



Styrketräning eller plyometrisk träning?

- Effekterna av två olika typer av träningsprogram
på unga fotbollsspelare

Michell Dahlin & Alex Lomas

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete grundnivå 113:2016
Tränarprogrammet: 2014-2017
Handledare: Alexander Ovendal
Examinator: Pia Lundquist Wanneberg

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka effektiviteten av två olika träningsinterventioner, plyometrisk träning och styrketräning, på unga elitfotbollspelares sprinttid, hopphöjd, drop jump index (DJI), riktningförändringsförmåga (COD) samt effektutveckling i knäböjshopp (SJ). Studiens frågeställning var: Ger interventionsperioderna några effekter på ungdomsfotbollspelares sprintförmåga (0-5 m, 0-10 m och 0-15 m), COD, hopphöjd och index i DJI samt effektutveckling i SJ?

Metod

24 stycken unga manliga fotbollsspelare deltog i en träningsintervention under 4 veckor. Deltagarna lottades in och tränade i tre olika grupper: Plyometrigrupp (PG), Styrkegrupp (SG) och Kontrollgrupp (KG). Träningarna bedrevs två gånger i veckan innan ordinarie fotbollsträning. PG och SG följde ett träningsupplägg som var vetenskapligt förankrat. För- och eftertester genomfördes för att undersöka träningsprogrammets effekt. Testerna som utfördes var sprint, drop jump (DJ), knäböjshopp (SJ) och riktningförändringsförmåga (COD).

Resultat

PG och SG fick signifikanta förbättringar i DJI ($p = 0,033$ respektive $p = 0,003$). PG fick även signifikant ($p = 0,006$) ökning i effektutveckling medan SG endast visade på tendens ($p = 0,073$). PG visade även på en tendens till förbättring i 0-5 m ($p = 0,097$) och 0-15 m ($p = 0,059$). KG påvisade en tendens till förbättrat resultat i DJI ($p = 0,072$).

Slutsats

Studien visar att både ett fyra veckors plyometriskt träningsprogram och ett styrketräningsprogram kan utveckla fysiska egenskaper hos unga fotbollsspelare. Det plyometriska träningsprogrammet visade sig vara mest effektivt. Ytterligare forskning krävs där fler träningsmetoder undersöks under en längre träningsintervention för att skapa en större medvetenhet kring träningsmetoders påverkan på unga fotbollsspelare.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund.....	1
1.2	Styrke- och plyometrisk träning.....	3
1.3	Styrke- och plyometrisk träning för unga?	5
2	Syfte och Frågeställningar	6
3.	Metod	7
3.1	Urval	7
3.2	Tillvägagångssätt	7
3.3	Testprocedur och Apparatur	8
3.3.1	Drop Jumps	8
3.3.2	Sprint.....	9
3.3.3	Mätning av Effekt (SJ).....	9
3.3.4	Illinois for COD speed test	10
3.4	Träningsprogram.....	11
3.5	Validitet och Reliabilitet.....	13
3.6	Statistik	13
3.7	Etiska Ställningstaganden	13
3.8	Artikelsökning.....	13
4.	Resultat	14
4.1	Drop Jumps	14
4.2	Sprintintervaller	15
0-5	meter	15
0-10	meter	16
0-15	meter	17
4.3	Knäböjschopp (SJ).....	17
4.4	Illinois for COD speed.....	18
5.	Diskussion.....	19
	Käll- och litteraturförteckning	25

Bilaga 1 - Käll- och litteratursökning

Bilaga 2 – Informationsbrev och medgivande

Tabell- och figurförteckning

Figur 1 - Riktningsförändringsbanan som användes vid testerna (Illinois for COD speed)....	11
Figur 2 - Resultaten från för- och eftertesterna i hopphöjd för samtliga grupper.....	14
Figur 3 - Resultaten från för- och eftertesterna i DJI för samtliga grupper	15
Figur 4 - Resultaten från för- och eftertesterna i sprint 0-5 m för samtliga grupper	16
Figur 5 - Resultaten från för- och eftertesterna i sprint 0-10 m för samtliga grupper	16
Figur 6 - Resultaten från för- och eftertesterna i sprint 0-15 m för samtliga grupper	17
Figur 7 - Resultaten från för- och eftertesterna i effektutveckling för samtliga grupper.....	18
Figur 8 - Resultaten från för- och eftertesterna i COD för samtliga grupper	18
Tabell 1 - Gruppernas antropometri vid första testtillfället.....	7
Tabell 2 - Träningsprogrammet för SG.....	11
Tabell 3 - Träningsprogrammet för PG.....	12

1 Bakgrund

Flertalet studier (Barnes et al. 2014, ss. 2-5; Bradley et al. 2013, ss. 812-816; Bradley et al. 2015, s. 982) har undersökt hur den fysiska prestationen under matcher i Engelska Premier League utvecklats, säsong för säsong, från 2006/2007 fram till 2012/2013. Dessa studier visar att total löpdistans under match endast ökat marginellt för mittfältare samt centrala försvarare. Däremot visar det sig att alla spelare utför fler högintensiva aktioner där sprinter ökat med 85 % mellan dessa säsonger. Även andelen explosiva sprinter, där spelaren inleder aktionen från ett lågintensivt läge (stående, gående, joggande) har ökat. Studierna visar att även ifall sprintaktioner stigit, har sprintarnas distans minskat.

Att endast undersöka olika löpintensiteter ger inte en representativ bild om hur den fysiska prestationen ser ut under fotbollsmatcher då det tillkommer andra aktioner som ställer höga krav på en spelare. Till exempel sker det maximala hopp, dueller, accelerationer och decelerationer samt riktningsförändringar (COD) (Bloomfield, Polman & O'Donoghue 2007, ss. 65-69). Ofta är dessa aktioner avgörande under en match, till exempel att accelerera för att vinna boll, hoppa högre än motståndaren för att göra mål eller förhindra mål, vinna dueller för att återta bollinnehav, etc. (Strudwick 2016, s. 222).

Under en match utför varje spelare en COD var sjätte eller sjunde sekund vilket innebär att de totalt utför över 1000 COD på 90 minuter. Det har även påvisats att COD ofta inleder en högintensiv löpning därför bör en spelare kunna accelerera i olika riktningar (Bate & Jeffreys 2015, s. 3). Ytterligare en studie som har visat liknande resultat kom fram till att spelare utför ungefär 750 riktningsförändringar under en match, varav den största delen av dessa var från 0-90 grader åt vänster eller höger. (Bloomfield et al. 2007. s. 68).

Accelerationer och decelerationer förekommer kontinuerligt under en fotbollsmatch. Studier har visat varierande mängd accelerationer, Varley & Aughey (2013, s. 37) redovisar att det sker cirka 119 accelerationer under en match medan Russel et al. (2016, s. 2841) skriver att en spelare utför ungefär 26 högintensiva accelerationer. Variationen kan bero på skiftande definition av accelerationer och hur de olika studierna kategoriserat dessa. Russell et al (2016, s. 2842) presenterar dessutom att det sker 44 kraftiga decelerationer under en match. 98 % av alla accelerationer sker från låga hastigheter, till exempel från gående eller lätt jogging (Varley & Aughey 2013, s. 37).

Dessa korta, explosiva aktioner som involverar kraftfulla och explosiva, koncentrisk-, excentrisk- och isometriska- kontraktioner, kan avgöra utkomsten av en match (Strudwick

2016, s. 221). Med bakgrund i detta blir alltså förmågan att utföra många korta maximala insatser, i olika riktningar, med hög kvalitet, av stor vikt för den moderna fotbollsspelaren. Litteratur har däremot visat att den fysiska förmågan att utföra en rörelse endast är en del av idrotten, och att det inte går att utesluta beslutsfattande moment (Bompa & Haff, 2008, s.326). Under matcher måste en spelare tidigt kunna uppfatta situationer för att sedan anpassa sin rörelse efter det externa stimuli som presenterar sig. Denna process involverar ett komplext samspel mellan olika förmågor som uppfattning, taktisk kunskap samt igenkänning av rörelsemönster (Sheppard & Young 2006, s. 922). Samma studie skriver även hur dessa beslutsfattande kvalitéer påverkar prestationen i olika rörelser som till exempel en riktningsförändring (ibid).

I och med att kraven på fotbollsspelare utvecklas, ställs det högre krav på tränare att konstant möjliggöra utvecklingen av relevanta förmågor hos spelarna. Då det även ständigt finns ett resultatkrav, krävs det att tränare, på kortast möjliga tid, kan generera så stora förändringar som möjligt hos spelarna. Tidigare studier har visat att fysisk prestation kan påverka ungdomsspelares möjligheter till professionella kontrakt i framtiden (Reilly et al. 2000, ss, 698-701; Gonaus & Muller 2012, s. 1679). Reilly et al. (2000, ss. 698-701) visade att professionella ungdomsspelare presterade bättre än amatörspelare i främst sprint och agility tester. Gonaus & Muller (2012, s. 1679) visade en liknande trend då de följde spelare från samma lag under flera år. De spelare som säkrade kontrakt presterade bättre i explosiva tester som sprints, vertikalthopp och drop jumps (DJ).

Denna trend är även synlig i seniorfotboll där forskare undersökt fysiska skillnader mellan seniorspelare av olika klass. Turner & Stuart (2014, s. 5) visade att spelare från det bäst rankade Norska laget (Rosenborg) presterade bättre på sprint, 1RM knäböj samt vertikal hopphöjd än det lägst rankade Norska laget i högsta ligan (Strindheim). Liknande resultat visades av Keiner et al. (2015, s. 567), där det i studien framkom att prestation i olika hopptest skiljer elitseniorspelare från både amatörspelare och unga elitspelare. Detta innebär att tränare måste utveckla fysiska egenskaper redan i ung ålder men även ha ett långsiktigt perspektiv på utvecklingen.

Att klubbar har olika förutsättningar, innebär att alla inte kan träna på samma sätt. Med detta sagt krävs det dock alltid medvetenhet om olika former av träning för att kunna förbättra unga fotbollsspelares explosiva kvalitéer. Det krävs även en medvetenhet om olika träningsmetoders påverkan på olika kvalitéer samt metodernas effektivitet. Detta för att ge unga

fotbollsspelare de rätta förutsättningarna för att i framtiden kunna vara med och konkurrera bland eliten.

