



Är hopptester på mark relevant för konståkare?

Korrelation mellan maximala vertikalhopp på mark
och tekniska hopp på is hos konståkare

Rebecka Emanuelsson

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete grundnivå 120:2016 HT
Tränarprogrammet 2014-2017
Handledare: Marcus Moberg
Examinator: Pia Lundquist Wanneberg

Sammanfattning

Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att undersöka om det finns ett samband mellan hopptiden på mark och hopptiden i det tekniska hoppet Flip på is för konståkare. Det sekundära syftet är att undersöka om det finns ett samband mellan hopptiden i tekniska hopp på is och antal år i idrotten samt ålder.

- Finns det en korrelation mellan countermovement jump med armar (CMJa) på mark och tekniska hoppet Flip på is hos konståkare?
- Finns det en korrelation mellan hopptiden i Flip och antal år i idrotten samt ålder?

Metod

En kvantitativ metod användes för att få fram försökspersonernas hopptid på is och mark.

11 stycken konståkare medverkade i studien, 6 kvinnor och 5 män ($20,9 \pm 3,1$ år).

Försökspersonerna var skadefria, friska och hade fyllt 15 år. Ett krav för deltagande var att försökspersonerna utövat idrotten i minst åtta år samt att de kunde utföra en enkel Flip. Vid själva testtillfället fick försökspersonerna börja med att utföra tre stycken enkel Flip på is medan deras hopp filmades. Försökspersonerna fick sedan utföra tre stycken CMJ(a) där deras hopptid registrerades med hjälp av Ivarjump system.

Resultat

Resultatet visar på att det inte finns något samband i hopptiden mellan CMJ(a) och Flip ($r = 0,17$, $p = 0,602$). Det fanns inte heller något samband mellan hopptiden i Flip och ålder.

Däremot påvisar resultatet att det finns en korrelation mellan hopptiden i Flip och antal år i idrotten ($r = 0,821$, $p = 0,02$).

Slutsats

Slutsatsen med studien är att det inte finns något samband mellan hopptid på mark och på is. Forskningsläget är fortfarande relativt litet område och fler studier behöver göras. Flertal studier menar att maximalstyrka i ben korrelerar med hopp höjden på mark men eftersom det inte finns en korrelation mellan hopptiden på mark och is behöver det göras mer studier som undersöker sambandet mellan maximalstyrka och hopptid på is. Resultatet visade även på att sambandet mellan antal år i idrotten (erfarenhet) och hopp höjd på is var stor. De tekniska färdigheterna verkar vara den dominerande faktorn för att kunna utnyttja benstyrkan i hoppen.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	1
1.1	Tekniska färdigheter.....	4
1.2	Fysiska färdigheter	5
1.3	Syfte och frågeställning.....	6
2	Metod	7
2.1	Tillvägagångssätt.....	7
2.2	Deltagare	7
2.3	Etiska aspekter.....	8
2.4	Hopptester på is.....	8
2.5	Hopptester på mark	9
2.6	Reliabilitet och validitet	10
2.7	Databearbetning	11
3	Resultat.....	11
3.1	Korrelation mellan hopptid i Flip och CMJ(a).....	12
3.2	Korrelation mellan hopptid i Flip och antal år i idrotten.....	13
3.3	Korrelation mellan hopptid i Flip och ålder	14
4	Diskussion	15
4.1	Resultat diskussion.....	15
4.2	Metoddiskussion.....	17
4.3	Slutsats och fortsatt forskning.....	19
	Käll- och litteraturförteckning.....	20
	Otryckta källor.....	22

Tabell- och figurförteckning

Tabell 1.	Tabellen visar vad som krävs för att få pluspoäng i hoppelementen	2
Figur 1.	Kravprofil för konståkning, framtaget av svenska konståkningsförbundet.....	3
Tabell 2.	Medelvärde och standardavvikelse för försökspersonerna.....	8
Figur 2.	Visar hur hoppelementet Flip går till samt ur vilken vinkel försökspersonerna har filmats under testernas gång.....	9
Figur 3.	Visar Counter movement jump (CMJ) går till. CMJ(a) utförs på samma sätt men armarna får då användas.....	10

Figur 4. Visar korrelationen mellan hopptiden i sekunder i CMJ(a) och Flip.....	12
Figur 5. Visar korrelationen mellan hopptid i sekunder på is och antal år i idrotten.....	13
Figur 6. Figuren visar sambandet mellan hopptid i Flip och ålder	14

Bilaga 1 Käll- och litteratursökning

Bilaga 2 Litteratursökning

Bilaga 3 Informationsbrev

1 Bakgrund

Konståkning är en internationell idrott som innehåller element från balett, dans och gymnastik. Elementen utförs till ett konstnärligt program med kroppsrörelser och kläder i samma tema (Anca & Carmen 2014, ss. 279). Många olika fysiska delkapaciteter är nödvändiga för kunna prestera på tävling, där styrka, snabbhet, smidighet, balans, acceleration och riktningförändringar är några kännetecken för framgång (Comuka & Erdenb 2012, ss. 85). Under de senaste två decennierna har konståkning blivit en mer teknisk idrott, dessutom ändrades bedömningssystemet år 2002 i syfte att döma mer objektivt vilket bidrog till att tekniken kom ännu mer i fokus. Systemet ställde högre krav på programmets innehåll vilket har resulterat till att svårare hopp, piruetter och stegsekvenser genomförts i programmen. (Hunnicut et al. 2016, s. 175) Hoppen är alltså en stor prioritering och därför tillbringas det mycket tid på hoppträning på både is och mark vilket kan medföra att andra delkapaciteter glöms bort.

Tidsintervallen och innehållet i programmen varierar beroende på kön, nivå och ålder. För senior damer och herrar är ett kortprogram 2 minuter och 40 sekunder (+/- 10 sekunder). Programmen ska innehålla sammanlagt tre piruetter, en stegsekvens och tre hopp, sedan kan ytterligare ett hopp utföras direkt efter något av de tre första hoppen. Programtiden för seniordamernas friåkning är 3 minuter och 30 sekunder (+/- 10 sekunder) och för herrar är tiden 4 minuter (+/- 10 sekunder). I damers friåkning ingår det sju hoppelement och sedan kan ytterligare tre hopp utföras direkt efter något av de sju första hoppen. I programmet ingår även tre piruetter, en stegsekvens och en koreografisk slinga. Herrarnas är detsamma förutom att de utför åtta hopp istället för sju. (Svenska konståkningsförbundet 2016-09-08) Många hopp ska utföras och alla hopp utförs med maximal ansträngning vilket bidrar till att programmet är uppbyggt i intervaller för att åkarna ska orka genomföra alla hoppmoment.

Hoppen prioriteras i programmen och de hopp som utförs med höjd, längd, fart, timing, svår ingång och korrekt teknik med mera, får mer pluspoäng för hoppets skickliga utförande vilket i sin tur ökar den tekniska poängen och totalpoängen (Hunnicut et al. 2016, s. 175). Varje hoppelement har ett basvärde och sedan bedömer domarna hoppet allt från minus tre till plus tre, se tabell 1. Av tabellen framgår de tydliga kriterier som finns för att förstå vad det är som krävs för tilldelas så mycket pluspoäng som möjligt, höjd och längd i hoppet är ett av

kriterierna. Farten in i hoppet och hopptiden (höjd och längd) är oftast de komponenter som har störst betydelse för hoppets kvalité och pluspoäng.

Tabell 3. Tabellen visar vad som krävs för att få pluspoäng i hoppelementen.

