INSTITUTIONEN FÖR KOST-
OCH IDROTTSVETENSKAP

En undersökning om sambandet koordinativ förmåga och idrottsspecifika färdigheter

Albin Bergman
Petter Gustafsson
Mathias Zachau

Kandidatuppsats 15 hp
Program Sports Coaching
Vt 2023
Handledare: Pär Rylander
Examinator: John Dohlsten

INSTITUTIONEN FÖR KOST-
OCH IDROTTSVETENSKAP

Kandidatuppsats 15 hp

Titel:	En undersökning om sambandet koordinativ förmåga och idrottsspecifika färdigheter
Författare:	Albin Bergman, Petter Gustafsson, Mathias Zachau
Program:	Sports Coaching
Nivå:	Grundnivå
Handledare:	Pär Rylander
Examinator:	John Dohlsten
Antal sidor:	27
Termin/år:	Vt2023
Nyckelord:	Grovmotorisk koordination, motoriska förmågor, motoriska färdigheter, handboll, skotthastighet

Abstract

The purpose of this study was to examine if similar motor skills can be derived from an underlying motor ability (GMC) and the presence of significant differences between genders in Swedish youth handball. A total of 48 skilled boys and girls (M = 7.2, SD = 2,07; Min = 3, Max = 11) with a mean age of 15.58 years were recruited for this quantitative cross-sectional study. The study consisted of two testing sessions per participant, with one session for GMC and another for specific skills, namely throwing velocity and accuracy. The participants underwent three general motor tests, including a modified Harre test, gymnastic plinth test, and shortened jump rope test. Sport-specific skills were examined by measuring throwing velocity using a radar and accuracy through constrained target delineation. The participants performed two types of handball-specific shots: set shots and jump shots. Pearson's correlation analysis was used for the GMC composite variable, and independent t-tests were used for statistical analysis. Approximately 30% of the variation between individuals can be explained by an underlying GMC. There was a significant positive correlation (0.53) between GMC and throwing velocity for girls and a non-significant negative correlation (-0.37) between GMC and throwing velocity for boys. Our conclusion is that an underlying GMC likely exists and that GMC correlates with specific skills, such as throwing and accuracy, in Swedish youth handball. There seems to exist differences between genders, though the results were only significant for girls. Further research should include a greater participant group.

Sammanfattning

Syftet med studien var att undersöka om liknande motoriska färdigheter kan härledas till en bakomliggande motorisk förmåga (GMK), samt om det existerar signifikanta skillnader mellan könen inom svensk ungdomshandboll. 48 träningsvana (M = 7,2, SD = 2,07; Min = 3, Max = 11) pojkar och flickor med medelålder 15,58 år rekryterades till en kvantitativ tvärsnittsstudie bestående av två testtillfällen per deltagare (ett tillfälle för GMK och ett tillfälle för specifika färdigheter, skotthastighet och precision). Deltagarna fick göra tre generella motoriska tester i form av ett modifierat harres test, plint-testet och förkortade hopprep. Idrottsspecifika färdigheter undersöktes genom mätningar av skotthastighet med radar och precision genom avgränsning av målet som constraint. Deltagarna gjorde två typer av handbollsspecifika skott- avstämt och hoppskott. Pearsons korrelationsanalys användes till GMK-kompositvariabel och oberoende t-test användes till den statistiska analysen. Ca 30 % av variationen mellan individer kan förklaras av GMK. Det fanns en signifikant positiv korrelation (0,53) mellan GMK och skotthastighet för flickor och icke-signifikant negativ korrelation (-0,37) för samma utfallsmått för pojkar. Vår slutsats är att det sannolikt existerar en bakomliggande GMK och att GMK korrelerar med specifika färdigheter, kast och precision i svensk ungdomshandboll. Det verkar existera skillnader mellan könen men resultatet var signifikant endast för flickor. Framtida studier bör inkludera fler deltagare.

Förord

Vi vill tacka Pär Rylander för handledning och stöttning genom hela forskningsprocessen. Vi vill även tacka handbollsklubben för tillgång till material och faciliteter vilket har underlättat under tidspressade förhållanden. Vidare vill vi tacka ungdomsledarna i klubben för hjälp med rekrytering av studiedeltagare och assistans vid genomförande av tester.

Tabell 1. Författarnas bidrag

Arbetsuppgift	**Procent utfört av Albin/Petter/Mathias**
Planering av studien	33/33/33
Litteratursökning	33/33/33
Datainsamling	33/33/33
Analys	33/33/33
Skrivande	33/33/33
Layout	33/33/33

Innehåll

Abstract 2
Sammanfattning 3
Förord 4
Definitioner 6
Introduktion 7
Syfte och frågeställningar 7
Bakgrund 8
Motorisk- och koordinativ förmåga 8
Könsskillnader i motorisk koordination 9
Undersökningar inom motorik och prestationspredicering 10
Handboll och skotthastighet 10
Metod 11
Urval 11
Instrument 11
Genomförande 13
Analys 14
Databearbetning 14
Statistisk analys 15
Etik 15
Resultat 15
Grovmotorisk koordination 15
Grovmotorisk koordination och skotthastighet 16
Diskussion 18
Metoddiskussion 18
Resultatdiskussion 19
Slutsatser och implikationer 20
Referenser 22
Bilagor 25

Definitioner:

Färdighet (eng. skill): Att framgångsrikt kunna utföra en specifik uppgift (t.ex. hoppa hopprep, fånga eller kasta en boll, knyta sina skor, borsta tänderna, cykla, hjula, göra en kullerbyta). Går att observera.

Förmåga (eng. Ability): En icke observerbar bakomliggande faktor som antas påverka utförandet av liknande färdigheter. En persons bollkänsla (förmåga) antas exempelvis påverka hur väl denne kan utföra olika färdigheter som involverar en boll, såsom att fånga, kasta eller dribbla (färdigheter). Antas till stor del vara medfödda och stabila över tid.

FMS: Fundamentala motoriska färdigheter anses vara nödvändiga för att utföra mer komplexa motoriska färdigheter och rörelsemönster.

GMA: Generell motorisk förmåga representerar en teoretisk bakomliggande generell motorisk IQ, som av naturen är icke-specifik, och en möjlig grund för specifika färdigheter.

GMK: Grovmotorisk koordination är förmågan att samordna flera kroppsdelar i rörelse. Exempel på grovmotorisk koordination är förflyttning eller sprint, där stora muskelgrupper behöver samverka och koordineras, till exempel trippelextension med knä, höft och fot.

Motorisk kontroll: Förmågan att frivilligt kontrollera generella eller specifika rörelsemönster.

Proficiency Barrier Hypothesis: En hypotes som påstår att begränsad generell koordinativ förmåga eller fundamentala motoriska färdigheter skapar barriärer för specifika färdigheter.

Introduktion

Människans förhållande till fysisk aktivitet och idrottsliga aktiviteter står inför utmaningar eftersom barn- och ungdomars koordinativa förmåga har försämrats (Roth m.fl., 2010). Det rapporteras att barn- och ungdomars spontana fysiska aktivitet har minskat, samtidigt som idrottsrörelsen tappar medlemmar (Idrottsstatistik, 2023). Trots att kunskap om kopplingar mellan fysiska aktiviteter och människans hälsa är klarlagd och allmänt känd på gruppnivå, samt att rekommendationer för lämplig dosering av fysisk aktivitet har presenterats av Folkhälsomyndigheten, har barn och ungdomar över en 20 årsperiod blivit mer stillasittande (Folkhälsomyndigheten, 2023). Undersökningar inom motorisk utveckling visar att barn- och ungdomars motoriska förmågor, såsom balans och bollsinne, har försämrats vilket kan ha livslånga konsekvenser för relation till fysisk aktivitet eftersom motorisk skicklighet i ung ålder är förknippat med fysisk aktivitet senare i livet (Costa m.fl., 2021). Men vad är det som möjliggör eller begränsar inlärning av mer specifika motoriska färdigheter inom en aktivitet?

