



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Fysträning för ishockeyspelare

En korrelationsstudie mellan styrkeövningar och skridskoåkning

Robin Eliasson, Alexander Häggqvist & Jonathan Stålenbring

Rapportnummer: VT13-62
Uppsats/Examensarbete: 15 hp
Program/kurs: Sports Coaching
Nivå: Grundnivå
Termin/år: Vt/2013
Handledare: Klavs Madsen



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Rapportnummer:	VT13-62
Titel:	Fysträning för ishockeyspelare
Författare:	Eliasson, R, Häggqvist, A. & Stålenbring, J.
Uppsats/Examensarbete:	15 hp
Program/kurs:	Sports Coaching
Nivå:	Grundnivå
Handledare:	Klavs Madsen
Examinator:	Lennart Gullstrand
Antal sidor:	29
Termin/år:	Vt/2013
Nyckelord:	Explosivitet, Frivändning, Fysträning, Ishockey, Knäböj, Maximal Styrka, Sprint.

Sammanfattning

To become a successful athlete requires several different components in which one of the most significant is the ability to develop their own physical strength. What weight exercises has the best transfer effects for skating?

Participants in the study were 20 male senior hockey players from Div. II in the Västra Götalands Regionen in which all participants had at least 10 years of hockey experience. Test subjects had to perform a five-minute individual warm up followed by an opportunity to familiarize with the upcoming exercise. The first on-ice test was a 35 meters sprint test and the second test was an S-cornering agility test. Off-ice tests were squat, vertical jump and power clean. The final 1RM result was the best before failing at three failures in a row at a higher weight.

The relationship between the two ice-tests, sprint and agility shows that there is a significant relationship which means that the faster the players are in the sprint the faster they are in the agility-test. The results revealed a highly significant correlation between sprint and squat demonstrating the leg strengths impact on performance regarding maximum sprint. The results between sprint and power clean also had a highly significant correlation, this shows that the results of previous studies on Olympic lifting transferability to sprint on bare ground also is relevant to sprint on ice. The results showed that 1RM squat was the test that correlated most strongly with sprint on ice. Therefore, a large part of the physical training will focus on developing peak bone strength and thereby develop maximum athletic performance.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Förord

Ett stort tack ges till Bäckens HC som möjliggjort denna studie då klubben varit ytterst tillmötesgående med istider, lokaler och medverkande spelare.

Huvudtränaren ska även ha ett stort tack för sin insats gällande studiens deltagare då testerna genomfördes efter avslutad säsong, han utfärdade obligatorisk deltagande trots frivillig träning.

Denna öppenhet och inställning ger goda förhållanden mellan den idrottsliga och akademiska arenan som representeras av Göteborgs Universitet

Arbetsfördelning

Arbetsuppgift	Procent utfört av Robin/Alexander/Jonathan
Planering av studien	33/33/34
Litteraturundersökning	33/34/33
Datainsamling	20/40/40
Analys	20/40/40
Skrivande	40/30/30
Layout	20/60/20



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Introduktion.....	5
Bakgrund.....	5
Fysiska krav i ishockey.....	5
Utveckla explosivitet.....	6
Maximal styrka	6
Explosiv styrka.....	6
Träningsbelastning	6
Explosivitet och olympiska lyft	7
Knäböj – Sprint, vertikalthopp	8
Träning för ökad prestation inom ishockey	9
Ishockey kopplat till explosiv träning.....	11
Syfte.....	12
Frågeställning.....	12
Metod	13
Testpersoner.....	13
Procedur.....	13
On-ice.....	13
Off-ice	14
Familijsering.....	14
Standardisering	15
Knäböj.....	15
Vertikalthopp	15
Frivändning.....	16
Dataanalys.....	16
Metodologiska överväganden	16
Resultat	17
Korrelation mellan sprint och agility.....	19
Korrelation mellan sprint och off-ice tester	19
Korrelation mellan agility och off-ice tester	21
Diskussion.....	23
Metoddiskussion	23
Resultatdiskussion.....	24
Korrelation mellan sprint och agility	25
Korrelation mellan sprint och off-ice tester	25
Korrelation mellan agility och off-ice tester	26
Korrelation mellan off-ice tester.....	26
Slutsatser	27
Referenslista.....	28
Bilagor	30
Bilaga 1.....	30
Bilaga 2.....	31



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Introduktion

För att driva den idrottsliga utvecklingen framåt krävs det att kompetensen bland våra atleter samt tränare ständigt förbättras. För att bli en framgångsrik idrottare krävs det ett flertal olika komponenter där en av de mest betydelsefulla är förmågan att utveckla sin egen fysik.

Ishockey är en av världens största idrotter sett till både åskådare och utövare. Bara i Sverige är ishockey den femte största idrotten bland utövare i åldern 7-70 vilket gör konkurrensen väldigt påtaglig (RF, 2012). Vad krävs egentligen för att bli riktigt duktig på ishockey och hur kan man själv påverka sina chanser att lyckas?

Studier med syfte att undersöka vilken form av fysträning som är mest effektiv och bör prioriteras är ytterst relevanta för att i framtiden kunna bedriva en professionell och utvecklande verksamhet bland ishockeyspelare. Med detta i åtanke är förhoppningen att resultatet från denna studie ska ligga till grund för framtida träningsmetoder samt hjälpa tränare att lägga fokus på ”rätt” sorts träning med kvalitet framför kvantitet.

Bakgrund

Fysiska krav i ishockey

En framgångsrik ishockeyspelare måste behärska en rad olika förmågor så som; stryka, explosivitet och uthållighet. En starkare och mer explosiv atlet kommer även att vara en effektivare ishockeyspelare och därför bör dessa förmågor prioriteras inom fysträningen för att utveckla sina idrottare. Dessa förmågor kan i början av karriären självklart till viss del bero på talang i form av till exempel arvsanlag då vissa individer lättare utvecklar vissa egenskaper i ett tidigt skede av karriären, detta är dock inget som förändrar värdet av att utföra styrketräning i unga åldrar.

Ebben, Carroll & Simenz (2004) visar i sin studie där man intervjuade 29 fystränare från NHL (National Hockey League) att olympiska lyft och basövningar, främst i form av knäböj, var de vanligast förekommande träningsmetoderna för att utveckla prestationen bland sina adepter. Tyvärr undersöker man ej varför de olika tränarna valt att använda sig av sina träningsmetoder men troligtvis grundar det sig i både tidigare erfarenhet och tidigare forskning.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Det finns en rad olika studier som undersöker korrelation mellan on- och off-ice tester med målet att skapa ett underlag för vilka träningsmetoder som är mest lönsamma. Dock saknas just dessa styrkeövningar som flitigt används inom NHL bland denna tidigare gjorda forskning. Detta skapar en gråzon inom forskningsvärlden som denna studie syftar på att fylla.

Utveckla explosivitet

I Haff & Nimphius's (2012) översiktsartikel sammanställs den senaste forskningen kring explosivitet och hur man bör träna för att utveckla den. Detta är en högst väsentlig fråga inom de flesta idrotter då det påverkar egenskaper som hopp, sprint och riktningsförändringar. För att utveckla explosivitet finns det tre element: muskulär styrka, förmåga att utveckla kraft på mycket kort tid samt att utveckla en förmåga att bibehålla denna kraft trots att tiden förkortas.

Maximal styrka

Tidigare studier som lyfts fram i översiktartikeln visar att starkare atleter har en större kraftutveckling och kan utveckla kraft snabbare än en svagare individ. Detta stärks genom studier där man sett att en relativt kort träningsperiod av styrketräning positivt påverkade atleters prestation gällande vertikalthopp vilket ses som ett representativt test för att undersöka explosivitet. Detta tyder på att styrketräning som syftar på att utveckla maximal styrka även kommer att utveckla explosivitet och därigenom idrottslig prestation. Utveckling av maximal styrka bör därför alltid finnas med i träningsprogrammet om det primära målet är att utveckla explosivitet.

