



Plyometrisk träning på unga elitfotbollsspelare under tävlingssäsong

- Kan plyometrisk träning påverka snabbhet och
hopp höjd?

Felipe Ramirez Ghiglione & Ramin Sepasi

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete: grundnivå: 116:2015
Tränarprogrammet: 2013-2016
Handledare: Alexander Ovendal
Examinator: Pia Lundquist Wanneberg

Sammanfattning

Syfte & Frågeställning

Syftet med denna studie var att undersöka hur sprint- och hoppförmåga kan påverkas av ett sex veckors plyometriskt träningsprogram på unga fotbollsspelare i U17-Allsvenskan Norra. Studiens frågeställning var: Ger ett kortsiktigt träningsprogram i form av plyometrisk träning någon effekt på ungdomsspelares sprint (0-5 m, 0-15 m, 0-30 m), CMJ och trehopptest?

Metod

16 fotbollsspelare från U17-Allsvenskan Norra deltog i studien. Plyometrigruppen (PG) följde ett träningsupplägg baserat på en vetenskaplig studie av Váczai et al. (2013) där varje träningspass utfördes innan den schemalagda fotbollsträningen. Kontrollgruppen (KG) fortsatte träna fotboll i vanlig ordning enligt lagets ordinarie träningsupplägg. Träningsprogrammet bestod av unilaterala och bilaterala plyometriska rörelser. Två testtillfällen förekom dessutom i studien där spelarna testades i sprint, CMJ och trehopptest före och efter träningsprocessen.

Resultat

PG förbättrade sin hopp höjd med 9,1 % medan KG visade på ingen signifikant skillnad efter träningsperioden. Hopplängden förbättrades hos PG med 4,2 % medan KG visade ingen signifikant skillnad vid eftertesterna. Ingen signifikant skillnad i utveckling mellan grupperna förelåg i sprintförmåga.

Slutsats

Studien visar att plyometrisk träning ger effekt på hoppförmåga hos unga fotbollsspelare under tävlingssäsong efter ett kortsiktigt träningsprogram. Ytterligare forskning behöver dock göras under en längre träningsperiod där den plyometriska träningen kombineras med snabbhetsträning för att utveckla båda egenskaperna på bästa möjliga vis.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund.....	1
1.2.1	Plyometri som effektutvecklande träningsmetod.....	3
1.2.2	Plyometri för unga och progression.....	4
2	Syfte och frågeställningar	5
3	Metod.....	5
3.1	Deltagare.....	5
3.2	Materiel.....	5
3.3	Tillvägagångssätt	6
3.3.1	Vertikalhopptest Counter movement jump (CMJ)	7
3.3.2	Trehopptest	7
3.3.3	Sprinttester	8
3.4	Statistik	8
3.5	Validitet och reliabilitet	8
3.6	Etiska ställningstaganaden.....	9
4	Resultat	9
4.1	Sprintintervaller	9
0-5 m	9
0-15 m	10
0-30 m	11
4.2	Trehopptest	12
4.3	CMJ.....	13
5	Diskussion.....	14
5.1	Kritik och framtida forskning	17

Käll- och litteraturförteckning	19
---------------------------------------	----

Bilaga 1 Litteratursökning

Bilaga 2 Informationsbrev

Tabell och figurförteckning

Figur 1 - Träningsprogrammets effekt på 0-5 m sprint (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden.....	9
Figur 2 - Träningsprogrammets effekt på 0-15 m sprint (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden.....	10
Figur 3 - Träningsprogrammets effekt på 0-30 m sprint (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden.....	11
Figur 4 - Träningsprogrammets effekt på hoppförmåga för ett trehopptest (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden.....	12
Figur 5 - Träningsprogrammets effekt på hoppförmåga för CMJ (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden.....	13
Tabell 1 - Träningsupplägget under 6 veckor.....	7

1 Bakgrund

Det ställs idag högre krav på en elitidrottare vilket medför att idrottaren tränar flera timmar för att konkurrera på den högsta nivån. Fotboll är en idrott som liksom flera lagidrotter utmärker sig med inslag av aeroba och anaeroba processer. Spelarna bör vara starka, snabba, spänstiga, uthålliga etc. Allt för att passa in i fotbollens normer.

