades med MUGI-metoden, som mäter grundläggande motoriska färdigheter och ger indikationer om elever i behov av extra stöd i motorisk utveckling. MUGI observationsschema har validerats och testats för reliabilitet, vilket rapporterats i detalj i tidigare publikationer (Ericsson, 2003; 2008a). I en explorativ faktoranalys ( $n=245$ ) grupperade sig de nio motorikövningarna, med faktorladdningar mellan 0,56 och 0,80, i två komponenter: Balansförmåga/bilateral koordination och öga-handkoordination. Intern konsistens, beräknad med Cronbachs alpha, var 0,76 för balansförmåga/bilateral koordination, 0,65 för öga-hand koordination och 0,80 totalt. Inter-rater reliability, som undersöktes med tre oberoende bedömare, var 0,75 och test-retest 0,78 enligt Spearmans rangkorrelation (Gustafsson, 2008). Varje övning kan resultera i 0, 1 eller 2 poäng och i en sammanläggning av alla övningar betraktas 0-2 poäng som god motorik, 3-9 poäng som små brister och 10 poäng eller mer motsvarar stora motoriska brister. I denna studie erbjöds och deltog elever i interventionsgruppen som hade stora motoriska brister i en extra lektion per vecka med anpassad motorisk träning.

Elever i årskurs 1, 2 och 3 observerades av utbildade idrottslärare och specialpedagoger enligt förväntad nivå på kompetens och elever i årskurs 9 bedömdes av samma utbildade lärare enligt en högre förväntad kompetens (Ericsson, 2008b; 2011). Elever i interventions-

gruppen observerades under hösten i början av årskurs 1 och 2 före interventionen och alla elever i båda grupperna utvärderades under våren i slutet av årskurs 2, 3 och 9. I en bortfallsanalys fanns inga signifikanta skillnader i motorik vid studiens början mellan de elever som skulle lämna studien och de elever som deltagit alla nio år.

Betyg i svenska (eller svenska som andraspråk), engelska och matematik i årskurs 9 registrerades, eftersom det är i dessa ämnen eleverna behöver uppnå minst godkänt för att vara kvalificerade att söka till nationella gymnasieprogram (Skolverket, 2009). Varje betyg har fyra nivåer: Underkänd (0 poäng), Godkänd (10 poäng), Väl godkänd (15 poäng) och Mycket väl godkänd (20 poäng). Betyg i IH registrerades också.

Data rapporteras som antal och andel (procent) eller som medelvärde med standardavvikelse (SD). Logistisk regression användes för att utvärdera om det fanns förändringar i motorik från årskurs 1 till 9 i interventionsgruppen och kontrollgruppen, med hjälp av populationsbaserade värden i årskurs 1 som utgångsvärden, samt om förändringar från årskurs 1 till årskurs 9 skilde sig åt mellan grupperna. Chi Square test och Student t-test användes för att utvärdera gruppskillnader i årskurs 2, 3 och 9. Storleken på gruppskillnader rapporteras som medelvärdet av relativ risk (RR) med 95% konfidensintervall (95% CI). Samband mellan motorik och betyg samt mellan motorik och andelen kvalificerade elever för gymnasieskolan testades med Spearmans rangkorrelationstest.  $P < 0,05$  betraktades som en statistiskt signifikant skillnad respektive en statistisk säkerställd korrelation.

## Resultat

Resultaten i denna studie har publicerats på engelska i *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* (Ericsson & Karlsson, 2012). Motoriken förbättrades från projektstart till årskurs 9 när alla elever undersöktes tillsammans som en grupp ( $n = 220$ ,  $p < 0,001$ ), men förbättringen var större i interventionsgruppen. När grupperna jämfördes i årskurs 2 ( $p < 0,001$ ), årskurs 3 ( $p < 0,001$ ) och årskurs 9 ( $p < 0,001$ ) var motoriken signifikant bättre i interventions- än i kontrollgruppen.