Explosiv styrka

När det kommer till bättre tränade individer har inte en utveckling av maximal styrka samma överföringseffekt på explosivitet som nämns ovan utan fokus bör flyttas till ballistiska övningar och mer explosiv träning.

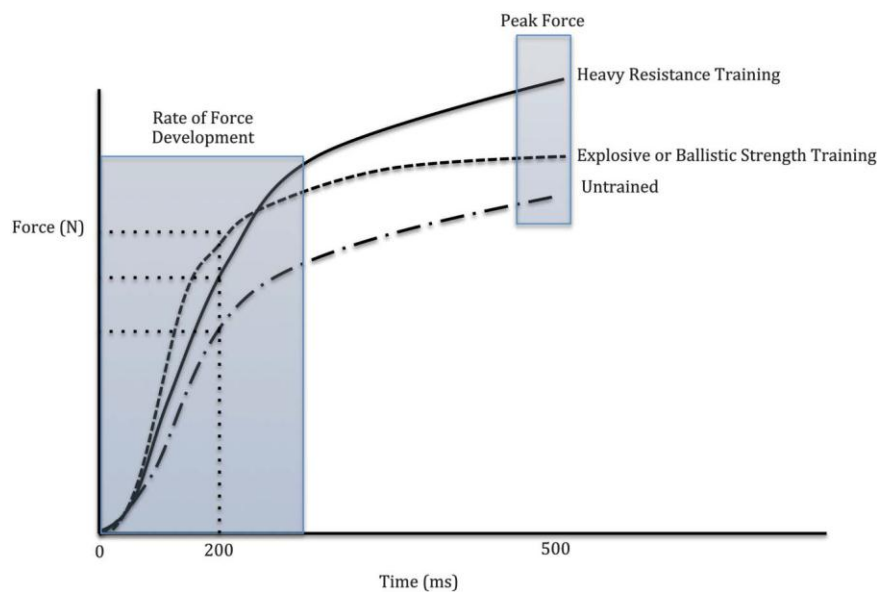
Träningsbelastning

Det finns ett flertal studier som undersöker om det finns en optimal belastning för att utveckla explosivitet, dock är resultaten varierande där ena sidan menar på att det finns en optimal vikt medan andra hävdar att träna ovanför den optimala belastningen är mer fördelaktigt. Studier har nämligen visat att träning med medel och hög belastning, dvs. ovanför den optimala belastningen, förbättrar prestationen gällande belastade moment vilket ses som användbart inom idrotter som t.ex. Rugby och Amerikansk fotboll som innehåller stora mängder kroppskontakt.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Resultat från tidigare studier visar även att träning vid en eventuell optimal belastning enbart kommer att utveckla den explosiva styrkan medan en träning med högre belastning även kommer att påverka den maximala styrkan positivt, se figur 1. Med detta i åtanke rekommenderas en varierad träning för att stimulera prestationen vid både belastande och icke belastande moment, detta genom att inkludera vertikalthopp, explosiva knäböj samt olympiska lyft som ryck och stöt i träningsprogrammet.



Figur 1. Kraft-tids kurva för kraftutveckling och maximal kraft.

Explosivitet och olympiska lyft

Hori, Newton, Andrews, Kawamori, McGuigan & Nosaka (2008) undersökte i sin studie om en atlet som presterade bra i hängande frivändning även presterade bra i hopp, sprint och riktningförändring. Resultatet visade att de testpersoner som hade högst testvärden i frivändning även hade högst värden gällande sprint och hopp. Dessa individer var även starkast i 1RM frontböj och hade störst testvärden gällande explosivitet.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Tricoli, Lamas, Carnevale & Ugrinowitsch's (2005) studie jämförde huruvida träningseffekterna skiljde sig mellan olympiska lyft och plyometrisk träning gällande t.ex. hopp och sprint. Resultaten visade att träningsgruppen som utförde en kombination av olympiska lyft och styrketräning signifikant ökade sin sprinthastighet och hoppförmåga i form av squat jumps och counter movement jumps samt sitt 1RM i halva knäböj. Detta till skillnad från plyometrigruppen som enbart förbättrade sitt resultat gällande counter movement jump (CMJ) och 1RM i halva knäböj. Detta visar att träning i form av olympiska lyft utvecklar ett bredare spektrum av fysiska förmågor vilket i sin tur är mer överförbart till idrottslig prestation.

Channell & Barfield (2008) undersökte i sin studie om träning som innefattar olympiska lyft var effektivare än vanlig styrketräning för att utveckla prestationen i vertikalhopp. Resultatet visade att båda grupperna förbättrade sig i vertikalhopp men att träningen som involverade olympiska lyft var effektivare, 4,5 % mot 2,3 %. Att styrketräningsgruppen ändå gav så pass bra resultat tros bero på att testgruppen var relativt oerfaren och att förbättringarna primärt berodde på neurologiska adaptationer.

Hoffman, Cooper, Wendell & Kang (2004) visade att tio veckors träning med olympiska lyft signifikant ökade prestationen gällande vertikalhopp jämfört med traditionell styrketräning. Dock fanns det ingen signifikant skillnad i testresultaten gällande sprint trots att OL-gruppen hade 175 % bättre resultat än styrketräningsgruppen vilket ändå visar på en trend.

Knäböj – Sprint, vertikalhopp

Enligt Wisløff, Castagna, Helgerud, Jones & Hoff (2004) är sprint ett av de viktigaste momenten inom fotboll, även om det sker i korta sekvenser. De har därför undersökt huruvida sprint och styrka i underkroppen hänger samman. Resultatet visar att 1RM knäböj har en signifikant korrelation med sprint på 10 samt 30 meter. Det framgår även att vertikalhopp har ett signifikant samband med sprint på 10 och 30 meter. Forskarna stryker även under hur viktigt det är att dessa övningar ingår i träningsprogrammet för att öka i maximal styrka.

McBride, Blow, Kirby, Haines, Dayne & Triplett (2009) undersöker i sin studie om de kunde hitta signifikanta korrelationer mellan 1RM knäböj och sprint på 40 yard sprint tid. De hittar där ett signifikant samband som visar att knäböj med fria vikter har en positiv effekt på sprinttiden. De såg även att en starkare atlet har signifikant kortare sprinttid än en svagare på samma löpsträcka. De menar att detta visar att det är fördelaktigt att träna med målet att utveckla maximal styrka och därigenom utveckla idrottslig prestation i form av sprint.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Comfort, Haigh & Mathews (2012) understryker i sin studie hur viktigt det är med sprintförmåga för att nå framgång inom flertalet lagidrotter. I lagidrotter är ett av de mest kritiska elementen hög-intensiva sprintrar på 10-22 meter då 10-15% av speltiden består av korta sprintar. De undersökte därför hur styrka och sprintförmågan förbättrades under en 8 veckors träningsintervention. Det starkaste sambandet till snabbhet hittades mellan träning med fria vikter då resultatet visade på signifikanta samband mellan sprint och maximal styrka (1RM). Störst påverkan från 1RM fanns gällande sprint på 5 yards, efter detta minskade sambandet ju längre man sprang. Genom detta rekommenderar man att lägga in styrketräning för nedre delen av kroppen under försäsongsträningen.

Lockie, Murphy, Shultz, Knight & Janse de Jonge (2012) undersöker i sin studie fyra olika träningsprotokoll och dess effekter på accelerationshastighet. Träningen varade under 6 veckor där man bl.a. hade en plyometrigrupp och en styrketräningsgrupp (knäböj). Resultatet visade att samtliga grupper signifikant förbättrade sin hastighet mellan 0 – 5 meter samt 0 – 10 meter, dock var det bara plyometri-gruppen och styrketräningsgruppen som förbättrade hastigheten mellan 5 -10 meter. Intressant nog hade styrketräningsgruppen en betydligt större ES (effect size) än plyometrigruppen. Detta visar att styrketräning är fördelaktigt för att utveckla sprinthastighet även under kortare sträckor.