Generellt under en fotbollsmatch på elitnivå beräknas en spelare löpa en sträcka på 9-12 km där den anaeroba kapaciteten dominerar med fler högintensiva sprintintervaller och hopp på korta distanser med snabba riktningsförändringar. Närmare bestämt utför en spelare minst 50 högintensiva sprintintervaller i en match och dessa kan vara avgörande för resultatet (Bate & Jeffreys 2015, s. 3; Haugen et al. 2014). Spelarna utför även mer än cirka tusen riktningsförändringar per match, eller en riktningsförändring var sjätte eller sjunde sekund (ibid). Förmågan att kunna accelerera och behålla en hög fart är därmed en viktig egenskap i fotboll. Snabbhet är bland annat avgörande för prestationen då den bestämmer huruvida en fotbollsspelare återerövrar boll, gör mål eller försvarar sig mot mål (Brown & Ferrigno 2014, s. 276). Sprinter under kortare distanser som 0-30 m hör ihop med acceleration. Forskning tyder dessutom på att det sker flertal sprinter under en match som varar mellan 2,5-4 sekunder vilket motsvarar ungefär den tid det tar att uppnå en sträcka mellan 20-30 m beroende på hur snabb spelaren är (Tanner & Gore 2013, s. 236). Vidare diskuteras inom det anaeroba i fotboll vilka effekter olika typer av träningsformer har på spelarna samt hur den typen av träning kan appliceras i en årlig träningsplanering. Ballistisk resistans träning, styrkelyft, snabbhet, agility (riktningsförändringar) samt plyometri är träningsmetoder viktiga att beakta då dessa korrelerar med power (effekt). Smålagsspel i fotboll är även en träningsmetod som är populär med avseende att bland annat förbättra spelarnas effektutveckling (Turner & Stewart 2014). Att kunna generera en hög effekt är viktigt inom idrotter som kräver en hög kraftutveckling, snabbhet och riktningsförändringar (Turner & Stewart 2014; Bompa & Buzzichelli 2014, s. 35, ss. 282-289).

Den plyometriska träningen syftar på övningar som inkluderar exempelvis hopp och studs och dessa är menade att förbättra den dynamiska styrkan (Vácz et al. 2013). Detta gör att plyometrisk träning är en träningsmetod som är enkel att tillämpa då den egna kroppsvikten

används som belastning. Träningsformen är dessutom effektiv ur en ekonomisk synpunkt då den enda utrustning som kan behövas för ett träningspass är exempelvis häckar. På så sätt kan fotbollsföreningar som inte har de ekonomiska förutsättningarna utföra denna träningsform direkt på planen eller i idrottshallen som en del av den vardagliga träningen. Med rätt kunskap hos tränare kan träningen tillämpas under hela året i periodiserad form, det vill säga där intensitet, volym och frekvensen beaktas i minsta detalj för att undvika försämrade prestation och överbelastningsskador.

Plyometrisk träning har enligt forskning visat på en förbättrad hopphöjd (Counter Movement Jump) inom idrotter där effekt är en förmånlig egenskap (Hermassi et al. 2014; Marques et al. 2013; Váczai et al. 2013). Tydliga resultat har presenterats i form av förbättrade testvärden i CMJ efter en kortare träningsperiod (6-8 veckor). De träningsprogram som formats i dessa studier består av flertalet övningar där bilaterala och unilaterala rörelser utförs. I en metaanalys av Bedoya et al. (2015) visade studier med plyometrisk träning på 6-12 veckor signifikanta förbättringar i sprintförmågan vid linjära sprinttester i 0-40 m. Det finns dock begränsat med kortsiktiga studier på unga fotbollsspelare och där den linjära sprintförmågan undersökts. En studie av Thomas, French och Hayes (2009) på unga fotbollsspelare visade på inga signifikanta förbättringar i linjär sprintförmåga efter 6 veckors plyometrisk träning under tävlings säsong. Detta med en träningsfrekvens på 2 dagar i veckan. I Váczai et al. (2013) undersöktes däremot inte den linjära sprintförmågan efter 6 veckors träning med samma träningsfrekvens. Övningsvalen, volymen och intensiteten skiljer sig mellan dessa studier vilket kan ha haft en påverkan på resultatet. En studie av Meylan och Malatesta (2009) visade dock en signifikant förbättring i linjär sprintförmåga efter 8 veckors plyometrisk träning. Träningen genomfördes två gånger i veckan, 20-25 min efter uppvärmning och innan den schemalagda träningen. Plyometrisk träning är en av många träningsformer som ger upphov till muskulär styrka och effektutveckling som är viktiga faktorer relaterade till snabbhet. De starkaste atleterna som kan utveckla mest kraft och därmed besitter en hög effektutveckling är också de som springer fortast (Bompa & Haff 2009; Bangsbo & Andersen 2013).