Summan av betygen i de fyra undersökta skolämnena svenska, matematik, engelska och IH, var i årskurs 9 högre bland pojkar i interventionsgruppen än i kontrollgruppen ( $p < 0,05$ ), medan ingen sådan skillnad fanns bland flickorna. Flickorna i kontrollgruppen hade också högre betygssumma än pojkarna i kontrollgruppen ( $p < 0,01$ ) medan ingen sådan könsskillnad kunde registreras när flickor och pojkar i interventionsgruppen jämfördes. Det var fler elever i interventionsgruppen som hade uppnått behörighet till gymnasiet (96%) än i kontrollgruppen (89%) ( $p < 0,05$ ). Denna skillnad berodde på att pojkarna i interventionsgruppen i större omfattning hade uppnått behörighet (96%) än pojkarna i kontrollgruppen (83%) ( $p < 0,05$ ).

Summan av betygspoängen i de fyra registrerade ämnena var högre bland elever som hade god motorik;  $57,5 \pm 10,8$  poäng jämfört med  $51,8 \pm 14,9$  poäng ( $p < 0,01$ ). Det var också fler elever med god motorik som kvalificerade sig för gymnasieskolan (97%) jämfört med elever som hade motoriska svagheter (81%) ( $p < 0,001$ ). Korrelationsanalyser visade att det fanns signifikanta samband mellan motorisk färdighet och summan av de utvärde-

rade betygen ( $r = 0,26$ ,  $p < 0,001$ ) samt mellan motorisk färdighet och andel elever som uppnådde behörighet till gymnasieskolan ( $r = 0,27$ ,  $p < 0,001$ ).

## Diskussion

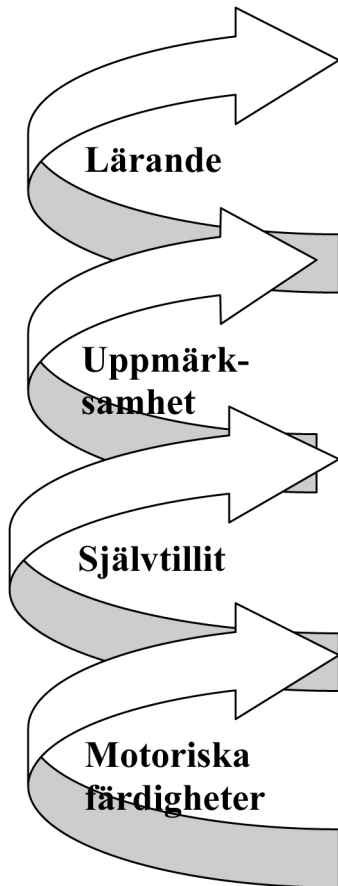
Denna studie tyder på att daglig IH i skolan, med anpassad extra motorikträning till elever som bedöms behöva detta, kan förbättra inte bara motoriken utan också betygen i skolämnen svenska, matematik, engelska och IH samt andelen elever som når behörighet till gymnasiestudier. En större andel av elever med god motorik än elever med motorisk svagheter klarade grundskolans mål. Resultaten bekräftar alltså tidigare rapporter som har dragit slutsatserna att motorik verkar vara av betydelse för skolprestationer och akademiska prestationer (Cantell, 1998; Cratty, 1997; Ericsson, 2003; 2008a; Frisk, 1996; Kadesjö & Gillberg, 1999). Det förefaller därför viktigt att barn i grundskolan får tillräckligt med fysisk aktivitet och att barn med nedsatt motorik identifieras redan vid skolstarten för att öka möjligheterna att tidigt hjälpa dem med individuellt anpassad träning. Denna studie kan dock inte särskilja betydelsen av daglig IH och betydelsen av extra motorikträning enligt MUGI-modellen. Det måste också understrykas att studien inte kan klargöra de mekanismer som ligger bakom resultaten, även om de stöder tidigare studier som rapporterat att fysisk aktivitet är förknippad med kognitiva prestationer (Cantell, 1998; Cratty, 1997; Ericsson, 2003; 2008a; Frisk, 1996; Kadesjö & Gillberg, 1999; Sibley & Etnier, 2003; Åberg et al, 2009).

