



Belastning med svänghjulsprincipen innan maximalt anaeroft arbete

- Ökar hopphöjd och förbättras sprinttid
med hjälp av postaktiveringspotentiering?

Fernando Amu Holmqvist & Samuel Desport

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN

Självständigt arbete grundnivå 91:2015

Ämneslärarprogrammet(specialidrott) 2012-2017

Handledare: Alexander Ovendal

Examinator: Pia Lundqvist Wanneberg

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Syftet med studien var att undersöka om man kan öka hopphöjd och förbättra sprinttid med hjälp av postaktiveringspotential (PAP) där träning med svänghjulsprincipen används som preaktivering.

Metod

Totalt deltog 8 personer i denna studie. Medelvärde \pm standardavvikelse för ålder, vikt, och längd var $23,6 \pm 1,4$ år, $69,9 \pm 13$ kg, $167,8 \pm 9,2$ cm. Försökspersonerna (fp) rekryterades under förutsättningarna att de bedrev styrketräning minst 4 dagar i veckan samt att de inte hade några skador. Utöver detta skulle fp ha tillräcklig erfarenhet för att kunna utföra övningen knäböj korrekt.

Träningsapparaturen som användes var kBox och trögheten i svänghjulet ($0,025 \text{ kgm}^2$, $0,05 \text{ kgm}^2$ och $0,07 \text{ kgm}^2$) användes som belastning. Varje försöksperson genomförde fyra tester totalt vid två olika tillfällen. Vid första tillfället genomfördes endast sprint- och hopptest med 15 min vila mellan testerna. Vid testtillfälle 2 genomfördes 4 repetitioner knäböj i kBox 8min före både sprint- och hopptest. Mellan knäböj-sprinten och knäböj-counter movement jump (CMJ) vilade fp 30min.

Resultat

Vid den första testomgången hoppade fp $37,5 \text{ cm} \pm 4,7$. Vid den andra testomgången, som även innehöll knäböj innan hoppen, hoppade de $36,4 \text{ cm} \pm 5,4$. Skillnaden i medelvärdet var här 1,1 cm. Det fanns ingen signifikant skillnad ($p \leq 0,05$) mellan de olika testtillfällena. Det fanns signifikant skillnad vid 10 m sprint. Även vid 30 m sprint visade resultatet på en signifikant skillnad ($p \leq 0,05$) $p=0,026$. Vid testtillfälle 1 var resultatet för 30 m sprint 4,76 sekunder respektive 4,68 sekunder för tillfälle 2. Vid testtillfälle 1 var resultatet för 10 m sprint 1,98 sekunder respektive 1,92 sekunder för tillfälle 2

Slutsats

Denna studie visar på att genom tung träning med svänghjulsprincipen som belastning kan en viss PAP uppnås på sprintförmågan. Dock visade studien inte på någon signifikant skillnad gällande tung träning med svänghjulsprincipen före CMJ.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	1
1.4 Syfte och frågeställningar.....	4
2 Metod	4
2.1 Försökspersoner.....	4
2.2 Tester.....	5
2.3 Statistik.....	6
2.4 Etiska aspekter, validitet och reliabilitet.....	6
3 Resultat	7
4 Diskussion	11
4.1 Kritiska värderingar och framtida forskning.....	16
Käll- och litteraturförteckning	18

Bilaga 1 – Litteratursökning

Bilaga 2 – Informationsbrev till testpersoner

Bilaga 3 – Frågeformulär

Bilaga 4 – Testformulär

Bilaga 5 – Testprocedur för vardera test

Tabell- och figurförteckning

Tabell 1. Fp maxtider på 10m angivet i sekunder

Tabell 2. Fp maxtider på 30m angivet i sekunder

Tabell 3. Maxhopp för alla fp för båda testtillfällena.

Figur 1. Gruppens medelvärde för CMJ

Figur 2. Medelvärde 10m angivet i sekunder

Figur 3. Medelvärde 30m angivet i sekunder

1 Bakgrund

Atleter strävar efter att bli bättre och bättre, och det är ofta små marginaler som skiljer när det handlar om den absoluta världseliten. För att förbättra sin tid i ett 100-meterslopp eller de där extra centimetrarna i ett höjdhopp har det visat sig att med hjälp av fenomenet postaktiveringspotential (PAP) har idrottare lyckats pressa gränserna ytterligare (Evetovich, Conley & McCawley 2015). Tsimachidis et al. 2013 beskriver PAP som en mekanism som förbättrar muskelprestandan efter högintensiv belastning och att det sker en ökning av kraftutvecklingen. Enligt Markovic, Simek & Bardic (2008); Anthi, Dimitrios och Christos (2014); Xenofondos et al. 2010 kan det bero på en ökad tillgänglighet och rekrytering av motorneuroner vilket styrs av nervsystemet som antingen ökar eller sänker muskelkontraktioner genom att ändra antalet rekryterade motorneuroner. Ytterligare en förklaring är den ökade frisättningen av kalcium och dess påverkan på aktin-myosin-känsligheten vid korsbryggecykeln (Markovic et al. 2008).

När kroppen utsätts för en högintensiv belastning uppstår PAP och trötthet parallellt i muskeln. Vid vila avtar därefter tröttheten i en snabbare takt än PAP vilket kan resultera i en eventuellt ökad prestation med hjälp av PAP. Hur lång den optimala vilan är, efter utförd belastning har varit svårt att ge ett tydligt svar på enligt Tillin & Bishop (2009). Kilduff, Bevan, Kingsley, Owen, Bennet, Bunce, Hore, Maw & Cunningham (2007); Kilduff, Cunningham, Owen, West, Bracken och Cook (2011) har vid två olika studier påvisat att den optimala vilan efter utförd belastning är 8-12 minuter. Gemensamt för båda studier var att fp fick utföra CMJ efter 1 set av 3 repetitioner knäböj på 87 % av 1RM. Counter movement jump (CMJ) utfördes direkt efter genomförda knäböj, efter 15 sekunders vila, 4, 8, 12 och 16 minuters vila. Båda studierna visade en signifikant skillnad när CMJ utfördes efter 8-12 minuters vila. Vid övriga tidsintervaller fanns ingen signifikant skillnad samt att efter 15 sekunder vila sågs en försämring gällande hoppförmågan. Cuenca-Fernández, López-Contreras och Arellano (2015) utförde en studie på simmare där resultatet visade en signifikant skillnad när fp fick vila 8 minuter efter genomförd belastning. I denna studie användes Kilduff et al. (2011) som referens när författarna diskuterade varför de valt just 8 minuters vila.

Även Jensen och Ebben (2003) har visat att mindre än 8 minuters vila inte är optimalt för ökad prestation i samband med PAP. I deras studie fick de utföra 1 set av 5RM knäböj för att efter 10 sekunder, 1, 2, 3 och 4 minuter utföra 5 CMJ. Ingen signifikant förbättring visades gällande CMJ, och författarna menade att en längre vila kunde ha resulterat i en signifikant skillnad. Sammanfattningsvis tyder dessa tre studier på att PAP kan bidra till ökad prestation, och att förbättringen är som störst efter 8-12 minuter. Innan 8 minuter vila är tröttheten fortfarande för stor i jämförelse med PAP samt att efter ungefär 16 minuter har den eventuella effekten av PAP försvunnit.