Kunskap om betydelsen av en allmän koordinativ förmåga och dess eventuella samband med utvecklandet av mer specifika färdigheter saknas eller är begränsad. Förståelse för motorisk utveckling genom livet kan vara användbart utifrån tränarperspektiv för kunskap om hur idrottsliga miljöer och aktiviteter kan utvecklas för att stödja motorisk inlärning. Tester med syfte att undersöka koordinativ förmåga existerar, men har historiskt främst använts för att studera avvikelser i motorisk utveckling, exempelvis bedömning av exekutiv förmåga (Fleishman, 1953; Roth m.fl, 2010). Vidare saknas undersökningar på ungdomar inom idrott, inte minst svensk idrott. Därför ämnar studien undersöka förekomsten av en allmän grovmotorisk koordinativ förmåga (GMK) och samband med specifika färdigheter hos pojk- och flickhandbollsspelare.

Syfte och frågeställningar

Syftet med studien var att undersöka grovmotorisk koordination hos ungdomar, samt eventuella samband med idrottsspecifika färdigheter i form av skotthastighet och precision. Analysen syftar till att få en ökad förståelse för existensen av eventuella korrelationer mellan en möjlig bakomliggande grovmotorisk koordination och mer idrottsspecifika motoriska färdigheter. Uppsatsens syfte undersöks med hjälp av frågeställningarna:

- Existerar en grovmotorisk koordinativ förmåga?
- Om denna förmåga existerar, har den ett samband med idrottsspecifika färdigheter?
- Finns det skillnader i korrelation mellan grovmotorisk koordination och specifika färdigheter mellan könen?

Bakgrund

Motorisk- och koordinativ förmåga

Motoriska förmågor innebär generella egenskaper eller kapaciteter kopplade till prestation och inlärning av specifika rörelsemönster och motoriska färdigheter (Burton & Rodgernson, 2011), exempelvis kopplat till idrott. Motoriska förmågor beskrivs i litteraturen som en typ av grundförutsättningar för inlärning och genomförande av specifika färdigheter. För att hantera en boll inom en viss idrottsaktivitet krävs förutom träning inom den idrottsspecifika situationen även en eller flera mer bakomliggande grundläggande förmågor i form av till exempel bollkänsla (eller så kallad objektkontroll). I den vetenskapliga litteraturen existerar i dagsläget ingen konsensus om antalet motoriska förmågor och författare har framfört olika förslag. Schmidt och Lee (1999) argumenterar för att människor besitter någonstans mellan 50 och 100 separata motoriska förmågor, däribland balans, reaktionstid och koordination, som olika motoriska färdigheter är beroende av. Som kontrast menar vissa författare att antalet motoriska förmågor är färre. Fleishman (1953) menar att det existerar ett flertal motoriska förmågor baserat på ett antal huvudkategorier, och att varje enskild kategori inkluderar olika motoriska förmågor. Andra forskare beskriver att det finns tre grundläggande motoriska förmågor som mer specifika färdigheter bygger på (Costa m.fl., 2021; McGrane m.fl., 2017; Rudd m.fl., 2015). Ett annat perspektiv framförs av Hands med flera (2018) som menar att det existerar en generell motorisk förmåga, som beskrivs som en "motorisk intelligens" (“motor IQ”) och är bakomliggande alla motoriska färdigheter hos människor.

Generella motoriska förmågor

Begreppet som föreslagits för att beskriva en mer generell motorisk förmåga är General Motor Ability (GMA), en förmåga som kan anses vara ännu mer grundläggande än de förmågor som Fleishman studerat. Idén om att det existerar en bakomliggande motorisk förmåga och att detta skulle vara möjligt att studera har ifrågasatts i den vetenskapliga litteraturen och beskrivs som kontroversiellt (Burton & Rodgerson, 2001). Hands med flera (2018) gjorde ett försök att återuppliva denna idé, att en entydig bakomliggande förmåga kan utgöra grunden för inlärning av motoriska färdigheter. De definierar denna förmåga som “en flytande, framväxande förmåga att lära sig, kontrollera och utföra motoriska färdigheter under livets gång” (Hands m.fl., 2018, s.7). Hands m.fl. (2018) konstaterar att den generella motoriska förmågan inte är mätbar i sig, utan måste härledas från resultat av rörelse-färdigheter- eller uppgifter (till exempel förflyttning, objektkontroll och kroppskontroll), samt förstärkas av olika grundläggande motoriska färdigheter såsom balans, flexibilitet och styrka.

Fundamentala motoriska färdigheter

Ett begrepp som har föreslagits för att beskriva grovmotorisk koordination, som utgör eller kan utgöra grundförutsättningar för specifika färdigheter, är fundamental movement skills (FMS). Enligt Proficiency Barrier Hypothesis (skicklighetsbarriärshypotesen) utgör grundläggande motoriska färdigheter en sorts grundförutsättningar för inlärning av specifika motoriska färdigheter (Costa m.fl., 2021). Låga fundamentala motoriska färdigheter föreslås enligt hypotesen skapa barriärer för inlärning av specifika färdigheter. Litteraturen beskriver

hur dessa fundamentala färdigheter skulle kunna studeras genom användning av tester av specifika beståndsdelar av det som sammantaget utgör motorisk kontroll utifrån distinkta kategorier (McGrane m.fl., 2017; Rudd m.fl., 2015). Dessa kategorier är förflyttning, objektkontroll och stabilitet. Förflyttning innebär förmågan att förflytta kroppen i olika riktningar, exempelvis krypa, gå, springa och hoppa. Objektkontroll innebär förmågan att medvetet kontrollera externa objekt, exempelvis en boll i samband med kast eller sparkar. Stabilitet, som är den tredje kategorin inom FMS innebär förmågan att balansera kroppens jämvikt. Trots begränsad forskning kring FMS inom idrott kan dessa kategorier anses vara relaterade till förmågor och färdigheter som förekommer inom olika idrottssammanhang, exempelvis lagsporter med boll (Nesbitt & Bullard, 2021). Detta kan tala för att FMS kan beskriva en generell koordinativ förmåga, som specifika färdigheter är beroende av, och därför kan bedöma motorisk utveckling och predicera utveckling av specifika färdigheter.

Grovmotorisk koordination

Olika typer av koordinativa förmågor har sedan lång tid tillbaka diskuterats, där en av de tidigare forskarna var psykologen Edwin A. Fleishman som presenterade en taxonomi för motorik (Fleishman, 1953). Fleishmans taxonomi innebär en hierarkisk kategorisering av motoriska förmågor- och färdigheter utifrån huvudkategorierna perceptuella motoriska förmågor (prestation i finmotoriska färdigheter) och fysiska skicklighetsförmågor (prestation i grovmotoriska färdigheter). Finmotorik innefattar samordning av små muskelgrupper och precision i små rörelser, exempelvis det som krävs för att knyta ett skosnöre. Grovmotorik innebär enligt Fleishmans taxonomi tvärtom, samordning av stora muskelgrupper och mer kraft- och koordinativt krävande rörelser, exempelvis springa eller hoppa. Inom Fleishmans taxonomi placeras generell koordinativ förmåga inom kategoriseringen för grovmotoriska förmågor och enligt hans definition innebär detta förmågan att koordinera för flera kroppsdelar simultant medan kroppen är i rörelse, exempelvis förflyttning såsom hopp. Fleishman menar att alla förmågor som faller inom huvudkategorierna för motoriska förmågor är allmänmänskliga, det vill säga att alla människor innehar dessa olika förmågor. På individnivå kan dessa förmågor i sig påverka inlärning av specifika motoriska färdigheter och olika specifika färdigheter kan vara beroende av olika bidragande motoriska förmågor.