Effektutveckling benämns som power och innebär stor kraft med största möjliga hastighet. Förmågan att kunna utveckla stor power har visats vara av vikt i rörelser som sprint, hopp och riktningförändringar (Taber et al. 2016, s. 71). För att optimera sin maximala power krävs det både en förhöjd kraftproduktion och en ökad hastighet. Det har även visats att stegfrekvens inte har någon korrelation till acceleration eller snabbhet utan att det som avgör din snabbhet är hur stor kraft du kan producera per tidsenhet (Weyand et al. 2010, s. 959; Weyand et al. 2000, ss. 1994-1996).

Vidare har tidigare studier visat att det finns en korrelation mellan 1RM knäböj och prestation i snabbhet, acceleration, hopphöjd och riktningförändringsförmåga (COD) hos senior och ungdom (Wisloff et al. 2004, s. 286; McBride et al. 2009, s. 1635; Comfort et al. 2014, s. 175; Chelly et al. 2010, s. 268-269; Turner & Stewart 2014, s. 5; Keiner et al. 2014, s. 226-227).

Andra studier har även kommit fram till att förmågan att använda sig av stretch-shortening cykeln (SSC), som innebär kombinationen av excentriska och koncentrisk muskelaktioner, påverkar prestationen inom sprint, hopphöjd och COD (Bompa & Haff 2009, s. 264; Turner & Stewart 2014, s. 6). Anledningen anses bero på att elastisk energi skapas i muskelns sena under den excentriska fasen som sedan utnyttjas i den koncentrisk fasen (ibid).

Med bakgrund i ovanstående har det tagits fram olika metoder som används för att förbättra power, bland annat styrketräning och plyometrisk träning. Problematiken som tränare står inför är att på bästa möjliga sätt, utifrån sina förutsättningar, skapa effektiva träningar som förbättrar spelares fysiska prestation på fotbollsplan.

1.2 Styrke- och plyometrisk träning

Styles, Matthews och Comfort (2016, ss. 1535-1537) genomförde en studie där unga professionella fotbollsspelare (u19) tränade styrketräning 2 gånger i veckan under 6 veckor. Styrketräningen bestod av 3 övningar för underkroppen, två av dessa styrkeövningar genomfördes med en belastning av 85-90% av 1RM, medan den tredje styrkeövningen endast använde den egna kroppen som belastning. Resultaten gav inte bara signifikanta ökning i 1RM knäböj, utan visade även att denna förbättring korrelerade med förbättrade resultat i sprints på 5 m, 10 m och 20 m. En liknande studie jämförde istället styrke-, plyometrisk- och sprintträningens påverkan på vertikala hopp, sprinttid och COD hos elitfotbollsspelare (De Hoyos

et al. 2016, s. 374). Resultaten av studien visade att styrkegruppen, som genomförde olika övningar (bl. a. knäböj), förbättrades signifikant i främst sprinttid. Utmärkande för studien var att testpersonerna i styrkegruppen genomförde sina styrkeövningar med en belastning motsvarande 40-60% av 1RM. Styrkepassen innebar dessutom både få repetitioner (4-8) och få set (2-3). Ett liknande upplägg med lägre belastningar har även setts hos Pareja-Blanco et al. (2014, s. 921) där en styrkegrupp, under 6 veckor, genomförde samtliga styrkeövningar med maximal koncentrisk hastighet, medan en kontrollgrupp genomförde alla styrkeövningar med låg koncentrisk hastighet. Resultaten visade att gruppen som genomförde övningar med maximal koncentrisk hastighet förbättrade sin snabbhet, hopphöjd och styrka i större utsträckning än kontrollgruppen. Även McBride et al. (2002, s. 79) fann att testpersoner som genomförde en intervention med knäböj på 30 % av 1RM istället för 80 % av 1RM förbättrades till större utsträckning i peak power, peak force, peak velocity när de testades i knäböj. Anledningen till dessa resultat tycks vara att hastigheten i den koncentriskaste fasen är det som är avgörande för ökningen i styrka, hopphöjd och sprint. En av fördelarna med att arbeta med lägre belastning är att styrketräningen kan genomföras innan fotbollsträningen utan att påverka prestationen, tack vare att musklerna inte tröttnas ut maximalt (ibid).

Plyometrisk träning har visats förbättra hopphöjd, kontakttid, sprinttid, agility och COD hos fotbollsspelare (Turner & Stewart 2014, s. 6; Bedoya, Miltenberger & Lopez 2015, s. 2355). Utöver detta finns belägg för att användningen av stretch-shortening effekten (SSC) leder till en förbättrad löpekonomi (Turner & Stewart 2014, s. 6). Bedoya, Miltenberger och Lopez (2015, s. 2355) rekommenderar att plyometrisk träning bör bedrivas 2 gånger i veckan, i 8-10 veckor, för att ha någon signifikant effekt. Passen bör vara fördelade med minst 72 timmars vila emellan, för att ge kroppen nödvändig återhämtning. Ett urval av 3-4 övningar bör väljas ut, och därefter skall de genomföras i 2-4 set vardera, med 6-15 repetitioner. McCormick et al. (2016, s. 106) hävdar att plyometrisk träning bör bedrivas i både sagittal- och frontalplanet eftersom det ger effekter på både hopphöjd och COD. Den plyometriska träningen bör även tränas både uni- och bilateralt då det har visat sig ge signifikanta effekter hos unga fotbollsspelare, som genomförde plyometrisk träning under 6 veckor (Ramírez-Campillo et al. 2015, s. 1324).

Váczai et al. (2013, s. 20) såg förbättringar i agility och maximal styrka i knäextension efter endast 6 veckors plyometrisk träning. Under interventionens gång genomförde försökspersonerna 2 träningar i veckan i anslutning till sin vanliga fotbollsträning. En ökning av den maximala styrkan vid knäextensorer tyder på att plyometrisk träning även

kan påverka denna förmåga. Detta får även stöd från en metaanalys av Sáez-Sáez de Villarreal, Requena och Newton (2010, s. 517) som visar att plyometrisk träning ger signifikanta styrkeökningar. Vidare hävdar de att förbättringarna inte är beroende av vilken träningsbakgrund testpersonerna (TP) har utan att det tekniska utförandet vid övningarna är det som är avgörande för slutresultaten.

Agility som innefattar COD har vid flertalet studier visat sig förbättras med hjälp av plyometrisk träning (Vácsi et al. 2013, s. 20; McCormick et al. 2016, s. 106; Bedoya, Miltenberger och Lopez 2015, s. 2355). En anledning till den plyometriska träningens positiva effekt på COD anses enligt en meta-analys av Asadi et al. (2016, s. 568), bero på den excentriska fasen under SSC. Vid COD växlar musklerna ständigt från excentrisk till koncentrisk muskelkontraktion och vice versa. Denna växling mellan de olika muskelkontraktionerna är nästintill identisk med det som sker vid SSC. Ytterligare en faktor som tycks koppla samman COD med plyometrisk träning, är att en minskad kontakttid ger positiva effekter på COD (ibid).

Faude et al. (2013, s. 1464) visar att kombinationen av både styrke- och plyometrisk träning påverkar den reaktiva styrkan i underkroppen. Huruvida dessa resultat beror på styrketräningen eller den plyometriska träningen går inte att direkt påvisa.

1.3 Styrke- och plyometrisk träning för unga?

Än idag existerar en debatt kring huruvida styrketräning av olika former medför en hög skaderisk för ungdomar. Denna härstammar från 70- och 80-talet då styrketräning rekommenderades att undvikas på grund av forskning som pekade på det höga antal skador förknippade med styrketräning. Dessa fynd har visats ge en missvisande bild, då flertalet skador som rapporterades berodde på andra faktorer, till exempel dålig utrustning, felaktig teknik, överdriven belastning samt brist på kvalificerad tillsyn (Faigenbaum et al. 2009, s. 61). Moderna studier har dessutom visat att styrketräning av olika former (inklusive plyometrisk träning) för ungdomar inte bara resulterar i förbättrad fysisk prestation, utan även förbättrad hälsa och psykiskt välmående (Faigenbaum et al. 2009, s. 65; Harries, Lubans & Callister 2012, s. 532). Samma studier har även påvisat att styrketräning leder till betydligt färre skador än idrotter som fotboll och basket, samt att de skador som förekommer beror på felaktig belastning och/eller teknik.

Harries, Lubans & Callister (2012, s. 539) menar att alla former av styrketräning leder till positiva effekter bland ungdomar. Detta stöds av Franco-Márquez et al. (2015, ss. 909-

910) och Rodriguez-Rosell et al. (2016, ss. 242-243) som visar att kombinerad styrketräning, med låg belastning, och plyometrisk träning leder till förbättrade resultat i sprinttid, styrka och hopphöjd. Harries, Lubans & Callister (2012, s. 539) får även stöd från Beachle & Earle (2008, ss. 146-147) som skriver att styrketräning leder till stora styrkeökningar, däremot beror detta främst av neuronala anpassningar. Det går dock inte att utesluta en muskeltillväxt bland ungdomar efter styrketräning (ibid). Även om det finns en mängd studier som påvisar styrketräningens positiva effekter på ungdomar saknas det komparativa studier som undersöker vilka metoder av träning som är mest gynnsamma.

“While it has not been established which types of programs are most suitable for increasing muscular power and improving sporting performance in various adolescent athlete subgroups, RT, plyometric training, speed training or combinations of these training modalities all have the potential to improve muscular power in adolescent athletes. Further research is required, in the absence of habitual sporting practice, to determine the specific effects of RT, plyometric training, speed training and combinations of these training modalities on the muscular power and sporting performance of adolescent athletes.”

(Harries, Lubans & Callister 2012, s. 539)

Med bakgrund av ovanstående citat, bör det alltså inte existera en debatt huruvida styrketräning skall utföras i ung ålder, utan istället vilken form av styrketräning som bör genomföras, för att generera bäst effekt inom den miljö vi befinner oss i.

2 Syfte och Frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka effektiviteten av två olika träningsinterventioner, plyometrisk träning och styrketräning, på unga elitfotbollspelares sprinttid, hopphöjd, index i drop jumps (DJ), riktningsförändringsförmåga (COD) samt effektutveckling i knäböjshopp (SJ).

Frågeställningen som skall besvaras blir således;

Ger träningsprogrammen några effekter på ungdomsfotbollspelares sprintförmåga (0-5 m, 0-10 m och 0-15 m), COD, hopphöjd, index i DJ samt effektutveckling i SJ?