1.2.1 Plyometri som effektutvecklande träningsmetod

Flertalet studier visar som tidigare nämnt på att styrka korrelerar med bl.a. spänst och snabbhet; förmågor som inom fotbollen är av stor betydelse för prestationen (Turner & Stewart 2014). Olika träningsmetoder kan inkludera flera typer av styrkor som är specifika för särskilda idrotter och atleter. Maximal kontraktion, reaktionstid och förmågan att utföra snabba rörelser under kortast möjliga tid är dominanta faktorer för atleter i många idrotter. En förbättring av en idrottares effektutveckling är resultatet av en förbättring i antingen styrka, snabbhet eller en kombination av båda dessa (Bompa & Buzzichelli 2014, s. 266). Litteratur använder olika termer för att beskriva effekt och tre termer som är ofta förekommande är *dynamic strength* (dynamisk styrka), *strength-speed* (styrke-snabbhet) och *speed-strength* (snabbhet-styrka). Inom fotbollen utvecklar och beskriver Bangsbo & Andersen (2013) den explosiva träningen som en mycket viktig del av fotbollsspelarens prestation och delar upp denna träningstyp i tre delar: (1) *basic muscle power* (styrketräning), (2) *transference power* (plyometri) och (3) *football power* (snabbhet och agility). Effekt kan därmed appliceras i olika perspektiv. Själva begreppet kommer ursprungligen från fysiken och definieras som mängden arbete per tidsenhet, eller produkten av kraft och hastighet. Plyometrisk träning medför övningar som framkallar en stretch shortening effekt. Dessa övningar belastar kroppen i en excentrisk kontraktion och medföljs av en omedelbar koncentrisk fas. En neural anpassning förekommer i kroppens nervsystem efter denna typ av träning och förbättrar både styrka och effekt hos idrottaren (Bompa 1993; Bwompa & Buzzichelli 2014; Verkhoshansky & Stiff, 2009). En 6 veckors plyometrisk studie av Chimera et al. (2004) gav dock ingen förbättrad effektutveckling och styrka. Här diskuterade författarna att detta kan bero på frekvensen samt valet av plyometriska övningar där intensiteten, volymen och viloperioden inte visat på framgång. Majoriteten av den forskning som dock existerar inom plyometrisk träning och som har visat på förbättringar i hoppförmåga hos unga fotbollsspelare betonar att träningen bör genomföras två gånger i veckan med 48-72 timmars vila mellan träningspassen. Träningen bör bestå av 3-4 övningar med 2-4 set och innefattas av 6-15 repetitioner. Längden på träningen bör dessutom vara mellan 10-25 min beroende på antal spelare samt tidigare erfarenhet. Det är även relevant att övningarna genomförs endast med egen kroppsvikt (Bedoya et al. 2015).

1.2.2 Plyometri för unga och progression

Den snabba excentriska och koncentriska rörelsen i plyometrisk träning förekommer under höga krafter varav det ställer stora krav på idrottaren. Detta medför att det är mycket viktigt att periodisera träningen efter idrottarens förutsättningar.

Plyometrisk träning har varit en ifrågasatt träningsmetod, framförallt på unga idrottare då skaderisken har ansetts vara hög. Samtidigt menar förespråkare att plyometrisk träning har visats vara fördelaktig när träningen har implementerats på rätt sätt, det vill säga lämplig intensitet och volym i träningen (Bedoya et al. 2015). Vidare har många studier visat att plyometrisk träning reducerar risken för skador på nedre extremitet, bland annat minskar risken för knäskador på främre korsband (Sugisaki, Okada & Kanehisa 2013).

Inom plyometrisk träning har intensitetsnivåerna delats in i låg, mellan och hög för att vara mer tydlig med progressionen. Intensiteten, det vill säga, den belastning som påverkar musklerna, vävnaderna och lederna vid ett plyometriskt utförande är en mycket viktig faktor vid förberedelsen för den plyometriska träningen. Beroende på litteraturen delas intensiteten upp i flera nivåer men det mest förekommande och generella är de tre nämnda nivåerna (Bompa 1993, ss. 40-67; Bompa & Carrera 2015, s. 155; Radcliffe & Farentinos 2015, s. 29 f.; Sugisaki et al. 2013).