Hopp element	
	+1: 2 punkter
	+2: 4 punkter
	+3: 6 punkter
1.	Oväntat/ kreativt/ svår ingång till hopp
2.	Tydliga igenkännbara steg/ omedelbart hopp efter steg
3.	Varierad position i luften/ fördröjning i luften
4.	Bra höjd och längd
5.	Utsträckt landning/ kreativ avslutning
6.	Bra fart in och ut ur hoppet samt att hoppet
7.	Elementet ser lätt ut genom hela hoppet
8.	Elementet passar in till musiken

Hoppträning för konståkare förekommer på både is och mark. Plyometrisk träning är en metod som syftar till att förbättra hopphöjden genom att utnyttja den så kallade Stretch - shortening cykeln (SSC). SSC är ett samspel mellan koncentrisk och excentrisk muskelaktioner som exempelvis påverkar hopphöjden och sprintförmågan positivt. Den extra kraftutvecklingen som ges vid SSC anses orsakas av elastisk energi som lagras i muskelns sena under den excentriska fasen (Turner & Stewart, 2014 s. 1) Countermovement jump (CMJ) är ett vertikalt hopptest från två ben där man utnyttjar SSC för att mäta den explosiva styrkan i underkroppen. Denna rörelse (CMJ) ingår i sin tur i de tekniska hoppen på is (Kings 2015, s. 743). CMJ(a) utförs på samma sätt som CMJ men armarna får hjälpa till att uppnå högsta möjliga hopptid, armarna används även i de tekniska hoppen på is för att uppnå maximal hopp höjd samt att armarna hjälper till att starta och bibehålla rotationen. För att utveckla SSC har plyometrisk träning föreslagits som en metod, vilken i sin tur utvecklar idrottarnas snabbhet och explosivitet (Papanikolaou, Z. 2013, s. 594). Utveckling av den maximala styrkan har även föreslagits för att förbättra snabbhet och kraftutveckling (Ibid). Plyometrisk träning är en träningsform konståkare är mycket vana vid att utföra på både is

och mark. För att lyckas utföra ett tekniskt hopp på is krävs en maximal ansträngning, samma sak vid fysträning. Både generella och specifika hoppmoment utövas och dessa hopp kräver också maximal ansträngning.

Som tidigare nämnt ställs det många fysiska krav på en konståkare. I figur 1 har Svenska konståkningsförbundet tagit fram en kravprofil som aktiva konståkare med landslagsambitioner bör förhålla sig till (både män och kvinnor). Den anaeroba kapaciteten är den delkapacitet som är lägst prioriterad. Bompa och Haff (2009, s.28) menar däremot att de energisystem som främst nyttjas vid ett åk hos en konståkare är det alaktacida energisystemet som står för 60-80% av energin. Det laktacida (10-30%) och oxidativa energisystemet (20 %) används inte lika mycket. Huruvida den anaeroba kapaciteten är relevant för konståkning eller inte är i dagsläget inte känt. Spänsten har förbundet rankat högt, en konståkares vertikala hopphöjd på mark bör ligga på 55 cm vid ett Countermovement Jump (CMJ). I dagsläget finns det inget relevant test för att mäta den specifika hopphöjden på is. Slutligen bör det tilläggas att denna kravprofil inte grundar sig på någon vetenskap, det är mycket oklart vart denna kravprofil grundar sig i. Av denna anledning är det av stor vikt att undersöka validiteten mellan till exempel ett CMJ(a) och ett tekniskt hopp på is.

FYSISKA KAPACITETER JÄMFÖRELSE ANDRA IDROTTER.

	Aerob	ml O/kg	Anaerob	mmol laktat	Styrka	förh.kr.vi	Spänst	cm	Rörlighet
10	Längdskidor	84	400 m	28 - 30	Tyngdlyft	3ggr	Höjd/längd	70	Gymnastik
9		78		25 - 27		2,75		65	
8		72		22 - 24		2,5		60	Konståkning
7		66		19 - 21		2,25	Konståkning	55	
6	Konståkning	60		16 - 18	Konståkning	2ggr		50	
5		54	Konståkning	13 - 15		1,75		45	
4		48		10 - 12		1,5		40	
3		42		7 - 9		1,25		34	
2		36		4 - 6		1ggr		30	
1		30		3		lägre		25	

Figur 7. Kravprofil för konståkning, framtaget av svenska konståkningsförbundet.

1.1 Tekniska färdigheter

Enligt Hunnicutt et al. (2016, s. 175) tränar konståkare två till sex timmar om dagen, sex gånger i veckan. De tekniska momenten har med åren växt fram och är idag en viktig del av programmen och på grund utav detta ligger det idag ett stort fokus på hoppelementen under både träning och tävling, majoriteten av tiden ägnas åt att förbättra hopptechniken. Mer poäng tilldelas de hopp som utförs med höjd, längd och bra teknik (Ibid). Enligt svenska konståkningsförbundet tränar elitåkare 10-11 månader om året, 15-18 is-timmar, 3-4 fyspass och 1-2 danspass i veckan.¹ Detta innebär många hopptimmar och mycket belastning för kroppen. Fysiska egenskaper som styrka, snabbhet och acceleration är några egenskaper som påverkar hastigheten in i hoppet samt hopphöjden, dessa delar är viktigt för att nå framgång (Comuka & Erdenb 2012, s.85). Av empiriska erfarenheter finns det många fall då konståkares hopp höjd kan skilja sig enormt mellan hoppträning på mark och i de tekniska hoppen på is. Comuka & Erdenb (2012, s. 85) menar att hopptiden på is är mycket relevant då den, i mycket stor grad, avgör hoppets kvalité och vilken svårighetsgrad elementet har. Med denna kunskap går det att konstatera att hopptiden på is är mycket relevant för konståkare. Detta beror på att hoppets kvalité ökar, vilket i sin tur ökar pluspoängen. På världsmästerskapen i konståkning kan de flesta åkare utföra samma hoppmoment. Det som många gånger avgör om det blir en första plats eller en femtonde placering är kvalitén på hoppen, men även kvalitén på piruetter, skridskotekniken, sammanbindande steg och rörelser, koreografin, tolkning av musiken samt utförandet av programmet. Med hjälp av ovannämnd forskning går det att konstatera att hopp höjden på is är mycket avgörande för kvalitén på hoppet och är därför en mycket viktig faktor.

I en studie av King (2015, s. 743) visar han på att båda benen bidrar till den vertikala hastigheten i alla hoppelement på is. Trots att det inte alltid är båda benen som är i marken vid upphoppet kan fribenet hjälpe till att få med sig höjd i upphoppet. King menar också att countermovementrörelsen ingår i tekniken och därför behövs plyometriska övningar i fysträningen för att öka hopp höjden. Armarna är också en viktig faktor till den vertikala hastigheten men de hjälper främst till med att starta och bibehålla rotationen (ibid). Hunnicutt et al. (2016, s. 175) menar att flygtid och hopp höjd är två komponenter som är ytters viktigt för hoppets kvalité och att åkare med mer erfarenhet har högre hopptid och vertikalhastighet i

¹ Stockholm. Svenska konståkningsförbundet (SKF). Kravanalys singel

upphoppet än en åkare som har mindre erfarenhet. En annan artikel av King et al. (2004, s. 109) visar på att åkare som kunde utföra kvadruppel Toeloop (hoppelement) hade längre hopptid än de åkare som inte kunde utföra kvadruppel Toeloop. Med detta sagt verkar erfarenhet spela en stor roll gällande hopptiden på is. Vad detta beror på är svårt att fastställa. En bidragande faktor till detta kan vara att de tekniska färdigheterna i hoppen utvecklas med åren och åkarna lär sig utveckla mer kraft med hjälp av korrekt teknik.

1.2 Fysiska färdigheter

Vertikala hopp är en explosiv rörelse som är viktig i många idrotter (Mackenzie, Lavers & Wallace 2014, s. 1576). Dagens tränare använder sig av många metoder i förhoppning om att öka hopphöjden. Numera har plyometrisk träning föreslagits för att öka snabbhet och explosivitet. Resultatet visar på att plyometrisk och explosiv styrketräning eller en kombination av båda, ger ett ökat resultat i den vertikala hopphöjden på mark (Papanikolaou, Z. 2013, s. 594). Plyometrisk träning är en effektiv metod som förbättrar hopphöjden i vertikala hopp på mark, oavsett ålder, idrott och träningsnivå (Ristic, McMaster & Milanovic 2016). Ett träningsprogram där intensiteten i plyometrisk träning är varierad ger bättre resultat än vid fast intensitet (Ghareb, 2014, s. 135). Plyometrisk träning, eller hoppträning på mark är ett populärt upplägg på fysträningen för konståkare och det finns ett flertal studier som påvisar att plyometrisk träning ökar hopptiden på mark.