3. Metod

3.1 Urval

I denna studie deltog 30 stycken manliga fotbollsspelare på ungdomsnivå, se tabell 1. Spelarna rekryterades från ett lag som spelar i den högsta U15 divisionen i Stockholm. Geografiskt läge samt bekvämlighet låg till grund för urvalet. Kriterierna för deltagande i studien var att spelarna skulle ha varit skadefria under de senaste 3 månaderna, samt vara bekanta med någon form av styrketräning sedan tidigare. Spelarna blev slumpmässigt indelade, genom lottning, i tre grupper; Styrketränings- (SG), Plyometri- (PG) och Kontrollgrupp (KG). Ett krav för att få genomföra eftertester var närvaro på minst sex av åtta träningstillfällen.

Tabell 1 - Gruppernas antropometri vid första teststillfället

	N	Ålder	Längd (cm)	Vikt (kg)
PG	10	14,0 ± 0,0	173,6 ± 7,5	59,1 ± 7,2
SG	10	13,9 ± 0,3	176,5 ± 10,3	60,9 ± 9,7
KG	10	14,0 ± 0,0	168,9 ± 6,1	55,5 ± 8,8

3.2 Tillvägagångssätt

Samtliga deltagare i denna studie genomförde 4 tester både före och efter interventionen. Deltagarna från SG deltog även i 1RM tester för att kunna individualisera och anpassa belastningen i styrkeövningarna. Förtesterna genomfördes 1 vecka innan interventionens start och eftertesterna 1 vecka efter interventionens slut, detta för att optimera återhämtningen. 1RM testerna utfördes två dagar innan interventionens start på träningsanläggningen där interventionen tog plats. För att få fram 1RM fick (TP) utföra knäböj med en belastning motsvarande 60 % av sin kroppsvikt tills tekniken blev felaktig. Riktlinjer för bedömning av teknik hämtades från Myer et al. (2014, ss. 6-23). Antalet repetitioner i förhållande till belastning lästes av i en färdig tabell. Denna tabell och testprocedur har hämtats från litteratur (Baechle & Earle 2008, ss. 394-396).

Interventionen, som sträckte sig över 4 veckor, utfördes under försäsongen, detta för att undvika att matcher skulle påverka studien. Träningen genomfördes 2 gånger i veckan för respektive grupp, med 72 timmar mellan tillfällena. Samtliga tre grupper genomförde en standardiserad uppvärmning bestående av 10 minuters lätt aerob löpning följt av 3 stycken dynamiska rörlighetsövningar för underkroppen. SG och PG genomförde respektive

träningsprogram som varade i ca 30 minuter före fotbollsträningen som sedan pågick i 60 minuter. KG tränade endast fotboll i 90 minuter, vilket medförde att de olika gruppernas träningsvolym var lika hög. För att säkerställa att träningsvolymen var lika hög mellan SG och PG modifierades programmen så att lika många set och repetitioner utfördes. Fotbollsträningen PG och SG deltog i karaktäriserades av låg till moderat intensitet, med få inslag av högintensiva aktioner. Den fotbollsträning som endast KG genomförde bestod av smålagsspel i olika former, detta på grund av det låga antalet deltagare i gruppen.

Författarna kontrollerade varsin träningsgrupp (SG och PG), vid alla tillfällen under hela interventionens gång för att säkerställa kvalitet i träningen, samt undvika nya instruktioner från utomstående. KG leddes av en fristående tränare som var bekant med spelarna sedan tidigare. Författarna var däremot närvarande vid den gemensamma träningen för att säkerställa att det inte skedde någon träning som skulle kunna påverka studien.

3.3 Testprocedur och Apparatur

För- och eftertester genomfördes i Gymnastik- och idrottshögskolans idrottshallar samt idrottslaboratorium, med författarna som testledare. Vid ankomst till testlokalen registrerades TP ålder, längd och vikt. Vikt och längd mättes på en våg (Seca 221, Hamburg, Germany) då TP var iklädd den utrustning som användes under testerna, inklusive skor. Innan testernas början utförde alla TP en lågintensiv aerob uppvärmning samt tre dynamiska rörlighetsövningar som inriktade sig på underkroppen. Inför de olika testerna fick TP instruktioner kring testets utförande samt möjlighet till att pröva testerna utan maximal insats. TP fick tre försök inom respektive test varav det bästa resultatet noterades. Försöken separerades av en naturlig vila på cirka 1.5 - 2.5 minuter, medan testerna skiljdes av en vila på cirka 10 minuter för att förbereda kommande test. Ordningföljden på testerna var följande: drop jump (DJ), sprint, COD, knäböjshopp (SJ). TP fick instruktioner att inte intaga kraftig måltid i direkt anslutning eller under testernas gång samt att bära samma utrustning vid båda tillfällena. All data registrerades först manuellt på papper för att sedan överföras digitalt och sammanställas i tabeller vid testdagens avslut.

3.3.1 Drop Jumps

Avsikten med detta test var att mäta hur högt TP kunde hoppa med minimal kontakttid. För att senare möjliggöra en jämförelse placerades dessa variabler i en formel för att ta fram ett prestationsindex (DJI). Formeln som används för att få fram ett DJI har hämtats från Keiner et al. (2015, s. 565) och såg ut på följande sätt: $DJI = \text{hopp höjd i millimeter} / \text{kontaktid i}$

millisekunder x 100. För detta test användes det optoelektroniska mätsystemet Optojump Next (RX 10) som mäter kontakttid samt tid i luften för att få fram hopp höjd. Denna testutrustning har tidigare visats sig vara både reliabel och valid för denna typ av mätningar av nedre extremiteter (Lehance, Croisier & Bury 2005, s. 133). De två mätskenorna placerades parallellt mot varandra med 1.1 m avstånd. En 30 cm hög trälåda placerades mellan och utanför mätskenorna. Testet genomfördes på så sätt att TP placerade sig på kanten av lådan med händerna på höfterna. TP instruerades sedan att ta ett steg nedför lådan och landa med båda fötterna samtidigt, och därifrån hoppa så högt som möjligt med minimal tid på marken. För ett godkänt hopp krävdes att händerna inte lämnade höfterna någon gång under hoppet samt ett litet kontrollhopp efter landning.

3.3.2 Sprint

Detta test avsåg att mäta TP accelerationsförmåga och sprinttid på olika intervall mellan 0-15 m. För att kunna genomföra detta användes det optoelektroniska mätsystemet Microgate (RaceTime 2 Light Radio, Bolzano, Italy). Detta mätinstrument har använts i tidigare studier (Hermassi et al. 2015, s. 202). Fotoceller och receptorer placerades mot varandra vid intervallerna (0-5 m, 0-10 m och 0-15 m) för att registrera tiden vid varje distans. Den första fotocellen placerades på en höjd av 80 cm och resterande vid 120 cm, likt tidigare studie (Nilsson 2007, s. 11). Startpositionen markerades med maskeringstejp 50 cm bakom den första fotocellen. TP instruerades att inta position i stillastående läge med skorna bakom linjen. Därefter fick TP inleda löpningen på eget initiativ och uppmanades att uppnå så hög hastighet som möjligt genom hela löpsträckan. Testet genomfördes vid samtliga tillfällen på ett trägolv (Tarkett).

3.3.3 Mätning av Effekt (SJ)

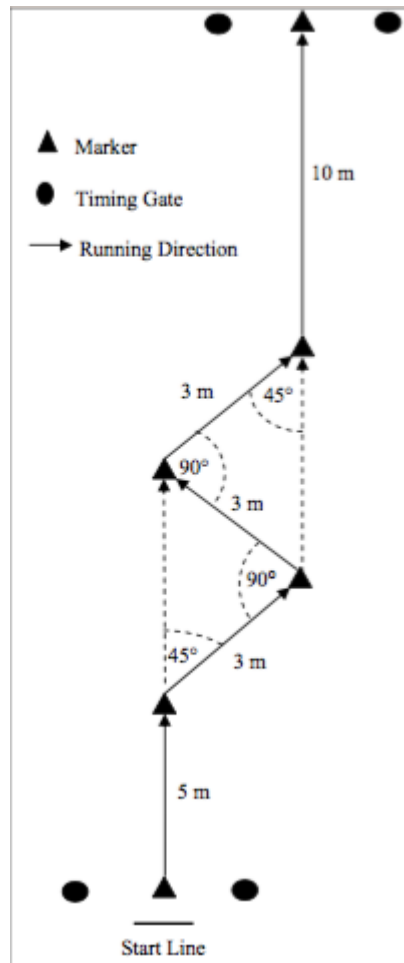
Syftet med detta test var att mäta hur mycket power (w) varje enskild spelare kunde generera i ett SJ. Testet genomfördes i en modifierad Smith Machine från Cybex strength systems där belastningen anpassades till 50 % av TP kroppsvikt. Mjukvaran MuscleLab (Version8) användes för att beräkna effektutvecklingen. Denna mjukvara kopplades samman med en linear encoder som mätte den vertikala förflyttningen av skivstången per tidsenhet. För att undvika obehag på mjukvävnad vid axlarna fick TP använda ett mjukt skydd som placerades på mittsektionen av stången. Innan testet fick TP genomföra ett knäböj utan belastning samtidigt som en goniometer användes för att standardisera djupet i knäböjet till 90° i knäleden (Gogia

et al. 1987, ss. 194). Säkerhetsstoppet i Smith Maskinen placerades vid utmätt nivå för varje individ. Vid testets utförande ombads TP att placera fötterna axelbrett samt med tyngdpunkten placerad rakt under stången. TP skulle därefter inleda SJ med att i ett kontrollerat tempo böja ner till tidigare bestämt djup och därefter utföra en extension med maximal hastighet. TP uppmanades att hålla fast stången vid axlarna för att undvika lyft av stången med hjälp av armarna samt undvika skaderisk.

3.3.4 Illinois for COD speed test

Avsikten med detta test var att mäta TP förmåga att ändra riktning, accelerera och decelerera medan de sprintar. Detta test har visats vara ett valid test för just riktningsförändringar hos bland annat fotbollsspelare (Lockie et al. 2013).