Studier gjorda av Sygulla och Fontaine (2014); Tsimachidis et al. (2013); Nibali et al. 2013; Mitchell och Sale (2011); samt Fountas et al. 2012 har undersökt PAP med hjälp av fria vikter som exempelvis en skivstång, eller i vissa fall en Smith-maskin. Maloney, Turner och Miller (2014) har undersökt om PAP har gett någon effekt, med hjälp av endast en viktväst motsvarande 5 respektive 10 % av kroppsvikten. Merparten av studierna gällande PAP är genomförda med hjälp av fria vikter. I denna studie kommer istället tröghetsmomentet i ett svänghjul att användas för att skapa belastning. Svänghjulsprincipen beskriver Tesch (2001) som en teknik där "trögheten i ett roterande svänghjul utnyttjas för att skapa belastning i både koncentrisk och excentrisk muskelaktioner".

Historiken om svänghjulsprincipen sträcker sig långt tillbaka i tiden där den första vetenskapliga studien utfördes av Krogh (1913). Krogh använde sig då av en cykelergometer med svänghjul som motstånd. Därefter utförde Hansen och Lindhard (1924) en studie där de undersökte kraftutveckling i armbågsflexorerna. Här användes en svänghjulsapparat gjord av bly och stål. Vidare har Alkner et al. 2003 använt sig av svänghjulsprincipen i samband med astronauter i tyngdlöshet inför rymdresor. I studien testade fyra män ett träningsprogram där de fick utföra tre över- respektive underkroppsövningar. Resultatet visade på att träning med trögheten från svänghjulet som belastning var optimal för att bibehålla eller öka den maximala kraftutvecklingen. Även om svänghjulsprincipen använts i mer än 100 år finns det lite forskning utförd på principen i samband med PAP.

1.2 Forskningsläge

I en översiktsstudie av Xenofondos et al. (2010) diskuteras olika faktorer som påverkar PAP och vad det har för påverkan på den idrottsliga prestationen. Faktorer som tas upp är träningsnivå, fibertyp, kön, typ, tid och intensitet av frivillig muskelkontraktion. Med träningsnivå diskuterar författarna att studier gjorts där de märkt en större effekt av PAP på vältränade individer än individer som genomför någon slags aktivitet på motionsnivå. Hamada et al. 2003 menar att de individer som har en högre andel typ II muskelfibrer får en större PAP-respons än de med övervägande typ I fibrer. Enligt Tillin och Bishop (2009) måste en frivillig kontraktion på maximal eller näst intill maximal belastning uppstå för att effekten av PAP ska uppnås. Vandervoort, Quinlan och McComas (1983) nämner att en belastning på minst 75 % av 1 RM måste ske för att uppnå PAP. Flertalet studier tyder på positiva resultat gällande PAP i samband med sprintförmåga. Smith et al. 2001; McBride, Nimphius och Erickson (2005) samt Linder (2010) har alla utfört studier på PAP där en belastning på minst 90 % av 1 RM har använts. I ovan nämnda studier användes knäböj med skivstång som yttre belastning innan sprinttesterna. Resultaten av dessa studier var att de alla fick förbättrade tider gällande sprintförmågan. I Linders (2010) studie hade en förbättring på 100 meter skett med 0.19 sekunder.

Vidare finns det studier som tyder på ökad spänst i samband med en respons av PAP. Gourgoulis et al. 2003 genomförde en studie där de tittade på 20 fysiskt aktiva män och deras hoppförmåga efter submaximala knäböj. Deltagarna gjorde 2 repetitioner på 20, 40, 60, 80 och 90 % av 1RM. Precis innan första set och direkt efter sista set, fick deltagarna utföra 2 CMJ. Resultatet visade en förbättring av medelvärdet gällande CMJ med 2,39 %. Lima et al. 2011 visade på en ökad hoppförmåga efter att endast använt drop jump utan belastning för att försöka uppnå PAP. Här fick försökspersonerna utföra 2 set av 5 drop jump från 0.75 meter. Vilan var 15 sekunder mellan varje hopp samt 3 minuters vila mellan varje set. Resultatet av studien visade på att gruppens medelvärde ökade med 6 cm i CMJ.

Vidare finns det inte alltför mycket forskning gjord kring PAP där trögheten från svänghjulsprincipen använts som belastning. I en studie av Cuenca-Fernandez et al. 2015 fick deltagarna utföra knäböj och utfallssteg med svänghjulsprincipen i samband med starter i simbassäng. Detta utfördes på 10 män och 4 kvinnor som alla var tränade simmare. Deltagarna testades med hjälp av två olika uppvärmningar.

Deltagarna fick vid ena testtillfället utföra 4 repetitioner knäböj i svänghjulsapparat och vid andra testet genomfördes 3 repetitioner utfallssteg i Smith-maskin med en skivstång på 85 % av 1 RM. Förbättringar kunde ses i den horisontella hastigheten, reaktionstid från startblocken samt att efter uppvärmning med knäböj i svänghjulsapparat tog det kortare tid för deltagarna att nå 5 meter. Ovan nämnda studier har visat på en positiv respons av PAP. För att uppnå detta fenomen har belastning i form av fria vikter på 75-100 % av 1 RM använts. Med hjälp utav svänghjulsprincipen ämnar vi uppnå likartad effekt som lyfts fram i nämnda studier. Sammanfattningsvis menar vi på att det här finns en kunskapslucka. Med hjälp utav träningsapparaturen kBox ämnar denna studie undersöka om likartad effekt kan uppstå som vid tidigare studier av PAP med fria vikter. Vår hypotes är att med hjälp av svänghjulsprincipen uppnå PAP för att kunna förbättra sprint- och hoppförmågan.

1.4 Syfte och frågeställningar

Syftet med studien var att undersöka om man kan öka hopphöjd och förbättra sprinttid med hjälp av PAP där svänghjulsprincipen används som preaktivering.

- Kan man med svänghjulsprincipen som preaktivering öka hopphöjd?
- Kan man med svänghjulsprincipen som preaktivering förbättra sprinttid?

2 Metod

2.1 Försökspersoner

Totalt deltog 8 personer i denna studie, 4 män och 4 kvinnor. Medelvärde \pm standardavvikelse för ålder, vikt, och längd var $23,6 \pm 1,4$ år, $69,9 \pm 13$ kg, $167,8 \pm 9,2$ cm. Försökspersonerna (fp) rekryterades under förutsättningarna att de bedrev styrketräning minst 4 dagar i veckan, samt att de inte hade några skador. Fp delgavs information om studiens upplägg innan de anmälde sitt intresse till att delta i studien. Vid det första testtillfället fick deltagarna först fylla i ett formulär angående längd, vikt, ålder, etc. (se bilaga 3). Detta för att kunna analysera olika orsaker vid ett eventuellt spritt resultat, som senare kunde diskuteras. Därefter förklarades hur testerna skulle utföras och standardiseras. Under studiens gång blev det ett internt bortfall på 37,5 % på sprinttestet ($n = 3$) och 25 % på hopptestet ($n = 2$).

2.2 Tester

Vid mätning av 30m sprint användes tidtagning med fotocell, IVAR Run (Ivar Krause, Tallin, Estland). Längs med löpsträckan placerades fotoceller och reflektorer mot varandra som registrerade tiden i olika intervall (0-10 m, 0-30 m).