Den vertikala hoppstandan är en viktig delkapacitet i många idrotter och är även något som idrottare kan utveckla genom idrottsspecifik power- och snabbhetsträning samt genom generell styrketräning (Papanikolaou, Z. 2013, s. 594). Carcalo, Mourão & Abade, (2014, s. 125) menar att kombination av plyometrisk- och styrketräningsprogram bör utnyttjas under huvudsäsongen för att öka den maximala styrkan. Både generell styrka och specifik styrka spelar stor roll för att förbättra höjden. Under den specifika styrkan är det bra om övningen liknar idrottsrörelsen till största mån. (Mackenzie, Lavers & Wallace 2014, s. 1576) Det finns ett flertal studier som påvisar att det finns en stark korrelation mellan maximal styrka i ben och hopphöjd på mark. (Wisløff et al. 2004, s. 285; Podolsky et al. (1990); Comuk & Erden 2012, s.85) Plyometrisk träning och styrka i ben är två komponenter som bidrar till ökad hopphöjd på mark. Däremot finns det ingen studie som undersöker om det finns ett samband mellan hopptiden på mark och hopptiden i tekniska hopp på is. Hopptiden på is är den tid som är relevant för konståkare.

Hunnicut et al (2016, s. 175) är den första studien som gjorts på plyometrisk träning för konståkare. Författarna skriver i inledningen att det finns rekommendationer att konståkare ska utföra plyometrisk träning eftersom det är innebär snabba, kraftfulla och explosiva rörelser som involverar SSC. Det är även en enkel metod som inte kräver utrustning. Resultatet visar på att plyometrisk träning i sex veckor förbättrar hopphöjden i vertikala hopp samt längdhopp på mark. Hopptiden på is visades också ge en förbättring på 8 %. Det ska även tilläggas att försökspersonerna i studie inte var vana att utföra plyometrisk träning överhuvudtaget.

Syftet med denna studie är att undersöka sambandet mellan hopptiden i tekniska hoppet Flip och Countermovemen jump med armar CJM(a) på mark. Det sekundära syftet med studien är att undersöka sambandet mellan hopptiden i Flip och med ålder och antal år i idrotten. Resultatet i studien kan hjälpa tränare att förstå hopphöjdens relevans på mark respektive is. Träningsplaneringen kan styras till att fokusera på teknik eller hopptid beroende på utfallet i studien. Det finns ett flertal studier flertal studier som påvisar att styrka och plyometrisk träning förbättrar hopphöjden på mark, däremot finns det ingen studie som undersöker sambandet mellan hopptiden på mark och på is. (Papanikolaou 2013, s. 594; Wisløff et al 2004, s. 285; Podolsky et al. 1990). Eftersom det är hopptiden på is som är den betydelsefulla hopptiden för konståkare är det mycket relevant att undersöka sambandet mellan hopptid på mark och is. Utifrån ovannämnda studier och av empiriska erfarenheter blir studiens hypotes att det inte finns något starkt samband mellan hopptiden i Flip och CMJ(a), korrelationen mellan Flip och ålder tros även vara låg. Konståkning är en mycket teknikkrävande idrott, hypotesen är således att finna ett samband mellan år i idrotten och hopphöjden på is.

1.3 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att undersöka om det finns ett samband mellan hopptid på mark och på is för konståkare. Det sekundära syftet var att undersöka om det finns ett samband mellan hopptiden i Flip och antal år i idrotten samt ålder. Resultatet på studien kan hjälpa tränare och åkare att förstå sambandet mellan hopp på mark och på is, sedan utifrån det modifiera träningsupplägget i syfte att öka hopptiden på is.

- Finns det en korrelation mellan CMJ(a) på mark och tekniska hoppet Flip på is hos konståkare?
- Finns det en korrelation mellan hopptiden i Flip och antal år i idrotten samt ålder?

2 Metod

2.1 Tillvägagångssätt

26 deltagare kontaktades via e-mail där de tillfrågades att delta i studien. En kort presentation av författaren och studiens syfte presenterades i samma e-mail. 11 stycken godkände deltagande i studien och innan själva testtillfället fick försökspersonerna skriva på ett informationsbrev där de godkände medverkan i studien, se bilaga 3. Försökspersonerna erbjöds att utföra testerna under sex olika tillfällen under två veckors tid, detta erbjöds då det är huvudsäsong i konståkning som innebär mycket träningar och tävlingar. Försökspersonerna fick välja valfri dag/tid av de dagar/tider som erbjöds och fick sedan återkomma till studiens författare. Deltagarna uppmanades att ha träningskläder på sig vid testtillfället samt att inte utföra någon sorts träning innan testerna hade genomfördes den dagen. Alla tester utfördes av studiens författare. Innan testtillfället fick alla deltagare fylla i ett formulär med ålder, vikt, längd, hur många år de utövat konståkning samt hur många timmar i veckan de tränade is samt fys.

2.2 Deltagare

I studien medverkade totalt 11 försökspersoner, sex kvinnor och fem män ($20,9 \pm 3,1$ år). Urvalet begränsades till en population som levde upp till ett antal kriterier. FP valdes även ut via ett bekvämligheturval och representerade sammanlagt av sju olika föreningar i Stockholmsregionen. Ett krav vara att deltagarna var friska och skadefria. Ett annat krav var att försökspersonerna är eller har varit aktiv inom idrotten i minst åtta år samt fyllt 15 år. Deltagarna behövde även kunna utföra en enkel Flip (ett varv). Sju stycken av deltagarna är aktiva tävlingsåkare på hög nivå och de resterande fyra har under tidigare år tävlat på samma höga nivå, men är idag inte lika tävlingsaktiva. Deltagarnas ålder, längd, vikt, antal träningstimmar (is- och fysträning) i veckan och antal år i idrotten anges som medelvärde \pm standardavvikelsen (SD), se tabell 2.

Tabell 4. Medelvärde och standardavvikelse för försökspersonerna.

	Ålder	Längd (cm)	Vikt (kg)	Antal år inom idrotten	Antal timmar/vecka
Medelvärde	20,9	170,45	62,9	14,1	7,73
Standardavvikelse	± 3,1	± 12,2	± 10	± 3,9	± 6,6

2.3 Etiska aspekter

Information-, samtyckes-, konfidentialitets-, och nyttjandekravet är fyra etiska punkter som studien efterföljt (Vetenskapsrådet, 2002 s. 7). Deltagarna kontaktades först via mail i god tid innan studien påbörjades där de informerades angående alla dessa fyra etiska punkter. Dessa punkter togs återigen upp i informationsbrevet som alla deltagare skrev på för att godkänna medverkan i studien, se bilaga 3. I mailet, brevet och vid testtillfället informerades deltagarna om studiens syfte samt vad deltagarnas uppgift och villkor var för att medverka i studien. De informerades även om att deltagandet i studien var frivillig och de kunde välja att avsluta deltagandet i studien när som helst samt att deras uppgifter behandlas med anonymitet och de endast används till studiens syfte. Informationsbrevet delades ut till alla deltagarna samt till de föräldrar om hade barn som skulle delta i studien men inte hade uppnått åldern 18 år.

