



Off-ice tester för att utvärdera snabbhet on-ice

- En korrelationstudie av olika upprepade
sprinttester

Tim Alfredsson & Anders Selin

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete grundnivå 114:2016
Ämneslärarprogrammet med inriktning specialidrott 2013-2018
Handledare: Alexander Ovendal
Examinator: Pia Lundqvist Wanneberg

Sammanfattning

Syfte

Syftet med studien är att undersöka korrelationen mellan cykeltestet “repeated 5 second cycling sprint test” (R5sCST) samt off-ice testet 36 meter upprepade sprinter (OfI) mot on-ice testet 33 meter upprepade sprinter (OnI). Samtidigt vill vi se om R5sCST kan utvärdera skridskosnabbhet samt undersöka om OfI kan användas som en alternativ testmetod med samma syfte.

De frågeställningar vi besvarar är,

- Finns det en korrelation mellan R5sCST och OnI?
- Finns det en korrelation mellan OfI och OnI?
- Är R5sCST och OfI relevanta testmetoder för att utvärdera förmågan till upprepade sprinter on-ice?
- Finns det andra testvärden som kan förutse snabbhet on-ice?

Metod

3 tester har genomförts, ett cykeltest (R5sCST), ett on-ice test (OnI) och ett off-ice test (OfI). Testerna genomfördes på Bosön och i Björkängshallen vid två olika tillfällen, det var 2 dagar mellan testtillfällena. Testtillfälle 1 genomfördes R5sCST och OfI på Bosön, testtillfälle 2 genomfördes OnI i Björkängshallen. 18 stycken ishockeyspelare på junior elitnivå testades. Försökspersonerna (FP) var mellan 16 och 18 år gamla och har en idrottslig bakgrund inom ishockey som motsvarar 11-13 år.

Resultat

Studien visar att såväl medelvärdena samt de högst uppmätta effekt värdena hos varje FP från R5sCST testet korrelerar med medel- och högsta värden på OnI. Studien visar även en starkare korrelation mellan OfI och OnI.

Slutsats

Efter genomförd studie kan det konstateras att R5sCST, trots att det inte efterliknar ishockeyns krav fullt ut i arbetstid/vilotid, är ett reliabelt test för att utvärdera snabbhet on-ice. Det framkommer även i studien att OfI har större korrelationer till OnI än vad R5sCST har, vilket innebär att även OfI är ett högst reliabelt test för att utvärdera snabbhet on-ice. Förutom större korrelationer så är även OfI mer lämpat för lag och föreningar att använda sig av då det är enklare att utföra och mindre kostsamt än R5sCST.

Innehållsförteckning

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1. Bakgrund | 1 |
| 2. Syfte | 4 |
| 3. Metod | 4 |
| 3.1 Försökspersoner..... | 4 |
| 3.2 Definition av prestation | 4 |
| 3.3 Testgenomförande | 4 |
| 3.3.1 R5sCST | 5 |
| 3.3.2 On-Ice test | 5 |
| 3.3.3 Off-Ice test | 6 |
| 3.4 Etiska överväganden..... | 6 |
| 3.5 Reliabilitet och validitet | 7 |
| 3.6 Datahantering..... | 7 |
| 4. Resultat | 8 |
| 5. Diskussion | 11 |

Tabell- och figurförteckning

| | |
|--|----|
| Tabell 1 Cohens riktlinjer för tolkning av korrelationsvärden. | 7 |
| Tabell 2 Deskriptivt testresultat i form av medelvärde & standardavvikelse. | 10 |
| | |
| Figur 1 OnI utformning. | 6 |
| Figur 2 Bästa on-ice sprinten jämfört med PPWkg..... | 8 |
| Figur 3 Medelvärdet i PeakPower Watt/kg jämfört med medelvärdet i tid on-ice. | 8 |
| Figur 4 Korrelation mellan medelvärdet i tid on-ice och medelvärdet i tid off-ice. | 9 |
| Figur 5 Medelvärdet i tid första 10 meterna on-ice jämfört med medelvärdet i tid första 10 meterna off-ice. | 9 |
| Figur 6 Bästa sprint tiden off-ice jämfört med bästa sprint tiden on-ice..... | 10 |

1. Bakgrund

Historiskt är ishockey en ung sport som kom till Europa först vid sekelskiftet, i form av en landhockeyvariant på is i England 1898. Internationella ishockeyförbundet (IIHF) bildades 1908 men sporten kom till Sverige först 1919. Ett år senare, fanns ishockey med som OS-sport för första gången och då placerade sig Sverige på en 4:e plats. 1922 bildades svenska ishockeyförbundet och på 30-talet fick Sverige sin första konstfrusna arena (Gustafsson, 2012. s 1-3).