Det existerar och förs fram fler möjliga bakomliggande förmågor och faktorer i litteraturen. Även om idén om GMA är intressant kan det anses finnas för mycket oegentligheter kring huruvida denna bakomliggande förmåga existerar och hur den i sådana fall skulle gå att mäta. Vi har därför valt att fokusera på det som Fleishman (1953) beskriver som grovmotorisk koordination (GMK), förmågan att synkronisera flera kroppsdelar i samband med rörelser. Studien ämnar därför att undersöka grovmotorisk koordination genom att förena aspekter från Fleishmans grovmotoriska förmåga och inkludera de fundamentala färdigheterna förflyttning och balans/stabilitet från FMS. Denna eventuella förmåga blir en utgångspunkt för vår tvärsnittsstudie, där grovmotorisk koordination representeras av en så kallad indexvariabel.

Könsskillnader i motorisk koordination

Undersökningar kring skillnader på motorisk koordination och fundamentala motoriska färdigheter mellan pojkar och flickor har visat ett blandat resultat. Booth med flera (2006) konstaterar att pojkar är skickligare på objektkontroll jämfört med flickor före puberteten.

Vissa studier visar på könsskillnader i förflyttning (van Beurden m.fl., 2002), alternativt att det inte finns skillnad mellan könen (Goodway m.fl., 2003). Flickor presterar bättre när det kommer till finmotoriska uppgifter, medan pojkar presterar bättre i grovmotoriska uppgifter (Ensrud-Skraastad & Haga, 2020). Pojkar skattar sig mer fysiskt självsäkra i grundläggande motoriska färdigheter jämfört med flickor, vilket möjligen kan påverka hur benägna pojkar är att delta i idrottsaktiviteter (McGrane m.fl., 2017). Barnett m.fl. (2010) konstaterar att tonårspojkar är skickligare än flickor i objektkontroll och föreslår som möjlig förklaring att pojkar i högre grad uppmuntras till fysiska aktiviteter som innefattar krav på objektkontroll.

Undersökningar inom motorik och prestationspredicering

Historiskt har testning och diagnostik inom idrott använts för att bedöma fysiologiska kapaciteter för talangidentifikation, bedöma effekt av program och interventioner eller predicera idrottsliga prestationer (Bellardini m.fl., 2014), däremot finns det begränsat med vetenskapliga studier på samband mellan motoriska förmågor- och färdigheter inom idrott. Existerande testbatterier för att undersöka fysiologiska kapaciteter och identifiera talang syftar ofta till att reflektera aktivitetens krav, utan hänsyn till eventuella bakomliggande motoriska förmågor och hur detta skulle kunna påverka inlärning av specifika färdigheter.

Schorer med flera (2017) genomförde en studie inom handboll för att jämföra validiteten av talangselektionsmetoder, där motoriska tester var en av metoderna som användes. Här fann man endast små skillnader i vad som kunde predicera framtida prestationer inom ungdomshandboll jämfört med mer konventionella metoder av talangidentifiering såsom talangscouting. Mathys med flera (2013) undersökte nyckelegenskaper kopplat till prestation hos ungdomshandbollsspelare. Snabbhet och koordination identifierades som en av dessa nyckelfärdigheter, då elitspelare presterade bättre i denna kategori jämfört med icke-elitspelare. Nämnvärt är även att koordination utan boll var viktigare hos yngre ungdomar (13-15 år), medan koordination med boll var viktigare hos äldre ungdomar (15-17 år). Lidor med flera (2005) hade som mål att identifiera motoriska och fysiska variabler som kan ge tränare information till talangidentifikation inom handboll. Efter att ha undersökt 405 spelare i åldrarna 12-13 genom resultat från tester av en kombination av sprint, explosivitet och slalomdribblingar, kom författarna fram till att endast det test som undersökte koordinativ skicklighet visade sig vara en relativt konsekvent prediktor för specifik idrottsprestation. Ingen av dessa studier har emellertid specifikt undersökt korrelation mellan tester av allmänna motoriska förmågor och idrottsspecifika färdigheter som specifika idrottsaktiviteter kräver.

Handboll och skotthastighet

Handboll är en lagidrott som spelas med sex utespelare och en målvakt i varje lag. Idrotten präglas av rörelser såsom sprint, hopp och kast och kräver därför en hög fysisk nivå hos utövarna (Mohamad Puzi & Choo, 2021). För att prestera inom handboll anses skotthastighet- och precision vara nyckelfärdigheter (Alves & Marques, 2013; Piscitelli m.fl., 2015; Manchado m.fl., 2017; Vila m.fl., 2020; Ziv & Lidor, 2009). Ziv och Lidor (2009) konstaterar

i deras översiktsartikel att manliga elitspelare skjuter i genomsnitt 8-9 % hårdare jämfört med amatörspelare. Vidare kan skotthastighet i sig påverkas av faktorer såsom teknik, koordination, samt explosiv effektutveckling av muskelgrupper i såväl över- som underkropp (Manchado m.fl., 2017). Det existerar en hel del tidigare forskning kring korrelation mellan skotthastighet inom handboll och olika faktorer kring styrka och effektutveckling (Manchado m.fl., 2017; Alves & Marques, 2013; Ziv & Lidor, 2009). Vidare fann Van Den Tillar och Cabri (2012) signifikanta skillnader i skotthastighet mellan män och kvinnor, där mäns skotthastighet visade sig vara högre. Detta kan möjligen förklaras genom biologiska- och biomekaniska skillnader, då män har längre extremiteter än kvinnor. Man har mer specifikt funnit att större händer och längre fingrar leder till bättre grepp om bollen, vilket resulterar i ökad skotthastighet (Vila & Ferragut, 2019). En annan faktor som kan påverka skotthastighet är kroppsmassa. Vid snarlika proportioner skiljer sig skotthastigheten inte nödvändigtvis lika mycket beroende på individens kön (Van Den Tillar & Cabri, 2012; Vila & Ferragut, 2019).

Metod

Urval

Handbollsspelare från en av Sveriges största handbollsföreningar deltog i studien, där förening valdes utifrån ett bekvämlighetsurval. Inklusionskriterierna var att spelarna skulle ha minst två års erfarenhet av att träna handboll och vara i åldrarna 14 till 17 år. Spelare rekryterades med hjälp av ungdomsledare i föreningen, vilka lät oss genomföra tester på ordinarie träningstid- och plats. Data inkluderas från 27 flickor och 21 pojkar mellan 14-17 års ålder (M = 15,58). Deltagarnas erfarenhet av handboll hade ett medelvärde på 7,20 år (SD = 2,07; Min = 3, Max = 11). Samtliga deltagare är aktiva i en elitförberedande verksamhet.

Instrument

Samtliga deltagare fyllde i ett pappersformulär i samband med deltagande i studien. Data från testformulären inkluderade kön, ålder, självuppskattad längd, självuppskattad vikt och erfarenhet av att träna handboll, vilket deltagarna fyllde i själva. Fyra möjliga tester för att undersöka grovmotorisk koordination (GMK), vilka hade syftet att representera GMK-variabeln i statistiska analyser, föreslogs. Dessa tester valdes ut baserat på flera faktorer, däribland att deltagarna ej skulle besitta någon specifik kunskap eller tidigare erfarenhet av att utföra dem. Ett mål med dessa tester var att fånga upp olika aspekter av GMK, så att inte alla tester mäter samma sak, vilket går i linje med tidigare studier där författare har beskrivit att generella förmågor inte är möjligt att undersöka med ett enskilt test (Hands m.fl., 2018).