2.4 Hopptester på is

De tekniska hoppelementen på is genomfördes med hjälp av höghastighetskameran Casio EX-FH100 inställt på 420fsp samt med hjälp av ett stativ som var placerad 3 meter ifrån hopplatsen. Inspelningen skede i sagittalplan, se figur 2. Detta är en metod som även Hunnicutt et al. (2016, s180) valde att använda i sin studie där de undersökte hopptiden i tekniska hopp på is. Försökspersonerna fick utföra 10 minuters individuell uppvärmning på nyspolad is innan testerna startade. Åkarna fick upprepa hoppelementet enkel Flip tre gånger med en till två minuts vila emellan för att minimera trötthet (Marques et al 2011, s. 115). Flipen startade med en treavändning från vänster fot på ytterskär till vänster bakåt innerskär². Sedan skede en isättning av fribenet, de vill säga höger tagg sker samtidigt som vänster ben dras mot höger och ett upphopp sker från höger fot. Hoppet kan utföras i ett, två, tre eller fyra

² Treavändning är en vändning från ytterskär (åker på utsidan av skenan) till innerskär (åker på insidan av skenan) eller tvärt om. I detta fall sker vändningen på framåt ytterskär till bakåt innerskär.

varv men i denna studie utförde deltagaren endast en enkel Flip, de vill säga ett varv. Hoppet avslutas med en landning på höger fot samtidigt som vänster ben är i luften, se figur 2. Eftersom tekniken är en stor faktor i konståkning fick åkarna ta valfri ansats och fart in i hoppet för att bevara deltagarnas tekniska färdighet. Om detta inte tagits hänsyn till hade åkarnas tekniska färdighet inte varit den samma och detta ville motverkas. Flipen analyserades med hjälp av mjukvaran Dartfish 7 där hopptiden registreras i millisekunder med hjälp av funktionen ”time”. Mätningen av hopptiden började från höger tåspets när försökspersonen precis lyfter från isen och slutar återigen när höger tåspets träffar isen. Hopptiden i luften dokumenterades, resultatet i de tre försöken hade mycket lite variation mellan varandra men endast det bästa resultatet används i statistiska analysen.



Figur 8. Visar hur hoppelementet Flip går till samt ur vilken vinkel försökspersonerna har filmats under testernas gång³.

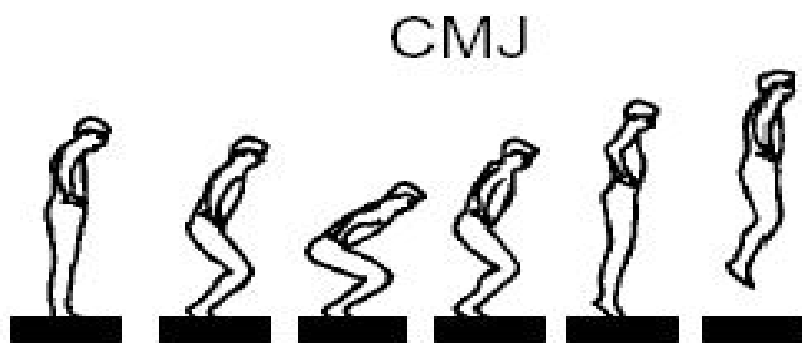
2.5 Hopptester på mark

Ivar jump system användes som testutrustning på mark för att få ut hopptiden i CMJ(a). Denna utrustning valdes då den är validerad för att mäta hopphöjd (Markovic 2007; Sáez-Sáez de Villareal et al 2009; Lesinski, Muehlbauer & Granacher 2016). Vertikala hopp som CMJ är tester som används i många studier som mäter hopphöjden och muskelstyrkan i benen (Vaderka et al. 2016; Rouis et al .2015; Moreno et al. 2014; Hunnicutt et al. 2016)

CMJ(a) valdes ut för att undersöka hopptiden på mark, en rörelse som påminner om tekniska hopp på is (Hunnicutt et al. 2016, s. 175). CMJ(a) är ett hopp som utförs med maximal ansträngning från två ben och från en upprätt stående position. Försökspersonerna fick

³ <http://skatesweden.se/sv/hoppskola-lar-dig-konstakningshoppem/>, 15-11-2016

använda både benen och armarna för att utvinna så mycket kraft som möjligt i hoppet. För ett godkänt hopp krävdes det att deltagarna hoppade med raka ben i luften samt att försökspersonerna utförde ett kontrollhopp för att säkerhetsställa att rätt hopptid registrerats. Tiden i luften mäts i både millisekunder (ms) och i centimeter. Totalt utförde deltagarna fyra försök i CMJ(a). Första hoppet var ett test hopp som utfördes för att försökspersonerna skulle få prova på och förstå hur testet gick till, försökspersonerna fick sedan tre försök på att utföra maximala CMJ(a). Försökspersonerna som deltog har tidigare utfört CMJ(a) test och de är vana att utföra liknade hopp på mark. Alla hopp utfördes efter två minuters vila för att minimera trötthet (Marques et al. 2011, s. 115). Hoppen registrerades i ett protokoll efter varje utfört hopp. Alla tester på mark utfördes i ett omklädningsrum på ett betonggolv med en plastmatta ovanpå.



Figur 9. Visar Countermovement jump (CMJ) går till. CMJ(a) utförs på samma sätt men armarna får då användas⁴

2.6 Reliabilitet och validitet

Testmetoden som användes i denna studie var en enkel metod och det krävdes endast ett fåtal mätinstrument för att genomföra testerna på ett bra sätt. Samtliga tester utfördes av studiens författare vilket kan bidra till att mindre variation i mätutförandet/resultatet sker. Innan den första testomgången provades även materialet på mark för att säkerhetsställa att materialet fungerar och att testledaren förstod utrusningen. Antal år i idrotten fick testpersonerna själv uppskatta, detta är en aspekt som kan påverka resultatet då det är svårt att ange exakt.

⁴ <https://markogradyblog.wordpress.com/using-plyometrics-to-train-soccer-players-the-counter-movement-jump/>
25-11-2016

Olika mätfel kan uppstå vid testtillfällen, fel på mätinstrumentet, olika tolkningar på resultatet och testpersonernas fysiska/psykiska tillstånd kan variera. Detta har under testtillfällena försökt undvikas genom att standardisera testerna och valet av mätutrustning är väl genomtänkt. Ivar jump system användes för att mäta hopptiden på mark. Reliabiliteten och validiteten anses vara mycket hög avseende bedömning av den vertikala hopphöjden på mark i både labb och fält (Glatthorn et al. 2011, s. 559). Metoden som användes för att mäta hopptiden på is är en metod där mätfel kan förekomma, på grund av olika tolkningar, när åkaren lämnar och landar på isen. Eftersom inget bättre instrument finns i dagsläget användes denna metod. Eftersom videoinspelningen och videoanalysen skedde i 420 fsp bör felmarginalen var ytters liten. Testerna har försökt genomföras under samma förhållanden vid alla testtillfällen samt att alla deltagare fått samma information angående studies syfte och hur utförandet av de olika testerna ser ut. Detta för att säkerhetsställa att alla deltagare hade samma upplägg och förståelse inför testerna.