Vid genomförande av detta test användes det optoelektroniska systemet Microgate (RaceTime 2 Light Radio, Bolzano, Italy). Fotoceller och receptorer placerades mot varandra vid start- och slutlinjen. Den första fotocellen placerades på en höjd av 80 cm och den sista vid 120 cm, likt tidigare studie (Nilsson 2007, s. 11). Startpositionen markerades med maskeringstejp 50 cm bakom startlinjen. Höga koner användes för att märka ut banan. Innan testet påbörjades tilläts TP genomföra en testomgång av banan för att undvika några misslyckade försök. TP instruerades att inleda i ett stillastående läge med skorna bakom den markerade startlinjen. Därefter fick TP påbörja löpningen på eget initiativ och uppmanades att uppnå så hög hastighet som möjligt. För godkänt test fick ingen kon vidröras. Testet genomfördes på trägolv (se figur 1).



Figur 1 - Riktningförändringsbanan som användes vid testerna (Illinois for COD speed), hämtad från Lockie et al. (2013, s. 90)

3.4 Träningsprogram

Veckan efter förtesterna, inleddes träningsinterventionen på fyra veckor. De träningsprogram som använts till denna studie är evidensbaserade och har hämtats från vetenskapliga artiklar samt litteratur (Styles, Matthews & Comfort 2016, s. 1536; Vászsi et al. 2013, s. 20) för att sedan anpassas till de förutsättningarna som fanns för denna studie.

Styrketräningsprogrammet hämtades från Styles, Matthews och Comfort (2016, s. 1536) som genomförde en intervention på fotbollsspelare. Styrkeprogrammet modifierades i denna studie, med hänsyn till spelarnas ålder. TP genomförde alla övningarna på 40-60% av 1RM. Detta mot bakgrund av tidigare studier (De Hoyo et al. 2016, s. 370; Pareja-Blanco et al. 2014, s. 920; McBride et al. 2002, ss. 76-77; Franco-Márquez et al. 2015, s. 908; Rodriguez-Rosell et al. 2016, s. 242). Fyra till fem personer turades om att genomföra övningarna, vilket resulterade i ca 3 minuters vila mellan varje set. I takt med att spelarna anpassade sig till

vikterna ökades dessa progressivt, dock utan på bekostnad av hastigheten i den koncentriskaste fasen.

Tabell 2 - Träningsprogrammet för SG. *BW= kroppsvikt, hämtad från Styles, Matthews & Comfort (2016, s. 1536)

	Day 1			Day 2		
	Set	Reps	Load	Set	Reps	Load
Back Squat	4	5	40-60 %	3	3	40-60 %
Romanian Deadlift	4	5	40-60 %	3	3	40-60 %
Nordic Lowers	4	5	BW*	3	3	BW*

Det plyometriska träningsprogrammet som genomfördes hämtades från den vetenskapliga artikeln av Vászai et al. (2013, s. 20). Innehållet i träningsprogrammet (övningar, set, reps etc.) får stöd ifrån tidigare forskning (Bedoya, Miltenberger och Lopez 2015, s. 2355; McCormick et al. 2016, s. 106; Ramírez-Campillo et al. 2015, s. 1324). Små justeringar gällande höjden på häckarna gjordes, detta för att ta hänsyn till spelarnas medellängd, skicklighet och fysisk mognad. I takt med att spelarna anpassade sig till höjden på häckarna höjdes även dessa progressivt för att se till att hoppen alltid skedde med maximala insatser. Fyra till fem personer turades om att genomföra övningarna, vilket resulterade i ca 2 minuters vila mellan varje set.

Tabell 3 - Träningsprogrammet för PG, hämtad från Vászai et al. (2013, s. 20)

	Day 1		Day 2	
	Set	Reps	Set	Reps
Double-leg hurdle jump (90 cm)	3	5		
Singel-leg lateral cone jump (35 cm)	3	5		
Singel-leg forward jump	3	5		
Double-leg depth jump (30 cm)			3	5
Double-leg lateral cone jump (35 cm)			3	5
Singel-leg hurdel jump (35 cm)			3	5

3.5 Validitet och Reliabilitet

Då mätinstrumenten som använts i denna studie mäter de förmågor som studiens syfte ämnar undersöka, anses studiens validitet vara hög. Dessa mätinstrument anses vara valida då de regelbundet används i forskning på Gymnastik- och idrottshögskolan. Genom att standardisera och dokumentera både testprocedur samt interventionsperioden anser författarna att studiens reliabilitet har säkerställts. Utöver detta har även alla moment övervakats av författarna för att garantera att all träning genomförts i linje med studiens syfte. För att öka reproducerbarheten dokumenterades alla steg under studien. Samtliga deltagare har fått samma instruktioner vid varje tränings- och testtillfälle.

3.6 Statistik

För statistisk analys av alla resultat har dataprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS IBM version 24) använts. Alla variabler i resultatet presenteras som medelvärde \pm SD. All data har framtagits i SPSS för att sedan sammanställas som tabeller i programmet Microsoft Excel 2015 (version 15.17). För att undersöka om värdena var normalfördelade användes Shapiro Wilk's test. Paired Samples T-test användes för att hitta eventuella signifikanser. Signifikansnivån sattes till ≤ 0.05 och värdena för tendensnivån sattes till $0,05 < p < 0,1$. För att kunna jämföra medelvärden mellan grupperna användes Dependent T-test.

3.7 Etiska Ställningstaganden

Då deltagarna i denna studie var under 18 år delades ett informations- och samtyckeskrav ut till alla föräldrar och barn (se bilaga 2). Studiens syfte, tillvägagångssätt, samt information om deltagarnas rättigheter, bland annat dess rätt till att avsluta sitt deltagande när de ville, presenterades vilket innebar att hänsyn togs till etiska riktlinjer. Utöver detta behandlades all information kring deltagarna konfidentiellt och alla deltagare förblev anonyma. Den information samt de resultat som registrerades kommer användas inte utanför studiens syfte (Vetenskapsrådet, u.å.).

3.8 Artikelsökning

Insamlingen av data till denna studie har skett genom sökningar i vetenskapliga databaser och i litteratur vid Gih's bibliotek. För att avgränsa omfånget av data har sökningarna i största möjliga mån begränsats till fotboll och styrkerelaterade nyckelord. Relevanta artiklar

granskades och information som ansågs vara användbar för studiens syfte handplockades, se bilaga 1.

4. Resultat

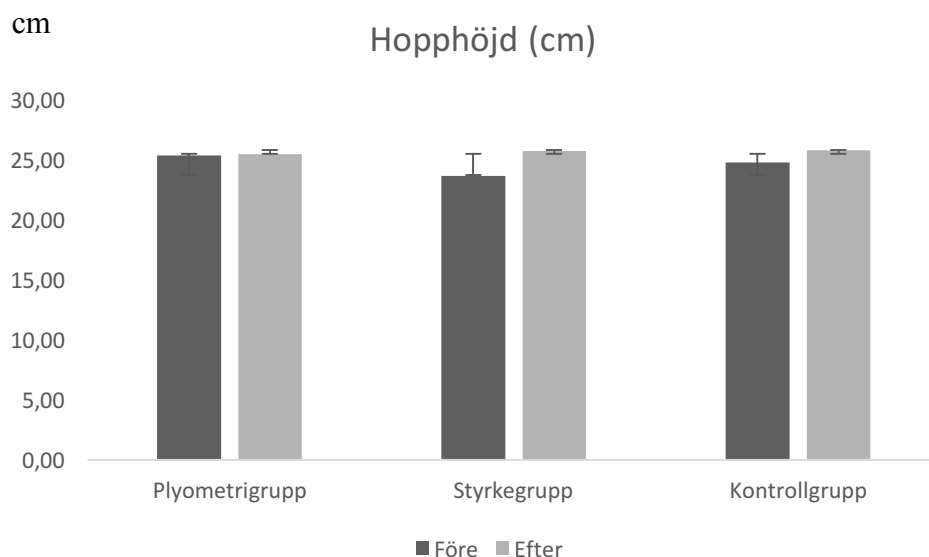
Inledningsvis bestod samtliga grupper av 10 stycken testpersoner. På grund av en för hög frånvaro skedde ett vist utfall av testpersoner.

Tabell 4 - Tabellen visar gruppernas antropometri vid återtesterna

	N	Vikt (kg)	
		Före	Efter
PG	8	58,6 ± 7,1	58,8 ± 7,4
SG	9	60,4 ± 9,6	60,9 ± 10,0
KG	7	54,5 ± 8,4	54,9 ± 7,7

4.1 Drop Jumps

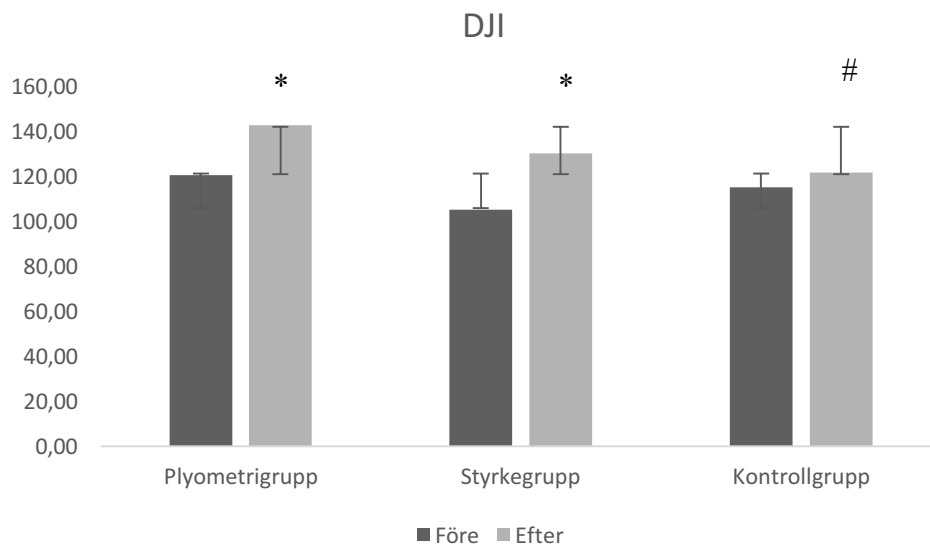
Inga signifikanta resultat fanns i hopphöjd. SG visade en 8,8 % ökning från att ha ett medelvärde på 23,63 ± 4,16 cm till 25,72 ± 5,19 cm. PG hade ursprungligen ett medelvärde på 25,36 ± 5,13 cm för att efter interventionen ha ett medelvärde på 25,46 ± 5,16 cm.



Figur 2 - Resultaten från för- och eftertesterna i hopphöjd för samtliga grupper.