Vid mätning av CMJ användes Opto Jump RX 10 som registrerar hopp höjd på liknande sätt som IVAR Run. Med hjälp av fotoceller mäter utrustningen flygtiden i luften med hjälp av ljusstrålar som skickas mot en reflektor/mottagare. När kontakten sinsemellan dessa öppnas och bryts under hoppet startar och stoppar en elektronisk klocka.

Denna apparatur har använts vid liknande studier tidigare och anses ha hög validitet och reliabilitet (Nilsson 2007). För att uppnå belastning med svänghjulsprincipen användes träningsapparaturen kBox av märket Exxentric.

Fp fick utföra totalt fyra tester vid två olika tillfällen. Vid första testtillfället utfördes 30 m sprint samt CMJ. Vid andra tillfället utfördes sprinttestet samt CMJ, dock fick fp även utföra knäböj innan båda testerna vid omgång 2. Fp uppmanades att avstå från styrketräning på en belastning av mer än 75 % av 1RM för de nedre extremiteterna 72 h innan testtillfällena. För att undvika att fp skulle vara påverkade av testtillfälle 1 genomfördes det andra testtillfället 72 h efter det första testtillfället. (Bompa & Haff 2009, s. 18) Innan fp påbörjade testningen fick de utföra en standardiserad uppvärmning innehållande lätt jogging, dynamisk stretch samt submaximala sprinter (se bilaga 4). Efter genomförd uppvärmning startade testet där fp fick springa en sträcka motsvarande 30 meter. Detta sprinttest utfördes tre gånger där den aktiva vilan mellan varje sprint var 3 minuter för att återställa ATP och kreatinfosfatnivåerna (Bompa & Haff 2009, s. 104). Den aktiva vilan bestod av lätt jogg på mindre än 50 % av $VO_2\text{max}$. (ibid 2009 s.108) Tid togs vid 10 m och 30 m. Bästa resultatet användes för analys. Försökspersonens främre fot placerades 50 cm innan startlinjen för standardisering. (Nilsson 2007, s. 11) Efter 10 minuters aktiv vila, i form av lätt gång på mindre än 50 % av $VO_2\text{max}$ vila utförde varje fp tre CMJ där vilan mellan varje hopp var 30 sekunder. (Bompa & Haff 2009, s. 108) Efter utförda tester fick fp utföra 3 set á 4 repetitioner knäböj i kBox. Detta gjordes för att undvika eventuell inlärningseffekt inför testtillfälle 2.

Vid testtillfälle 2 gjorde fp en standardiserad uppvärmning precis som vid första testtillfället (se bilaga 5). Likt studien av Cuenca-Fernández et al. (2015) utfördes ett uppvärmningsset i kBox á 8 repetitioner. Därefter utförde fp 4 repetitioner knäböj följt av 8 minuters lätt jogg på mindre än 50 % av VO₂max (Bompa & Haff 2009, s. 108). Sedan utfördes samma sprinttest som vid testtillfälle 1.

Enligt Kilduff et al. (2011); Jones och Lees (2003) har PAP försvunnit efter ungefär 16 min. För att helt säkerställa att fp inte påverkades av tidigare test vilade fp i 25 minuter. Som uppvärmning inför testtillfälle 2 genomförde fp en standardiserad jogg i 5 minuter, med en lätt intensitet på valfri belastning (Bompa & Haff 2009, s. 108). Därefter utförde fp knäböj igen med 4 repetitioner och 8 minuters aktiv vila som tidigare nämnt. Trögheten som användes var tre svänghjul på vardera 0,07 kgm², 0,05 kgm² och 0,025 kgm². Samma tröghet valdes till alla fp för att standardisera testet. Vidare valdes den angivna trögheten på svänghjulen för att motsvara den belastning som krävs för att uppnå en eventuell PAP. (Vandervoort et al. 1983) Efter genomförda knäböj utförde fp 3 CMJ med 30 sekunder vila mellan hoppen.

2.3 Statistik

Alla statistiska beräkningar gjordes med programmet IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0 (Armonk, NY, USA) där $p \leq 0,05$ sattes som signifikansnivå. Variablernas olika värden anges som medelvärden. Shapiro-Wilk test användes för att kontrollera att värdena för de olika variablerna var normalfördelade. Vid jämförandet av medelvärden för de olika testerna användes beroende Student T-test.

2.4 Etiska aspekter, validitet och reliabilitet

För att säkerställa de etiska aspekterna som krävs för att publicera används vetenskapsrådets fyra huvudriktlinjer. (Vetenskapsrådet 2002, s. 5)

Informationskravet – Fp informerades grundligt både skriftligt och muntligt om studiens innehåll och utförande. Fp informerades även att deltagandet var frivilligt och att studien endast skulle användas i forskningssyfte

Samtyckeskravet – Fp informerades att de när som helt kunde avsluta studien om så önskades utan att behöva ange anledning.

Konfidentialitetskravet - Vidare togs hänsyn till alla fp rätt att vara anonyma.

Nyttjandekravet - Denna punkt utnyttjades genom garantin om att studiens material inte skulle användas för något annat än forskningens ändamål.

Det krävdes ingen ansökan till någon etisk nämnd eller etiska rådet då studien utfördes inom ramen för högskoleutbildning. (Ibid)

Med validitet menas att studien mäter det man vill mäta. Reliabilitet visar på hur tillförlitlig en mätning är. Studiens vetenskapliga värde uteblir om dessa krav inte uppfylls. (Jacobsson och Nilsson 2011) För att studiens resultat skulle vara så reproducerbar som möjligt lades stor vikt vid valet av mätmetoder och dess validitet för att garantera så hög tillförlitlighet som möjligt. Både apparaturen som användes vid 30m-sprint, IVAR Estland, och den som användes vid CMJ, Opto Jump RX 10 har används tidigare vid liknande studier och anses ha hög validitet och reliabilitet (Nilsson 2007).

För att undvika för stora individuella avvikelser i urvalsgruppen besvarade fp ett antal frågor gällande levnadsvanor för att öka tillförlitligheten ytterligare. Om fp visade på extrema avvikelser gällande levnadsvanor (sjukdomar, skador, sömn, alkohol- och tobaksanvändning etc) fanns möjligheten att utesluta fp ur urvalsgruppen.

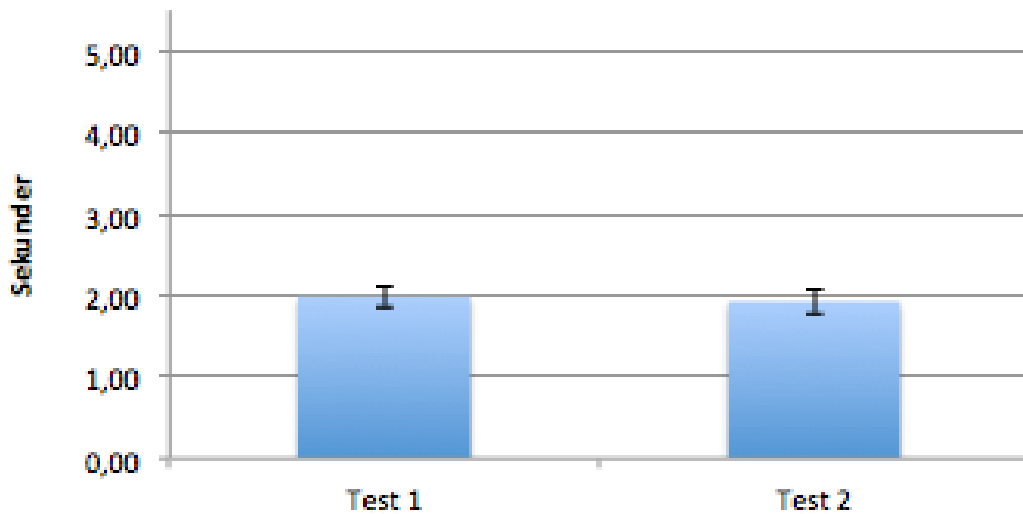
3 Resultat

30 m sprint

Resultatet för sprinttiderna redovisas som ett medelvärde för gruppens snabbaste prestation 0-10 m, individuella bästa tider 0-10 m, medelvärde för gruppens snabbaste prestation 0-30 m och individuella bästa tider 0-30 m.