2.7 Databearbetning

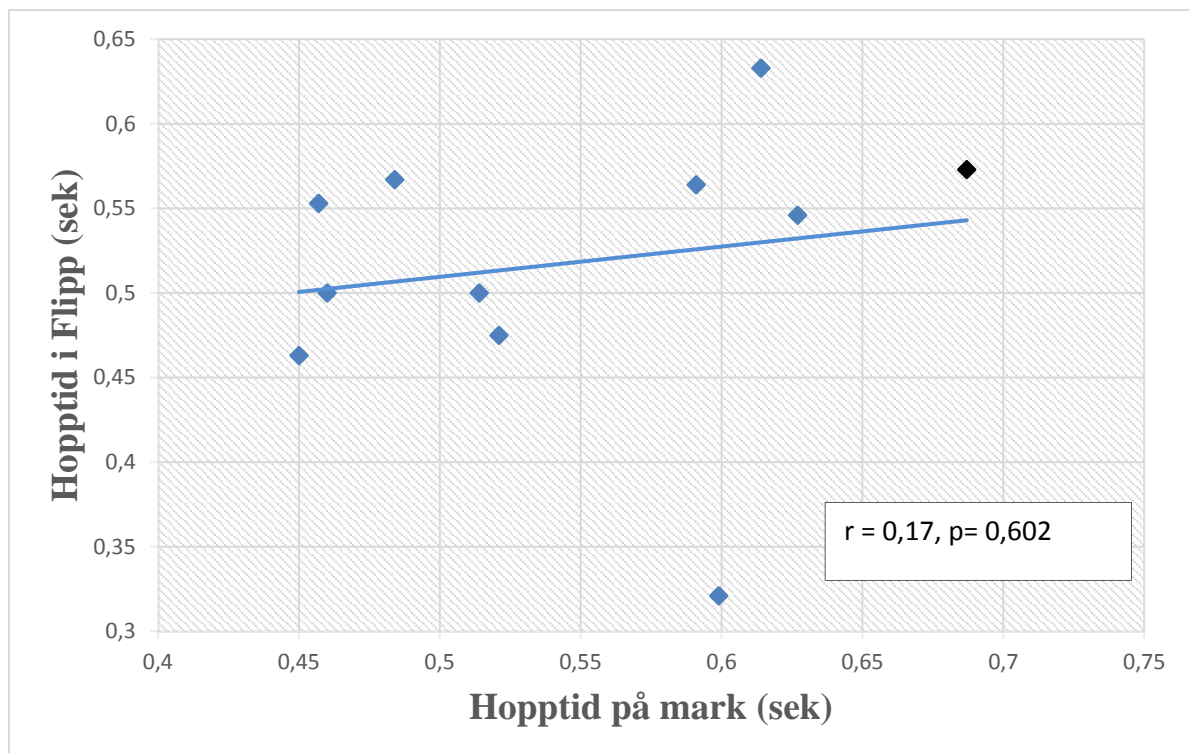
Resultaten på testerna analyserades statistiskt för att undersöka om det fanns en korrelation mellan hopptesterna på is och mark samt om det fanns en korrelation mellan hopphöjden på is och ålder/antal år i idrotten. Resultaten i Flip och CMJ(a) analyserades med hjälp av dataprogrammet Statistical package for the social sciences (SPSS) version 24. Pearsons korrelationsanalys användes vid analysen mellan variablerna hopptid i CMJ(a) och hopptid i det tekniska hoppet Flip på is. Data kontrollerades för normalfördelningen innan Pearsons korrelationsanalys gjordes. Detta utfördes eftersom denna analys kräver parametrisk data. $p < 0,05$ anges som statistisk signifikansnivå. Data som redovisas presenteras som medelvärden +/- standardavvikelse.

3 Resultat

Alla försökspersoner genomförde testerna och nedan kommer resultatet på hypotesprövningarna att redovisas. Resultatet redovisas systematiskt i tre rubriker efter frågeställningarna.

3.1 Korrelation mellan hopptid i Flip och CMJ(a)

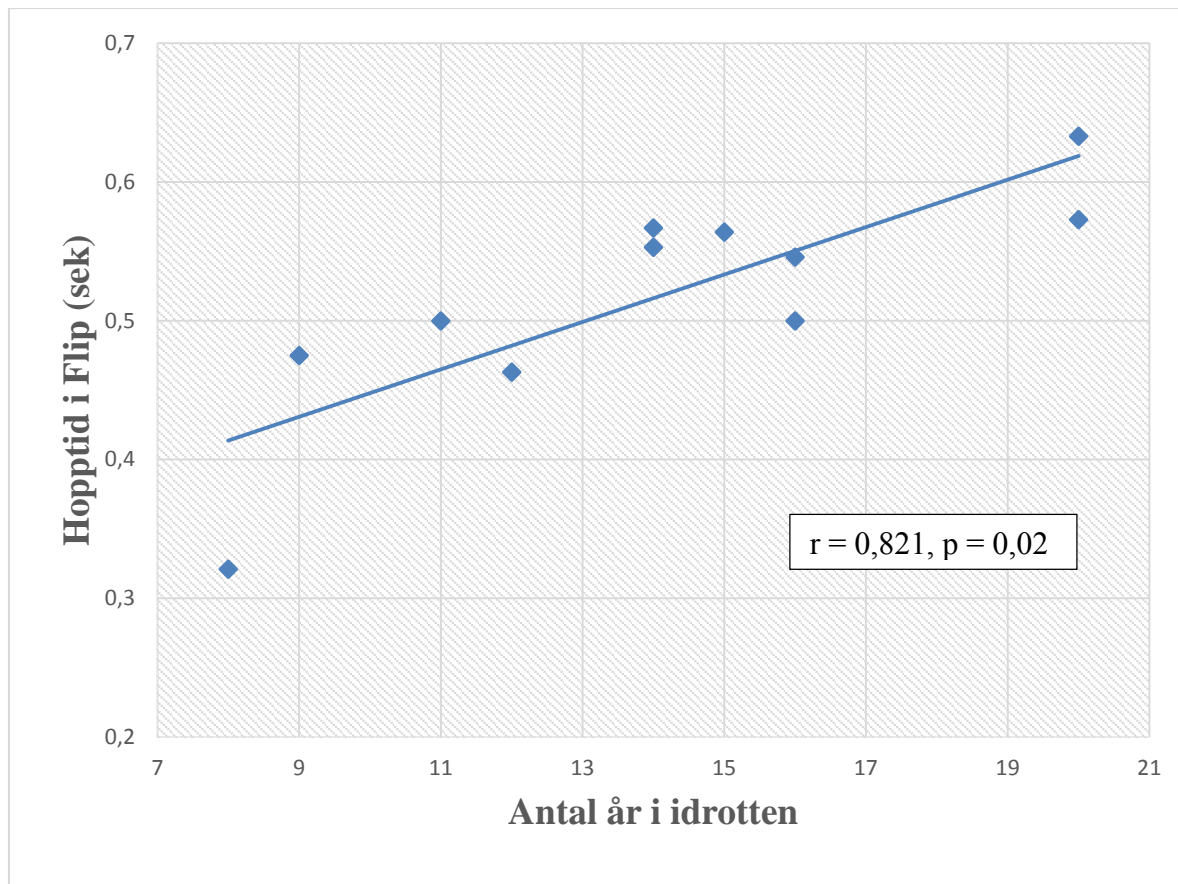
Medelvärde i hopptid i Flip var 520 ± 80 ms och hopptiden i CMJ(a) var 545 ± 80 ms. Resultatet visar på att CMJ(a) och Flip inte korrelerar med varandra ($r = 0,17$, $p = 0,602$), se figur 4. Högsta uppnådda hopphöjden på mark var på 57,9 centimeter. Detta resultat var det enda värdet som uppnådde Svenska konståkningsförbundets krav i vertikala hopp på mark. I figur 4 har även en svart markering gjorts för att framhäva detta resultat. Medelhöjden på mark var $37,27 \pm 10,6$ centimeter.



Figur 10. Visar korrelationen mellan hopptiden i sekunder i CMJ(a) och Flip. Den streckade linjen visar regressionslinjen.