Comfort, Stewart, Bloom & Clarkson (2013) undersökte sambandet mellan styrka, sprint och hoppförmåga hos unga vältränade fotbollsspelare. De jämförde absolut styrka samt relativ styrka. Resultatet visar att det fanns starka samband mellan styrka och sprintförmåga. Studien visar att den absoluta styrkan hade starkast samband med tiden på 5 meters sprint och höjden i vertikalthopp. Samtidigt som den relativa styrkan hade starkast samband med tiden på 20 meters sprint.

Träning för ökad prestation inom ishockey

Ebben et al. (2004) valde att intervjua fystränare från NHL angående deras val av fysträning för att utveckla prestationen hos sina spelare. 21 av 23 tränare meddelade att man använde sig av plyometrisk träning under sina fyspass, framförallt i kombination med styrketräning. Lika många rapporterade också att man använde sig av olympiska lyft i sin träning. Gällande vilken övning som ansågs vara den viktigaste inom fysträningen svarade 15 av 23 knäböj. De övriga sex tränarna ansåg att olympiska lyft och variationer av frivändningar var den viktigaste övningen. Resultatet visade även att förvånansvärt få fystränare testade skridskohastighet (7 st), acceleration (8st) och agility (7st). I kontrast till dessa utvärderade och testade samtliga 23 sina spelare gällande styrka och 19 utförde tester för explosivitet.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Enligt Behm, Wahl, Button, Power & Anderson's (2005) studie är träningsmetoder som sprint, backlöpning och plyometrisk träning signifikant kopplat till on-ice acceleration och uthållighet. Skridskoåkning har dock ett kraftmönster som ej kan liknas vid den traditionella stretch shortening cykeln (SSC) som förekommer vid löpning. Skridskoåkning kan beskrivas enligt följande: en kraftimpuls som utövas under en given period av tid. Rörelser och kraftutveckling sker långsammare än vid löpning vilket ger plyometriska övningar en mindre betydelse med tanke på sin karaktäristiska SSC. Flertalet studier har även demonstrerat starka korrelationer mellan vertikalt hopp, acceleration och fart i skridskoåkning. Detta är dock ej tillräckligt då mycket kraft framåt går förlorad om balansen och tekniken ej är bemästrad under själva åkningen. De kombinerade variablerna "hastighet" och "balans" ökade sambandet och visade att dessa två tillsammans kunde förklara 38 % av skillnaden i maxfart vid skridskoåkning (40-yd/36,9m-sprint). Endast en övning kan ej förklara alla de färdigheter som snabb och explosiv skridskoåkning kräver.

Korrelation mellan god skridskoåkning och off-ice träning är viktig för både coacher fystränare i syfte att utforma och övervaka utveckling av fysisk status och idrottsrelaterade färdigheter. Inte minst då isträning ej är tillgänglig eller begränsad dvs. gym eller barmarksträning utanför isen. Vertikalhopp har länge varit ansedd den säkraste metoden att mäta benstyrka kopplat till färdigheter på is där goda testresultat i vertikalhopp påvisat snabbhet och acceleration. Vissa säger att den näst bästa indikatorn för färdigheter på is är 40-yd (36,9m) sprint. Under verklig tävlingsmatch har det visat sig vara väldigt korta perioder då spelare uppnår maximal hastighet framåt vilket visar på andra aspekter som acceleration, rörlighet och förmågan att ta kurvor som minst lika viktiga.

Farlinger, Kruisselbrink & Fowles (2007) säger i sin studie att två faktorer påverkar skridskofärdigheter mer än andra dvs. steglängd och stegfrekvens. Steglängd kommer av ren benstyrka då kraft möjliggör en aktiv extension av steglängden och stegfrekvensen beror på återhämtningstiden från steglängden då positionen av benet ska återgå till utgångsläget på kortast möjliga tid. Enligt denna studie är sprint på barmark det bästa sättet att förutspå sprint på is då rörelsen innehåller både benstyrka och snabbhet i själva steget vilket har en överföringseffekt på is. Även om dessa rörelser skiljer sig på och utanför is. Rent biomekaniskt skiljer de sig men de påminner dock varandra om hur kraft produceras. Slutsatsen dras att åtgärder för horisontell benkraft är överlägsen gällande förmågan att förutse prestation på is vilket troligen är en följd av högre specificitet.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Dessa slutsatser ger praktiskt stöd för utnyttjande av fälttesterna 40-yd sprint (36,9m) och trestegshopp som giltiga indikatorer på horisontell benstyrka och överföringseffekt till skridskoåkning. Både explosiv kraft och ren benkraft i horisontell riktning är sannolikt viktiga aspekter för att förutsäga och förbättra skridskoåkning och dess acceleration till maxfart.

Ishockey kopplat till explosiv träning

Tidigare forskning visar att det finns en rad olika träningsmetoder som är effektiva för att utveckla sprinthastighet på barmark, där ibland tung styrketräning, explosiv träning i form av olympiska lyft samt plyometrisk träning. Det finns dock delade meningar kring vilken metod som är mest effektiv gällande prestationsutveckling och oftast rekommenderas en kombination av alla tre.

Ebben et al. (2004) intervjustudie bland NHL-fystränare (National hockey league) visade att det är just är dessa former som är vanligast förekommande vid utveckling av prestation på elitnivå.

Behm et al. (2005) menar i sin studie att sprint på is skiljer sig en del från sprint på barmark då stretch-shortening cykeln inte stimuleras i samma utsträckning. Detta skapar underlag för att ifrågasätta den plyometriska träningens överförbarhet på skridskosprint. Författaren påstår att skridskoåkning framförallt utförs genom impulser d.v.s. skapande av kraft under en vis tidsperiod. Detta skapar en hypotes om att styrketräning och olympiska lyft där en belastning behandlas under en längre tid än vi plyometrisk träning skulle ha bättre överföringseffekt till sprint på is.

Trots att det finns tidigare forskning som stödjer ett ifrågasättande av plyometrisk träning för utveckling av sprint på is så saknas det studier vars huvudsakliga syfte är att undersöka korrelationen mellan styrkeövningar och sprinthastighet bland ishockeyspelare. En sådan studie är högst intressant för att skapa ett underlag kring vilken form av träning som bör prioriteras för att utveckla ishockeyspelare, detta med den tidigare gjorda intervjustudien i åtanke där resultatet visade på varierande prioriteringar bland fystränarna inom NHL (Ebben et al., 2004).

Forskning som bedrivs inom olika idrotter har därmed ett ansvar att vara idrottsspecifika, testerna som väljs måste ha ett syfte för den aktuella idrotten dvs en relevans för själva utförandet. Inom ishockey görs nästan alla rörelser i det horisontella planet vilket kan ifrågasätta övningar i det vertikala som knäböj, frivändning och vertikalthopp. Detta är en fråga som ligger till grund för alla val av övningar.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Vilka övningar är relevanta för ishockey och dess fysiska prestation? Enligt Farlinger et al. (2007) har övningar i det horisontella planet en signifikant överföringseffekt till sprint på is ($p = .001$). Även om de flesta rörelser just sker i det horisontella är även de vertikala övningarnas överföringseffekt signifikant ($p = .001$). Detta påvisar att endast observation av den rent biomekaniska delen ej är tillräcklig då överföringseffekten uppenbarligen är svår att tyda med blotta ögat.

Övningar i det vertikala planet går i regel att belasta mer än horisontella då tyngden ligger över alla rörelseaxlar som t.ex. en knäböj. Denna övning rekryterar även alla muskelfibrer dvs. uthålliga och snabba/explosiva (Ia->IIx). Horisontella övningar har däremot en tendens att syfta mer på explosivitet och har där igenom en selektiv rekrytering dvs. enbart IIx-fibrer. Exempel på en horisontell övning är trestegshopp eller liknande där den egna kroppsvikten och gravitationskraften står för det totala motståndet. Även hastigheten i övningen skiljer då vertikala övningar genomförs långsamt och mer kontrollerat pga. tyngre belastning och oftast i en fixerad ställning eller stans. Under horisontella övningars utförande transporteras utövaren en sträcka till skillnad från de vertikala och oftast med en betydligt högre hastighet pga. explosivitet.

Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka korrelationer mellan de vanligaste styrkeövningarna inom ishockey på elitnivå: knäböj, frivändning, vertikalthopp och hur de korrelerar med färdigheter på is. Tidigare forskning behandlar enbart överföringsbarhet mellan maximal styrka och barmarkslöpning där vår studie förhoppningsvis visar sig vara kumulativ.

Frågeställning

Finns det signifikanta samband mellan utvalda styrkeövningar och färdigheter på is dvs. agilitetstest och sprint?

Det fanns en hypotes att frivändning och knäböj skulle ha en större korrelation med istesterna än vertikalthopp.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Resultatet från denna studie kan ligga till grund för hur tränare och organisationer inom ishockey bör utforma sin off-ice träning. Om studien resulterar i starka signifikanta samband mellan de olika momenten kan detta även gynna framtidens ishockeyspelare i deras fysiska utveckling.

Metod

Då testerna ligger till grund för en korrelationsstudie utgick vi från den komparativa metoden som innebär att man jämför data i relation till varandra och tar i beräkning att många olika faktorer kan påverka eller spela in.

Testpersoner

Deltagarna i studien var 20 manliga seniorhockeyspelare från Div.II i Västra Götalands regionen där samtliga deltagare minst hade 10 års ishockeyerfarenhet. Studien med tillhörande syfte presenterades och godkändes av lagets tränare där deltagande var upp till spelarna själva vilket gav oss uppgiften att väcka intresse dvs. sälja in studien och dess tester. Under det första officiella mötet informerades spelarna hur testerna skulle genomföras samt vilka tester som ingick. Samtliga spelare accepterade direkt villkoren för medverkande i studien. Krav på deltagande i studien var god erfarenhet och utförande av de övningar som ingick i off-ice testen, samt att ingen skada hindrade spelarna från att delta fullt ut.

Procedur

Deltagarna fick fylla i en enkät innehållande frågor angående längd, vikt, ålder och ishockeyerfarenhet, se bilaga 1. Testerna delades upp på olika dagar för att inte de skulle hämma varandra pga. fokus och trötthet. On-ice testerna genomfördes vid ett tillfälle och off-ice testerna delades sedan upp på två tillfällen. Totalt deltog spelarna vid tre olika testtillfällen för att ges bästa möjliga förutsättningar att prestera.

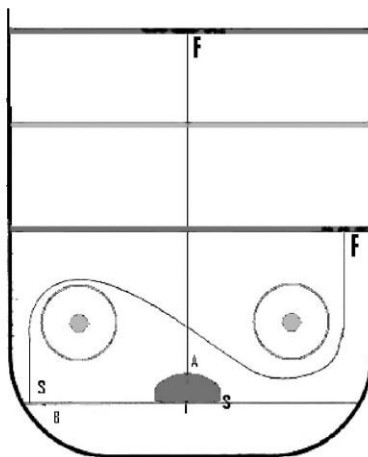
On-ice

Testerna on-ice bestod av två olika skridskoövningar och genomfördes vid ett test-tillfälle. Det första testet var en 35 meters sprint som gick ut på att åka från förlängda mållinjen till bortre blålinjen på kortast möjliga tid. Det andra testet var ett S-corning test dvs. ett agility-test vilket visar spelarnas förmåga att bibehålla högsta möjliga fart under den utsatta S-formade färdsträckan. Tid togs med hjälp av två tidtagarur där medelvärdet av de två tiderna användes pga. av risk för den mänskliga faktorn plus mer trovärdigt resultat.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Deltagarna fick på förhand ett familjäriseringsförsök men visste även att det gavs fler chanser vid misslyckande eller felaktigt utförande. Innan testen genomfördes en 5 – 10 minuters lång enskild uppvärmning.



Figur 2. A = sprinttest, B = Agilitytest, båda utfördes på is.

Off-ice

Testerna var knäböj, vertikalhopp och frivändning. Dessa utfördes vid ett och samma tillfälle för att så många testpersoner som möjligt skulle delta. Testpersonerna fick utföra en cirka fem minuter lång enskild uppvärmning följt av ett tillfälle att familjiserat sig med de kommande övningarna. Belastningen vid övningarna ökades succesivt tills 1RM kunde mätas vilket normalt sker inom 3-5 försök. Det slutgiltiga 1RM resultatet blev det bästa innan fallerande vid tre misslyckanden i rad på en högre vikt. Undantaget var övningen vertikalhopp där tre försök gjordes och det bästa valdes som testresultat.

Familjisering

Innan de olika testerna utfördes, såväl som på isen och i gymmet så fick deltagarna tid att testa de olika övningarna och bekanta sig med redskap och utförande. När deltagarna kände att testerna kunde genomföras på ett korrekt sätt påbörjades mätningarna.



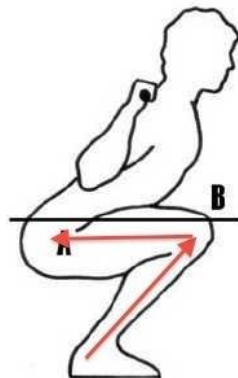
GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Standardisering

Testledarna visade korrekta utföranden och var sedan under själva testerna närvarande för övervakning och instruering tills samtliga test var godkända.

Knäböj

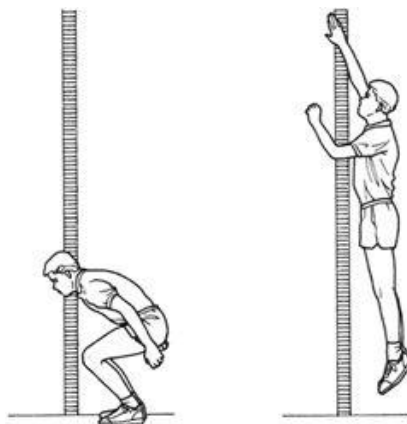
För att knäböjen skulle räknas som godkänd krävdes att deltagarna hade kontroll på vikten genom hela rörelsen plus att knä och höftled skulle ligga horisontellt med golvet, se figur 3.



Figur 3. Korrekt utförande av knäböj, A = vinkel höftled, B = vinkel knäled.

Vertikalhopp

Innan utförande markerades den högsta punkten hos testpersonen med vertikalt utsträckt arm för att få ett referensmått på stående sträckning. Därefter utfördes ett counter movement jump (CMJ) där personen startar i stående position och går ner och hämtar kraft för att sedan utföra en hopprörelse med syfte att nå så högt som möjligt med handen. Armsving var tillåtet under hela rörelsen då den ej anses påverka hoppets karaktär, se figur 4.



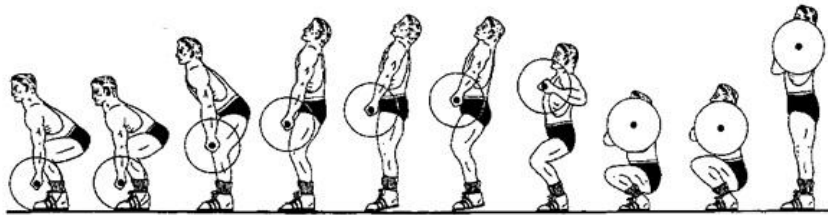
Figur 5. Korrekt utförande av vertikalthopp.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Frivändning

Frivändningarna standardiserades genom att stängen hämtas från golvet och förflyttas upp till axlarna, se figur 6. Testpersonerna fick utföra lyftet med den teknik som de individuellt var mest bekväma med.



Figur 6. Exempel på korrekt utförande av en frivändning.