Vid testtillfälle 1, sprint utan knäböj, var gruppens lägsta tid på 0-10 m $1,98 \pm 0,13$ sekunder. Vid testtillfälle 2 gjorde fp knäböj 8 minuter innan sprint och hade där en lägsta tid på $1,92 \pm 0,14$ sekunder. Vid testtillfälle 2 förbättrade gruppen sin tid med 0,06 sekunder, vilket var en signifikant skillnad ($p = 0,045$), se figur 1.

Medelvärde 10m



Figur 1. Medelvärde 10m angivet i sekunder

Figur 1. Medelvärde 10m angivet i sekunder. Vid första testtillfället respektive testtillfälle 2.

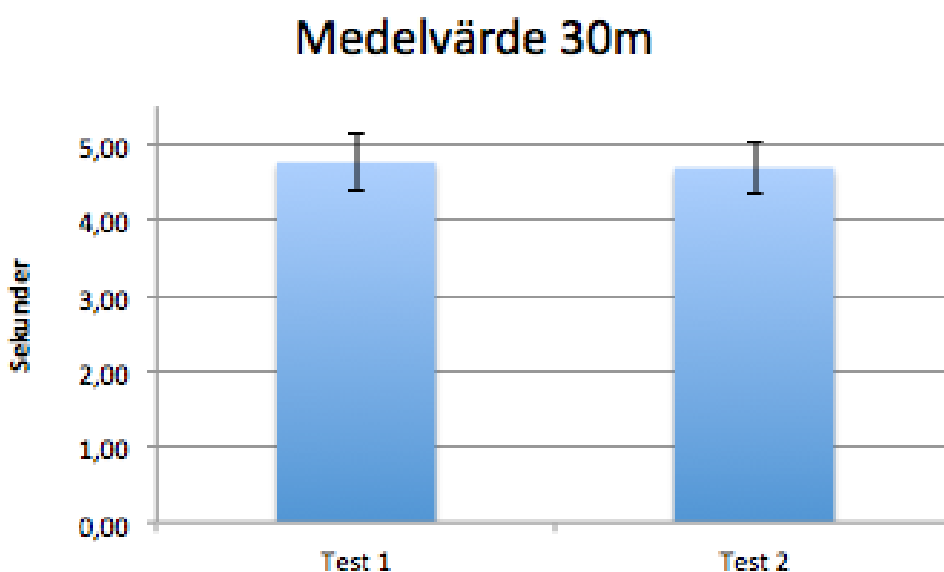
Figur 1. Medelvärde 10m angivet i sekunder. Vid första testtillfället respektive testtillfälle 2.

Resultat för 10 m max visade på vissa individuella skillnader. Gemensamt för alla fp var att de förbättrade sina tider när de fick utföra knäböj innan sprinten. Den största förbättringen gjorde fp4 som sprang 0,14 sekunder snabbare vid testtillfälle 2. Den minsta förbättringen gjorde fp3 som sprang 0,003 sekunder snabbare vid testtillfälle 2. För vidare information angående fp individuella tider se tabell 1.

Tabell 1. Fp maxtider på 10m angivet i sekunder

Försökspersoner	Test 1 – Utan knäböj (s)	Test 2 – Med knäböj (s)
1	2,07	2,02
2	1,94	1,87
3	2,10	2,09
4	2,03	1,90
5	1,78	1,73

På 30 m sprang fp vid testtillfälle 2, när de fick utföra knäböj följt av 8 minuter vila, 0,07 sekunder snabbare än testtillfälle 1 då ingen knäböj utfördes. Vid första tillfället var gruppens lägsta tid $4,76 \pm 0,38$ sekunder på 0-30 m. Vid testtillfälle 2 var gruppens snabbaste tid $4,68 \pm 0,36$ sekunder på 0-30 m. Detta visade på en signifikant skillnad ($p = 0,026$). Se figur 2.



Figur 2. Medelvärde 30m angivet i sekund 1

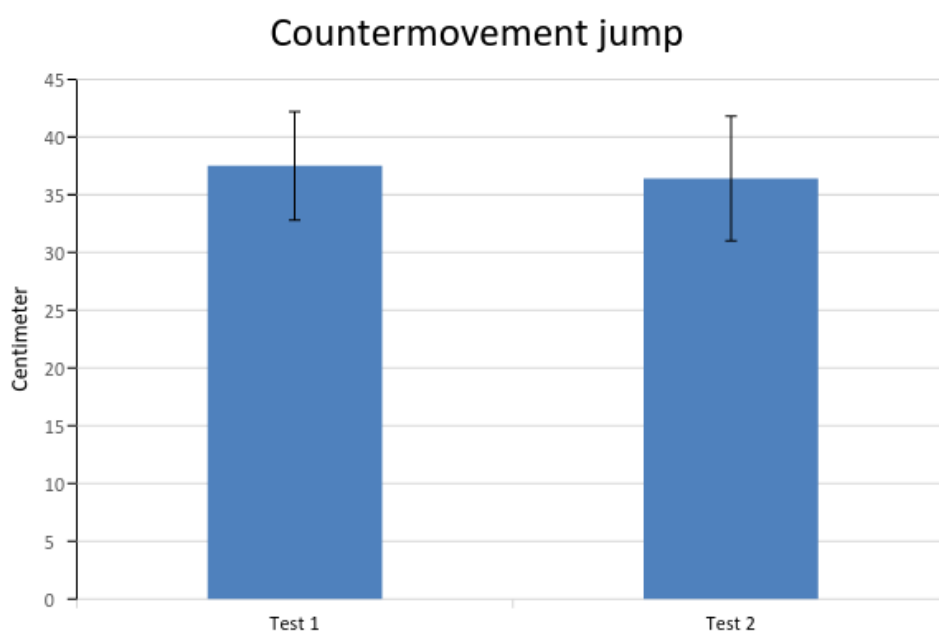
Gällande bästa tiderna för fp fanns det vissa individuella skillnader. En fp försämrade sin tid med 0,001 sekunder vid test 2. Gemensamt för övriga fp var en förbättrad tid på 0-30 m då de fick utföra knäböj 8 minuter innan testet. Den största förbättringen gjorde fp4 som förbättrade sin maxtid med 0,12 sekunder. För vidare information angående fp individuella tider se tabell 2.

Tabell 2. Fp maxtider på 30m angivet i sekunder

Försökspersoner	Test 1 – Utan knäböj (s)	Test 2 – Med knäböj (s)
1	4,96	4,88
2	4,76	4,65
3	5,16	5,10
4	4,76	4,64
5	4,15	4,15

Countermovement jump

Vid den första testomgången hoppade fp 37,5 cm ± 4,7. Vid den andra testomgången hoppade de 36,4 cm ± 5,4 som även innehöll knäböj innan hoppen. Detta visar på att gruppen försämrade sitt resultat vid test 2 med 1,1cm. Det fanns ingen signifikant skillnad ($p > 0,05$) mellan de olika testtillfällena, se figur 3.