3.2 Korrelation mellan hopptid i Flip och antal år i idrotten

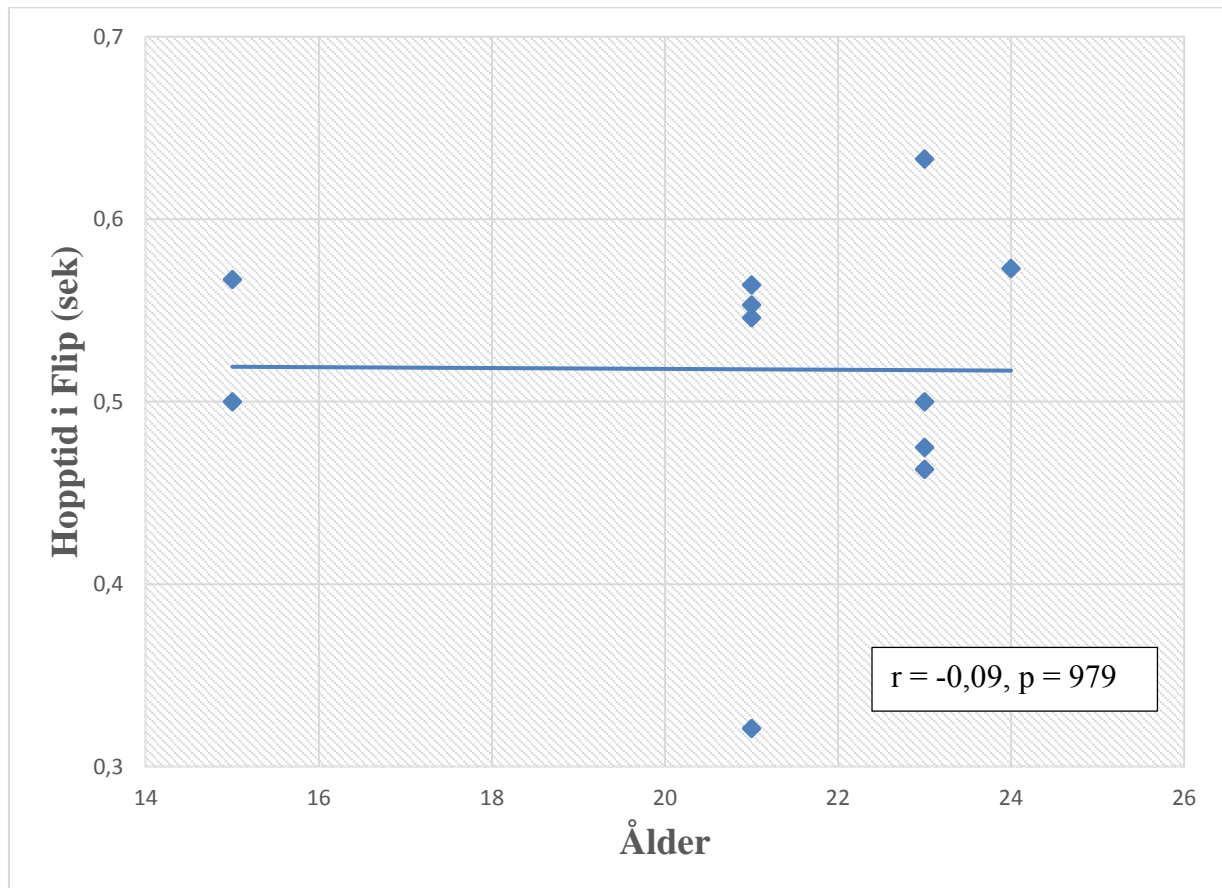
Resultatet påvisar att finns en stark korrelation och statistik signifikans mellan hopptiden i Flip och antal utövade år i idrotten ($r = 0,821$, $p = 0,02$).



Figur 11. Visar korrelationen mellan hopptid i sekunder på is och antal år i idrotten. Linjen visar regressionslinjen.

3.3 Korrelation mellan hopptid i Flip och ålder

Sambandet mellan hopptiden i Flip och ålder visades ha lägst korrelation av de element studien undersöker ($r = -0,09$, $p = 979$). Resultatet påvisar att hopp höjden på is och ålder inte har något samband alls.



Figur 12. Figuren visar sambandet mellan hopptid i Flip och ålder. Linjen visar regressionslinjen.

4 Diskussion

Syftet med studien var att undersöka om det fanns en korrelation mellan hopptiden i CMJ(a) och Flip. Det sekundära syftet var att undersöka om det fanns ett samband mellan hopptiden i Flip och antal år i idrotten samt ålder. Studiens resultat visar att inget samband mellan Flip och CMJ(a) existerar, däremot påvisar resultatet ett starkt samband mellan hopptid i Flip och antal år i idrotten finns. Korrelationen mellan ålder och hopptid i Flip förekommer inte.

4.1 Resultat diskussion

Hoppen prioriteras högt på både träningar och tävlingar, därför tillbringas det mycket träningstid på hoppträning på både is och mark i förhoppning om att öka hopphöjden samt finslipning på tekniken. Eftersom resultatet påvisar att inget samband finns mellan hopptid på mark och på is bör eventuella förändringar i träningsplaneringen göras i syfte att fokusera på hopp tekniken på isträningen och sedan under fysträningen fokusera på de andra delkapaciteterna. På så sätt kan mer fokus läggas på exempelvis att träna upp de anaeroba kapaciteterna som är en viktig kapacitet i konståkning (Bompa och Haff 2009, s.28). En annan förändring i markträningen kan vara att mer tid fokuseras på styrka i nedre extremiteten vilket kan bidra till ökade CMJ på mark och eventuella hoppskillnader på is. Resultatet visar att det inte finns ett samband mellan hopptid på mark och is på åkare som endast utfört testet under ett tillfälle. Däremot är det mycket troligt att styrketräning och/eller plyometrisk träning som ökar hopphöjden på mark även påverkar hopptiden på is. Alltså, det kan finnas ett samband mellan hopphöjden på is och mark över en träningsperiod sett. I dagsläget finns ingen forskning som tyder på att styrka i benen medför högre hopptid på is och därför går det inte att uttala sig om att detta är en metod som ger skillnad för hopptiden på is för konståkare.

Flertal studier påvisar att det finns ett samband mellan maximalstyrka i ben och hopp höjd (Papanikolaou 2013, s. 594; Wisløff et al 2004, s. 285; Podolsky et al. 1990). Det är dock svårt att bekräfta att detta samband även gäller för konståkare. Dessa studier har undersökt sambandet mellan maximalstyrka och hopp höjd på mark i andra idrotter och eftersom resultatet av denna studie påvisar att det inte finns ett samband mellan hopptid på mark och is är det svårt att bekräfta att detta även gäller hopptid på is. Varför det inte finns ett samband mellan hopptid på mark och på is kan bero på att det är tekniskt svårt att översätta hoppstyrkan på mark till hopp på is och på grund av detta spelar de tekniska aspekterna i

hoppelementen på is en stor roll. Det är dock svårt att bortse från att benstyrkan inte skulle ha en betydelse för hoppen på isen. Benstyrkan har förmodligen en mycket betydande roll när det gäller hopptid på is men troligtvis måste åkarna lära sig att utnyttja styrkan under de tekniska hoppen på is. Mer studier som undersöker korrelationen mellan maxstyrka i ben och hopptiden på is är nödvändigt. Hopptiden på is är den hopptid som är relevant för konståkare och på grund av studiens resultat är det svårt att dra slutsatsen att maxstyrka i ben även påverkar hopptiden på is.

Ett CMJ(a) utförs från två ben till två ben, under de tekniska hoppen hjälper båda benen till i upphoppet men endast ett ben tycker av från isen och sedan landar åkarna på ett ben igen. Istället för att använda sig av CMJ(a) som en metod för att mäta hopptiden på mark skulle utvärderingen av hopptiden kunna testas genom att hoppen utförs mer idrottspecifikt genom att utföra de tekniska hoppen med en ”ansats” på mark. På så sätt kan åkarna ta hjälp av de tekniska aspekterna som de använder sig av på isen och få ett mer rättvis/korrekt hopptid på mark jämförelse med is.

Plyometrisk träning är en metod som sägs öka hopphöjden på mark (Papanikolaou, Z. 2013, s. 594; Ristic, McMaster & Milanovic 2016; Carcalo, Mourão & Abade 2014, s. 125).

Problemet här är fortfarande att dessa studier inte undersökt om de förbättrar hopptiden på is. Hunnicutt et al. (2016, s. 175) är den enda studien som undersökt plyometrisk träning hos konståkare på både is och mark. Förbättringen av hopptiden på is var mycket hög men eftersom försökspersonerna inte var vana att utföra plyometrisk träning är det inte konstigt att det blev en tydlig förbättring av hopptiden. Eftersom plyometrisk träning är en vanlig träningsform i konståkning är det mycket konstigt att försökspersonerna i studien inte var vana att utföra rörelsen. Resultatet hade eventuellt utformat sig något annorlunda om testpersonerna var vana att utföra plyometrisk träning. Studien visar däremot att både generell och idrottspecifik plyometrisk träning på mark förbättrar hopptiden på både is och mark. Detta visar också på att det finns ett samband mellan hopptiden på mark och på is efter en utförd träningsperiod av plyometrisk träning som syftar till att öka hopphöjden. Att endast ta ett tvärsnitt på hopptiden på mark och på is korrelerar dock inte.

Till framtida studier bör plyometrisk träning undersökas på konståkare som ligger på ungdom-, junior- och/eller senioreliten hos olika nationer, det vill säga konståkare som är vana att utföra plyometrisk träning, och se hur stor hoppkillnad det blir på is.