Ishockey är en komplex idrott som ställer krav på flertalet fysiska delkapaciteter. Det har visat sig att framgång på elitnivå kräver att spelarna utvecklar en bred fysisk status. Detta innefattar anaerob kapacitet & effekt, aerob kapacitet & effekt, hög muskelstyrka och förmåga att utveckla hög effekt (Burr, Jamnik, Baker, Macpherson, Gledhill, McGuire, 2008). Det har även visats att snabbhet, power och acceleration är nyckelfaktorer för att kunna bli en framgångsrik ishockeyspelare (Nightingale, 2014). Ett byte i ishockey varierar mellan 30-90 sekunder och karaktäriseras av relativt korta men intensiva intervaller (Burr, et. al., 2008) (Nightingale, 2014). Förmågan för en spelare att producera energi via både anaeroba och aeroba processer är av stor vikt. Den anaeroba metabolismen anses vara prestationsbestämmande för ett enskilt byte men den aeroba ökar återhämtningen snabbare och hjälper till att minimera effektminskningen under upprepade byten (Vescovi., Murray, T., Fiala, K., & VanHeest, J 2006). Upprepade korta intervaller likt hockeybyten förlitar sig på återuppbyggnaden av fosfokreatin (PCr) för att ge en möjlighet att hålla en så hög intensitet som möjligt vid varje intervall. McMahon et al., (2002) kommer i sin studie fram till att individer med ett högre VO_2 max värde har en initialt snabbare återuppbyggnad av PCr (McMahon, Jenkins, Cowin, Green, 2002). PCr återuppbyggnaden är viktig för upprepade sprinter då den intramuskulära PCr "bufferten" har en avgörande roll i de intervallerna (Mendez-Villanueva, Edge, Suriano, Hamer, Bishop, 2012). Girard, Mendez-Villanueva, Bishop, (2011) kommer fram till att begränsningar i energitillgång och VO_2 max påverkar prestationsförmågan i upprepade sprinter. Andra studier hävdar även att ishockeyspelare skulle kunna dra nytta av att utföra upprepade Wingatetest (30 sek aktivt arbete) som träningsform, dessa ska då utföras med hög intensitet och kort vila (Naimo, De Souza, Wilson, Carpenter, Gilchrist, Lowery, Averbuch, White, Joy, 2014).

Mendez-Villanueva, Hamer, Bishop, (2008), visar i sin studie att personer med lägre power, visade en högre trötthetsresistans och hade därför ett mindre power drop dvs. tappet i effektutveckling under upprepade maximala intervaller på cykel. Gabbett & Wheeler (2015) visar i sin studie att högre medeleffektutveckling (average power) korrelerar med acceleration i sprinter off-ice då de testade upprepade sprinter. Det skulle alltså innebära att personer som presterar bra i upprepade sprinter borde vara de som snabbast kommer upp i högsta hastighet, det vill säga att de har en hög accelerationsförmåga. Krause, Smith, Holmes, Klebe, Lee, Lundquist, Eischen, Hollman, (2012) undersökte huruvida man kan förutse skridskoprestation vid korta sträckor genom olika hopptester samt 36 meter sprint off-ice. Det enda som var signifikant ($p < 0,001$) och kunde förutse skridskoprestation var 36 meter sprint off-ice. Farlinger, Kruisselbrink & Fowles (2007) gjorde i sin studie liknande tester som Krause, et al., (2012) skillnaden var att Farlinger et al., (2007) utförde 30 meter sprint istället för 36 meter sprinter. De testade även vertikal hopphöjd (VJ), stående längdhopp samt modifierat Wingatetest. Även de kommer i sin studie fram till att det mest effektiva av ovan nämnda tester för att förutse skridskoprestation är genom 30 meter off-ice sprint test och VJ. Studien redovisar ett signifikansvärde där p är < 0.0001 .

Peterson, Fitzgerald, Dietz, Ziegler, Baker & Snyder (2016) undersökte korrelationen mellan power och snabbhet on-ice, testvärdena togs fram via VJ och Wingate. I studien deltog 45 FP i åldrar mellan 18-24 år. Deltagarna tillhörde lag i division 1, division 3 och juniorhockey nivå i USA. Resultatet visade att både VJ och Wingate, korrelerade med acceleration och snabbhet på is, men när det kom till upprepade sprinter så fanns det ingen signifikant korrelation. Jeffrey et al., (2010) undersökte även korrelationen mellan powerutveckling på Wingate test och snabbhet på is. De kom fram till att Wingate peak power korrelerade med första intervallens snitt tid i on-ice testet. De fick fram att $r = -0.43$ och $p = 0.05$. Haukali & Tjelta, (2015) gjorde en studie på University of Stavanger där de undersökte olika fysiska parametrar och dess korrelation med skridskosnabbhet. De presenterar i sin studie att 36 meter off-ice sprinter visar på starkast korrelation med skridskosnabbhet med ett r värde på 0.81 och ett p värde på < 0.01 . En annan studie som gjordes visar samma resultat gällande korrelationen mellan skridskosnabbhet och off-ice sprint, där korrelationsvärdet var $r = 0.51$ och $p \leq 0.005$. (Behm, Button, Wahl, Power, Anderson, 2005)

Svenska ishockeyförbundet har under en tid använt sig av ett cykeltest som heter ”repeated 5 second cycling sprint test” (R5sCST). Det är ett sprinttest på cykel där försökspersonen utför upprepade sprinter på en cykelergometer för att mäta bland annat effekttutveckling, time to peakpower och average power. Testet framställdes som ett alternativ till det redan existerande wingatetestet men med fokus även på upprepade sprinter. Ishockeyförbundet har tidigare använt sig mest av aeroba tester och ville med tanke på idrottens karaktär även börja använda sig av ett anaerobt test för att utvärdera och monitorera spelares förmågor och utveckling. Enligt Gustavsson¹ valdes R5sCST med anledning av att det på ett bättre sätt än wingate avspeglar idrottens krav med dess upprepade sprinter och ofullständiga vila mellan sprinterna. Det finns ännu inga studier gjorda på detta test och sökningar i vetenskapliga databaser genererade inte i några artiklar gällande R5sCST och dess möjliga korrelation till upprepade sprinter on-ice.

Denna studie kommer därför att undersöka korrelationen mellan R5sCST och OnI för att se om det är ett relevant test för ishockeyspelare att utföra. Studien kommer även undersöka korrelationen mellan OfI och OnI för att se om det finns ett mer lättillgängligt test som alla klubbar kan använda sig av för att utvärdera och monitorera spelares sprintförmåga på is även under försäsongen.