Dataanalys

För att bearbeta och redovisa data använde vi oss av beskrivande statistiskt, detta för att ta fram medelvärde, standardavvikelse och lättare kunna presentera resultat och underlätta för läsaren. Resultaten från testerna lades in i SPSS där Pearson R-korrelation användes för att få fram eventuella signifikanta samband mellan värdena. Värden redovisas via tabeller och figurer.

Metodologiska överväganden

För att studien ska kunna bidra på ett kumulativt sätt valde vi att använda vanligt förekommande styrketester från redan publicerade större studier (Channell et al., 2008). Kombinerat med istester tillför vi genom studien ny kunskap till fältet vilket är en del av våra ambitioner med just ishockey och styrketräning som tema (Farlinger et al., 2007).



Resultat

Beskrivande resultat (medelvärde \pm SD) för de olika variablerna visas i tabell 1. Deltagarna utförde tre off-ice tester som korrelerades med två on-ice tester för att se vilka som hade störst signifikant samband med varandra. Resultaten från on-ice testerna visar att medelvärdet på sprint var 5.41 ± 0.26 s medan resultatet på agility testen var 7.46 ± 0.42 s. Testresultaten från de olika on-ice testerna var 126.11 ± 14.41 kg i knäböj, 87.50 ± 9.28 kg i frivändning samt 56.33 ± 7.53 cm i vertikalhopp.

Tabell 1. Beskrivande statistik.

Test	Medelvärde (\pm SD)	Intervall	Min	Max	Antal
Ålder	23,6 (\pm 2,03)	7	20	27	18
Vikt (kg)	82,06 (\pm 7,55)	34	62	96	18
Längd (cm)	182,61 (\pm 5,28)	18	170	188	18
Sprint (s)	5,41 (\pm 0,26)	0,9	5	5,9	18
Agility (s)	7,46 (\pm 0,42)	1,4	6,7	8,1	18
Knäböj (kg)	126,11 (\pm 14,41)	50	100	150	18
Frivändning (kg)	87,50 (\pm 9,28)	35	70	105	18
Vertikalhopp (cm)	56,33 (\pm 7,53)	25	45	70	18

*Sprint och agility är de tester som utfördes på kortast möjliga tid på is. Knäböj och frivändning visar resultatet av 1 RM (repetition maximalt). Vertikalhopp visar hur högt man hoppade mätt i cm.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Tabell 2. Korrelationstabell (n=18)

		Vikt	Längd	Sprint	Agility	Knäböj	Frivändning	Vertikalhopp	Alder
Vikt	Pearson Correlation	1							
	Signifikantsnivå								
Längd	Pearson Correlation	,760**	1						
	Signifikantsnivå	,000							
Sprint	Pearson Correlation	-,187	,231	1					
	Signifikantsnivå	,458	,355						
Agility	Pearson Correlation	-,146	,068	,681**	1				
	Signifikantsnivå	,563	,790	,002					
Knäböj	Pearson Correlation	,513*	-,013	-,589*	-,341	1			
	Signifikantsnivå	,029	,958	,010	,166				
Frivändning	Pearson Correlation	,531*	,195	-,484*	-,272	,594**	1		
	Signifikantsnivå	,023	,438	,042	,275	,009			
Vertikalhopp	Pearson Correlation	,457	,475*	-,256	-,104	,276	,278	1	
	Signifikantsnivå	,057	,046	,306	,681	,268	,264		
Alder	Pearson Correlation	-,171	,045	,136	,230	-,115	-,039	,120	1
	Signifikantsnivå	,498	,858	,591	,359	,650	,878	,634	

** . Korrelationen är signifikant till en 0.01 nivå.

* . Korrelationen är signifikant till en 0.05 nivå.

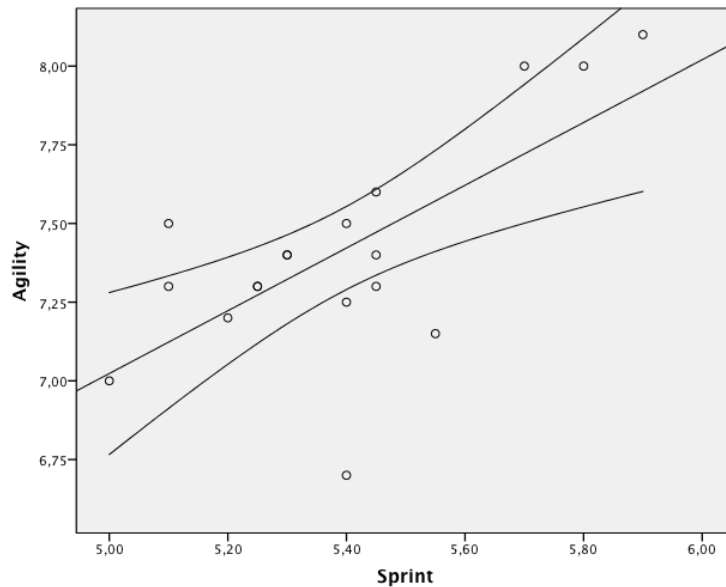
Tabellen beskriver korrelationen mellan alla de olika testen som genomfördes.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Korrelation mellan sprint och agility

Relationen mellan de båda istesterna, sprint och agility, visas i figur 7. Resultatet visar att det finns ett signifikant samband ($r = 0.681$, $p < 0.01$) vilket betyder att ju snabbare spelarna är på sprint ju snabbare är de även på agility.



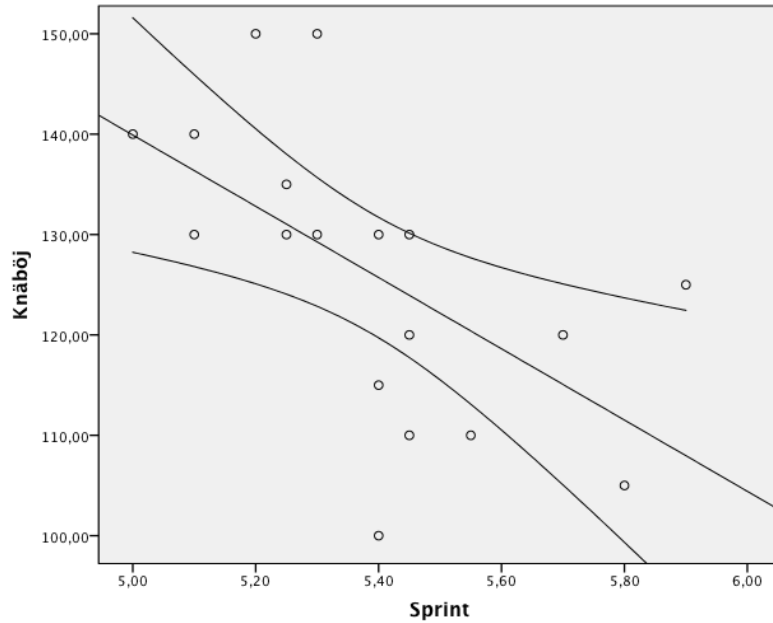
Figur 7. Korrelation mellan sprint och agilitytest för spelarna ($n=18$). Gränsen för signifikans är dragen vid $P < 0.05$.