Sju försökspersoner i åldrarna 18-35, varav tre var författarna själva, rekryterades till förtester av korrelation mellan GMK-tester. Syftet med förtesterna var att bedöma om föreslagna tester kan anses lämpliga för ett testbatteri som kan urskilja grovmotorisk koordination. En

testperson exkluderades ur förtesterna med anledning av uteblivet resultat i ett av fyra undersökta tester. Pearson Korrelationsanalys visade på goda samband (r, 0,26-0,94) mellan resultaten av de olika testerna, vilket bekräftade viss validitet i inklusionen av dessa tester. Ett av de tre testerna exkluderades med anledning av relativt låg total korrelations-score (r = 0,26, r = 0,59, r = 0,82), samt utmaningar med att presentera- och genomföra testet effektivt med flera deltagare. En tolkning av detta var att detta specifika test möjligen inkluderade alltför mycket kognition för att kunna anses vara användbart för att mäta en mer generell grovmotorisk koordinativ förmåga. Det slutgiltiga testbatteriet som valdes med bakgrund till förtesterna inkluderade ett modifierat harres test, plint-test samt förkortade hopprep på tid.

Skotthastighet

Specifika idrottsliga färdigheter, skotthastighet och precision, undersöktes genom mätningar av bollens hastighet mot ett avgränsat område i ett handbollsmål (se bilaga 1). Skotthastighet mättes med hjälp av radar med namnet *Revolution Speed Sensor* och precision avgjordes med kriterier för ett godkänt skott. Skott som inte resulterade i att bollen hamnade inom angivet område godkändes inte. Två olika skottekniker valdes ut, en där spelare tilläts en 3-stegs ansats för att sedan skjuta från 9-meterslinjen utan att hoppa (ett så kallat avstämt skott). Denna typ av skott verkar vara det mest använda i tidigare studier (Alves & Marques, 2013; Piscitelli m.fl., 2015; Manchado m.fl., 2017; Vila m.fl., 2020; Ziv & Lidor, 2009). Den andra tekniken som användes var utifrån samma avstånd och ansats, men istället ett hoppskott, vilket också har använts i tidigare studier. Vi ville undersöka båda teknikerna för att se om de hade olika samband med GMK, eftersom ett antagande var att hoppskott är mer koordinativt krävande. Spelarna fick tre försök var per teknik, där alla giltiga försök dokumenterades.

Modifierat Harres Test

Harres Test har använts flitigt i studier relaterat till fysisk aktivitet och idrott för att mäta bland annat generell motorisk koordination (Greco m.fl., 2019; Morano m.fl., 2020). Det har även använts modifierade versioner av testet, där till exempel Petrucci m.fl. (2021) tog bort kullerbyttan i början av testet för att göra det mer specifikt för fotbollsspelare. I vår studie syftade Harres Test till att mäta så mycket koordination som möjligt och därför modifierades det genom att addera en extra kullerbytta innan målgång, samt att distanserna kortades ned, för att se till att förflyttningshastighet inte påverkade lika mycket. Testets genomförande instruerades på ett sätt så deltagarna förstod i vilken ordning de skulle överkomma hindren, utan konkreta detaljer och tips kring tekniska utföranden. De instruerades även att inleda testet lugnare på första försöket för att få ett godkänt försök och få en viss känsla av banan.

Det modifierade testet genomfördes genom att deltagarna startade 0,5 m bakom en start/slut-port, med tidtagning med hjälp av mätinstrumentet TagTimer. Deltagarna började med en kullerbytta på en tunn matta, för att sedan ställa sig upp och runda en stolpe som var testytans mittpunkt. Stolpen var placerad 3 m från startporten. Tre häckar var placerade 2 m från stolpen, en åt höger- en framför- och en åt vänster om stolpen. Deltagarna behövde ta sig över och under samtliga häckar, men däremellan springa tillbaka och runda stolpen. Efter den sista häckpassagen och rundning av stolpen avslutades testet med en kullerbytta in i mål och genom start/slut-porten på mätinstrumentet. Om en häck revs eller förflyttades från sin position på grund av beröring, eller om stolpen inte rundades korrekt, blev försöket ogiltigt.

Plint-testet

Plint-testet genomfördes genom att deltagarna fick göra fem hopp mellan två pallplintar på så kort tid som möjligt. Pallplintarna var placerade på en tjock gymnastikmatta. Olika avstånd mellan plintarna testades. För tätt avstånd satte inte tillräckligt krav på balans vid landning och för långt avstånd ökade risken för att landa fel på plinten och falla. Vi ville minimera fallrisken för att få ett resultat från alla deltagarna, samt reducera skaderisk till så stor utsträckning som möjligt. Till slut ansågs 50 cm vara lämpligt avstånd. Vi testade även för olika antal hopp. Initialt valdes sju hopp, vilket sedan reducerades till fem då vi ansåg att uthållighet blev en avgörande faktor. Plint-testet sätter stora krav på balans då pallplintarna står på en tjock gymnastikmatta som skapar en instabil grund, samtidigt generellt nog att testa grovmotorisk koordination.

Innan testet påbörjades fick deltagarna instruktioner om testets genomförande. Vi berättade att det är ett svårt test som sätter stora krav på deras balans. Det lades även stor vikt på att det finns risk för att falla och att första försöket bör genomföras i en lugnare takt. Sedan instruerades en deltagare i taget att kliva upp på en av plintarna. De fick instruktioner att först testa på några hopp för att bilda sig en uppfattning över svårighetsgraden. Efter träningsförsöket startades huvudförsöken på startsignal “klara, färdiga, gå”. Deltagarna behövde demonstrera en kontrollerad landning efter sista hoppet för att testförsöket skulle räknas. Tid mättes med ett elektroniskt tidtagarur. Vid fall från plint räknades resultatet bort.

Förkortade Hopprep

Förkortade hopprep mäter koordination för hela kroppen. Ett generellt utgångsläge för hopprepslängd var halva deltagarnas kroppslängd. Då vi behövde förhålla oss inom en tidsram fick kompensation göras. Istället för att justera hopprepen till varje deltagares längd, valdes ett fåtal standardiserade längder. 90 cm för pojkar mellan 170-180 cm, 100 cm för pojkar 180-190 cm och 110 cm för pojkar över 190 cm. Längderna justerades till 80 cm för flickor 160-170 cm, 90 cm för flickor 170-180 cm och 100 cm för flickor 180-190 cm.

Deltagarna instruerades att genomföra så många hopp som möjligt på 20 sekunder. Innan huvudförsöken påbörjades fick deltagarna ett träningsförsök med några få hopp. “Klara, färdiga, gå.” användes som startsignal. “Stopp” användes som slutsignal när 20 sekunder hade gått. Tid mättes med ett elektroniskt tidtagarur. Om deltagarna inte fick igenom repet under fötterna i en rörelse räknades hoppet bort och de fick börja om med repet bakom ryggen. Ingen specifik hoppteknik instruerades.

Genomförande

Kontakt med ungdomstränare skedde över telefon, alternativt genom informella möten i handbollsklubbens lokaler. Testdagar- och tider koordinerades tillsammans med handbollstränarna på ordinarie träningstider- och hallar. Ett testtillfälle inleddes i regel med att en av författarna samlade deltagarna och informerade om studiens syfte, risker, och datainsamling, medan de andra två författarna förberedde testerna. Efter genomgången ombads deltagarna fylla i ett testformulär, följt av en gemensam uppvärmning. Samtliga testresultat noterades på testformulären. GMK-tester och skotthastighetstester genomfördes vid olika tillfällen.