¹ Kjell-Åke Gustavsson, utbildningsansvarig ishockeygymnasium, mailkonversation 20/1-17

2. Syfte

Syftet med studien är att undersöka korrelationen mellan R5sCST samt 36 meter upprepade sprinter off-ice med prestationen på 33 meter upprepade sprinter on-ice. Samtidigt vill vi se om R5sCST kan utvärdera skridskosnabbhet och undersöka om det finns en alternativ testmetod med samma syfte.

- Finns det en korrelation mellan R5sCST och OnI?
- Finns det en korrelation mellan OfI och OnI?
- Är R5sCST och OfI relevanta testmetoder för att utvärdera förmågan till upprepade sprinter on-ice?
- Finns det andra testvärden som kan förutse snabbhet on-ice?

3. Metod

3.1 Försökspersoner

Det har gjorts ett strategiskt urval där 18 stycken manliga juniorishockeyspelare på elitnivå testades. FP var 16 ± 3.5 år gamla, de var $180,3 \pm 7,1$ cm långa, vägde $76,95 \pm 6,5$ kg.

Deltagarna var fullt friska och hade inte några besvär av skador.

3.2 Definition av prestation

I denna studie definieras en sprint som ett maximalt korttidsarbete på is, cykel eller springandes. Prestationsförmåga i en sprint är i denna studie att ha så snabb/låg/kort tid på OnI och OfI eller så hög effektutveckling på cykeltestet som möjligt. Prestationsförmågan i upprepade sprinter är att ha förmågan att hålla en så hög intensitet som möjligt genom alla intervaller.

3.3 Testgenomförande

FP genomförde ett testbatteri innehållande 3 tester vid två olika tillfällen med 48 timmar mellan testtillfällena. All testpersonal var högutbildad och hade tidigare erfarenhet av att vara testledare. Första testtillfället ägde rum på Bosön där alla deltagare först genomförde R5sCST på en Monark 884 E Sprint bike. R5sCST resultaten registrerades via Monark anaeronic test software. Test nummer två var 36 meter upprepade sprinter off-ice och det genomfördes ca 3

timmar efter cykeltestet. Startordningen slumpades genom Excels randomiseringsverktyg och de som startade först på R5sCST startade även först på 36 meter upprepade sprinter off-ice, allt för att säkerställa minst 3 timmars vila mellan testerna för samtliga deltagare. Inför respektive test utförde deltagarna en standardiserad uppvärmning för respektive test. Uppvärmningen innan R5sCST bestod av 5 minuters submaximalt arbete på en Monark LC7 med en bestämd belastning på 1,5 watt gånger kroppsvikten samt 80 RPM. Uppvärmningen slutfördes med en 5 sekunders maxsprint på en belastning fastställd till 10 procent av kroppsvikten följt av 2 minuters vila innan testet startade. Uppvärmningen innan 36 meter upprepade sprinttestet off-ice bestod av 5 minuters submaximal löpning följt av en 36 meter maxsprint och 2 minuters vila innan testet startade.

Andra testtillfället var ett on-ice test, samma tid på dygnet som testtillfälle 1. Då genomfördes 33 meter upprepade sprinter on-ice och startordningen var densamma som vid första testtillfället. Återigen fick deltagarna genomföra en standardiserad uppvärmning som bestod av 5 minuters submaximalt arbete på is, följt av en 33 meter maxsprint och 2 minuters vila innan testet startade.