Resultaten visade en signifikant förbättring hos PG ($p = 0,033$) och SG ($p = 0,003$). PG visade en förbättring på 18,4 % då de gick från ett medelvärde på 120,24 ± 27,64

till $142,31 \pm 35,40$. SG förbättrade sitt resultat med 23,8 % då de ursprungligen hade ett medelvärde på $104,88 \pm 18,73$ och efter interventionen ett medelvärde på $129,90 \pm 30,83$. KG visade tendens ($p = 0,072$) till förbättrade resultat med en ökning på 5,7 % då de inledde med ett medelvärde på $114,76 \pm 25,87$ och avslutade med $121,39 \pm 27,68$.

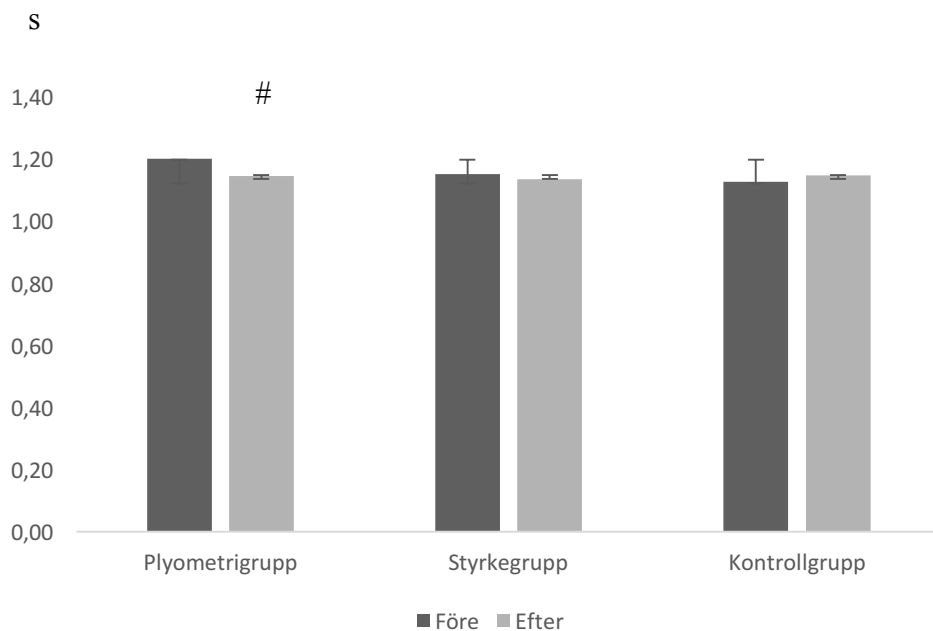


Figur 3 - Resultaten från för- och eftertesterna i DJI för samtliga grupper. (*) Indikerar signifikant resultat ($p \leq 0,05$). (#) Indikerar tendens, $p \leq 0,1$

4.2 Sprintintervaller

0-5 meter

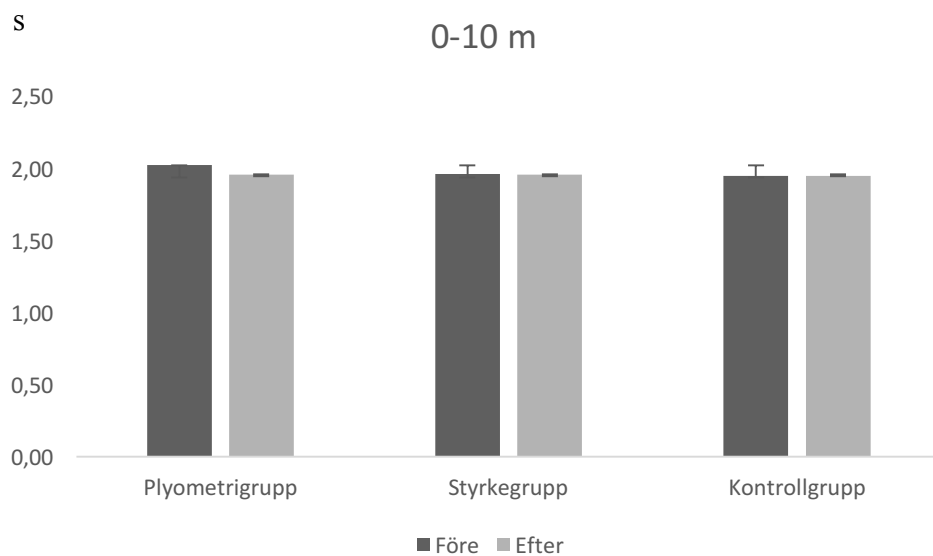
På 0-5 meter var det ingen grupp som fick några signifikanta förbättringar. PG påvisade däremot tendenser ($p = 0,097$) då de ökade sitt värde med 5 %. Inledningsvis hade PG ett medelvärde på $1,20 \pm 0,09$ s och avslutade med $1,14 \pm 0,08$ s. SG hade ett medelvärde på $1,15 \pm 0,08$ s innan intervention för att sedan få ett medelvärde på $1,13 \pm 0,08$ s.



Figur 4 - Resultaten från för- och eftertesterna i sprint 0-5 m för samtliga grupper. Indikerar tendens, $p \leq 0,1$

0-10 meter

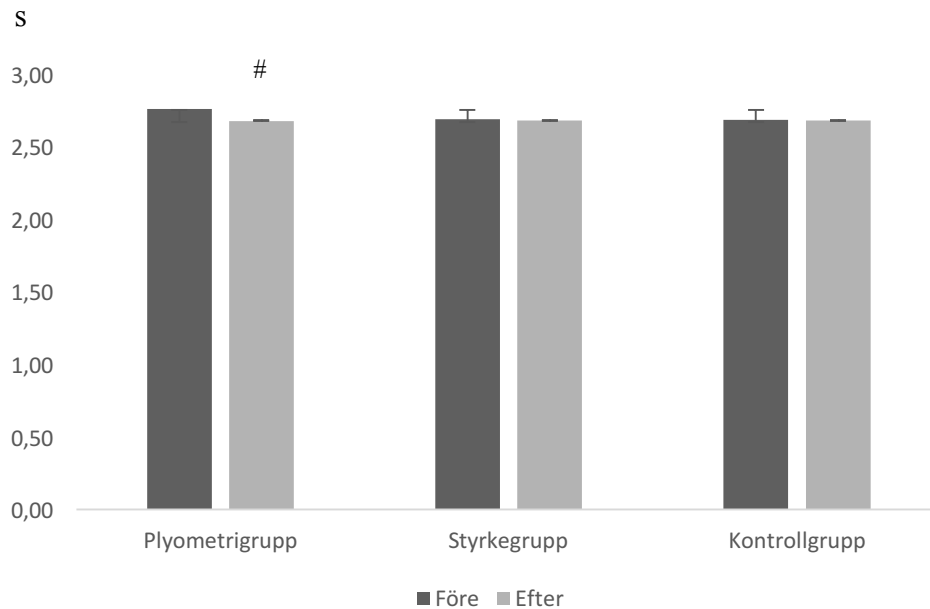
Resultaten visade inga signifikanta förändringar inom respektive grupp. SG förblev oförändrad med ett medelvärde innan interventionen på $1,96 \pm 0,13$ s till att ha ett medelvärde på $1,96 \pm 0,11$ s efter. PG gick från ett medelvärde på $2,02 \pm 0,15$ s till $1,95 \pm 0,10$ s.



Figur 5 - Resultaten från för- och eftertesterna i sprint 0-10 m för samtliga grupper

0-15 meter

SG och KG visade liknande resultat på 0-15 meter, där väldigt marginella förbättringar skedde. PG visade en tendens till förbättrade resultat ($p = 0,059$) med ett medelvärde innan träningsintervention på $2,76 \pm 0,17$ s och ett medelvärde på $2,68 \pm 0,12$ s efter.

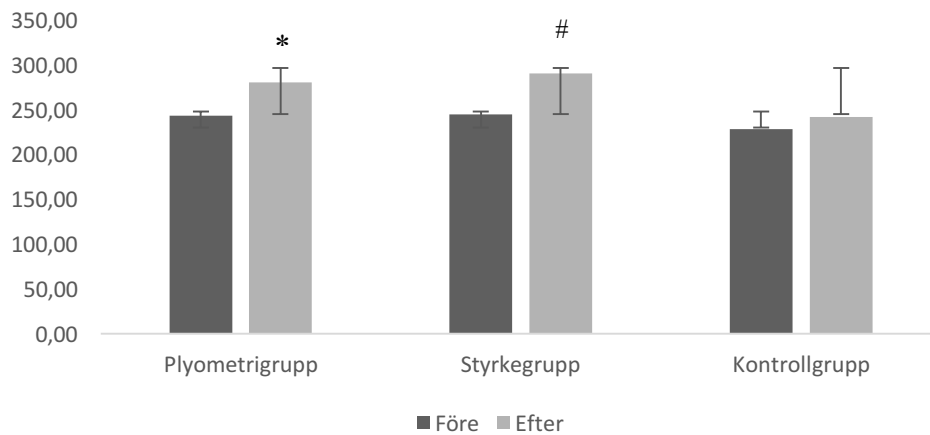


Figur 6 - Resultaten från för- och eftertesterna i sprint 0-15 m för samtliga grupper. Indikerar tendens, $p \leq 0,1$

4.3 Knäböjhopp (SJ)

Resultaten visar att PG fick signifikanta förbättringar ($p = 0,006$) medan SG endast visade tendenser ($p = 0,073$). PG inledde med ett medelvärde på $242,96 \pm 37,04$ W och avslutade med $279,93 \pm 44,97$ W. SG gick från att ha ett medelvärde på $244,28 \pm 72,72$ W till $289,78 \pm 59,45$ W.