Uppvärmningen för GMK-testerna bestod framför allt av lätt pulshöjande aktivitet och dynamisk rörlighet. Efter uppvärmningen delades deltagarna in i två grupper, där den ena fick börja med Modifierat Harres Test och den andra fick börja med Plint-testet. Plint-testet administrerades av två av författarna, medan Modifierat Harres Test administrerades av den tredje författaren (assisterad av en tränare). Efter att deltagarna genomfört sina försök skiftade grupperna test. Hopprepstestet genomfördes i regel direkt efter de två första testerna och administrerades av författarna och tränarna tillsammans. Deltagarna ombads bära med sig testformulären till alla teststationer, där testresultaten fylldes i av författarna och tränarna.

Uppvärmningen för skotthastighetstesterna inleddes med samma aktivitet som för GMK-testerna, men här adderades ytterligare skottuppvärmning likt vad spelarna var vana vid i samband med ordinarie träning- och match. Om deltagarna redan hade genomfört GMK-testerna vid detta tillfälle användes samma testformulär, annars fick deltagaren fylla i ett nytt testformulär efter information om studiens syfte, risker och datainsamling. Samtliga författare administrerade skotthastighetstesterna genom instruktioner, bedömning av godkända eller icke godkända kast, samt dokumentation av resultat som fylldes i testformulären. Halva gruppen av deltagare började med skotthastighetstesterna, medan andra halvan av gruppen fick fri lek, alternativt handbollsspecifik aktivitet med tränare, på andra planhalvan. När första halvan av gruppen var färdiga med testerna skiftade vi grupper.

Generellt sett genomfördes samtliga GMK-tester vid ett testtillfälle, följt av skotthastighetstester vid ett nytt testtillfälle två dagar senare. Det förekom att deltagare inte fullföljde samtliga GMK-tester vid ett och samma tillfälle, framför allt på grund av tidsbrist. I dessa fall gavs möjlighet att komplettera vid ett senare tillfälle. Deltagare som slutligen inte hade genomfört alla tester användes ändå i analysen, till den mån resultaten kunde analyseras i förhållande till inkluderade variabler.

Analys

Databearbetning

All data fördes in i SPSS Version 29 (IBM, Armonk, New York, USA). För de tre koordinationstesterna användes deltagarnas bästa resultat i analyserna. Eftersom ett lågt värde speglade ett bra resultat i Modifierat Harres Test samt i Plint-testet, och tvärtom för Förkortade Hopprep, vändes skalan på Förkortade Hopprep. Detta gjordes genom en formel där alla resultat subtraherades från det bästa resultatet i urvalet, vilket skapade ett omvänt förhållande mellan resultaten. För att ta fram en sammanlagd poäng för GMK-testerna skapades z-poäng för alla GMK-variabler. Detta gjordes för att jämföra resultaten från de olika testerna med varandra, vilka delvis mättes med olika enheter. Dessa z-poäng slogs sedan ihop till en kompositvariabel som representerade en deltagares GMK-resultat. Den nya variabeln för GMK behövde sedan också vändas, vilket vi gjorde genom att multiplicera samtliga värden med -1. Detta för att vi ville att ett bra GMK-resultat kombinerat med en hög skotthastighet skulle innebära positiv korrelation för att förenkla tolkningar av analyser.

Statistisk analys

Pearsons korrelationstest användes för att undersöka sambanden mellan Modifierat Harres Test, Plint-testet och Förkortade Hopprep för syftet att undersöka om liknande färdigheter till viss del kan härledas till samma generella förmåga (GMK). Korrelationskoefficienterna kvadrerades för att finna gemensam varians mellan testerna. Reliabilitetsanalys genomfördes med Cronbach's Alpha. Ett oberoende t-test användes för att undersöka om det fanns skillnader i GMK-resultat hos pojkar och flickor. Pearsons korrelationstest användes separat för pojkar och flickor respektive för att undersöka samband mellan GMK och skotthastighet.

Etik

Studien följer etiska principer och god forskningssed enligt Vetenskapsrådet (2017). Deltagarna deltog i studien efter muntligt samtycke, alternativt efter målsmans samtycke för deltagare under 15 års ålder, samt efter att ha informerats om studiens syfte och eventuella risker med deltagande. Vidare informerades om att deltagande var frivilligt och att tester genomfördes på egen risk, samt att de när som helst fick avbryta utan att uppge anledning. Under majoriteten av testerna informerades testresultat diskret endast för deltagaren och denna information framfördes endast om deltagaren själv önskade. Deltagarna fick själva välja att berätta för de andra deltagarna. Data som samlades in bevarades inlåst i säkert förvar under hela datainsamlingsperioden. När data sedan bearbetades uteslöts uppgifter som kan röja identitet såsom deltagares namn.

Resultat

Grovmotorisk koordination

Korrelationsanalysen (Tabell 1) visar starka positiva samband mellan samtliga tester, vilka också var signifikanta ($p < 0{,}001$). Då sambanden är starka, men i nederkant av starka, kan det samtidigt antas att testerna därför inte är identiska eller mäter exakt samma sak. En tolkning av korrelationsanalysen är att koordinationstesterna har en del gemensam varians, samt en del unik varians. Den gemensamma variationen mellan de tre testerna var ca. 30% ($r^2 = 0{,}30$). Tolkat utifrån de teoretiska antaganden om generella förmågor kan 30% av variationen i deltagarnas testresultat på de tre testen förklaras av deras GMK. GMK-variabeln bestod av tre tester som resulterade i en acceptabel Cronbach's Alpha, $\alpha = 0{,}784$.

Tabell 2.

Korrelation mellan Grovmotoriska tester

		Plint	Harres	Hopprep
Plint	Pearson Correlation	1	,546**	,546**
	Sig. (2-tailed)		<,001	<,001
	N	45	45	44
Harres	Pearson Correlation	,546**	1	,548**
	Sig. (2-tailed)	<,001		<,001
	N	45	46	45
Hopprep	Pearson Correlation	,546**	,548**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	<,001	
	N	44	45	45

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Könsskillnader i grovmotorisk koordination