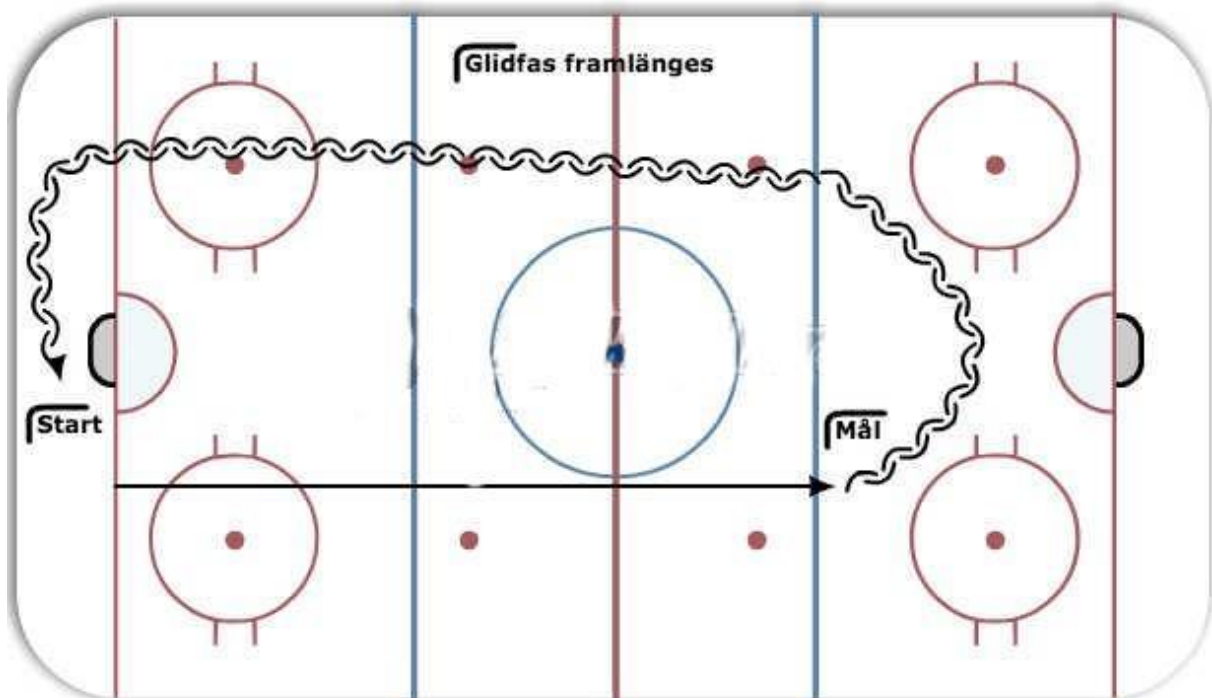
3.3.1 R5sCST

Testet består av 7 stycken 5 sekunders intervaller med 30 sekunders passiv vila mellan varje intervall. FP ska försöka prestera maximalt under samtliga intervaller. Vid testets start ska cykelns säte vara inställt på den höjd där FP ben är i lätt flexion vid knäet när pedalen är i sitt nedersta läge. Händerna ska vara placerade på styret. Vevarmarna på cykeln ska vara placerade i 45° vinkel i förhållande till horisontalplanet. FP får själv bestämma främre och bakre startfot. FP ska bibehålla kontakten med sätet under hela testets genomförande. Det här testet används för att ta ut effektvärden, ex. Peakpower W/kg (PPW/kg), Time to Peakpower, Average power W/kg etc. Vi har valt att undersöka PPW/kg samt medelvärdet av PPW/kg över samtliga sprints för varje FP.

3.3.2 On-Ice test

Testet består av 7 stycken 36 meter intervaller med 30 sekunders passiv vila mellan varje intervall där FP utnyttjar farten de byggt upp under sprinten för att glida tillbaka till startpositionen utan att röra fötterna. FP startposition var 50 cm bakom startlinjen med skridskorna valfritt placerade. FP får starta på eget initiativ för att sedan åka så snabbt som

möjligt de 36 meter testet består av. Testet genomförs med hjälp av dubbla fotoceller av modell Polifermo från Microgate vid start, efter 10 meter samt mållinje. Tiderna visades på handdatorn av modell RaceTime2 från Microgate. Vilotiden registrerades och mättes med hjälp av Quartz analogt bordsstoppur.



Figur 1 On-ice testets utformning.

3.3.3 Off-Ice test

Testet består av 7 stycken 36 meter intervaller med 30 sekunders passiv vila mellan varje intervall. FP startposition var 50 cm bakom startlinjen med fötterna valfritt placerade. De får starta på eget initiativ för att sedan springa så snabbt som möjligt de 36 meter testet består av. Testet genomförs med hjälp av dubbla fotoceller av modell Polifermo från Microgate vid start, efter 10 meter samt mållinje. Tiderna visades på en handdator av modell RaceTime2 från Microgate. Vilotiden registrerades och mättes med hjälp av Quartz analogt bordsstoppur.

3.4 Etiska överväganden

Information och samtycke: FP var medvetna om syftet och tillvägagångssättet med studien, de har fått skriva under på att de fått och förstått information gällande studien, samt att de var medvetna om att de kan avbryta studien när som helst. FP och dess uppgifter har behandlats med konfidentialitet genom att testvärdena från de olika testerna samlades in där försökspersonen angetts som en slumpmässig siffra, för att resultat och försöksperson inte ska

kunna kopplas ihop. Målsman för samtliga deltagare som inte fyllt 18 år har informerats för att få deras godkännande.

3.5 Reliabilitet och validitet

Det har inte återfunnits något golden standard test för upprepade sprinter. R5sCST genomfördes med Monark 884 E Sprint bike, resultaten beräknades och togs fram via mjukvaruprogrammet Monark anaeronic test software. Samtliga FP genomförde en standardiserad uppvärmning på en Monark LC7 (se testgenomförande).

OfI och OnI använde sig av dubbla fotoceller av modell Polifermo från Microgate för tidtagning. Resultaten från tidtagningen registrerades på en handdator av modell RaceTime2 från Microgate. Dessa mätinstrument anses vara valida då de regelbundet används i forskning på Gymnastik- och idrottshögskolan samt vid idrottsfysiologiska laboratoriet på Bosön. För att öka reproducerbarheten användes liknande tidsintervaller som på R5sCST även på de på övriga testerna. OnI fastställdes till 33 meter med anledningen att ge tydliga riktmärken på isen och därmed öka reproducerbarheten. Sträckan som genomfördes var från förlängd mållinje till bortre blå linjen (Se figur 6.).

3.6 Datahantering

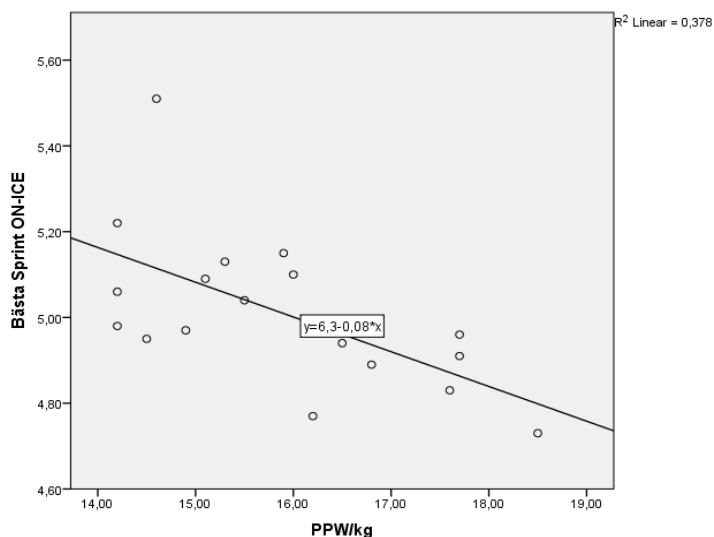
Statistiska beräkningar gällande korrelation har genomförts via mjukvaruprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS IBM version 24). Korrelationen har beräknats via Pearsons korrelationsteori. Samtliga värden anges som medelvärde \pm standardavvikelse, korrelation presenteras med r värde samt signifikans koefficienten (p) av korrelationen. Styrkan på korrelationerna baseras på Cohens riktlinjer (Cohen, 1988), se tabell 1.