Ålder och hopptid visade inte ha något sammanband med varandra. Sambandet mellan hopptiden i Flip och antal år i idrotten (erfarenhet) visade däremot ha ett stort samband. Den tekniska färdigheten i konståkning kan hela tiden utvecklas och bli bättre, med detta sagt är det relativt logiskt att det finns en korrelation mellan hopptiden i Flip och erfarenhet. Även Hunnicutt et al. (2016, s. 175) och King et al. (2004, s. 109) menar att erfarenhet har stor betydelse i hopptid på is. Teknikträning på is ligger idag i stort fokus och eftersom erfarenhet är av stor betydelse när det gäller hopptid bör det lägga mycket tid på tekniken, framförallt om syftet är att öka hopptiden på is. King et al. (2004, s. 109) menar att åkare som kan utföra fler varv i luften i de tekniska hoppen, även har en högre hopptid. Om detta beror på att åkarna som kan utföra fler varv i luften anses vara mer erfarna, har mer muskelmassa på kroppen och/eller har en mer korrekt utförd teknik i hoppen går inte att yttra sig om.

Erfarenhet spelar stor roll gällande hopptiden på is, det kan bero på att de tekniska hoppen på is ofta är i fokus och på så sätt byggs den specifika benstyrkan och muskelminnet upp som med tiden har stor effekt för hopptiden på is. Det är det neuromuskulära systemet som kan lagra och minnas rörelser som utförs ofta. Även hjärnan lagrar signaler som sedan de motoriska enheterna skickar ut när en muskel ska användas. Detta kallas muskelminne och kan vara en bidragande faktor till varför erfarenhet har en stor betydelse gällande hopptiden i tekniska hopp. Benstyrkan är en faktor som är avgörande gällande hopptid på mark (Papanikolaou 2013, s. 594; Wisløff et al 2004, s. 285) och genom att testa hopptiden på CMJ(a) kan en ungefärlig bild av benstyrkan ges. Däremot går det inte att jämföra med hopptiden på mark och is utifrån studiens resultat. Benstyrkan har förmodligen en mycket betydande roll när det gäller hopptid på is också men troligtvis måste åkarna lära sig att utnyttja styrkan under de tekniska hoppen på is för att kunna utnyttja benstyrkan och få en optimal hopptid i de tekniska hoppen.

4.2 Metoddiskussion

Några faktorer kring studiens resultat som bör beaktas är att åkarna utförde testerna på olika dagar samt tider. Detta berodde på tidsbegränsning för deltagarna och på grund av studiens korta tidsperiod. Resultaten i studien kan därför vara något missvisande eftersom hälften av deltagarna utförde testerna på morgonen och den andra hälften utförde testerna på eftermiddagen samt att de utförde testerna under olika dagar. Det finns dock inget som tyder

på att tiden under dygnet skulle ha inverkan på hopptiden, men för att minimera eventuella felkällor bör framtida studier utföra testtillfällena under samma tid på dygnet. Deltagarnas träningsprogram ser olika ut beroende på vilken klubb och nivå de ligger på, träningspassen dagen innan testerna utfördes skedde därför på olika tider och hade olika längd samt intensitet. Under testtillfällesdagen utförde deltagarna inte någon form av träning alls innan själva testtillfället. En annan faktor som kan påverka resultatet var bristen på försökspersoner. Därför tillfrågades även åkare som inte längre är aktiva tävlingsåkare utan jobbar idag fräst som tränare.

Eftersom deltagarna uppmanades att utföra 10 minuters individuell uppvärmning skilde sig intensiteten i deras uppvärmning. Däremot var ingen uppvärmning speciellt högintensiv eller utmatande av något slag. Detta behöver i sin tur inte innebära något negativt då de utförde en uppvärmning de är vana och bekväma med att göra. Det finns sex olika hopp i konståkning, men Flip var det hopp som valdes ut för att testa hopptiden på is. Till framtida studier kan fler tekniska hopp testas och/eller att åkarna själva får välja det hopp som de känner sig mest bekväma med, för att uppnå högst hopptid i luften. Skillnad i hopptid kan förekomma vid utförande av olika hopp, något att ta med sig till framtida studier. Något som skulle vara intressant är om testpersonerna utförde både dubbel-, trippel-, eller kvadrupelhopp, eftersom de tekniska faktorerna i hoppet ökar kan eventuellt hopptiden i luften höjas eller sänkas vid fler varv. Ett hopp med fler varv är mer krävande och kan tänkas medföra att åkarna verkligen utför ett maxhopp. På så sätt kan enkel Flip vara en otillräcklig utmaning för några av deltagarna och en länge hopptid registrerades. Deltagarna i studien är vana att utföra Flip på is och CMJ(a) liknade hopp på mark, resultatet på hopptiden bör därför stämma relativt bra överens på både is och mark.

För att få ut hopptiden användes två typer av mätutrustning, vilket kan påverka eventuella skillnader i hopptiden i luften då Ivar jump system har större reliabilitet och validitet än en videokamera. I dagsläget finns inget instrument som kan mäta hopptiden på is, förutom att göra en videoanalys. Mätfel av hopptiden på is kan förekomma genom olika tolkningar av när åkaren lämnar och landar på isen. Under videoanalysen av hoppet Flip har alla deltagare analyserats av studiens författare och bör därför stämma överens med varandra.

4.3 Slutsats och fortsatt forskning

Studien tyder på att erfarenhet (antal år i idrotten) är en stor faktor till hopptiden i Flip. Däremot finns inget samband i hopptid mellan CJM(a) och Flip, inte heller mellan ålder och hopptid i Flip. Det finns ett flertal studier som menar att maximalstyrka i ben korrelerar med hopphöjden på mark men eftersom det inte finns en korrelation mellan hopptiden på mark och is behöver det göras fler studier som undersöker sambandet mellan maximalstyrka och hopptid på is innan det går att säga med säkerhet att maxstyrka korrelerar med hopptid på is. Det behövs även göras mer forskning om hur stor effekt plyometrisk träning har på hopptiden i de tekniska hoppen på is. Många förbättringar i studien bör göras innan man säkert kan uttala sig om exakt samband av hopptiden i CMJ(a) och Flip samt påföljden av vad detta resultat blir och betyder. Förbättringar kan alltid göras, så som fler testpersoner, bättre kvalitet på videokameran, att testerna utförs samma tid på dygnet samt att ta med faktorer som hastighet in i hoppet och muskelstyrka i benen. Mer forskning inom detta område behövs.

Konståkning är fortfarande ett relativt outforskat område men växer mer och mer för varje år. Det finns ytterst få studier inom fysisk prestation, så som styrka och kondition. Mer forskning inom dessa ämnen behövs med stöd från både förbund och föreningar för att bygga upp mer kunskap och förståelse om konståkningens olika fysiologiska aspekter. Mer undersökningar och vetenskapliga artiklar behövs göras för att ta reda på exakt vilka krav som ställs på en konståkare, samt hur stor aspekt styrka och plyometrisk träning har på hopptiden på is. Denna studie kan vidareutvecklas genom att riktas till större grupper, olika tävlingsklasser samt män och kvinnor. Studien kan även utvecklas genom att även undersöka hastigheten in i hoppet, eftersom det är en stor faktor till hopptiden samt att undersöka hopptiden i fler tekniska hopp på is och eventuellt kolla tidsskillnader mellan enkel, dubbel och trippelhopp.

Resultatet i studien visar på att inget samband mellan hopptid på mark och is finns men däremot har erfarenhet har en stor betydelse gällande hopptiden på is. Med detta sagt bör tränare lägga ner mer tid på hoppträning under is-passen och fokusera mer på andra delkapaciteter under fysträningarna. Tränare bör även periodisera träningsplaneringen och lägga in träningsperioder i syfte att öka hopphöjden, eftersom styrketräning och/eller plyometrisk träning ökar hopphöjden på mark är det mycket troligt att det även påverkar hopptiden på is. Alltså, det kan finnas ett samband mellan hopphöjden på is och mark över en träningsperiod sett.

Käll- och litteraturförteckning

Anca, I & Carmen, G. 2014. Increasing the performance in figure skating – Junior through sprital awareness improvement. *Scientific Journal of Education, Sports and Health*, Vol. 2(15), ss. 279-290.