Korrelation mellan sprint och off-ice tester

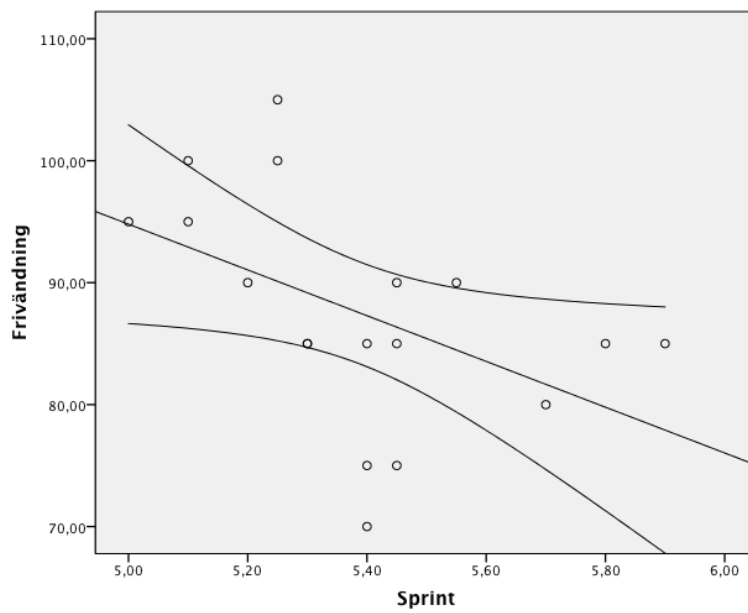
Relationen mellan sprint på is och off-ice testerna visas nedan. I figur 8 ser man sprint kopplat till knäböj där resultatet visar ett signifikant negativt samband ($r = -0.59$, $p < 0.01$), dvs. ju starkare man är i knäböj ju snabbare är man på sprint och vice versa. Resultatet i figur 9 visar ett signifikant samband mellan frivändning och sprint ($r = -0.484$, $p < 0.05$). Ju starkare man är i frivändning ju snabbare är man på sprint och vice versa. Det fanns inget signifikant samband mellan vertikalhopp och sprint, se figur 10.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP



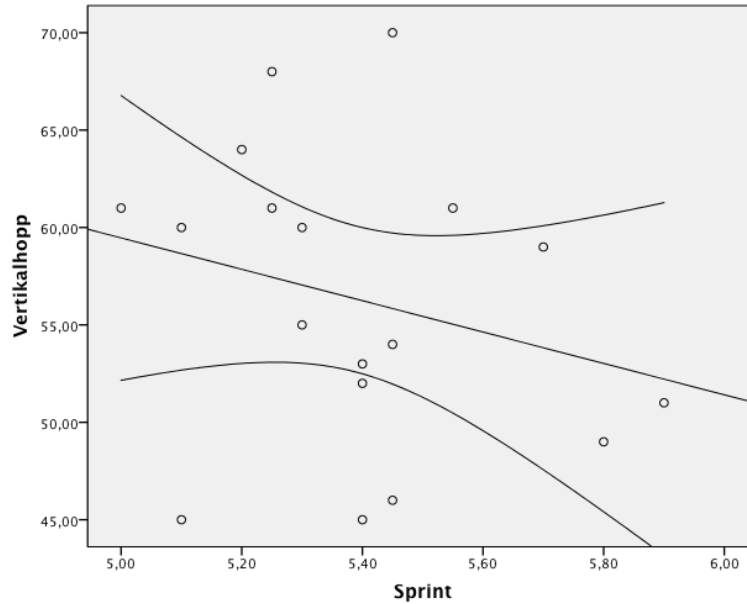
Figur 8. Korrelationen mellan knäböj (1RM) och sprint för spelarna (n=18). Gränsen för signifikans är dragen vid $p < 0.05$.



Figur 9. Korrelationen mellan frivändning (1RM) och sprint för spelarna (n=18). Gränsen för signifikans är dragen vid $p < 0.05$.



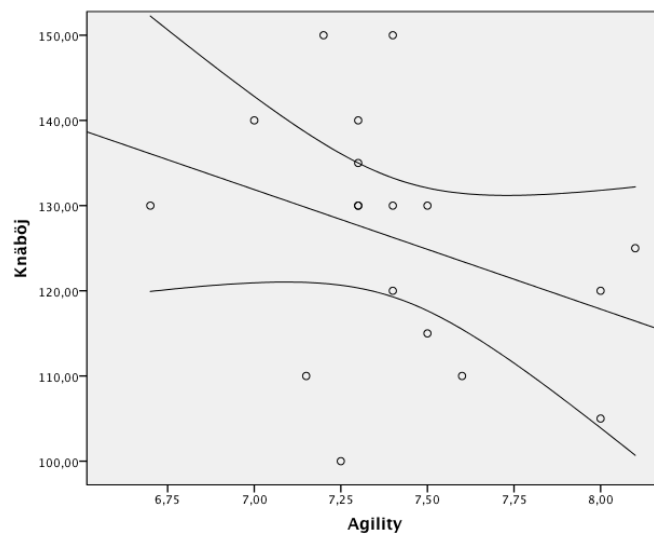
GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP



Figur 10. Korrelationen mellan vertikalhopp och sprint för spelarna (n=18). Gränsen för signifikans är dragen vid $p < 0.05$.

Korrelation mellan agility och off-ice tester

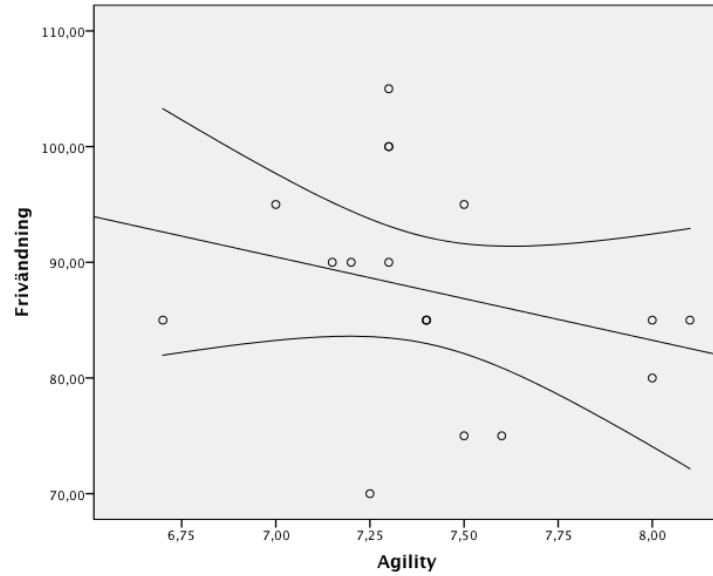
Det fanns inget signifikant samband mellan någon av fystesterna och agility (figur 11,12 och 13).



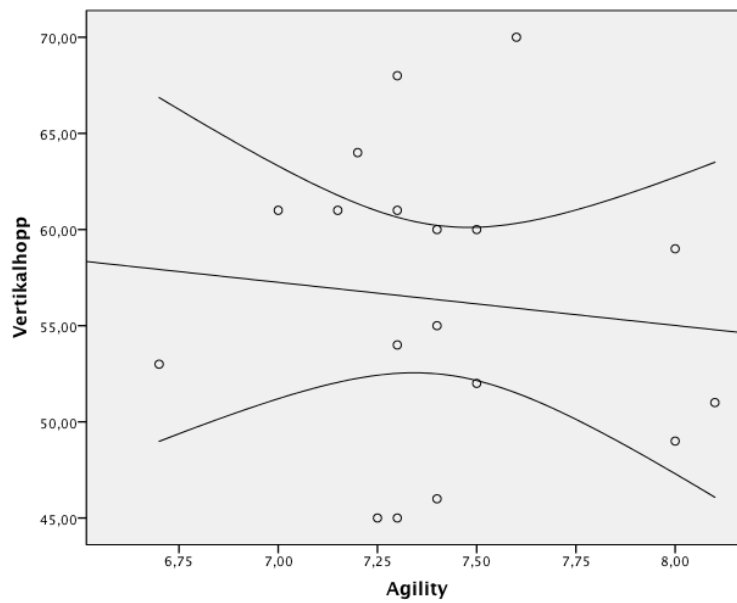
Figur 11. Korrelation mellan knäböj (1RM) och agility för spelarna (n=18). Gränsen för signifikans är dragen vid $p < 0.05$.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP



Figur 12. Korrelationen mellan frivändning (1RM) och agility för spelarna (n=18). Gränsen för signifikans är dragen vid $p < 0.05$.