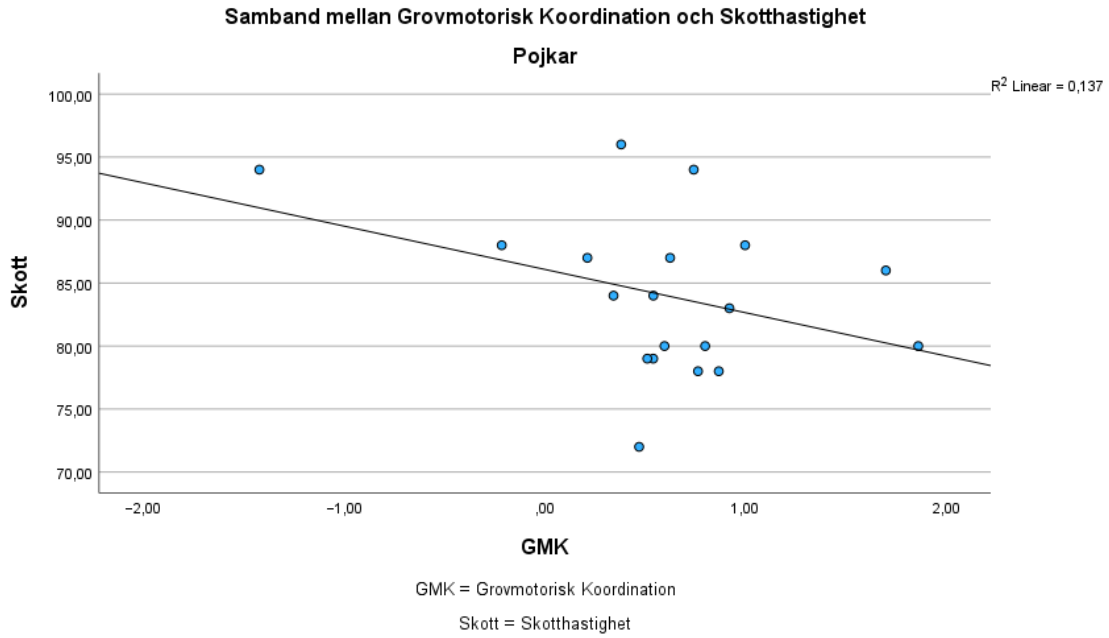
På frågan om det existerar könsskillnader i GMK indikerade resultatet att pojkar (M = 0,59, SD = 0,68) hade signifikant bättre GMK-resultat än flickor (M = -0,42, SD = 0,66), t (44) = 5,07, p < 0,001. Effektstorleken var medelstor med Cohen's d på 0,67.

Grovmotorisk koordination och skotthastighet

Nästa steg var att analysera sambandet mellan GMK och skotthastighet. Med anledning av de signifikanta skillnader i GMK-resultat, mellan pojkar och flickor, analyserades sambandet mellan GMK och skotthastighet med pojkar och flickor i varsin analys oberoende av varandra.

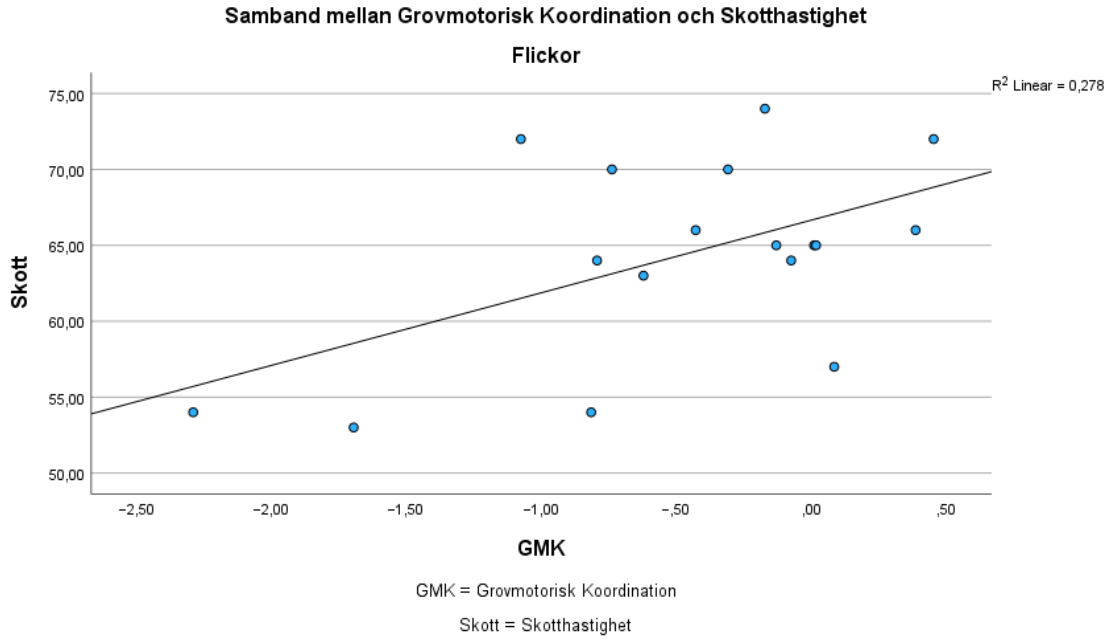
Korrelationsanalysen visade på ett moderat negativt samband mellan GMK och avstämd skotthastighet hos pojkar, r (19) = -0,37, p = 0,119, vilket inte var signifikant. Sambandet mellan GMK och hoppskotthastighet var nästan obefintligt, r (19) = -0,09, p = 0,702, vilket inte heller var signifikant.

Figur 1.



Korrelationsanalysen visade ett starkt och positivt samband mellan GMK och skotthastighet för flickor, r (17) = 0,53, p = 0,05, vilket var signifikant. Det fanns även ett moderat positivt samband mellan GMK och hoppskotthastighet, r (17) = 0,37, p = 0,139, detta var dock icke-signifikant.

Figur 2.



Diskussion

Metoddiskussion

Detta avsnitt kommer att diskutera styrkor och begränsningar med studien. Vid Plint-testet och Förkortade Hopprep användes ett manuellt tidtagarur. Detta kan ha utgjort för små variationer i resultatet. Vidare användes *Revolution Speed Sensor* för att mäta skotthastighet, vilket inte verkar vara lika bra som andra mätare på marknaden. Den största märkbara bristen med radarn som användes verkar vara att den visar en högre hastighet om bollen skjuts nära mätaren, vilket kan ha påverkat resultatet. Skottesterna utformades dock på ett sätt där vi försökte minimera dessa mätfel, genom att höja upp radarn och ha ett avgränsat område att skjuta igenom, vilket kan ha resulterat i en korrekt relativ variation i resultatet. Modifierat Harres Test startades med en kullerbytta genom Tagtimern. Variationen mellan deltagarnas teknik och kroppslängd kan ha påverkat vilken kroppsdel som startade tiden genom att bryta lasern. Hur deltagarna passerade genom Tagtimern för att stanna tiden är en annan faktor som kan ha påverkat resultatet.

Samma två författare ansvarade för Plint-testet vid samtliga testtillfällen. Strukturen på testet hölls likadan för att öka testets reliabilitet. Vid de olika testtillfällena var deltagargrupperna olika många till antalet, vilket påverkade vilotid mellan testförsöken, vilket är något som hade kunnat standardiseras för samma tid varje tillfälle. Vilotiden kan således ha påverkat de mindre grupperna negativt och de större grupperna positivt under samtliga test. Majoriteten av deltagarna som genomförde alla tre testförsök, på samtliga GMK-tester, förbättrade sina resultat. De deltagare som inte, av olika skäl, genomförde alla tre försöken kan därför ha gått miste om ett förbättrat resultat. Längderna som valdes vid Förkortade Hopprep ansågs möta kraven till viss grad. En svaghet med denna kompensation var att till exempel en person 189 cm lång fick använda ett hopprep 10 cm kortare än en person 191 cm lång. Skillnaden kan ha gett personerna för- eller nackdelar i testet. Under förberedelserna av testerna diskuterades flera olika metoder för att hitta en passande lösning och vi fann denna mest plausibel utifrån förutsättningar och omständigheter även om en mer precis standardisering var önskvärd.

Antalet deltagare i studien kan troligen ha haft en påverkan på resultatet, dels genom att ett större och slumpmässigt urval kan skapa en mer representativ bild för populationen, dels för att det hade möjliggjort mer data för djupare statistiska analyser. Vår studie ämnade först att inkludera en multipel regressionsanalys för att kunna kontrollera för fler variabler såsom vikt, längd, träningserfarenhet och kön. Wilson Van Voorhis och Morgan (2007) rekommenderar minst 50 deltagare plus 8 per oberoende variabel för denna typ av analys. Eftersom vi inte lyckades rekrytera fler deltagare blev denna analys inte signifikant, varför vi fokuserade på endast korrelationsanalyser. Eftersom tidigare forskning har visat på samband mellan skotthastighet och olika faktorer kring styrka och effektutveckling (Manchado m.fl., 2017; Alves & Marques, 2013; Ziv & Lidor, 2009), hade även detta varit intressant att ha med som en variabel för att kunna kontrollera för exempelvis maxstyrka i överkropp, till exempel genom 1RM i övningen bänkpress eller armhävningar. På grund av den stora extra tidsåtgång som hade krävts för ännu fler deltagare och tester valde vi att inte inkludera detta i vår studie.