Bompa, T. O. & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. 5. ed. Champaign, IL; Human Kinetics.

Carvalho, A., Mourão, P. & Abade, E. (2014). Effects of Strength Training Combined with Specific Plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of Human Kinetics volume*, Vol. 41, ss. 125-132

Comuka, N. & Erden, Z. (2012). The effort of muscular strength and endurance on technical skill in professional figure skaters. *Isokinetics and Exercise Science*, Vol. 20, ss. 85-90.

Evidence based practice.Plyometric Training for Soccer Players – The Counter-Movement Jump. <https://markogradyblog.wordpress.com/using-plyometrics-to-train-soccer-players-the-counter-movement-jump/> [2016-11-25]

Ghareb, F, E. (2014). Effect of plyometric training with different intensities on kinematics varibales in fosbury-flop high jump. *Science, Movement and Health*, Vol. 14(2), ss. 135-139.

Glatthorn, J., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, FM., Maffioletti, NA. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength & Conditioning Research*, Vol. 25(2) ss. 556-560.

Hunnicut, L. J., Elder, L. C., Dawes, J. J. & Sinclair Elder, J, A. (2016). The Effects of a Plyometric Training Program on Jump Performance in Collegiate Figure Skaters: A Pilot Study. *International Journal of Exercise Science*, ss. 175-186.

King, D. L. (2005). Performing triple and quadruple figure skating jumps: Implications for training. *Canadian Society for Exercise Physiology*, Vol. 30(6), ss. 743-753.

- King, D., Smith, S., Higginson, B., Muncasy, B. & Scheirman, G. (2004). Characteristics of triple and quadruple toe-loops during The Salt Lake City 2002 Winter Olympics. *Sports Biomechanic*, Vol. 3, ss.109-123.
- Lesinski, M., Muehlbauer, T & Granacher, U. (2016). Concurrent validity of the Gyko inertial sensor system for the assessment of vertical jump height in female sub-elite youth soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, Vol. 8(35), ss. 1-9.
- Macknezie, J. S., Lavers, J. R. & Wallace, B. L. (2014). A biomechanical comparison of the vertical jump, power clean, and jump squat. *Journal of Sports Sciences*, Vol. 32(16). ss. 1576– 1585.
- Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytic review. *British Journal of Sports medicine*, Vol. 47, ss. 349-355.
- Marques, C.M., Gil, H., Ramos, J.R., Costa, M.A. & Marinho, A. D. (2011). Relationships between Vertical Jump Strength Metrics and 5 Meters Sprint Time. *Journal of Human Kinetics volume*, Vol. 29, ss. 115-122.
- Moreno, S. M., Asencio, G.C. & González-Badillo, J. J. (2014). The effects of short-term resistance program on vertical jump ability in elite male volleyball players during the competition season. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física*, Vol. 26, ss. 153-156.
- Papanikolaou, Z. (2013). The effects of an 8 weeks plyometric training program or an explosive strength training program on the Jump-and-Reach Height of male amateur soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, Vol. 13(4), ss. 594-600.
- Podolsky, A., Kaufman, K. R., Cahalan, T. D., Aleshinsky, S. Y. & Chao E. Y. S. (1990). The relationship of strength and jump height in figure skaters. *American Journal of Sports Medicine*, Vol. 18, ss. 400-405.
- Ristic, V., McMaster, T. D. & Milanovic, Z. (2016). Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, Vol. 46 (385).

Rouis, M., Attogbé, E., Vandewalle, H., Jaafar, H., Noakes, T.D. & Driss, T. (2015). Relationship between vertical jump and maximal power output of legs and arms: Effects of ethnicity and sport. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Vol. 25, ss. 197-207.

Sáez-Sáez de Villarreal, E., Requena, B. & Newton, R. U. (2009). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 13, ss. 513-522.

Svenska konståkningsförbundet (2016-09-08). III. Tekniska regler för singelåkning 2016-2017. <http://www.svenskkonstakning.se/tavla/Tavlingsregler/Svenskaregler/> [2016-12-09]

Svenska konståkningsförbundet (2016-12-16). Hoppskola – lär dig konståkningshoppet <http://skatesweden.se/sv/hoppskola-lar-dig-konstakningshoppet/> [2016-11-15]

Turner, A. H. & Stewart, P.F. (2014). Strength and Conditioning for soccer players. *Strength and Conditioning Journal*, Vol. 36(4), ss. 1-13.

Vanderka, M., Longová, K., Olasz, D., Krčmár, M. & Walker, S. (2016). Improved Maximum Strength, Vertical Jump and Sprint Performance after 8 Weeks of Jump Squat Training with Individualized Loads. *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol. 15, ss. 492-500.

Vetenskapsrådet. *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet. <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> [2016-11-28]

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. *British Journal of Sports Medicine*, Vol. 38, ss. 285-288.

Otryckta källor

Stockholm. Svenska konståkningsförbundet (SKF). *Kravanalys singel: "Den svenska modellen samt SKF:s utvecklings trappa"* 2014

Bilaga 2

Litteratursökning

Syfte och frågeställningar: Syftet med studien är att undersöka om det finns ett samband mellan hopptid på mark och på is för konståkare. Det sekundära syftet var att undersöka om det finns ett samband mellan hopptiden i Flip och ålder i idrotten samt ålder. Resultatet på studien kan hjälpa tränare och åkare att förstå sambandet mellan hopp på mark och på is, sedan utifrån det modifiera träningsupplägget i syfte att öka hopptiden på is.

- Finns det en korrelation mellan CMJ(a) på mark och tekniska hoppet Flip på is hos konståkare?
- Finns det en korrelation mellan hopptiden i Flip och ålder samt antal år i idrotten?
-

Vilka sökord har du använt?

Vertical Jumps, Figure skating, Power jump, Rate of force jump, Vertical jump, Strength, Countermovement, Vertical jump speed, Otrojump, CMJ, CMJ(a), countermovement jump,

Var har du sökt?

*PubMed
SportDiscus*

Sökningar som gav relevant resultat

*SportDiscus: Figure skating jump
SportDiscus: Vertical jump
SportDiscus: Power jumping
SportDiscus: Rate of force jump
SportDiscus: Figure skating
SportDiscus: plyometric training
SportDiscus: Otro jump system
SportDiscus: CMJ*

Kommentarer

Bilaga 3

Information till åkare som är medverkad i korrelationsstudie:

“Korrelation mellan maximala vertikala hopp på mark och tekniska hopp på is för konståkare”

Hej!

Jag heter Rebecka Emanuelsson och studerar mitt tredje och sista år på Gymnastik och Idrottshögskolan i Stockholm. Jag håller nu på med mitt examenarbete som kommer att undersöka korrelationen mellan maximala vertikalhopp på mark och tekniska hopp på is för konståkare.

Syftet med studien är undersöka korrelationen mellan maximala vertikalhopp på mark och tekniska hopp på is för konståkare. Testerna är indelade i två delar men kommer ske under ett testtillfälle. En del av testen kommer ske på is i form av ett tekniskhopp och den andra delen kommer att ske på mark där vertikala hopp ska utföras. Båda hopptesterna kommer ske under kontroll av studiens författare. Kravet för deltagande i studien är att medverka i båda testerna. **Testtillfället kommer att ske under sex olika tillfällen i Solna ishall, mer information pm tid kommer.**

Ni som är utvalda för att genomföra testerna är idag eller har varit aktiv konståkare på elitnivå och mellan åldern 15-24 år. Insamling av data kommer ske på ett konfidentiellt vis vilket betyder att ni testpersoner kommer förbli anonyma genom hel studiens gång. Kön, ålder och idrott kommer däremot nämnas då det är relevant till studiens syfte. De resultat som framkommer kommer inte utnyttjas utanför studiens syfte. Medverkan i studien är frivilligt och ni kan välja att avbryta studien när som helst.

Om ni har frågor om studien är det bara att höra av er till mig.

Med vänliga hälsningar,

Rebecka Emanuelsson
Rebecka.emmanuelsson@student.gih.se
0760-191225



Försökspersonens underskrift

Namnförtydelse och datum