Figur 13. Korrelation mellan vertikalhopp och agility för spelarna (n=18). Gränsen för signifikans är dragen vid $p < 0.05$.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Diskussion

Metoddiskussion

Studien skulle ursprungligen innehålla 20 deltagare, efter första informationstillfället accepterade samtliga ställda krav och kriterier för deltagande men vid teststillfället kunde två ej närvara pga. sjukdom. Detta medförde två bortfall dvs. från 20 till 18 deltagare med tillhörande testdata.

Samtliga tester genomfördes i lagets egen träningslokal vilket skapade en trygg miljö med bra förutsättningar för prestation. Det som kan hämma resultatet var att samtliga testdeltagare närvarade samtidigt vid testerna, då gruppsyck och social utvärdering kan ha påverkat resultatet trots den familjära miljön med lokaler och redskap.

Standardisering av tester medförde inga problem vid utförande då samtliga deltagare visade god kunskap gällande teknik. Istider arrangerade huvudtränaren som under hela processen varit väldigt tillmötesgående och hjälpsam då tillgång till lokaler alltid gått genom honom. Närvaro var också en faktor som huvudtränaren styrde upp men tydlig information och obligatorisk närvaro för att maximera deltagande vid samtliga testtillfällen.

Fystesterna var tänkta att genomföras vid två tillfällen men för att minimera riskerna för bortfall genomfördes testerna vid endast ett tillfälle då alla kunde närvara. Detta kan ha påverkat resultatet genom avsaknad av tillräcklig återhämtning mellan de olika testerna. Viloperioden mellan seten var 3-5 minuter för att ge följande test trovärdighet (Freitas de Salles et al., 2009). Fystesterna knäböj och frivändning mäter total vikt vilket skiljer sig från vertikalhopp. Användandet av penna som markör i vertikalhopp kan ses som felkälla då motoriken kan påverka resultatet. Då dyrare utrustning som ljusceller ej fanns tillgängliga blev detta en bra lösning som även kunde medtagas till testplatsen.

Istesterna genomfördes som planerat vid ett och samma tillfälle, då alla deltagare fick genomföra testerna en gång. Om de misslyckades med sitt försök fick de upprepa testet tills de lyckades. Mätinstrumentet som användes var tidtagarur vilket är av relativt låg reliabilitet men stärktes av två mätinstrument där medelvärdet beräknades istället för endast ett mätvärde, vilket har visat sig vara givande även i tidigare studier (Farlinger et al., 2007).



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Detta blev speciellt påtagligt i vår studie då testtiderna ständigt visade olika sluttider mellan testledarnas protokoll, se bilaga 2. Detta stärker val av metod och ger studien högre reliabilitet. Även att testpersonerna påbörjade istesten på signal kan påverka resultatet då en reaktionstid kopplas in. Detta hade man kunnat motverka med hjälp av elektronisk utrustning i form av sensorer.

Studiens validitet anses vara hög då samtliga test är vanligt förekommande och accepterade inom ishockey och styrketräning för mätning av muskelstyrka (Ebben et al., 2004). Utförandet av samtliga tester kunde standardiseras genom förberedande information och övervakning av testledare vid själva testillfället. Exempel på standardisering är samma lokal, redskap och utförande, vilket ger studien hög validitet.

Balans är en viktig faktor för agility dvs. riktningsförändring vid högre hastigheter på is. Enligt tidigare studier är överföringseffekten från styrkeövningar till agilitytest på is minimal om balansen ej är bemästrad under själva skridskoåkningen (Behm et al., 2005). Vår studie borde kanske haft något inslag av balansövning för att ge rikare data och större trovärdighet.

Resultatdiskussion

Testpersonerna utgjorde en homogen grupp med minst 10 års erfarenhet av ishockey där merparten tränat 4 – 6 h i veckan sedan 15 års ålder. Samtliga deltagare uppfyllde utsatt krav på erfarenhet dvs. minst 2 års fristående styrketräning. Resultaten gällande 1RM testen var, knäböj (126.11 ± 14.41 kg) och frivändning ($87,50 \pm 9,28$ kg). Tekniken i knäböj visar att deltagarna känner sig bekväma med övningen medan vikten tyder på att hockeylaget möjligen har tränat enligt hypertrofi dvs. muskeltillväxt istället för styrka med ett repetitionsintervall på 8-12, dvs. 60-75% av 1RM. Tidigare studier har visat att genom en tvåårig välplanerad styrketräning bör ungdomar i åldern 16-19 år kunna lyfta 2 ggr sin egen kroppsvikt (Keiner et al., 2013). Med detta i åtanke och deras tidigare erfarenhet av styrketräning förväntades ett bättre resultat hos testdeltagarna. Medelvärdena tyder på att testgruppen knäböjde cirka 1,5 ggr sin egen kroppsvikt, dock så visar resultatet på ett stort intervall, 50 kg, mellan deltagarna. Detta kan förklaras av den varierande kroppsvikten och längden hos deltagarna. Styrka/kroppsvikt-ratio påverkar lyftteknik och ger olika förutsättningar.

Frivändningsresultaten var enligt förväntan höga vilket kan förklaras av att ishockey involverar överkroppsstyrka i större utsträckning än andra lagidrotter. Det kan delvis förklaras av att intervallet inom gruppen var lägre i frivändning, dvs. 35 kg.



GÖTEBORGS UNIVERSITET INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Vertikalhopp är ett explosivt moment som enkelt går att standardisera och jämföra mellan individer då kroppslängden ej påverkar teknik eller förutsättningar då värdet bygger på intervallet mellan stående och hoppandes räckvidd på vägg med penna som markör. Medelvärdet $56,33 \pm 7,53$ cm visar på ett normalfördelat resultat.

Sprinttestet visade ett medelvärde på $5,41 \pm 0,26$ s där intervallet mellan den snabbaste och långsammaste var 0,9 sekunder. Det är få faktorer under själva utförandet som kan påverka resultatet då sprint från stillastående är en relativt enkel uppgift till skillnad från agilitytestet där fler faktorer är involverade vilket ställer större krav på utförande. $7,46 \pm 0,42$ s i medelvärde och ett intervall på 1,4 sekunder vilket kan förklaras av testets svårighetsgrad.

Korrelation mellan sprint och agility

Det var ett signifikant samband ($r = 0.681$, $P < 0.01$) mellan sprint och agility vilket var ett väntat resultat då de två testerna är relativt lika, se figur 7. Detta resultat har även förekommit i tidigare studier där man korrelerat sprint och agility (Farlinger et al., 2007). En spelare med explosiva färdigheter dvs. en testperson som fått goda resultat i sprint har även goda förutsättningar att prestera vid ett agilitytest med tanke på den långa erfarenheten inom ishockey och skridskoåkning.

Korrelation mellan sprint och off-ice tester

Resultatet visade på ett mycket starkt signifikant samband mellan sprint och knäböj ($r = -0.59$, $P < 0.01$), se figur 8. Detta stödjer studiens hypotes och stärker benstyrkans betydelse för prestation gällande maximal sprint. Tidigare forskning har visat att maximal benstyrka i form av knäböj är en viktig komponent för att utveckla sprinthastighet på barmark (Lockie, 2012; Comfort, 2012; McBride, 2009 & Wisløff, 2004), dock finns det en avsaknad av studier som undersöker om så även är fallet gällande sprint på is. Resultatet från den aktuella studien tillför ny kunskap och visar att knäböj även har en stark överförbarhet till sprint på is trots att momentet skiljer sig en del mellan de två underlagen.

Även resultatet mellan sprint och frivändning hade ett starkt signifikant samband ($r = -0.484$, $P < 0.05$) vilket tydliggörs i figur 9. Detta visar att resultat från tidigare studier angående olympiska lyfts överföringsbarhet till sprint på barmark även är aktuellt till sprint på is (Hori, 2008; Tricoli, 2005 & Hoffman, 2004). Att resultatet visade på en svagare korrelation mellan frivändning och sprint än mellan knäböj och sprint tros bero på det relativt långa sprinttestet, 35 m.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Då frivändning är en mer explosiv övning än knäböj så hade det förmodligen resulterat med en starkare korrelation tillsammans med ett sprinttest som inriktat sig mot en kortare åksträcka med mer fokus på acceleration. Tricoli et al. (2005) stärker detta i sin träningsinterventionsstudie där resultatet visade att 8 veckors träning av olympiska lyft signifikant ökade 10 m sprint men ej på 30 m sprint.