En spekulation, baserat på observationer i testtillfällena, är att det fanns en viss psykologisk skillnad bland flickorna och pojkarna vid testtillfällena vilket skulle kunna påverka resultaten i vår studie. Flickorna verkade generellt mer försiktiga och blygsamma, medan pojkarna generellt ansågs mer benägna att genomföra testerna utan att reflektera kring eventuella konsekvenser. I efterhand hade resultatet möjligen kunnat se annorlunda ut om deltagarna fick göra testerna endast framför testledarna, utan att andra deltagare närvarade. Denna spekulation får stöd av Harter och Pike (1984). De menar att personer som inte tror på sin förmåga att utföra en fysisk uppgift, eller känner oro att misslyckas framför en grupp, generellt presterar sämre.

I den här studien verkade också pojkarna vara mer tävlingsinriktade och intresserade av att veta sina egna resultat, jämfört med flickorna, även om instruktioner om att ta det lugnt och endast försöka förbättra sina egna resultat framfördes av testledare i början av testerna. En studie av Harten m.fl (2008) fann att pojkar valde mer tävlingsinriktade lekar än flickor. Detta fynd kan ytterligare stärka denna spekulation baserat på våra observationer. Stämningen verkade avslappnad i de mindre deltagargrupperna så fastän tiden för vila mellan testförsöken kan ha gett en negativ effekt, kan den psykologiska miljön bidragit med viss positiv effekt.

Resultatdiskussion

Generellt antyder resultaten att en bakomliggande förmåga för grovmotorisk koordination existerar. Denna slutsats dras utifrån de starka positiva samband som påvisats mellan GMK-testerna i vår studie. Med en medelstark korrelation kan det antas att testerna inte är identiska men ändå mäter något gemensamt. Det faktum att r^2-värdena ligger runt 0,30 stärker hypotesen om att dessa tester mäter unika aspekter av grovmotorisk koordination. Värdet på 0,30, som representerar mängden variation som förklaras av vår modell, visar att cirka 30% av variabiliteten i varje testresultat kan förklaras av sambandet mellan testerna. Även Cronbach's Alpha-värdet på 0,78 för GMK-variabeln indikerar en acceptabel inre konsistens för våra mätningar. Detta är viktigt då det stärker förtroendet för att testerna är tillförlitliga och att de mäter samma underliggande koncept - i detta fall GMK. Det är dock viktigt att poängtera att även om resultaten visar på starka samband mellan testerna, så mäter dessa tester fortfarande andra aspekter som ej tas hänsyn till i korrelationsanalysen.

Resultatet visade på en signifikant könsskillnad i GMK mellan pojkar och flickor, där pojkar i genomsnitt hade ett betydligt bättre resultat. Effektstorleken, enligt Cohen's d, antyder att könsskillnaden var betydande och av praktisk betydelse. Dessa resultat verkar gå i linje med tidigare forskning kring könsskillnader inom motoriska färdigheter- och förmågor, där pojkar tenderar att ha fördelar i grovmotoriska färdigheter (Ensrud-Skraastad & Haga, 2020). Vidare kan pojkars fördelar i objektkontroll ha påverkat resultatet, vilket Barnett med flera (2010) anser kan påverkas av sociala- eller kulturella faktorer. Eftersom man hittat skillnader även i förflyttning (Van Beurden m.fl., 2002), samt att pojkar är mer fysiskt självsäkra i grundläggande motoriska färdigheter (McGrane m.fl., 2017), tror vi att även detta var betydande för utfallet eftersom det direkt eller indirekt kan påverka motivation till uppgiften.

Resultatet visade även på könsskillnader i sambandet mellan GMK och skotthastighet. För pojkar fanns ett moderat negativt samband mellan GMK och skotthastighet, vilket dock inte var signifikant. Inte heller GMK och hoppskott resulterade i ett signifikant samband. Detta indikerar att det inte finns en stark koppling mellan grovmotorisk koordination och skotthastighet hos pojkar på samma sätt som för flickor. Å andra sidan visade flickornas resultat ett signifikant positivt samband mellan GMK och skotthastighet. Sambandet med hoppskott var icke- signifikant, även om ett moderat positivt samband existerade. Detta innebär trots allt att grovmotorisk koordination kan vara en viktig faktor för att förklara en del av variationen i skotthastighet hos flickor.

Dessa resultat ger stöd för att det kan finnas könsskillnader i sambandet mellan grovmotorisk koordination och skotthastighet. Det är intressant att notera att flickor verkar ha en tydligare koppling mellan GMK och skotthastighet jämfört med pojkar, där sambandet varken var signifikant eller starkt. Vissa studier har som nämnt funnit könsskillnader i olika aspekter av motoriska förmågor- och färdigheter, om än med blandat resultat och det är inte självklart att dessa skillnader alltid existerar. Det är svårt att göra direkta jämförelser med korrelationen mellan GMK och skotthastighet i relation till kön, då vi inte funnit någon tidigare forskning som undersökt båda dessa variabler tillsammans i ungdomsidrott. Däremot finns det anledning att tro att en bättre objektkontroll hos pojkar delvis kan förklara detta fynd.

En spekulation baserat på de fynd som Barnett med flera (2010) gjort, är att pojkar varit mer benägna att öva upp de specifika färdigheterna kopplade till skott. Detta kan möjligtvis ha lett till en mindre betydelse av den grovmotoriska koordinationen som prediktor för inlärning av specifika färdigheter, på grund av träningsvolym för specifik färdighetsträning. Vidare kan även kroppsmassa (Vila & Ferragut, 2019), teknik, styrka och explosiv effektutveckling (Manchado m.fl., 2017) haft en påverkan på skotthastighet. Schorer med flera (2017) nämnde att motoriska tester använts som en metod för att bedöma talang inom handboll. I vår studie användes grovmotorisk koordination som motoriskt test där det fanns könsskillnader i sambandet mellan GMK och skotthastighet. Detta kan delvis bekräfta att motoriska tester kan vara relevanta för att bedöma idrottslig talang och förstå sambandet mellan motoriska förmågor, specifika motoriska färdigheter och kopplingar till långsiktig idrottslig prestation.

Slutsatser och implikationer

Resultatet av den statistiska analysen i tvärsnittsstudien visar att det sannolikt existerar en grovmotorisk koordinativ förmåga (GMK) som möjligen skulle kunna bidra till motoriska grundförutsättningar för inlärning av mer specifika motoriska färdigheter inom idrotten handboll. Vi såg en signifikant positiv korrelation mellan GMK och idrottsspecifik färdighet mätt genom precision och skotthastighet på flickor och en icke-signifikant negativ korrelation på pojkar. Implikationer av studien är att fler kontrollerade studier behövs för en ökad kunskap och förståelse om fynden är generaliserbara till andra populationer, samt vilka faktorer som kan förklara varför det eventuellt kan finnas ett omvänt förhållande mellan grovmotorisk koordinativ förmåga och specifika färdigheter för pojkar respektive flickor. Vidare kan dessa resultat kan ha praktiska implikationer för idrottsträning och utveckling av färdigheter inom handboll, där en särskild betoning kan läggas på att förbättra grovmotorisk

koordination för att främja skotthastighet hos flickor. Kunskaper om hur generell motorisk förmåga påverkar förutsättningar för deltagande i idrottsliga aktiviteter, samt inlärning av generella och motoriska färdigheter i idrottskontext, kan vara användbart för tränare för att få en ökad förståelse om hur insatser för att främja motorisk utveckling kan planeras för barn och ungdomar. Vårt förslag är att först se om resultaten går att replikera i andra sammanhang och kontrollera för fler variabler i statistiska analyser. Vidare behövs fler omfattande studier som inkluderar fler studiedeltagare för båda könen.