Tabell 1 Cohens riktlinjer för tolkning av korrelationsvärden.

| | |
|--------------------|----------------|
| Liten korrelation | r=.10 till .29 |
| Medium korrelation | r=.30 till .49 |
| Stor korrelation | r=.50 till 1.0 |

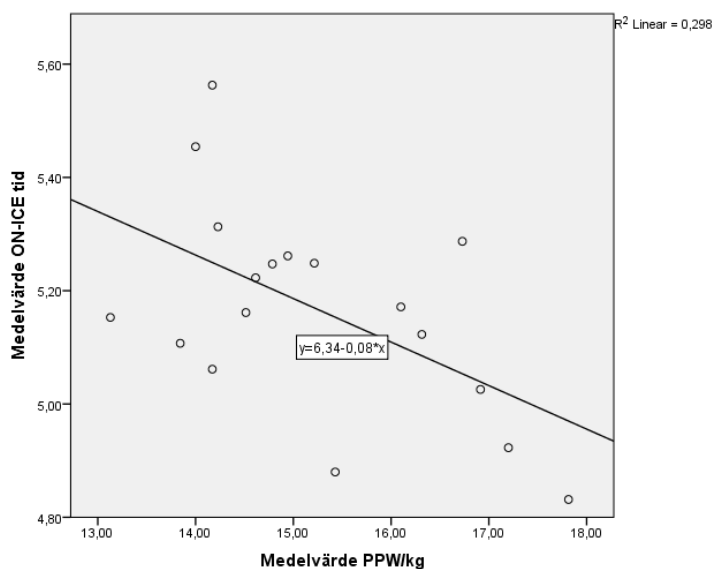
4. Resultat

Resultaten från denna studie visar på flera signifikanta korrelationer mellan R5sCST och OnI. Jämförelsen mellan bästa sprinten on-ice som var $5,01 \pm 0,18$ sek och högst uppmätta peakpower mätt i watt/kg (PPW/kg) som var $15,86 \pm 1,37$ W/kg, dessa värden visar en stor korrelation ($r=-0,615$) med en signifikans där $p<0,01$, se figur 2.



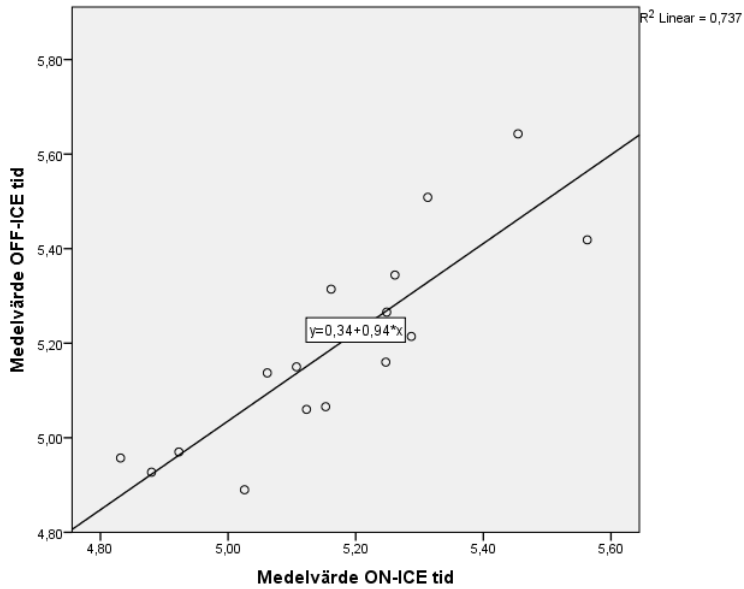
Figur 2 Bästa on-ice sprinten jämfört med PPWkg.

Stor korrelation uppmättes även mellan medelvärdet on-ice ($5,17 \pm 0,19$ sek) och medelvärdet i PPW/kg ($15,23 \pm 1,33$ W/kg) $p<0,05$ $r=-0,546$, se figur 3.



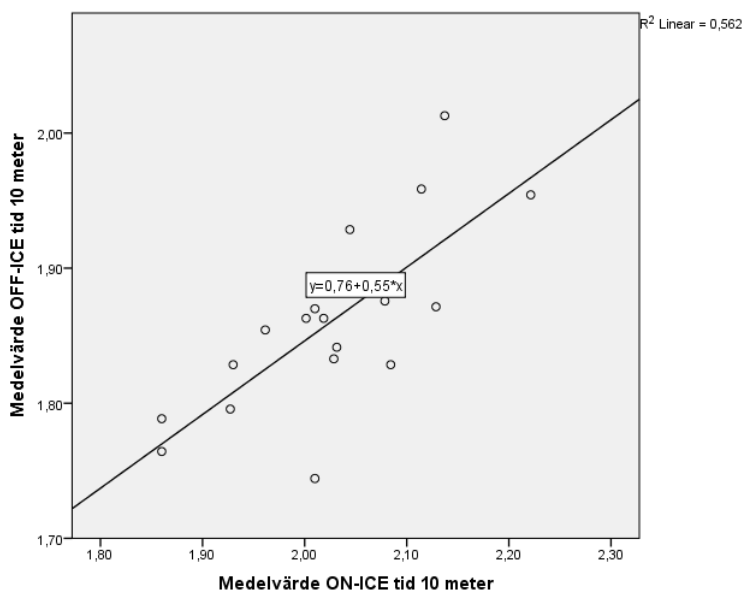
Figur 3 Medelvärdet i PeakPower Watt/kg jämfört med medelvärdet i tid on-ice.