Figur 3. Gruppens medelvärde för CMJ för testtillfälle 1 respektive testtillfälle 2 angivet i centimeter

Av de 6 försökspersonerna var det endast 2 som ökade sina resultat när de fick utföra knäböj 8 minuter innan hoppen. Den största förbättringen visade fp4 som ökade sitt resultat med 2,3 cm medan fp6 förbättrade sitt resultat med 0,1 cm. Den största

differensen hade fp2 som försämrade sitt hoppresultat med 3,6 cm vid testtillfälle 2. För vidare information angående fp individuella tider se tabell 3.

Tabell 3. Maxhopp för alla fp för båda testtillfällena.

Försökspersoner	Test 1 – utan knäböj (cm)	Test 2 – Med knäböj (cm)
1	33,0	30,9
2	39,5	35,9
3	32,4	31,3
4	37,1	39,4
5	37,8	35,6
6	45,2	45,3

4 Diskussion

Syftet med studien var att undersöka om man kan öka hopphöjden och förbättra sprinttid med hjälp av PAP där svänghjulsprincipen används som preaktivering. Resultaten visar på en förbättrad sprintförmåga men en icke-signifikant försämring gällande hopphöjd.

Vår hypotes var att med hjälp av svänghjulsprincipen uppnå PAP för att kunna förbättra sprint- och hoppförmåga. Hypotesen baseras på de studier vi tidigare lyft fram. Resultaten i dessa studier har visat en signifikant skillnad när jämförelse gjorts på sprint- och hopptest med och utan preaktivering. Vår hypotes stämde till viss del dock skilde sig vårt resultat med tidigare studier, möjliga orsakade till detta diskuteras mer ingående nedan.

PAP i samband med sprint

Resultatet i studien visar på signifikans gällande sprinttesterna likt studien av Cuenca-Fernandez et al. (2015). Tidigare forskning av Smith et al. (2001); McBride, Nimphius och Erickson (2005); Linder (2010); Kilduff et al. (2007) och Kilduff et al. (2011) visade även en förbättring av sprinttider efter att knäböj utförts 8 minuter

innan testet. I jämförelse med denna studie och Cuenca-Fernandez et al. (2015) användes fria vikter som preaktivering.

Svänghjulsprincipen används i studien av Cuenca-Fernandez et al. (2015) där de tittade på reaktionstid från startblock, tid på 0-15 m och horisontell hastighet från startblock på simmare. Resultatet i den studien visade på att standardiserad uppvärmning, knäböj i samband med svänghjulsprincipen och en vila på 8 minuter efter utförd knäböj ledde till en signifikant skillnad. Med denna studie som underlag beslutade vi att använda oss av en vilotid på 8 minuter efter utförd preaktivering vilket vi anser bidragit till den ökade prestationen i samband med sprinttesterna. Enligt figur 1 och 2 förbättrade gruppen sitt medelvärde både på 0-10 m samt 0-30 m. Enligt tabell 1 och 2 förbättrade fp sina individuella bästa tider på både 0-10 m samt 0-30 m i jämförelse med testtillfälle 1 och 2 m. Träningsbakgrund kan ha betydelse för resultatets utformning. Fp enda krav för deltagande var att det skulle bedriva styrketräning minst 4-5 gånger i veckan och vara skadefria. I övrigt kom fp från olika idrotter som ställer olika krav på de olika delkapaciteterna. Chiu, Fry, Weiss, Schilling, Brown och Smith (2003) menar på att vältränade personer med hög vana av explosivitetsträning får en bättre effekt av PAP. Detta kan också vara en orsak till resultatet då den fp som bedrev explosiv träning i högst utsträckning i sin vardagliga träning också fick störst skillnad från de olika testtillfällena. Resultaten styrker vår hypotes om att med hjälp av svänghjulsprincipen som preaktivering få förbättrad sprinttid. Den enda studie vi hittat gällande PAP i samband med svänghjulsprincipen är av Cuenca-Fernandez et al. (2015). Detta innebär att vi blir den andra studien där detta studerats där resultatet visar en signifikans.

För oss blir detta extra intressant utifrån vårt perspektiv som både tränare och idrottslärare. Jämfört med exempelvis en skivstång och viktplattor är kBox med tillhörande svänghjul mycket lättare att transportera och förvara. KBox tar endast upp en yta på 100 x 50 cm, har en höjd på 22 cm och väger endast 15,7 kg (Exxentric 2016-03-01). Vid träning med fria vikter används ofta en stång som enbart utan tillhörande utrustning väger 20 kg. Därefter används viktplattor samt en ställning där skivstången placeras. Detta ställer högre krav på framförallt utrymme men också i form av transport om fria vikter behövs flyttas. Eftersom denna studie visar signifikans likt studier av Smith et al. (2001); McBride, Nimphius och Erickson

(2005); Linder (2010); Kilduff et al. (2007) och Kilduff et al. (2011) kan vi med detta resultat styrka att det finns en klar fördel att använda kBox som preaktivering. Ytterligare en aspekt som vi anser vara till fördel med kBox i jämförelse med fria vikter är den minskade skaderisken. Vi menar även att det inte krävs lika mycket teknikträning för att utföra en knäböj med hjälp av kBox som det gör med en skivstång. Detta är dock en subjektiv bedömningen och ingenting vi kan stärka med studier.

Övriga resultat gällande maxtider innehöll vissa individuella skillnader. Noterbart är dock att endast en fp försämrade sin tid något som tabell 2 visar, med en försämring på endast 0,001 sekunder. Även gruppen som helhet förbättrade sitt medelvärde på sträckan 0-10 m med 0,064 sekunder respektive 0,074 sekunder på sträckan 0-30 m. Alla förbättringar gällande sprinttester var ett resultat av ett upplägg innehållande en standardiserad uppvärmning, en preaktivering i form av knäböj i kBox, samt en adekvat vila. Den adekvata vilan resulterade i sin tur till att tröttheten från preaktivering kontra PAP kunde minska så att en möjlighet till prestationsökning kunde ske (Tillin och Bishop 2009).

Anmärkningsvärt om man jämför Cuenca-Fernandez et al. (2015) är de får en ordentligt stor signifikans. Vi ställer oss kritiska till detta då författarna utelämnat information som är betydande för studiens utformning. Varken den här studien eller Cuenca-Fernandez et al. (2015) registrerar någon kraftutveckling men de vi saknar i deras studie är information gällande tröghetsmomenten som inte framgår.

PAP i samband med CMJ

Gällande CMJ visade resultatet ingen signifikant skillnad när vi jämförde testtillfälle 1 med testtillfälle 2. Vid testtillfälle 1 gjordes CMJ utan knäböj i kBox och vid tillfälle 2 utfördes CMJ efter preaktivering och 8 minuters vila. Detta ledde till en försämring av hoppresultatet med 1,1 cm, som figur 3 visar.