W

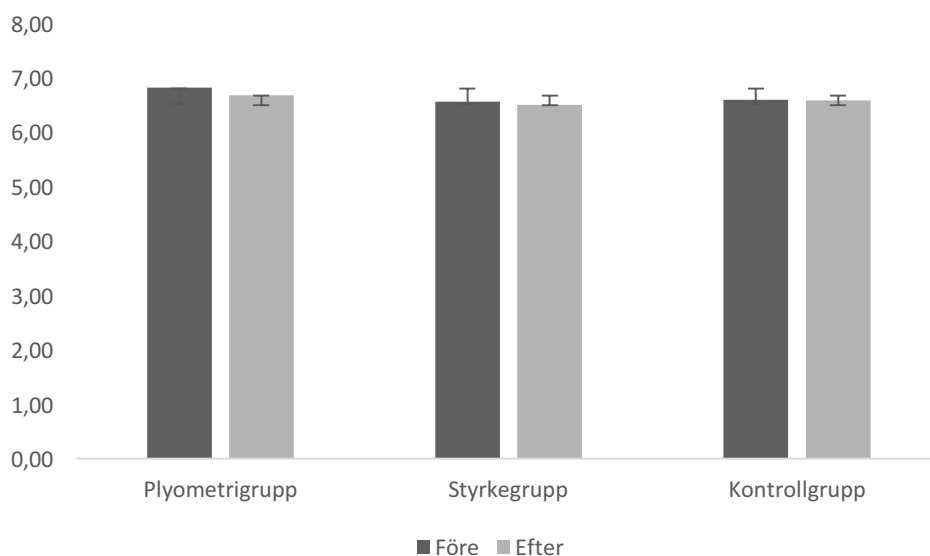


Figur 7 - Resultaten från för- och eftertesterna i effektutveckling för samtliga grupper. (*) Indikerar signifikant resultat ($p \leq 0,05$). Indikerar tendens, $p \leq 0,1$

4.4 Illinois for COD speed

Inga signifikanta framsteg fanns hos någon av grupperna. PG gick från ett medelvärde på $6,81 \pm 0,37$ s innan interventionen till $6,67 \pm 0,26$ s efter interventionen. SG visade en marginell skillnad då de inledde med ett medelvärde på $6,56 \pm 0,30$ s och avslutade med $6,50 \pm 0,33$ s.

S



Figur 8 - Resultaten från för- och eftertesterna i COD för samtliga grupper.

5. Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka två olika träningsprogramms effekt på unga fotbollspelares sprinttid, DJI, hopphöjd, riktningförändringsförmåga och power. PG och SG fick signifikanta förbättringar i DJI ($p = 0,033$ respektive $p = 0,003$). PG fick även signifikant ($p = 0,006$) ökning i effektutveckling medan SG endast visade på tendens ($p = 0,073$). PG visade även på en tendens till förbättring i 0-5 m ($p = 0,097$) och 0-15 m ($p = 0,059$). KG påvisade en tendens till förbättrat resultat i DJI ($p = 0,072$).

SG fick en signifikant ökning i DJI ($p = 0,003$) då de ökade sitt värde med 23,8%. Denna ökning i DJI beror både på en högre hopphöjd samt en lägre kontakttid. Liknande resultat har Faude et al. (2013, s. 1464) funnit. Författarna tror att detta resultat främst beror på neuronala anpassningar då träningsinterventionen var kort, TP låga ålder samt att ingen märkbar viktökning skedde mellan testtillfällena. Detta är något som tidigare berörts av Beachle & Earle (2008, ss. 146-147) som menar att den största delen av styrkeökningen som sker hos unga kommer från neuronala anpassningar. Däremot kan det inte uteslutas att en muskeltillväxt skett då inga sådan mätningar gjorts i denna studie (ibid). Ytterligare bidragande faktor till de förhöjda värdena i hopphöjd, kontakttid och DJI antas kunna bero på styrkeprogrammets lägre belastningar där fokus riktades till den koncentrisk fasen av lyften. Detta stöds av McBride et al. (2002, s. 80) som visar att styrketräning med låg belastning kan ge stora förbättringar i hastigheten som rörelser kan utföras i.

PG fick en signifikant förbättring i DJI ($p = 0,033$) som motsvarade en 18,4 % ökning. Detta berodde på en minskad kontakttid då ingen ökning i hopphöjd skett. Detta resultat stämmer väl överens med tidigare forskning som har visat att plyometrisk träning förbättrar kontakttiden (Turner & Stewart 2014, s. 6). En förklaring till den förbättrade kontakttiden hos PG kan bero på att TP lärt sig att bättre utnyttja SSC, som tränades vid samtliga hopp under interventionen. Då det vid ett DJ gäller att snabbt växla mellan en snabbt bromsande excentrisk muskelaktion till en explosiv koncentrisk rörelse är SSC av stor vikt för prestationen. PG förbättring i DJI kan därmed förklaras genom att TP, under fyra veckor, tränat en specifik rörelse som de sedan testats i (Mattsson et al. 2014, ss. 24).

Den 8,8 % ökning som SG visade i hopphöjd stämmer väl överens med Harries, Lubans & Callister (2012, ss. 535-539) som i en metaanalys visade på tydliga förbättringar i hopphöjd efter en period av styrketräning. Vidare hävdar författarna att faktorer i träningsprogrammen, till exempel, längd på intervention, övningsval och progression kommer att påverka resultaten. (ibid). Detta kan förklara denna studies resultat då den korta

träningsperioden inte lett till att SG nått några signifikanta förbättringar. PG visade ingen signifikant förbättring av hopphöjden. Detta skiljer sig från existerande forskning då flertalet studier tydligt har visat att plyometrisk träning har positiva effekter på hopphöjden (Turner & Stewart 2014, s. 6; Bedoya, Miltenberger & Lopez 2015, s. 2355).

Eftersom den vertikala hopphöjden endast mättes genom ett DJ kan dessa resultat vara felaktiga, då TP instruerades att fokusera på både minimal kontakttid och maximal hopphöjd. Khuu, Musalem & Beach (2015, s. 2816) har visat att olika instruktioner i DJ kan påverka resultaten, och att ett ökat fokus på minimal kontakttid skulle kunna påverka hopphöjden negativt. För att kunna diskutera hopphöjden närmare bör ett separat test genomföras, där fokus endast ligger på att prestera i ett maximalt vertikalt hopp.

Författarna kan inte dra för stora slutsatser kring träningsprogrammets effekt på DJI och hopphöjd då KG även visat tendenser ($p = 0,072$) till förbättringar. Detta tror författarna beror på att en inläring av tekniken samt koordinationen som krävs vid ett DJ förbättrats från det första testtillfället. Vidare kan det diskuteras huruvida testet var anpassat för nivån på grupperna då rörelsen varit för tekniskt svårt.

PG fick en signifikant förbättring ($p = 0,006$) med en ökning på 15,2% i effektutveckling. Resultatet skiljer sig inte från tidigare forskning som visat att plyometrisk träning har en positiv påverkan på effektutveckling (Haff & Stone 2015, s. 9; Váczi et al. 2013, s. 20; Sáez-Sáez de Villareal, Requena & Newton 2010, s. 517). Författarna tror att detta resultat beror på neuronala anpassningar samt att FP förbättrat sin förmåga att utnyttja SSC. Genom att kunna använda SSC på ett effektivare sätt är det möjligt att dra större nytta av den redan existerande kraften (Haff & Stone 2015, s. 9).

SG visade tendens ($p = 0,073$) till förbättring i SJ där de ökade sin power med 18,6%. Med bakgrund av tidigare studier (McBride et al. 2002, s. 79) var detta resultat inte överraskande då liknande träningsprogram visats ge likartade resultat. Som nämnts tidigare utfördes övningarna på låg belastning och med en hög hastighet i den koncentriskas fasen, vilket kan ha bidragit till de resultat som producerades, detta i enlighet med tidigare forskningsresultat (ibid). Ytterligare bidragande till SG resultat är specificiteten i den träning som utförts, där liknande rörelser utförts.

Även KG visade förbättringar i power. Återigen är det värt att belysa att det test som utförts är både tekniskt och koordinativt svårt vilket kan ha inneburit att en inläringseffekt skett från det första testtillfället.

Sprinttesterna resulterade inte i några förbättringar för någon grupp, däremot fanns det tendenser hos PG på 0-5 m ($p = 0,097$) samt 0-15 m ($p = 0,059$). Positiva effekter på sprinttider i olika intervaller har belysts i tidigare studier efter en träningsintervention (Turner & Stewart 2014, s. 6; Bedoya, Miltenberger & Lopez 2015, s. 2355; Haff & Stone 2015, s. 9). En orsak till att träningsperioden inte resulterade i några signifikanta resultat på sprinttid, kan bero på den relativt korta interventionen. Tendenserna indikerar dock att plyometrisk träning kan påverka sprinttider.

SG visade förvånansvärt inga signifikanta förbättringar på de olika sprintintervallerna. Då flertalet tidigare studier (Styles, Matthews & Comfort 2016, s. 1535-1537; de Hoyo et al. 2016, s. 374; Wisloff et al. 2004, s. 286) visat på styrketräningens väldigt positiva effekter på sprinttid förväntade sig författarna att denna variabel skulle utvecklas mer. Speciellt för denna studie var att belastningen var låg (60 % av 1RM) medan hastigheten i den koncentriskas fasen var hög. Detta bör inte ha spelat någon roll då McBride et al. (2002, ss. 76-77) visat att styrketräning med låga belastningar och hög hastighet i den koncentriskas fasen kan leda till förbättrade tider på sprints. Däremot var testpersonerna som deltog i studien (ibid) både äldre och hade en längre bakgrund inom styrketräning än deltagarna i denna studie, vilket skulle kunna ha påverkat resultaten. Bompa & Haff (2008, s. 265) menar att ett större muskeltvärsnitt ger fler kontraktilla enheter som leder till en ökad potential för kraftutveckling. Med bakgrund i detta skulle det alltså möjligtvis krävas en period av hypertrofiträning innan det är optimalt att träna med låga belastningar och höga hastigheter. Detta periodiseringsperspektiv lyfts även fram av samma författare (2008, ss. 137-141).

SG visade ingen förbättring av COD, vilket inte var förvånansvärt. Enligt Sheppard & Young (2006, s. 924) finns det bristande forskning inom området COD och styrketräningens påverkan på denna förmåga. Det finns forskning som visar att styrketräning kan ge positiva effekter på COD (Christou et al. 2006, ss. 788-790) däremot då träningsperioden är betydligt längre. PG visade heller inga förbättringar i COD vilket motstrider forskning inom området då tidigare studier har visat att plyometrisk träning kan ha positiva effekter på COD (Asadi et al. 2016, s. 568). Detta beror på att rörelsemönstret vid en riktningsförändring liknar samspelet mellan excentriskas och koncentriskas muskelaktioner vid SSC. En anledning till de olika resultaten tros vara den korta träningsperioden i denna studie. Asadi et al. (2016, s. 571) såg att 7 veckor av plyometrisk träning krävdes för att se några förbättringar. COD har även visats vara en väldigt komplex rörelse som är beroende av många olika komponenter vilket

även gör att det krävs en större mängd träning av olika former för att generera större effekter (Bompa & Haff, 2008, s. 326).