Det kan vara svårt att avgöra hur mycket av studiens resultat som berodde på träning och hur mycket som kan förklaras av barnens allmänna utveckling och andra faktorer under samma period. I konstruktionen med jämförelser mellan interventions- och kontrollgrupp före och efter interventionen, har effekter av förbättringar till följd av mognad, justerats för. En annan effekt av projektet kan vara att mer fysisk aktivitet och rörelseglädje i skolan har medfört en ökad känsla av sammanhang och gemenskap samt allmän trivsel med skolarbetet, vilket kan tänkas ha haft positiva effekter även för elevernas skolresultat. Vidare kan inte uteslutas att lärarna förväntat sig en positiv intellektuell utveckling och därför varit mer uppmärksamma och uppmuntrande mot eleverna i interventionsgruppen än vanligt. Denna positiva uppmärksamhet kan ha gjort eleverna mer motiverade så att de också lärt sig mer. Skulle så vara fallet har dock lärarnas förväntningar orsakats av interventionen, vilken då haft indirekta effekter på elevernas skolresultat.

Man lär sig att läsa och skriva genom att öva läsning och skrivning. Men barn har olika förutsättningar att lära sig nya saker och dessa förutsättningar kan tänkas ha påverkats av den motoriska träningen. En inte osannolik tolkning är att förklaringen till resultaten är en kombination av de tidigare diskuterade förklaringsperspektiven. Med ökat blodflöde och höjd vakenhetsgrad i hjärnan och när sensoriska-motoriska funktioner förbättras, dvs. grundläggande motoriska färdigheter automatiseras, kan resultatet mycket väl vara förbättringar i psykologiska funktioner såsom motivation, kommunikation och självkänsla. Ur denna synvinkel är det inte svårt att föreställa sig att eleverna i interventionsgruppen fick färre störningar från bristande motoriska färdigheter och därför bättre koncentrationsförmåga och förutsättningar för lärande.



I enlighet med social kognitiv teori och teorin om self-efficacy (Bandura, 1997), är det tänkbart att eleverna genom den ökade fysiska aktiviteten fått höjd vakenhetsgrad och därigenom mer energi och kapacitet till andra kognitiva funktioner i takt med att grovmotoriska rörelsemönster förbättrats och automatiserats. Förbättrad fysisk självkänsla genom ökad tilltro till den egna förmågan kan tänkas ha påverkat motivation och uppmärksamhet positivt. Denna positiva spiral åskådliggörs i figur 1.



**Figur 1.** Ett tolkningsförsök av hur sambandet mellan motorik och lärande skulle kunna förstås: Förbättringar och automatisering av grundläggande motoriska färdigheter leder till ökad självförtroende, vilket ger förbättrade förutsättningar för uppmärksamhet och lärande.

Genom regelbunden och upprepad träning har motoriska grundrörelser automatiserats, vilka kräver då mindre av kognitiv kontroll. Denna urkoppling av tankar på reglering av handlingar har, som tidigare nämnts, betydande pedagogiskt värde, eftersom en stor del av hjärnans uppmärksamhet och kognitiva resurser då frigörs, vilket förbättrar förutsättningarna för uppmärksamhet och lärande.

Studien ger ny kunskap när den visar att schemalagd daglig fysisk aktivitet i skolan troligen kan bidra till att förbättra elevers skolprestationer inte bara sett i ett korttidsperspektiv utan även fram till sista årskursen i grundskolan. Effekterna verkar vara av pedagogisk betydelse eftersom det i årskurs 9 fanns brister i motorik hos endast 7% av dem som erhållit daglig fysisk aktivitet och motorisk träning i jämförelse med 47% av dem som hade haft skolans ordinarie två lektioner IH i veckan. Ännu viktigare är kanske inflytandet på skolprestationerna och då främst bland pojkarna som i betydligt högre grad uppnådde gymnasiebehörighet om de tillhörde gruppen med daglig IH. Detta är av extra stort samhälls-

intresse eftersom pojkar i Sverige enligt publicerade rapporter presterar sämre i skolan och når gymnasiebehörighet i lägre omfattning än vad flickor gör (Skolverket, 2009).