Vidare visar resultaten även på en signifikant korrelation mellan OfI och OnI. Den starkaste korrelationen ($r=0,859$) mättes mellan medelvärdet i tid på OnI ($5,17 \pm 0,19$ sek) och medelvärdet i tid på OfI ($5,19 \pm 0,20$ sek) där p är $<0,01$, se figur 4.



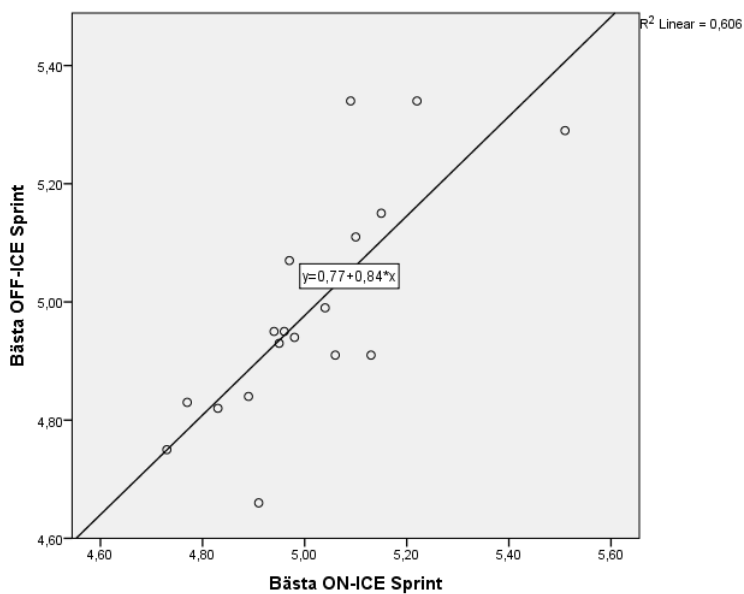
Figur 4 Korrelation mellan medelvärdet i tid on-ice och medelvärdet i tid off-ice.

En signifikant korrelation uppmättes också mellan medelvärdet på 10m on-ice ($2,02 \pm 0,1$ sek) och medelvärdet på 10m off-ice ($1,86 \pm 0,07$ sek) $p=<0,01$ och $r=0,728$, se figur 5.



Figur 5 Medelvärdet i tid första 10 meterna on-ice jämfört med medelvärdet i tid första 10 meterna off-ice.

Slutligen visas även en stor korrelation mellan den snabbaste sprinten off-ice ($4,99 \pm 0,2$ sek) och den snabbaste sprinten on-ice ($5,01 \pm 0,18$ sek) $p < 0,01$ och $r = 0,778$, se figur 6.



Figur 6 Bästa sprint tiden off-ice jämfört med bästa sprint tiden on-ice.

Resultaten från de olika testerna redovisas nedan i medelvärde, standardavvikelse samt antalet som deltog i testet, se tabell. 2.

Tabell 2 Deskriptivt testresultat i form av medelvärde & standardavvikelse.

| | Mean | Std. Deviation | N |
|---------------------------------------|-------|----------------|----|
| Bästa ON-ICE Sprint (sec) | 5,01 | ,18 | 18 |
| Medelvärde OFF-ICE tid (sec) | 5,19 | ,20 | 18 |
| Medelvärde ON-ICE tid (sec) | 5,17 | ,19 | 18 |
| Bästa OFF-ICE sprint (sec) | 4,99 | ,2 | 18 |
| PPW/kg | 15,86 | 1,37 | 18 |
| Medelvärde PPW/kg | 15,23 | 1,33 | 18 |
| Medelvärde OFF-ICE tid 10 meter (sec) | 1,86 | ,07 | 18 |
| Medelvärde ON-ICE tid 10 meter (sec) | 2,02 | ,1 | 18 |
| | | | |

5. Diskussion

Huvudsyftet med denna studie var att undersöka korrelationen mellan R5sCST och OnI, samt OfI och OnI. Detta dels för att verifiera om R5sCST testet är ett relevant test för ishockeyspelare, samt för att undersöka om OfI kan användas som testmetod för att utvärdera prestationsförmågan i upprepade sprinter on-ice.

Det mest slående resultatet i studien var den starka korrelationen mellan medelvärdena för on- och off-ice testerna. Korrelationen mellan dessa värden indikerar att prestationsförmågan i upprepade sprinter off-ice kan likställas med prestationsförmågan i upprepade sprinter on-ice. Då ishockey karaktäriseras av korta intensiva intervaller (Vescovi, et al., 2006) och förmågor som acceleration och snabbhet krävs för framgång (Nightingale., 2014) blir ett test som utvärderar prestationsförmågan i upprepade sprinter av stor vikt. OfI anses därför som en bra testmetod under försäsongen och bör appliceras i föreningar för vidare utveckling av dess spelare.