I sprinttesterna fanns det individuella skillnader gällande fp maxhopp. Tabell 3 förklarar att endast 2 fp förbättrade sina resultat, där den största förbättringen gjordes av fp4 som gjorde en prestationsökning på 2,3 cm. Fp6 ökade sitt hoppresultat med 0,1 cm. Den största sänkningen av hopp höjd gjorde fp2 som, när knäböj med 8

minuters aktiv vila utförts, hoppade 3,6 cm lägre än testtillfälle 1. Tidigare forskning av Jones och Lees (2003) menar att dessa resultat kan förekomma. I deras studie hade fp utförd 5 repetitioner tunga knäböj på 85 % av 1RM. Därefter hade de utfört CMJ direkt efter, 3-, 10-, och 20 minuter efter utförd preaktivering. Resultat visade på att ingen signifikant skillnad förekom, samt att gällande hopp höjd eller EMG aktivitet sågs inga förbättringar. Jensen och Ebben (2003) visade inte heller på någon signifikant skillnad när de undersökte vilointervaller i samband med komplex träning och dess effekt på vertikal hoppförmåga. Här utförde deltagarna 5 repetitioner knäböj på 85 % av 1RM. Vidare utfördes CMJ efter 10 sekunders, 1-, 2-, 3-, och 4 minuters vila. Inga förbättringar sågs på varken CMJ vilket författarna menade på berodde på för kort vila efter utförd preaktivering.

Evetovich et al. (2015); Kilduff et al. (2007); Kilduff et al (2011) visar på en signifikant skillnad när de utförd hopptest i samband med en preaktivering bestående av 1 set á 3 repetitioner knäböj på 85-87 % av 1RM. Förbättringar kunde ses i både vertikal samt horisontell hoppförmåga. Likt vår studie fick fp vila 8 minuter efter genomförda knäböj, både inför vertikala -och horisontella hopptest, trots detta skiljde sig våra resultat åt. Tillin och Bishop (2009) menar på att detta resultat kan ha olika orsaker. Orsaken till detta resultat tros bero på sambandet mellan PAP och vila. Här, som nämnt ovan anser vi ha använt oss av adekvat vila för att en förbättring av CMJ ska ske.

I studierna nämna ovan använde sig författarna av fria vikter. Vid utförandet har de räknat ut varje fp 1RM för att sedan använda sig av vad de anser är rätt belastning för att förhoppningsvis uppnå en signifikans. Detta skiljer sig från vår studie, då vi haft som mål att våra fp ska ligga på 4 repetitioner på en tung belastning. Problematiken är att vi inte haft något sätt att mäta detta på. Belastningen har bara kontrollerats genom en subjektiv bedömning, där vi uppmanat fp att ta i så mycket som möjligt i 4 repetitioner.. Ett problem med detta är att vi egentligen inte vet om fp tagit i så mycket som vi velat. Vare sig de tagit i 10 % av 1RM eller 85 % av 1RM har svänghjulet roterat, vilket gör att bedömningen av hur mycket fp tagit i har blivit väldigt subjektiv.

Ytterligare faktor som diskuteras är varje individs absoluta samt relativa styrka. I studien av Tillin och Bishop (2009) sågs en ökning av CMJ på 4 % där fp hade haft ett 1RM på 160 kg medan fp, med 1RM på mindre än 160 kg, endast hade ökat CMJ med 0,4 %. Fp som hade bäst resultat i vår studie, gällande CMJ, var också den individ som var starkast enligt 1RM knäböj. I denna studie genomfördes knäböj i kBox med samma tröghetsmoment, oberoende av fp 1RM knäböj. Alla använde tre skivor som belastning på 0,07 kgm², 0,05 kgm², och 0,025 kgm². Här menar vi på att fp olika styrka kan spelat in då belastningen i kBox baseras på hur mycket fp trycker på i den koncentriskas fasen. En starkare person med högre 1RM kan således trycka på mer och skapa större motstånd i den excentriskas fasen.

Resultatet gällande CMJ kan även bero på fp olika muskeltyper. Hamada et al. (2003) diskuterar kring att människor med en större andel typ II muskelfibrer kan ha en fördel gällande PAP, än individer med större andel typ I fibrer. För att vidare kunde fastställa att detta är en bidragande orsak krävs en djupare undersökning. Dock är det vår subjektiva bedömning att majoriteten av våra fp har en större andel typ I fibrer.

Återhämtning

Studien av Cuenca-Fernández et al. (2015) skiljde sig i jämförelse med denna studie vid val av vilotid mellan för- och eftertest. Våra fp fick en vila på totalt 30 minuter (se bilaga 5) mellan sprint- och hopptest medan fp i studien nämnd ovan fick vila 1 timme mellan testerna. Då Kilduff et al. (2011); Jones och Lees (2003) menar att PAP har försvunnit efter ungefär 16 min borde inte knäböj-sprinttest påverkat knäböj-CMJ, då våra fp fick utföra båda vid samma testtillfälle. Vid första analys av data ansåg vi att knäböj-sprint påverkade resultatet från knäböj CMJ, vilket dessa studier dock inte styrker.

Ytterligare faktorer som skiljde sig från vår studie var att Cuenca-Fernández (2015) hade bett fp att inte bedriva någon "tung träning" alls 48 timmar innan testerna. I denna studie uppmanades fp att inte bedriva tung styrketräning för de nedre extremiteterna 72 timmar innan testtillfälle 1, samt att vi hade 72 timmar mellan testtillfälle 1 och 2. Enligt Bompa och Haff (2009, s. 18) bör 72 timmar vara tillräckligt för att återhämta sig inför testtillfälle 2.

Enligt vår uppfattning triggas personer från olika idrotter av olika typer av feedback under sitt idrottsutövande. Gällande uppmuntran under pågående testförsök gavs ingen specifik feedback i form av på förhand bestämda kommandon. I en studie av McNair, J. P., Depledge, J., Brett Kelly, M & Stanley, N., S. (1996) har man sett att verbal uppmuntran kan påverka fp testutförande. Då fp inte visade på någon förbättring av CMJ efter att ha genomfört sprint och knäböj i kBox kan detta vara intressant att uppmärksamma. McNair et al. (1996) menar på att i vissa fall kan den yttre motivationen i form av verbal uppmuntran påverka hur mycket eller lite fp tar i. Detta kan alltså varit ytterligare en orsak till att vi inte såg någon signifikans i resultatet gällande CMJ. För att helt utesluta eller fastställa att det ska ha påverkat resultatet hade vi behövt använda oss av en standardiserad verbal uppmuntran.

4.1 Kritiska värderingar och framtida forskning

Då denna studie är gjord på en väldigt liten grupp fp och från olika idrotter anser vi att det finns ett stort utrymme för vidare forskning utifrån denna aspekt. Av totalt 8 stycken fp blev det ett bortfall på 3 fp under testperiodens gång. Risken att resultatet skulle påverkats i alltför stor utsträckning hade kunnat minimeras med ett högre antal fp. Med ett högre antal fp hade dessutom slutsats för en större population kunnat fastställas, även om ett av testerna, 30 m sprinttest, visade på en förbättring av sprinttiderna mellan test 1 och test 2.