Då syftet med detta arbete var att undersöka vilka effekter två olika typer av träningsprogram hade på unga fotbollsspelares olika explosiva egenskaper, har studien uppfyllt sitt syfte. Med bakgrund av resultaten kan slutsatsen dras att det plyometriska träningsprogrammet genererade en bättre förändring i testresultaten. I och med detta kan författarna rekommendera tränare att använda sig av plyometrisk träning framför styrketräning i samband med ordinär fotbollsträning för snabba effekter på unga spelares olika explosiva egenskaper. Då träningsinterventionen varit kort är det svårt att dra några direkta slutsatser kring vilken metod som ger bästa resultat då en längre träningsperiod kan tänkas ge annorlunda resultat.

Resultaten visar att det är möjligt att kombinera både styrke- och plyometrisk träning i direkt anslutning till fotbollsträning och samtidigt nå förbättringar. En anledning till dessa resultat kan vara kopplat till den låga volymen i respektives träningsprogram. Detta har inneburit att muskulaturen hos spelarna inte varit maximalt uttröttad vid den direkt efterföljande fotbollsträningen. Detta är däremot svårt att objektivt bevisa då ingen bedömning har gjorts på fotbollsträningens kvalitet och utförande hos spelarna. Här bör det dock diskuteras huruvida resultaten kan tillämpas under andra förhållanden, t.ex. under tävlingssäsongen eller vid allt intensivare fotbollsträningar. Då denna intervention utförts under försäsongen vid en lågintensiv träningsperiod där fokus främst varit på underhåll och restitution, kan författarna endast konkludera att dessa träningsprogram går att kombinera under dessa förhållanden. Intressant vore att undersöka huruvida detta är möjligt under tävlingssäsongen där högintensiv träning och matcher är återkommande.

Resultaten i en match kan direkt påverkas av spelares förmåga att sprinta snabbare än sin motståndare för att vinna boll, hoppa högre för att göra mål eller förhindra mål, vinna dueller för att återta bollinnehav eller riktningsförändra för att ta sig förbi sin motståndare (Strudwick 2016, s. 222). Vissa av dessa förmågor har visats förbättras med hjälp av de träningsprogram som använts i denna studie. Andra förmågor har även visat tendenser till att förbättras. I och med detta blir denna studie ännu mer intressant då den har en direkt påverkan på prestationen på fotbollsplan.

Tidigare studier har visat att olika fysiska kvalitéer är det som skiljer unga spelare som lyckas från de som inte lyckas (Reilly et al. 2000, ss, 698-701 & Gonaus & Muller 2012, s. 1679) samt att liknande kvalitéer även särskiljer seniorlag på elitnivå åt (Turner & Stuart,

2014, s. 5 & Keiner et al. 2015, s. 567). Det är alltså viktigt att skapa kortsiktiga och långsiktiga fysiska förbättringar. Denna studie har visat att dessa träningsprogram i samband med ordinär fotbollsträning leder till fysiska förbättringar hos ungdomsspelare. Däremot har denna studie endast undersökt de kortsiktiga effekterna av två träningsprogram och slutsatser kan endast dras utifrån dessa förutsättningar.

Denna interventions längd som endast sträckte sig över 4 veckor, sänker studiens giltighet. Tidigare studier har visat att en intervention på mellan 6-10 veckor krävs för att hitta signifikanta förbättringar (Bedoya, Miltenberger & Lopez 2015, s. 2355; Harries, S. K., Lubans, D. R. & Callister, R., 2012, s. 534; Sáez-Sáez de Villarreal, E., Requena, B. & Newton, R. U. 2010, s. 519 & Asadi et al. 2016, s. 571). För att kunna dra några omfattande slutsatser kring respektive träningsmetods effektivitet krävs en längre träningsperiod. Däremot visade det sig att en fyra veckors träningsintervention kunde ge signifikanta förbättringar inom vissa områden och att den plyometriska träningen visade sig mer effektiv på fyra veckor. De signifikanta förbättringarna inom de olika områdena leder till att författarna ifrågasätter huruvida träningsgruppen varit tillräckligt representativ och om de tester som valts varit anpassade efter träningsgrupperna. Sett till antropometrins värden (se tabell 1) kan slutsatsen dras att gruppen varit väldigt blandad sett till längd och vikt. Detta skulle kunna innebära stor variation sett till biologisk ålder och mognadsgrad, vilket kan ha påverkat resultaten. Dessutom har författarna inte kunnat, med säkerhet, garantera att alla TP haft samma träningserfarenhet. En mer jämn grupp skulle önskas för framtida studier. Utöver detta har TP aktivitet utanför träningarna inte kunnat kontrolleras och det kan ha tillkommit egen träning som påverkat resultaten. För att kunna stärka studien hade en längre träningsintervention, ett bättre urval av försökspersonerna och mer anpassade tester behövts.

Denna studie har haft fokus på att undersöka hur olika träningsmetoder påverkar fotbollspelares fysiska prestation i olika tester. Då fotboll även till stor del påverkas av spelares förmåga att ta beslut är det omöjligt för författarna att dra några slutsatser huruvida spelarnas fotbollsprestation påverkats. Sheppard & Young (2006, ss. 922-930) skriver hur beslutsfattande moment påverkar både fotbollsprestation och prestationen av fysiska rörelser. Bompa & Haff (2008, s. 326) menar även att perceptuella och beslutsfattande kvalitéer som visuell fokus, igenkänning av rörelsemönster och taktisk kunskap har en stor betydelse i kvalitén av fysiska rörelser, främst riktningförändringar. Med bakgrund i detta bör framtida studier inom detta område involvera testandet av dessa kvalitéer för att öka relevansen för idrotten.

Ytterligare att beakta till framtida studier är involverandet av fler träningsmetoder. Tidigare studier har belyst vikten av att undersöka fler metoder för unga idrottare, till exempel kombinerad styrketräning och snabbhetsträning. Detta är något författarna av denna studie förespråkar för att skapa djupare förståelse kring olika träningsmetoders effekter på unga atleter. Det finns även tecken på att smålagsspel (SSG) kan påverka prestationen av kortare explosiva rörelser (Chaouachi et al. 2014, 3124-3126) samt beslutsfattande moment (Young & Rodgers, 2013, ss. 311-313) vilket skapar intresse för framtida forskning kring hur (SSG) kan användas som träningsmetod för explosiva rörelser.

Som slutsats vill författarna påpeka att både de träningsprogram som utförts gav resultat på unga fotbollspelares explosiva kvalitéer efter endast fyra veckor. Det plyometriska träningsprogrammet var det mest effektiva då det gav både signifikanta resultat inom effektutveckling och DJI samt tendenser inom 0-5 m och 0-15 m sprint. Ytterligare forskning krävs, där fler träningsmetoder tas i beaktning och där spelares beslutsfattningsförmåga även testas för att verkligen kunna dra direkta slutsatser hur olika metoder kan påverka unga fotbollspelares prestation.

Käll- och litteraturförteckning

Asadi, A., Arazi, H., Young, W. B. & Sáez de Villarreal, E. (2016). The Effects of Plyometric Training on Change-of-Direction Ability: A Meta-Analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), ss. 563-573.

Baechle, T. R. & Earle, R. W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning / National Strength and Conditioning Association*. 3 .ed. Leeds: Human Kinetics.

Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), ss. 1-6.

Bate, D. & Jeffreys, I. (2015). Soccer speed. Champaign, IL. United States: Human Kinetics.

Bedoya, A. A., Miltenberger, M. R. and Lopez, R. M. (2015). Plyometric training effects on athletic performance in youth soccer athletes: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), ss. 2351–2360.

Bloomfield, J., Polman, R. & O'Donoghue, P. (2007). Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(1), ss. 63–70.

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

Bradley, P. S., Carling, C., Gomez-Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., Boddy, M., Krustup, P., Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), ss. 808-821.

Bradley, P.S., Archer, D.T., Hogg, B., Schuth, G., Bush, M., Carling, C. & Barnes, C. (2015). Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), ss. 980-987.

Chaouachi, A., Chtara, M., Hammami, R., Chtara, H., Turki, O. & Castagna, C. (2015). Multidirectional sprints and small-sided games training effect on agility and change of direction abilities in youth soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(11), ss. 3121–3127.

Chelly, M. S., Chérif, N., Ben-Amar, M., Hermassi, S., Fathloun, M., Bouhlel, E., Tabka, Z., & Shephard, R. J. (2010). Relationships of peak leg power, 1 maximal repetition half back squat, and leg muscle volume to 5-m sprint performance of junior soccer players. *Journal of Strength Conditioning Research*, 24(1), ss. 266–271.

Christou, T., Smilios, M. I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Pilianidis, T. and Tokmakidis, S.P. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), ss. 783–791.

Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L., & Clarkson, B. (2014). Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), ss. 173–177.

de Hoyo, M., Gonzalo-Skok, O., Sañudo, B., Carrascal, C., Plaza-Armas, J.R., Camacho-Candil, F. & Otero-Esquina, C. (2016). Comparative effects of in-season full-back squat, resisted sprint training, and plyometric training on explosive performance in U-19 elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(2), ss. 368–377.

Faigenbaum, A.D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M. & Rowland, T.W. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), ss. 60–79.

Faude, O., Roth, R., Di Giovine, D., Zahner, L. & Donath, L. (2013). Combined Strength and Power Training in High-level amateur Football during the competitive season: a randomized-controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), ss. 1460-1467.

Franco-Márquez, F., Rodríguez-Rosell, D., González-Suárez, J. M., Pareja-Blanco, F., Mora-Custodio, R., Yañez-García, J. M. & González-Badill, J. J. (2015). Effects of Combined Resistance Training and Plyometrics on Physical Performance in Young Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 36(11), ss. 906-914.

Gogia, P. P., Braatz, J. H., Rose, S. J. & Norton, B. J. (1987). Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. *Physical Therapy*, 67(2), ss. 192-195.

Gonaus, C & Müller, E. (2012). Using physiological data to predict future career progression in 14- to 17-year-old Austrian soccer academy players. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), ss. 1673-1682.

Haff, G. G. & Stone, M. H. (2015). Methods of Developing Power with Special Reference to Football Players. *Strength and Conditioning Journal*, 37(6), ss. 2-16.