Referenser

Alves, A., & Marques, M. (2013). Throwing velocity predictors in elite team handball players. Journal of Human Sport and Exercise, 8(3), 877-880.

Bellardini, H., Henriksson, A., Tonkonogi, M. 2014. Tester och mätmetoder för idrott och hälsa. SISU idrottsböcker.

Costa, C., Cattuzzo, M., Stodden, D., & Ugrinowitsch, H. (2021). Motor competence in fundamental motor skills and sport skill learning: Testing the proficiency barrier hypothesis. *Human Movement Science*, *80*, 102877.

Ensrud-Skraastad, O., & Haga, M. (2020). Associations between Motor Competence, Physical Self-Perception and Autonomous Motivation for Physical Activity in Children. Sports (Basel), 8(9), 1-15.

Fleishman, E. (1953). Testing for psychomotor abilities by means of apparatus tests. Psychological Bulletin, 50(4), 241-262.

Folkhälsomyndigheten. (2023). *Mat och fysisk aktivitet.* Hämtad: 2023-05-18 från https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/fysisk-aktivitet-och-matvanor/

Goodway, Jacqueline & Crowe, Heather & Ward, Phillip. (2003). Effects of Motor Skill Instruction on Fundamental Motor Skill Development. Adapted Physical Activity Quarterly. 20. 298-314. 10.1123/apaq.20.3.298.

Greco, G., Cataldi, S., & Fischetti, F. (2019). Effectiveness of a short after-school intervention on physical fitness in school-aged children extracurricular multilateral training improves physical fitness in children. Ricerche Di Pedagogia E Didattica, 14(1), 143-164.

Hands, B., McIntyre, F., & Parker, H. (2018). The General Motor Ability Hypothesis: An Old Idea Revisited. Perceptual and Motor Skills, 125(2), 213-233.

Harten, N., Olds, T., & Dollman, J. (2008). The effects of gender, motor skills and play area on the free play activities of 8–11 year old school children. *Health & Place*, *14*(3), 386-393.

Harter, S., & Pike, R. (1984). The Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children. *Child Development, 55*(6), 1969-1982.

Ibrahim, H., Hear, N., & Blanksby, B. (2011). Exploring the General Motor Ability Construct. Perceptual and Motor Skills, 113(2), 491-508.

Idrottsstatistik. (2023). *Barn och ungdomar*. Hämtad: 2023-05-18 från https://idrottsstatistik.se/foreningsidrott/barn-och-ungdomar_/#s-slog-pandemin-mot-olika-grupper

Lidor, R., Falk, B., Arnon, M., Cohen, Y., Segal, G., and Lander, Y. (2005). Measurement of talent in team handball: the questionable use of motor and physical tests. J. Strength Cond. Res. 19, 318–325. doi: 10.1519/00124278- 200505000-00014

Matthys, S., Vaeyens, R., Fransen, J., Deprez, D., Pion, J., Vandendriessche, J., Philippaerts, R. (2013). A longitudinal study of multidimensional performance characteristics related to physical capacities in youth handball. Journal of Sports Sciences, 31(3), 325-334.

Manchado, C., García-Ruiz, J., Cortell-Tormo, J., & Tortosa-Martínez, J. (2017). Effect of Core Training on Male Handball Players' Throwing Velocity. Journal of Human Kinetics, 56(1), 177-185.

McGrane, B., Belton, S., Powell, D., & Issartel, J. (2017). The relationship between fundamental movement skill proficiency and physical self-confidence among adolescents. Journal of Sports Sciences, 35(17), 1709-1714.

Mohamad Puzi, M., & Choo, L. (2021). The effect of six weeks cobagi training on coordination, dynamic balance & agility of adolescent handball players. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, *25*(1), 31-38.

Morano, M., Robazza, C., Rutigliano, I., Bortoli, L., Ruiz, M., & Campanozzi, A. (2020). Changes in physical activity, motor performance, and psychosocial determinants of active behavior in children: A pilot school-based obesity program. Sustainability (Basel, Switzerland), 12(3), 1128.

Nesbitt, D., & Bullard, D. (2021). Understanding Fundamental Movement Skills. Strategies (Reston, Va.), 34(3), 5-10.

Petrucci, M., Petrigna, L., Pomara, F., Piccione, M., Alesi, M., & Bianco, A. (2021). Validation in Young Soccer Players of the Modified Version of the Harre Circuit Test: The Petrucci Ability Test. Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine, 10(1), 67-71.

Piscitelli, F., Milanese, C., Sandri, M., Cavedon, V., & Zancanaro, C. (2016). Investigating predictors of ball-throwing velocity in team handball: The role of sex, anthropometry, and body composition. Sport Sciences for Health, 12(1), 11-20.

Roth, K., Ruf, K., Obinger, M., Mauer, S., Ahnert, J., Schneider, W., . . . Hebestreit, H. (2010). Is there a secular decline in motor skills in preschool children? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *20*(4), 670-678.

Rudd, J., Barnett, L., Butson, M., Farrow, D., Berry, J., & Polman, R. (2015). Fundamental movement skills are more than run, throw and catch: The role of stability skills. *PloS One*, *10*(10), E0140224.

Schorer, J., Rienhoff, R., Fischer, L., & Baker, J. (2017). Long-term prognostic validity of talent selections: Comparing national and regional coaches, laypersons and novices. Frontiers in Psychology, 8, 1146.

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed* (Reviderad utgåva ed.).

Van Beurden, E., Zask, A., Barnett, L., & Dietrich, U. (2002). Fundamental movement skills — How do primary school children perform? The 'Move it Groove it' program in rural Australia. Journal of Science and Medicine in Sport, 5(3), 244-252.

Van Den Tillaar, R., & Cabri, J. (2012). Gender differences in the kinematics and ball velocity of overarm throwing in elite team handball players. *Journal of Sports Sciences, 30*(8), 807-813.

Vila, H., Zapardiel, J., & Ferragut, C. (2020). The relationship between effectiveness and throwing velocity in a handball match. International Journal of Performance Analysis in Sport, 20(2), 180-188.

Vila, H., & Ferragut, C. (2019). Throwing speed in team handball: A systematic review. International Journal of Performance Analysis in Sport, 19(5), 724-736.

Wilson Van Voorhis, C., & Morgan, B. (2007). Understanding Power and Rules of Thumb for Determining Sample Sizes. Tutorials in Quantitative Methods for Psychology, 3(2), 43-50.

Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical characteristics, physiological attributes, and on-court performances of handball players: A review. European Journal of Sport Science, 9(6), 375-386.

Bilagor

Bilaga 1.

Bilagan illustrerar avgränsning med en gulfärgad tejp som constraints vid mätning av skott.

Bilaga 2.

Bilagan visar ett modifierat harres test där distansen kortades ned för att utesluta hastighet.

Bilaga 3.

Bilagan visar plinttestet där balans kopplat till grovmotorisk koordination undersöktes.