Ovan nämnda studier gällande PAP visar på signifikant skillnad mellan för- och eftertest. I denna studie visade som tidigare nämnt endast signifikant skillnad vid den ena typen av test. Noterbart är att detta resultat motsäger till viss del tidigare forskning som visat på en korrelation mellan just sprint- och hoppförmåga (Alemdaroglu 2012). Vissa felkällor kan även ha förekommit vid utförandet av denna studie. Apparaturen, framförallt IVAR Run, fungerade inte alltid vilket medförde att vissa försökspersoner var tvungen att utföra någon sprint extra. Ytterligare en aspekt som måste lyftas är fp egna träning. Trots uppmaning har fp bedrivit styrketräning i

de nedre extremiteterna mindre än 72 timmar innan vilket kan ha påverkat deras resultat i studien. Vidare vill vi även lyfta en tanke, för framtida forskning, som är att inför liknande studie ge en individualiserad vila. En svårighet med detta är dock att mäta den individuella vilan för att veta om en person är återställd eller inte. I en studie gjord av Mola-Jameson, Bruce-Low och Burnet (2014) undersöktes den optimala vilan för PAP. En vilade 15 sekunder, 4 minuter, 8 minuter, 12 minuter 16 minuter och 20 minuter. En i denna studie fick inget enhetligt resultat utan svarade olika på PAP.

För att helt säkerställa att en uppnår önskad belastning i kBox bör ett mätverktyg som registrerar en kraftutveckling användas för framtida forskning med liknande metod. Detta för att med säkerhet kunna fastställa önskad ansträngning vid genomförandet av knäböj i kBox.

Vidare finns utvecklingsmöjligheter i att randomisera ordningsföljden på testerna. I denna studie genomfördes knäböj och sprint följt av knäböj och hopp. För att vidare undersöka om det ena testet påverkade det andra skulle ordningsföljden på testerna ändras alternativt göra båda alternativen.

Studier kring svänghjulsprincipen och dess mekanism sträcker sig cirka 100 år bakåt i tiden. Dessvärre är det mindre studerat kring dessa två ämnen tillsammans. Med denna studie önskade vi lyfta fram just denna sammankoppling. Det är vår förhoppning att framtida forskare på ämnet utnyttjar denna studie och tar resultat och metod i beaktning. Vi vill även rikta ett stort tack till deltagare i denna studie, som helt frivilligt utan ersättning ställt upp.

Käll- och litteraturförteckning

Alemdaroglu, U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 31(3), ss. 99-106.

Alkner, A.B., Berg, H.E., Kozlovskaya, I., Sayenko, D. & Tesch, P.A. (2003). Effects of strength training, using a gravity-independent exercise system, performed during 110 days of simulated space station confinement. *European Journal of Applied Physiology*, 90(1), ss. 44-49.

Anthi, X., Dimitrios, P & Christos, K. (2014). On the mechanisms of post-activation potentiation: the contribution of neural factors. *Journal of Physical Education & Sport*, 14(2), ss. 134-137.

Bompa, T. O. & Haff, G. G. (2009). *Periodization – Theory and methodology of training, fifth edition*. United States of America: Human kinetics.

Chiu, L. Z., Fry, A. C., Weiss, L. W., Schilling, B. K., Brown, L. E., & Smith, S. L. (2003). Postactivation potentiation responses in athletic and recreationally trained individuals. *Journal of strength & Conditioning Research*, 17(4), ss. 671–677.

Cueanca-Fernandez, E., Lopez-Contreras, G. & Arellano, R. (2015). Effect on swimming start performance of two types of activation protocols: lunge and yoyo squat. *Journal of strength & Conditioning Research*, 29(3), ss. 647-655.

Evetovich, T. J., Concle, D. S. & McCawley, P. F. (2015). Postactivation potentiation enhances upper- and lower-body athletic performance in collegiate male and female athletes. *Journal of strength & Conditioning Research*, 29(2), ss. 336-342.

Exxentric. (2016-03-01). *Our equipment*.
<http://exxentric.com/equipment/> [2016-03-01]

Fountas, M., Bakaloudi, E., Bassa, E., Xenofontos, A & Kotzamanidis, C. (2012). The effect of high-intensity half-squat to the jump performance in recreationally active men. *Journal of Physical Education & Sport*, 12(3), ss. 310-315.

Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Kasimatis, P., Mavromatis, G. & Garras, A. (2003). Effect of a submaximal half squat warm- up program on vertical jumping ability. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(2), ss. 342-344.

Hamada, T., Sale, D. G., MacDougall, J. D. and Tarnopolsky, M. A. (2003). Interaction of fibre type, potentiation and fatigue in human knee extensor muscles. *Acta Physiologica Scandinavica*, 178(2), ss. 165–173.

Hansen, T. E. & Lindhard, J. (1923). On the maximum work of human muscles especially the flexors of the elbow. *The Journal of Physiology*, 57(5), ss. 1469-7793.

Jacobsson I-L. & Nilsson I. (2011). *Specialpedagogik och funktionshinder*. Stockholm: Natur och kultur.

Jones, P. & Lees, A. (2003). A biomechanical analysis of the acute effects of complex training using lower limb exercises. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4), abstract.

Kilduff, L-P., Bevan, H. R., Kingsley, M I.C., Owen, N. J., Bennet, M. A., Bunce, P. J., Hore, A. M., Maw, J. R. & Cunningham, D. J. (2007). Postactivation potentiation in professional rugby players: optimal recovery. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), abstract.

Kilduff, L-P., Cunningham, D. J., Owen, N. J., West, D. J., Bracken, R. M. & Cook, C. J. (2011). Effect of postactivation potentiation on swimmers starts in international sprint swimmers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), ss. 2418-2423.

Krogh, A. (1913). A bicycle ergometer and respiration apparatus for the experimental study of muscular work. *University Of Copenhagen*, ss. 375-394.

Lima, J., Marin, D., Barquilha, G., Da Silva, L., Puggina, E., Pithon-Curi, T. & Hirabara, S. (2011). Acute effects of drop jump potentiation protocols on sprint and counter movement jump performances. *Human Movement*, 12(4), ss. 324-330.

Linder, E., Prins, J., Mutlata, N., Derenne, C., Morgan, C. & Solomon, J. (2010). 4 repetition Maximum on 100m sprint times in collegiate women. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), ss. 1184-1190.

McNair, J. P., Depledge, J., Brett Kelly, M & Stanley, N., S. (1996) Verbal encouragement: effects on maximum effort voluntary muscle action. *Journal of Sports Medicine* 30(3) ss. 243-245.

Maloney, S., Turner, A. & Miller, S. (2014). Acute Effects of a Loaded Warm-Up Protocol on Change of Direction Speed in Professional Badminton Players. *Journal of Applied Biomechanics*, 30(5), ss. 637-642.

Markovic, G., Simek, S. & Bardic, A. (2008). Are acute effects of maximal dynamic contractions on upper-body ballistic performance load specific? *Journal of Strength and Conditioning Research* 22(6) ss. 1811–1815

McBride, JM., Nimphius S. & Erickson TM. (2005). The acute effects of heavy-load squats counter movement jump on sprint performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(4), ss. 893–897.