Harries, S. K., Lubans, D. R. & Callister, R. (2012). Resistance training to improve power and sports performance in adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 15(6), ss. 532-540.

Hermassi, S., Aouadi, R., Khalifa, R., van den Tillaar, R., Shephard, R. J. & Chelly, M. S. (2015). Relationships Between the Yo-Yo Intermittent Recovery Test and Anaerobic Performance Tests in Adolescent Handball Players. *Journal of Human Kinetics*, 7(45), ss. 197-205.

Keiner, M., Sander, A., Wirth, K. & Hartmann, H. (2015). Differences in the performance tests of the fast and slow stretch and shortening cycle among professional, amateur and elite youth soccer players. *Journal of Human Sport & Exercise*, 10(2), ss. 563-570.

Keiner, M., Sander, A., Wirth, K., & Schmidtbleicher, D. (2014). Long-term strength training effects on change-of-direction sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), ss. 223–231.

Khuu, S., Musalem, L. L. & Beach, T. A. C. (2015). Verbal instructions acutely affect drop vertical jump biomechanics — Implications for athletic performance and injury risk assessments. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(10), ss. 2816-2826.

Lehance, C., Croisier, J.L. & Bury, T. (2005). Optojump system efficiency in the assessment of lower limbs explosive strength. *Science & Sports*, 20(3), ss. 131-135.

Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., Jeffriess, M. D. & Berry, S. P. (2013). Reliability and Validity of a New Test of Change-of-Direction Speed for Field- Based Sports: the Change-of-Direction and Acceleration Test (CODAT). *Journal of Sport Science and Medicine*, 12(1), ss. 88-96.

Mattsson, M., Kentää, G., Lundström, P., Frohm, A., Andersson, P., Gidewall, O., Enoksson, K. & Landgren-Carestam, K. (2014). *Träningsplanering*. 1. Ed. Stockholm; SISU Idrottsböcker.

McBride, J. M., Blow, D., Kirby, T. J., Haines, T. L., Dayne, A. M., & Triplett, N. T. (2009). Relationship between maximal squat strength and five, ten, and forty yard sprint times. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), ss. 1633-1636.

McBride, J. M., Triplett-McBride, T., Davie, A. & Newton, R. U. (2002). The Effect of Heavy-Vs. Light-Load Jump Squats on the Development of Strength, Power, and Speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(1), ss. 75-82.

McCormick, B. T., Hannon, J. C., Newton, M., Shultz, B., Detling, N. & Young, W. B. (2016). The Effects of Frontal- and Sagittal-Plane Plyometrics on Change-of-Direction Speed and Power in Adolescent Female Basketball Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 11(1), ss. 102-107.

Michailidis, Y., Fatouros, I.G., Primpa, E., Michailidis, C., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., Barbero-Alvarez, J.C., Tsoukas, D., Douroudos, I.I., Draganidis, D., Leontsini, D., Margonis, K., Berberidou, F. & Kambas, A. (2013). Plyometrics' trainability in preadolescent soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), ss. 38–49.

Myer, G. D., Kushner, A. M., Brent, J. L., Schoenfeld, B. J., Hugentobler, J., Lloyd, R. S., Vermeil, A., Chu, D. A., Harbin, J. & McGill, S. M. (2014). The Back Squat: A Proposed Assessment of Functional Deficits and Technical Factors That Limit Performance. *National Strength and Conditioning Association*, 36(6), ss. 4-27.

Nilsson, J. (2007). Fysisk kapacitetsprofil hos manliga seniorelitfotbollsspelare - Analys av tre Allsvenska lag höstsäsongen 2007. *Föreningen svensk elitfotboll*, SEF, ss. 32.

Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Gorostiaga, E. M. & González-Badillo, J. J. (2014). Effect of Movement Velocity during Resistance Training on Neuromuscular Performance. *International Journal of Sports Medicine*, 35(11), ss. 916-924.

Ramírez-Campillo, R., Burgos, C. H., Henríquez-Olguín, C., Andrade, D. C., Martínez, C., Álvarez, C., Castro-Sepúlveda, M., Marques, M. C. & Izquierdo, M. (2015). Effect of Unilateral, Bilateral, and Combined Plyometric Training on Explosive and Endurance Performance of Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), ss. 1317-1328.

Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A. & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sport Sciences*, 18(9), ss. 695-702.

Rodríguez-Rosell, D., Franco-Márquez, F., Pareja-Blanco, F., Mora-Custodio, R., Yáñez-Gracia, J. M., González-Suárez, J. M. & González-Badillo, J. J. (2016). Effects of 6 Weeks Resistance Training Combined With Plyometric and Speed Exercises on Physical Performance of Pre-Peak-Height-Velocity Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 11(2), ss. 240-247.

Russell, M., Sparkes, W., Northeast, J., Cook, C. J., Love, T. D., Bracken, R. M., & Kilduff, L. P. (2016). Changes in acceleration and deceleration capacity throughout professional soccer match-play. *Journal Strength Conditioning Research*, 30(10), ss. 2839-2844.

Sáez-Sáez de Villarreal, E., Requena, B. & Newton, R. U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), ss. 513-522.

Sheppard, J. M. & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classification, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), ss. 919-932.

Strudwick, T. (red.) (2016). *Soccer Science*. 1. ed. Champaign, IL: Human Kinetics

Styles W. J., Matthews M. J. & Comfort P. (2016). Effects of Strength Training on Squat and Sprint Performance in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), ss. 1534-1539.

Taber, C., Bellon, C., Abbott, H. & Bingham, G. E. (2016). Roles of Maximal Strength and Rate of Force Development in Maximizing Muscular Power. *Strength and Conditioning Journal*, 38(1), ss. 71-78.

Turner, A. N. & Stewart, P. F. (2014). Strength and Conditioning for Soccer Players. *Strength and Conditioning Journal*, 36(4), ss. 1-13.

Váczai, M., Tollár, J., Meszler, B., Juhász, I., Karsai, I. (2013). Short-Term High Intensity Plyometric Training Program Improves Strength, Power and Agility in Male Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 36, ss. 17-26.

Varley, C. M & T., Aughey, J. A. (2013). Acceleration Profiles in Elite Australian Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 34(1), ss. 34-39.

Vetenskapsrådet (u.å.). Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> [2016-12-08].

Weyand, P. G., Sandell, R.F., Prime, D. N. & Bundle, M. W. (2010). The biological limits to running speed are imposed from the ground up. *Journal of Applied Physiology*, 108(4), ss. 950-61.

Weyand, P., Sternlight, D., Bellizzi, M. & Wright, S. (2000). Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. *Journal of Applied Physiology*, 89(5), ss. 1991-1999.

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*, 38(3), ss. 285-288.

Young, W. & Rogers, N. (2014). Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. *Journal of Sports Sciences*, 32(4), ss. 307-314.

Bilaga 1

Litteratursökning

Syfte och frågeställningar: Syftet med denna studie är att undersöka effektiviteten av två olika träningsinterventioner, plyometrisk träning och styrketräning, på unga elitfotbollsspelares sprinttid, hopphöjd, index i drop jumps (DJ), riktningsförändringsförmåga (COD) samt effektutveckling i knäböjshopp (SJ).

Frågeställningen som skall besvaras blir således;

Ger träningsprogrammen några effekter på ungdomsfotbollsspelares sprintförmåga (0-5 m, 0-10 m och 0-15 m), COD, hopphöjd, index i DJ samt effektutveckling i SJ?

Vilka sökord har du använt?

Soccer
Soccer players
Youth Soccer players
Plyometric Training
Plyometrics, Soccer
Soccer, power output
Resistance training
Resistance training, soccer
Resistance training, plyometric training, soccer
Power development
Soccer, power development

Var har du sökt?

SportDiscus

Sökningar som gav relevant resultat

SportDiscus: Plyometrics, Soccer

SportDiscus: Power development, soccer

SportDiscus: Soccer, Power output

SportDiscus: Resistance training, plyometric training

SportDiscus: Resistance training, plyometric training, soccer

Kommentarer

Mest resultat/material upptäcktes genom referenser från tidigare studier.

Bilaga 2

Informationsbrev till föräldrar och förfrågan om medverkan i en träningsstudie med titeln:
Styrketräning eller plyometrisk träning?

- Effekterna av två olika typer av träningsprogram på unga fotbollsspelare

Vi heter Alex Lomas och Michell Dahlin och studerar på Gymnastik- och idrottshögskolan (Gih). Alex känner ni sedan tidigare som huvudtränare för P02 och Michell som fystränare för samma lag. Vi läser nu sista året på utbildningen och har då vårt examensarbete, detta innefattar en träningsstudie som kommer att sammanfattas i en skriftlig rapport.

Studien syftar till att undersöka skillnaden i utvecklandet av snabbhet mellan styrke- och plyometrisk träning hos unga fotbollsspelare efter 4 veckors träning. För att delta i studien krävs att man medverkar vid 6 av 8 stycken träningstillfällen samt 2 stycken testtillfällen. Studien kommer att bedrivas parallellt med den vanliga fotbollsträningen.

Preliminärt schema för studien är som följer:

Vecka 45: För-tester på Gih

Vecka 46: Interventionen startar med träningspass på IP

Vecka 49: Interventionen avslutas

Vecka 50: Efter-tester på Gih

Vi vill även reservera oss för att testtillfällena (2 st) kan komma att hamna på vardags- eftermiddagar och att en eventuell ledighet ifrån skola kan behövas att tas ut. Detta pga resursbrist i testlokalen. Vi kommer däremot i allra största mån försöka få tider på helgdagarna.

Vi kommer att testa sprintförmågan, höpphöjd, riktningsförändringsförmågan och knäböjshopp. De testresultat som vi får fram kommer att behandlas konfidentiellt vilket innebär att testerpersonerna kommer att förbli anonyma under studiens gång. Den insamlade data kommer inte att brukas utanför studiens syfte.

Studien kommer inkluderas av styrketräning samt specialiserat smålagsspel. Laget kommer slumpmässigt att lottas in i en styrketräningsgrupp (SG), plyometrigrupp (PG) och en kontrollgrupp (KG).

Din medverkan i denna studie är helt frivillig och ni kan välja att avbryta när som helst.

Hälsningar,

Michell Dahlin

michell.dahlin@student.gih.se

073- 720 36 09

Alex Lomas

alex.lomas@student.gih.se

073- 891 25 51

Målsmans underskrift

Namnförtydligande och datum