Eftersom denna studie inkluderade en skolas alla elever i tre årskurser, som alla bodde i samma samhälle och gick i samma skola där de, förutom den utökade IH-tiden i interventionsgruppen, undervisades av samma lärare enligt samma läroplan under samma tidsperiod, är det troligt att eleverna i de båda grupperna blev påverkade på samma sätt av andra omgivningsfaktorer. Detta ökar sannolikheten att våra slutsatser gäller rent allmänt, dvs. kan generaliseras. Denna bedömning stöds ytterligare av det faktum att 89% av eleverna i kontrollgruppen nådde behörighet till gymnasieskolan, vilket är samma andel som de 89% som var behöriga när alla elever i Sverige inkluderas (Skolverket, 2009).

Resultatet att 49% av eleverna i årskurs 1-2 hade motoriska svagheter stöder också representativiteten i vår undersökningsgrupp eftersom andelen överensstämmer med tidigare studier (Gjesing, 1997; Hendersen & Sugden, 1992; Kadesjö & Gillberg, 1999). Men det verkar också som om dagliga lektioner med IH påverkade den motoriska färdigheten positivt, eftersom elever som inte erhöll den utökade tiden fysisk aktivitet inte förbättrade sin motorik på samma sätt. Detta tyder på att den högre graden av IH behövs för att utveckla motoriska färdigheter på ett mer optimalt sätt. Resultaten avspeglar även tidigare konklusioner (Cantell, 1998; Cratty, 1997), som redovisar att många barn med brister i motoriska färdigheter kommer att bibehålla dessa under många år om inga åtgärdsprogram sätts in. Absolut jämförelse av motoriska färdigheter i denna studie kan dock endast göras i årskurserna 1, 2 och 3, eftersom kriterierna för god motorisk färdighet är desamma i dessa åldrar, medan kraven för att uppnå god motorik är högre i årskurs 9. Detta förklarar troligen bedömningen av att så många elever har motoriska svagheter årskurs 9 jämfört med årskurs 3.

Det som bedöms som extra fördelaktigt med denna studie är att alla elever i en skola inkluderades (populationsbaserad studiedesign), att vi även följde en elevgrupp som hade skolans ordinarie IH (kontrollgrupp), att grupperna följdes en längre tid (prospektiv studiedesign), att eleverna bodde i samma samhälle och gick i samma skola där de, förutom IH, följde samma läroplan under samma tidsperiod samt att eleverna följdes genom hela grundskolan. De få avhoppet av elever under studietiden och att resultat utvärderades, som är av största betydelse när pedagogiska resultat ska värderas, behörigheten till gymnasieskolan, är också fördelaktigt. Felkällor i studien kan innefatta skillnader mellan grupperna när andra livsstilsfaktorer jämförs. Men som vi tidigare rapporterat fanns inga skillnader i föräldrarnas utbildningsnivå, inkomst, attityder till fysisk aktivitet eller fysisk aktivitet på fritiden. Det hade varit önskvärt med motorikobservationer av båda grupperna i årskurs 1 innan interventionen startade. Men eftersom alla barn som började skolan 1999 ingick när motoriken utvärderades i årskurs 1, kan det anses försvarbart att använda dessa data som ett mått på vilken förmåga barn i årskurs 1 i allmänhet har.

De slutsatser vi kan dra med ledning av denna studie är att daglig IH, inklusive extra motorikstöd vid behov, under de nio grundskoleåren inte bara förbättrar den motoriska utvecklingen, utan hos pojkar även skolprestationerna, så att fler elever uppnår behörighet till gymnasieskolan. I den svenska skolan borde således antalet schemalagda IH-lektioner utökas och detta borde om möjligt ske redan från skolstarten.