Vidare visar resultaten gällande R5sCST att FP medelvärde i PPW/kg korrelerar starkt med medelvärdet på OnI (se tabell 1). Denna starka korrelation tyder på att personer som har en förmåga att utveckla mycket kraft i upprepade sprinter även har en förmåga till att prestera bra tider i upprepade sprinter på is. Resultaten visar fortsatt att korrelationen mellan PPW/kg och bästa sprinten on-ice också är stark. Detta stämmer väl överens med resultaten från Peterson et al., (2016). De hittade däremot ingen korrelation mellan power och upprepade sprinter. En trolig förklaring till det är att testmetoderna i deras studie skiljer sig från våra då de mätte power via wingate. Även Jeffrey et al., (2010) bekräftar i deras studie korrelationen mellan peakpower och sprinter on-ice. Slutsatsen från ovanstående resultat är att personer som både får ett högt PPW/kg värde och ett högt PPW/kg medelvärde på R5sCST testet kommer vara snabb både i en och upprepade sprinter på isen. Detta gör också R5sCST till ett relevant test att utföra för ishockeyhockeyspelare. När det gäller att hitta testmetoder som kan komplettera R5sCST så visade det sig i resultatet att OfI korrelerade väldigt bra och även bättre med OnI än vad R5sCST gjorde. Det tyder på att OfI kan användas för att utvärdera förmågan att utföra upprepade sprinter på is. Bästa sprint tiderna för respektive test korrelerade starkt, vilket också bekräftas i tidigare studier av Haukali & Tjelta, (2015) och Behm et al., (2005). Även Farlinger et al., (2017) och Krause, et al., (2012) presenterar

liknande resultat i sina studier och menar att off-ice sprinter är en av de bästa metoder för att förutse skridskoprestation. Ett annat intressant resultat är att medelvärdet på 10 meter on- och off-ice korrelerade starkt med varandra. Förmågan att accelerera och komma upp i så hög hastighet som möjligt på så kort tid som möjligt anses viktig inom ishockey då sporten karaktäriseras av många korta men intensiva intervaller (Vescovi, 2006). Den förmågan vill man således utveckla och utvärdera även under försäsongsträningen då man inte har tillgång till is vilket stärker slutsatsen att 36 meter upprepade sprinter off-ice är en bra alternativ testmetod.

För att få ett mer verkningsfullt resultat hade det varit intressant att undersöka korrelationerna på fler än 18 stycken FP, detta hade då krävt att göra studien under längre tid. Antalet FP är därför något som ska tas i beräkning när man granskar resultatet. Med begränsningarna som studiegenomförandet ställer och då samtliga deltagare är elitspelare på juniornivå har tekniska färdigheter, så som skridskoteknik, inte tagits i beaktning. Det är viktigt att tänka på att en spelare med bristande teknik i skridskoåkning inte kommer kunna åka snabbt trots att spelaren är en bra löpare eller har hög effektutveckling. (Bracko & George, 2001)

Vid vidare forskning skulle det dock vara av intresse att se hur mycket inkluderandet av tekniskt genomförande hade påverkat resultatet. För att lättare göra testerna jämförbara återskapades liknande tidsintervaller som på R5sCST även på de på övriga testerna. OfI bestämdes till 36 meter vilket också används i många andra studier och korrelerar med en sprint on-ice, Haukali & Tjelta, (2015), Krause et.al. (2012) och Behm et al., (2005). Sträckan testades vid utformandet av metoden där tider runt 5 sekunder uppmättes vilket ligger i linje med tiderna från både R5sCST och de tidigare studierna. OnI fastställdes till 33 meter med anledningen att ge tydliga riktmärken på isen samt för att göra studien lättare att reproducera. Den sträckan används även i flertalet andra studier, Naimo et al., (2014), Farlinger et al., (2017) och Krause, et al., (2012). Samtliga test (R5sCST, OfI & OnI) bestod av 7 stycken intervaller á 5 sekunder med 30 sekunders vila mellan varje intervall. Detta med anledning att skapa så snarlika testförfaranden som möjligt. Detta för att OfI ska kunna genomföras istället för R5sCST hos de som inte har tillgång till ergometercykel. OnI ville vi efterlikna övriga två tester för att validera att de testerna mäter och korrelerar med förmågan att genomföra upprepade sprinter on-ice. För att FP ska få chansen att adaptera sig till testet så ingår det i uppvärmningen inför R5sCST en intervall á 5 sekunder på samma belastning som under testgenomförandet. Trots detta visade det sig att flertalet FP uppnådde sin PPW/kg vid 3:e,4:e

eller 5:e intervallen. FP var mest troligt inte vana att ta ut sig maximalt via ergometercykel och vid fortsatta utföranden av R5sCST rekommenderas ett förtest.

Precis som testförfarandet så överfördes även uppvärmningsprotokollet för R5sCST i största möjliga mån till de andra testerna. Det som ändrades var underlaget och belastningen vilket gjorde att det blev så lika som möjligt för alla deltagare, samt för att öka studiens reproducerbarhet. Omständigheterna runt denna studie gjorde det inte möjligt att genomföra alla tester på separata dagar så därför genomfördes R5sCST och OfI på samma dag. Tiden för återhämtningen mellan testerna som genomfördes samma dag fastställdes därför till ca 3 timmar för att säkerställa fullgod återhämtning. Eftersom glykogendepåerna inte är tömda efter totalt 35 sekunders arbete med 30 sekunders vila var femte sekund ska 3 timmars vila vara tillräckligt för att återställa PCr depåerna (Bompa & Haff, 2009, sid. 22).

Återhämtningsaspekten vid upprepade sprinter med kort vila är enbart något att spekulera runt efter denna studie. Det skulle vara av intresse att genomföra en liknande studie där även FP VO₂ max mättes. McMahon et al., (2002) visade i deras studie att PCr återuppbyggnaden initialt är starkare hos personer med högre VO₂ max. Det skulle vara intressant att se om de personer med högst VO₂ max värden är de som har lägst powerdrop i R5sCST samt minst tidsförsämring OnI och OfI. Det skulle bidra med ett starkt argument till varför den aeroba kapacitetens har stor betydelse för ishockeyspelare.

Efter genomförd studie kan det konstateras att R5sCST, trots att det inte efterliknar ishockeyns krav fullt ut i arbetstid/vilotid, är ett reliabelt test för att utvärdera snabbhet on-ice. R5sCST korrelerar starkt till såväl en sprint som upprepade. Det framkommer även i studien att OfI har större korrelationer till OnI än vad R5sCST har, vilket innebär att även OfI är ett högst reliabelt test för att utvärdera snabbhet on-ice. Förutom större korrelationer så är även OfI ett mer lämpat test för lag och föreningar att använda sig av då det är enklare att utföra och mindre kostsamt än R5sCST.