Korrelationen mellan vertikalhopp och sprint visade inget signifikant samband, se figur 10. Detta följer tidigare gjorda studiers resultat gällande sprint på is där man också misslyckats med att hitta någon signifikant korrelation mellan vertikalhopp och sprint på is. Detta trots att man i tidigare forskning kommit fram till att vertikalhopp, precis som knäböj och frivändning, har en signifikant överförbarhet till sprint på barmark (Wisløff et al. 2004). Detta tros bero på att sprint på is involverar SSC i mindre utsträckning än sprint på barmark (Behm et al. 2005). Man har även sett i tidigare studier att horisontella hopp har en starkare korrelation med sprint på is än vertikalhopp, vilket dock inte undersöktes i denna studie (Farlinger et al. 2007).

Korrelation mellan agility och off-ice tester

Resultaten mellan agility och de olika off-ice testerna visade inga signifikanta samband, varken med knäböj, frivändning eller vertikalhopp, se figur 11,12 och 13). Detta tror vi har att göra med att agility involverar fler egenskaper än explosivitet och maximal styrka så som, koordination och balans.

Korrelation mellan off-ice tester

Korrelationen mellan frivändning och knäböj är mycket stark ($r = 0.59$, $P < 0.01$), se tabell 2. Detta visar på att frivändning i stor utsträckning involverar maximal benstyrka och de individer som presterar bäst gällande frivändning har förmodligen en bättre teknik och kan överföra kraften från under till överkropp. Tidigare studier har visat ett signifikant samband mellan vertikalhopp och knäböj (Wisløff et al. 2004), vilket inte stämmer överens med denna studies resultat, se tabell 2. Det fanns inte heller någon signifikant korrelation mellan frivändning och vertikalhopp utan resultatet var nästintill identiskt med resultatet mellan knäböj och vertikalhopp, se tabell 2. Detta trots att man i tidigare studier kommit fram till att olympiska lyft i form av frivändning har en större påverkan på prestation gällande vertikalhopp än klassisk tyngdlyftning så som knäböj (Hoffman et al. 2004). Detta kan bero på metoden som användes för att mäta resultatet i hopp höjd då andra metoder möjligen hade haft högre reliabilitet.



Slutsatser

För att utveckla bättre ishockeyspelare så krävs det att tränare och ledare har kompetens kring de olika momenten som idrotten involverar samt hur man bör träna för att utveckla dessa.

Fysik är en av de största komponenterna för att bli en bra ishockeyspelare och denna studies resultat skapar ett underlag kring vilken typ av fysträning som bör prioriteras. Då tidigare studier inte har undersökt korrelation mellan fystester i form av knäböj och frivändning med sprint och agility på is bidrar den aktuella studien med ny kunskap till området.

Resultatet visade att 1RM knäböj var det testet som korrelerade starkast med sprint på is. Därför bör en stor del av fysträningen fokusera på att utveckla maximal benstyrka och därigenom utveckla sen idrottsliga prestationen. Även 1RM frivändning hade en stark korrelation med sprint på is vilken visar att även fysträning i form av olympiska lyft bör vara en högt prioriterad träningsform för att utveckla skridskohastighet. Resultatet gällande vertikalthopp visade däremot ingen signifikant korrelation med istesterna trots att man i tidigare forskning understyrkt dess goda överföringsbarhet till sprint på barmark. Hade man istället använt sig av ett horisontellt hopptest i den aktuella studien hade detta förmodligen visat på ett starkare samband då det framkommit i tidigare studier.

Tidigare forskning visar att fystränare på absolut toppnivå främst använder sig av tung styrketräning i form av knäböj och olympiska lyft, vilket följer den aktuella studiens resultat som visar att dessa två träningsmetoder bör prioriteras. Även plyometriskträning är något som ofta förekommer hos dessa fystränare, något som istället bör ses som ett komplement snarare än ett huvudmoment inom ishockey.

Den aktuella studiens resultat lämnar dock ett tomrum gällande hur man bör fysträna för att utveckla prestationen gällande agility på is. Därför bör framtida studier involvera mer komplexa off-ice test då agility innefattar egenskaper så som koordination, reaktion och balans. Framtida studier bör även med fördel behandla en större testgrupp där testpersoner även utövar idrotten på elitnivå för att styrka den aktuella studiens resultat.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Referenslista

- Behm, D., G., Wahl, M., J., Button, D., C., Power, K., E., & Anderson, G., K. (2005) Relationship between hockey skating speed and selected performance measures. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 326-331.
- Channell, B., T. & Barfield, J., P. (2008) Effect of Olympic and traditional resistance training on vertical jump improvement in high school boys. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1522-1527.
- Comfort, P., Haigh, A. & Mathews, M. J. (2012) Are changes in maximal squat strength during preseason training reflected in changes in sprint performance in rugby league players? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 772-776.
- Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L. & Clarkson, B. (2013) Relationships between strength, sprint and jump performance in well trained youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Publish ahead of print.
- Ebben, W., W., Carroll, R., M., & Simenz, C., J. (2004) Strength and Conditioning practices of national hockey league strength and conditioning coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 889-897.
- Farlinger, C., M., Kruisselbrink, L., D. & Fowles, J., R. (2007) Relationships to skating performance in competitive hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 915-922.
- Freitas de Salles, B., Simão, R., Miranda, F., Da Silva Novaes, J., Lemos, A. & Willardson, J., M. (2009) Rest interval between sets in strength training. *Sports Med.* 39(9), 765-777.
- Haff, G., G. & Nimphius, S. (2012) Training principles for power. *National Strength and Conditioning Association*, 34(6), 1-12.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

- Hoffman, J., R., Cooper, J., Wendell, M. & Kang, J. (2004) Comparison of Olympic vs. traditional power lifting training programs in football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 129-135.
- Hori, N., Newton, R., U., Andrews, W., A., Kawamori, N., McGuigan, M., R. & Nosaka, K. (2008) Does performance of hang power clean differentiate performance of jumping, sprinting, and changing of direction? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 412-418.
- Keiner, M., Sander, A., Wirth, K., Caruso, O., Immesberger, P. & Zawieja, M. (2013) Strength performance in youth: Trainability of adolescents and children in the back and front squats. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 357-362.
- Lockie, R., G., Murphy, J., A., Shultz, B., A., Knight, J., T. & Janse de Jonge, A.K., X. (2012) The effects of different speed training protocols on sprint acceleration kinematics and muscle strength and power in field sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1539-1550.
- McBride, J.M., Blow, D., Kirby, T.J., Haines, T.L., Dayne, A.M. & Triplett, N.T. (2009) Relationship between maximal squat strength and five, ten and forty yard sprint times. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1633-1636.
- Riksidrottsförbundet. (2012). *Idrotten i siffror*. Stockholm: Riksidrottsförbundet.
- Tricoli, V., Lamas, L., Carnevale, R. & Ugrinowitsch, C. (2005) Short-term effects in lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 433-437.
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R. & Hoff, J. (2004) Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Sports Med*, 4(38), 285-288.



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Bilagor

Bilaga 1

Frågeformulär

1. Namn: _____

2. Födelseår: _____

3. Hockeyerfarenhet: _____ (antal år)

4. Längd: _____ cm Vikt: _____ kg

Tack för din medverkan!

Med vänliga hälsningar

Alexander Häggqvist
Jonathan Stålenbring
Robin Eliason

Sports Coaching, Göteborgs Universitet





GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Bilaga 2

Namn	Vikt (kg)	Längd (cm)	Sprint (s)	Agility (s)	Knäböj (kg)	Bänkpress (kg)	Frivändning (kg)	Vertikalhopp (cm)	Noteringar