- Mitchell, C. & Sale, D. (2011). Enhancement of jump performance after a 5-RM squat is associated with postactivation potentiation. *European Journal of Applied Physiology*, 111(8), ss. 1957-1963.
- Mola-Jameson, N., Bruce-Low, S. & Burnet, Scott J. (2014)). Optimal recovery time for postactivation potentiation in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), ss. 1529-1537.
- Nibali, M., Chapman, D., Robergs, R. & Drinkwater, E. (2013). Validation of jump squats as a practical measure of post-activation potentiation. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism*, 38(3), ss. 306-313.
- Nilsson, J. (2007). Fysisk kapacitetsprofil hos manliga seniorelitfotbollsspelare - Analys av tre Allsvenska lag höstsäsongen 2007. *Föreningen svensk elitfotboll, SEF*, ss. 32.
- Smith, S., Fry C., Weiss, W., Yuhua, L., & Stephen, J. (2001). The effects of high-intensity exercise on a 10-second sprint cycle test. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 15(3) ss. 44-348.
- Sygulla, K. & Fountaine, C. (2014). Acute Post-Activation Potentiation Effects in NCAA Division II Female Athletes. *International Journal of Exercise Science*, 7(3), ss. 212-219.
- Tesch, P. (2001). Styrketräning i rymden. *Svensk idrottsforskning*, 3, ss. 14-17.
- Tillin, N. & Bishop, D. (2009). Factors Modulating Post-Activation Potentiation and its Effect on Performance of Subsequent Explosive Activities. *Sports Medicine*, 39(2), ss. 147-166.
- Tsimachidis, C., Patikas, D., Galazoulas, C., Bassa, E. & Kotzamanidis, C. (2013). The post-activation potentiation effect on sprint performance after combined resistance/sprint training in junior basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 31(10), ss. 1117-1124.
- Vandervoort, AA., Quinlan, J. & McComas AJ. (1983). Twitch potentiation after voluntary contraction. *Experimental Neurology*, 81(1), ss.141–152.

Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Elanders Gotab.

Xenofondos, A., Lapidis, K., Kyranoudis, A., Galazoulas, C., Bassa, E. & Kotzamanidis, C. (2010). Post-activation potentiation: Factors affecting it and the effect on performance. *Journal of Physical Education & Sport / Citius Altius Fortius*, 28(3), ss. 32-38.

Bilaga 1

Litteratursökning

Syfte och frågeställningar: Syftet med studien var att undersöka om man kan öka hopphöjden och förbättra sprinttiden med hjälp av PAP där svänghjulsprincipen används som preaktivering

- Kan man med svänghjulsprincipen som preaktivering öka hopphöjden?
- sprintförmågan?
- Kan man med svänghjulsprincipen som preaktivering förbättra sprinttiden?

Vilka sökord har du använt?

PAP, excentric, strength, IRM, eccentric overload, vertical strength, acute effect post-activation potentiation, flywheel, svänghjulsprincipen, swimmers start, post-activation performance, vertical jump, sprint and vertical, twitch potentiation

Var har du sökt?

GIH:s bibliotekskatalog, Diva på GIH, PubMed, SportDiscus
Sökmotorer på webben: Google, Google Scholar

Sökningar som gav relevant resultat

SportDiscus: Post activation potentiation, flywheel, eccentric overload,
Google Scholar: Post activation potentiation excentric training, post activation
potentiation fatigue, post activation potentiation effect

Kommentarer

SportDiscus är den artikeldatabas som get oss mest relevant studier att använda oss
av.
Vidare har vi hittat mycket relevanta studier genom att titta på källförteckning av
tidigare forskning.

Bilaga 2

Informationsbrev



Hej utvalda testpersoner!

Vi vill gärna att just Du deltar i vår studie och C-uppsats. Tillsammans med några andra utvalda personer hoppas vi på ditt deltagande i vår studie som syftar till att undersöka om postaktiveringspotential uppnås på sprint och hoppförmågan med hjälp av excentrisk överbelastning.

För dig kommer det innebära ett sprint-, hopp- och styrketest som kommer att utföras i Gymnastik- och idrottshögskolans lokaler – LTIV (labbet).. Vi uppmanar till att du avstår från träning av ben (ex. löpning, cykling, styrketräning av nedre extremiteterna), användning av tobak, alkohol, droger och kosttillskott 72 timmar innan och under testdag.

Att ha med: Inomhusskor för gymnastikgolv. Tights eller åtsittande shorts på underkroppen för att underlätta bedömning av rätt vinkel och djup för testledare vid spänsthopp, valfritt plagg på överkroppen.

Tid: 08.00. Räkna med att det kommer ta ca 2-4 timmar

Plats: Gymnastik- och idrottshögskolan, Lidingövägen 1, Stockholm.

Mvh

Fernando Holmqvist

fernando.holmqvist@gmail.com

070 395 48 45

Samuel Desport

sdesport6@gmail.com

0723331066

Bilaga 3

Frågeformulär

Detta frågeformulär kommer endast att läsas av testledarna och vid eventuell användning av svaren i studien kommer dessa, att presenteras anonymt.

Namn:

Kön: Kvinna Man

Ålder (år):

Vikt (kg):

Längd (cm):

Uppskattat 1 RM knäböj:

Tränings- eller idrottsbakgrund (gren och år av utövande, ex. Basket, 4 år):

Ringa in det svarsalternativ som stämmer in bäst på frågan.

1. Använder du kosttillskott regelbundet?

JA NEJ VET INTE

Om ja, ange ungefärlig mängd och vilken typ:

2. Har du sovit minst 6 timmar per natt de senaste 72 timmarna?

JA NEJ VET INTE

Om nej, ange ungefärlig mängd per natt:

4. Har du haft någon skada de senaste 72 timmarna?

JA NEJ VET INTE

Har Om ja, ange vad:

Har du tränat benen de senaste 72 timmarna?

JA NEJ VET INTE

10. Om ja, ange träningsform och tid:

Bilaga 4

Testformulär

Test 1			
10m			
30m			
CMJ			

Test 2			
kBox 30m			

10m			
30m			
kBox CMJ			
CMJ			

Bilaga 5

Testprocedur för vardera test

Testtillfälle 1

Sprinttest

1. 5 min lätt jogging
2. 2 min jogging med 20% uppskattad ökning i löptempo
3. 2 min dynamisk töjning
4. 2 min nonstop jogging med dynamiska rörelser (höga knän, hälkick, sidhopp m.m)
5. 3 st stegringslopp, progressiv löpning (0-100% på 30 meter) med 30 sek vila mellan varje
6. Sprintförsök 1
7. 3 min aktiv vila
8. Sprintförsök 2

9. 3 min aktiv vila

10. Sprintförsök 3

- 10 minuter aktiv vila

Hopptest

1. Hoppförsök 1

2. 30 sekunders vila

3. Hoppförsök 2

4. 30 sekunders vila

5. Hoppförsök 3

Testtillfälle 2

1. 5 min lätt jogging

2. 2 min jogging med 20% uppskattad ökning i löptempo

3. 2 min dynamisk töjning

4. 2 min nonstop jogging med dynamiska rörelser (höga knän, hälkick, sidhopp m.m)

5. 3 st stegringslopp, progressiv löpning (0-100% på 30 meter) med 30 sek vila mellan varje

Knäböj och sprinttest

1. Uppvärmningsset med angiven tröghet. Utförs á 8 repetitioner

2. 4 repetitioner på angiven tröghet

3. 8 min aktiv vila

4. Sprintförsök 1

5. 3 min aktiv vila

6. Sprintförsök 2

7. 3 min aktiv vila

8. Sprintförsök 3

- 25 min vila

- 5 min lätt jogging

Knäböj och CMJ

1. Uppvärmningsset med angiven tröghet. Utförs á 8 repetitioner.

2. 4 repetitioner på angiven tröghet.
3. 8 min aktiv vila
4. Hoppförsök 1
5. 30 sekunders vila
6. Hoppförsök 2
7. 30 sekunders vila
7. Hoppförsök 3