## Tillkännagivande

Denna studie utfördes som en del av Bunkefloprojektet, även kallad Pediatric Osteoporosis Prevention (POP) study. Den finansierades av Svenska Folkhälsoinstitutet, Malmö högskola, Centrum för Idrottsforskning (CIF) och Svenska Idrottslärarföreningen (IL). Värdefullt stöd gavs av lärare, föräldrar och deras barn som deltog i studien. Mer information om forskningen finns på [www.bunkeflomodellen.com](http://www.bunkeflomodellen.com) och på [www.mugi.se](http://www.mugi.se). Resultaten har publicerats på engelska i *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* (Ericsson & Karlsson, 2012).

## Referenser

- Andersen, L.B., Haaro, M., Sardinha, L.B., Froberg, K., Ekelund, U. Brage et al. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet* (368), 299-304.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Booth, M.L., Okely, A.D., Chey, T., Bauman, A.E., & Macaskill P. (2002). Epidemiology of physical activity participation among New South Wales school students. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* (4), 26.
- Brown, L., Walkley, J. & Holland, B. (2004). *Relationships between Physical Activity and Fundamental Motor Skill Proficiency in Victorian Children*. ACHPER National Conference Proceedings, University of Wollongong.
- Cantell, M. (1998). *Developmental coordination disorder in adolescence: perceptual-motor, academic and social outcomes of early motor delay*. (Doctoral Thesis, University of Lancaster, England). Jyväskylä: Foundation for Sport and Health Sciences.
- Cratty, B. (1997). Coordination Problems Among Learning Disabled, In B. Cratty & R. Goldman (Eds.), *Learning Disabilities, Contemporary Viewpoints*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.
- Dencker, M. (2007). *Daily Physical Activity, Body Fat and Aerobic Fitness in Children*. (Doctoral Thesis). Lund: Department of Clinical Sciences, Malmö, Faculty of Medicine Doctoral Dissertation Series 2007:69, Lund University, Sweden.
- Ekman, R. & Dolan, T. (2010). Kunskap om hjärna kan ge bättre skola [Knowledge about the brain can give a better school]. *Sydsvenska Dagbladet*, (20-10-21), A5.
- Ericsson, I. (2003). *Motorik, koncentrationsförmåga och skolprestationer – En interventionsstudie i skolår 1-3. [Motor skills, attention and academic achievements – An intervention study in school years 1-3]*. (Doctoral Thesis). Malmö: School of Education, Malmö University, Lund University.
- Ericsson, I. (2007). MUGI observation checklist: An alternative to measuring motor skills in physical education classes. *The Asian Journal of Exercise & Sports Science*, 4(1), 1-8.
- Ericsson, I. (2008a). Motor skills, attention and academic achievements - an intervention study in school year 1-3. *The British Educational Research Journal*, 34(3), 301-313.
- Ericsson, I. (2008b). To measure and improve motor skills in practice. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3(1), 21-27.
- Ericsson, I. (2011). Effects of increased physical activity on motor skills and marks in physical education: an intervention study in school years 1 through 9 in Sweden. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 16(3), 313-329. Available online: 21 Jun 2011.
- Ericsson, I., & Cederberg, M. (2013). Physical activity and school performance: a survey among students not qualified for upper secondary school. *Physical Education and Sport Pedagogy*. Available 2013-04-17 on <http://dx.doi.org/10.1080/17408989.2013.788146>.
- Ericsson, I., & Karlsson, M. (2011). Effects of Increased Physical activity and Motor training on Motor Skills and Self-esteem: An Intervention Study in School years 1 through 9. *International Journal of Sport Psychology*, 42, 461-479.
- Ericsson, I., & Karlsson, M. (2012). Motor Skills and School Performance in Children with Daily Physical Activity in School – A Nine-Year Prospective Intervention Study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Available 2012-04-09 at <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0838.2012.01458.x/abstract>.