Käll- och litteraturförteckning

Behm, D., Button, D., Wahl, M., Power, K., Anderson, K. (2005). Relationship between hockey skating speed and selected performance measures, *Journal of Strength and Conditioning research*, 19(2), ss. 326-331.

Bompa T, Haff G, *Periodization Theory and Methodology of Training*, 2009, 5 ed., Human Kinetics.

Burr, JF., Jamnik, RK., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N., McGuire, EJ. (2008), Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite level ice hockey players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5). ss. 1535-1543.

Cohen, J., *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 1988, 2 ed., Elsevier Ltd.

Farlinger, C., Kruisselbrink, D. & Fowles, J. (2007), Relationship to skating performance in competitive hockey players, *Journal of Strength and Conditioning research*, 21 (3). ss. 915-922.

Gabbett, T. & Wheeler, A., Predictors of Repeated High-Intensity-Effort Ability in Rugby League Players, 2015, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, vol.10, ss. 718-724.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A., Bishop, D., 2011, Repeated-Sprint Ability - Part I Factors Contributing to Fatigue, *Sports Med*, vol. 41(8), ss. 673-694.

Gustavsson, K-Å., Melinder, A., Svensson, G., Holst, E., 2012, Ishockeyns Historia, *Svenska ishockeyförbundets spelarutveckling*.

Haukali, E. & Tjelta L. (2015), Correlation between "off-ice" variables and skating performance among young male ice hockey players, *International Journal of Applied Sports Sciences*, 27(1). ss. 26-32.

Krause, DA., Smith, AM., Holmes, LC., Klebe, CR., Lee, JB., Lundquist, KM., Eischen, JJ., Hollman, JH. (2012), Relationship of off-ice and on-ice performance measures in high school male hockey players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(5). ss. 1423–1430.

McMahon, S A., Jenkins, D G., Cowin, G J., Green, S., 2002, The relationship between aerobic power and the rate of phosphocreatine resynthesis following intense exercise, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol.33(5).

Mendez-Villanueva, A., Hamer, P., Bishop, D., 2008, Fatigue in repeated-sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity, *European Journal of Applied Physiology*, vol. 103(4) ss. 411-419.

Mendez-Villanueva, A., Edge, J., Suriano, R., Hamer, P., Bishop, D., 2012, The Recovery of Repeated-Sprint Exercise Is Associated with PCr Resynthesis, while Muscle pH and EMG Amplitude Remain Depressed, *PLOS ONE*, 7(12).

Naimo, M. A., De Souza, E. O., Wilson, J. M., Carpenter, A. L., Gilchrist, P., Lowery, R. P., Averbuch, B., White, T. M., Joy, J., 2014, High Intensity Interval Training Has Positive Effects on Performance In Ice Hockey Players, *Int J Sports Med*.

Nightingale. (2014), A strength and conditioning approach for ice hockey, *Strength and Conditioning Journal*, 36(6). ss. 28-36.

Peterson, B., Fitzgerald, J., Dietz, C., Ziegler, K., Baker, S., Snyder, E. (2016), Off-ice anaerobic power does not predict on-ice repeated shift performance in hockey, *Journal of Strength and Conditioning research*, 30(9), ss. 2375-2381.

Potteiger, J., Smith, D., Maier, M., Foster, T. (2010), Relationship between body composition, leg strength, anaerobic power and on-ice skating performance in division 1 men's hockey athlete, *Journal of Strength and Conditioning research*, 24(7), ss. 1755-1762.

Vescovi, J., Murray, T., Fiala, K., & VanHeest, J. (2006), Off-Ice Performance and Draft Status of Elite Ice Hockey Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, (1), ss. 207-221.

Bilaga 1

Litteratursökning

Syfte och frågeställningar: Syftet med studien är att undersöka korrelationen mellan R5sCST, 36 meter upprepade sprinter off-ice och 33 meter upprepade sprinter on-ice, för att validera R5sCST och undersöka om det finns en alternativ testmetod för att utvärdera förmågan till att göra upprepade sprinter on-ice.

- Finns det en korrelation mellan R5sCST, 36 meter upprepade sprint off-ice och 33 meter upprepade sprinter on-ice?
- Är R5sCST en relevant testmetod för att utvärdera förmågan till upprepade sprinter on-ice.
- Finns det en liknande alternativ testmetod som fungerar för att utvärdera upprepade sprinter on-ice.

Vilka sökord har du använt?

R5sCST, On-Ice sprint, On-Ice skating, correlations, Off-Ice, Power, Sprint correlation, 40-yard dash, Off-Ice power tests, On-Ice power test, Anaerobic power, Skating, Anaerobic endurance, Repeated sprint ability, Hockey skating performance, PCr, High intensity, Recovery, R5sCST

Var har du sökt?

Artikeldatabaser: PubMed, SportDiscus, Discovery
Sökmotorer: Google, Google Scholar

Sökningar som gav relevant resultat

Discovery: "Hockey skating performance", "Off-ice and On-Ice sprinter", "On-ice skating relationship", "anaerobic power and skating", "anaerobic power and skating", "anaerobic power and on-ice sprinter", "PCr and high-intensity repeated sprinter"

Kommentarer

Det var inga svårigheter att hitta artiklar inom vårt valda område. Sökningar i Discovery gav ett flertal relevanta träffar men majoriteten av artiklarna hittades via "related articles" och andra artiklars käll- och litteraturförteckningar.