- Fox, K. R. (2000). Self-esteem, self-perceptions and exercise, *International Journal of Sport Psychology*, (31), 228-240.
- Frisk, M. (1996). Läs- och skrivsvårigheter samt dyslexi, in B. Ericson, (Red.) *Utredning av läs- och skrivsvårigheter* (ss. 37-61). Lund: Studentlitteratur.
- Gjesing, G. (1997). *Kropumulige Unger*. Köpenhamn: DHLs förlag.
- Henderson, S., & Sugden, D. (1992). *Movement ABC (Assessment Battery for Children)*. London: The Psychological Coop Ltd.
- Jensen, E. (1998). *Teaching with the brain in mind*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Kadesjö, B., & Gillberg, C. (1999). Developmental co-ordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38, 820-828.
- Kernis, M.H., Cornell, D.P., Sun, C.R., Berry, A., & Harlow, T. (1993). There's more to self-esteem than whether it is high or low: the importance of stability of self-esteem. *J Pers Soc Psychol*, 65(6), 1190-204.
- Kiphard, E. (1979). *Psychomotorik als Prävention und Rehabilitation*. Gutersloh: Flöttmann.
- Linden, C., Alwis, G., Ahlberg, H. et al. (2007). Exercise, bone mass and bone size in prepubertal boys: one-year data from the pediatric osteoporosis prevention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 17, 340-7.
- Lindwall, M. (2004). *Exercising the self: On the role of exercise, gender and culture in physical self-perceptions*. (Doctoral Thesis). Stockholm: Department of Psychology, Stockholm University.
- Lundvall, S. & Meckbach, J. (2008). Lärandets form och innehåll- lärares och elevers uppfattning om lärande och kompetens inom ämnet idrott och hälsa, SIH 2001 till SIH 2007. *Svensk Idrottsforskning* 17(4), 17-22.
- Raustorp, A. (2005). *Physical activity, body composition and physical self-esteem among children and adolescents*. (Doctoral Thesis). Stockholm: Neurotec Departement, Division of Physiotherapy, Karolinska Institutet.
- Redelius, K. (2004). Bäst eller pest. I H. Larsson & K. Redelius (Red.), *Mellan nytta och nöje: Bilder av ämnet idrott och hälsa* (ss. 149-172). Stockholm: Idrottshögskolan i Stockholm.
- Sibley, B.A., & Etnier, J.L. (2003). The Relationship Between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. *Pediatric Exercise Science*, (15), 243-256.
- Shephard, R. (1997). Curricular physical activity and academic per-formance. *Pediatric Exercise Science*, (9), 113-126.
- Skolverket (2009). *Betyg och provresultat i grundskolan läsåret 2007/08*. Tillgänglig 2009-05-05 på <http://siriskolverket.se>.
- Stenberg, D. & Schwanhäusser, B. (2000). *Psykomotorik i skolan, förskolan och på fritidshem*. Växjö: Institutionen för pedagogik, Växjö universitet.
- Steptoe, A., & Butler, N. (1996). Sports participation and emotional wellbeing in adolescents. *Lancet* (347), 1789-92.
- Theidin Jakobsson, B. & Engström, L-M. (2008). Vilka fortsätter - vilka slutar? – förändringar i idrottsvanor bland yngre tonåringar. *Svensk Idrottsforskning*, 17(4), 27-31.
- Valdimarsson, Ö., Linden, C., Johnell, O., et al. (2006). Daily physical education in the school curriculum in prepubertal girls during 1 year is followed by an increase in bone mineral accrual and bone width-data from the prospective controlled Malmo pediatric osteoporosis prevention study. *Calcif Tissue Int*, 78, 65-71.
- Westerståhl, M., Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., & Jansson, E. (2003). Secular trends in sports: participation and attitudes among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Acta Paediatrica*, (92), 602-9.
- Åberg, M., Pedersen, N., Torén, K., Svartengren, M., Bäckstrand, B., Johnsson, T., Cooper-Kuhn, C., Åberg, D., Nilsson, M., & Kuhn, H. G. (2009). Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(49), 20906-20911.