Förutom den ordinarie tävlingssäsongen som sträcker sig mellan april till slutet av oktober, reser många lag på flera cuper under dessa månader. Den klassiska försäsongen mellan januari till mars har historiskt sätt präglats av mycket fysträning och mindre fokus på boll. Den senaste tiden har många klubbar och tränare fått en bättre förståelse för hur man ska träna under året för att optimera prestationen. Spelarna matchas en hel del och träningsvolymen under veckorna är relativt hög. Om tränare väljer att implementera plyometrisk träning är det av yttersta relevans att ta hänsyn till när och hur träningen skall genomföras. Bompa (1993) menar att den plyometriska träningen kräver struktur. Fotbollssäsongen delas upp i en försäsong och en tävlingssäsong. I och med denna uppdelning är det viktigt att anpassa träningsvolym och intensitet för att inte överbelasta idrottarna och på så sätt optimera prestationen. Under försäsongen är det rekommenderat att implementera plyometriska övningar där tekniska rörelseutförandet är i fokus. När det närmar sig tävlingssäsongen ökar intensiteten för att därefter behålla den höga effektutvecklingen som krävs för att prestera på sin högsta nivå under hela tävlingssäsongen (Bompa 1993, ss. 62-70).

Det finns några få vetenskapliga studier inom plyometrisk träning på unga fotbollsspelare och majoriteten av dessa har visat att plyometrisk träning är lämpligt för unga om träningen planeras utförligt. Majoriteten av dessa studier som återfinns sträcker sig mellan 8-12 veckor. Det finns dock begränsat med studier på 6 veckor men dessa har också visat på förbättrad hoppförmåga (Bedoya et al. 2015).

2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka effekten av ett sex veckors plyometriskt träningsprogram på sprint och hoppförmåga hos unga fotbollsspelare. Avsikten är att på så sätt skapa en medvetenhet för plyometrisk träning som en träningsmetod för att förbättra snabbhet och hoppförmåga hos unga fotbollsspelare träning.

Således är frågeställningen:

Ger ett sex veckors träningsprogram i form av plyometrisk träning någon effekt på ungdomsspelares snabbhet (0-5 m, 0-15 m, 0-30 m) samt CMJ och trehopptest?

3 Metod

3.1 Deltagare

16 manliga fotbollsspelare på ungdomsnivå (ålder $15,6 \pm 0,5$ år, längd $179,1 \pm 7,2$ cm, vikt $68,8 \pm 6,1$ kg) deltog i denna studie. Kriterierna för att medverka var att spelarna skulle vara skadefria samt inneha tidigare erfarenhet inom grundläggande styrketräning. Dessa fotbollsspelare hämtades från ett lag i U17 Allsvenskan Norra. Spelarna lottades slumpmässigt in i två homogena grupper med 8 spelare i varje grupp; plyometrigrupp (PG) och en kontrollgrupp (KG).

3.2 Materiel

De tre testerna avsåg att mäta hoppförmåga och snabbhet där deltagarna utvärderades i vertikal hopp höjd (Counter movement jump), trehopptest i vertikal- och horisontell riktning, samt sprinttester i 0-5, 0-15 samt 0-30 m. Materialet som användes för att mäta snabbhet var fotoceller (IVAR Run/Speed System) som användes för att registrera tider under tre intervaller (0-5 m, 0-15 m och 0-30 m). Vidare användes ett optoelektroniskt system

(OptoJump Next) för att mäta vertikal hopphöjd då denna apparatur visats ge en valid och reliabel mätning i nedre extremitet (Lehance, Croisier & Bury 2005). Denna apparatur mäter flygtiden i luften och beräknar hopphöjden i centimeter. Slutligen genomfördes ett trehopptest med hjälp av ett måttband som tejpades fast raklångt på golvytan.

3.3 Tillvägagångssätt

Samtliga spelare genomförde tre tester före- och efter det plyometriska träningsprogrammet. Inför varje testomgång var dagen innan en vilodag. Första testerna genomfördes två veckor innan påbörjandet av träningen, detta på grund av ändringar i lagets träningsplanering. All testapparat kalibrerades och standardiserades innan testutförandena. Innan första testet genomfördes en aerob uppvärmning på 10 minuter inkluderat av löpning följt av två minuters dynamisk rörlighetsträning. Deltagarna fick inom respektive test tre försök efter varandra med cirka 1-2 minuter vila mellan varje försök, varav det bästa resultatet ur varje test registrerades.

Därefter genomförde deltagarna ett sex veckor långt plyometriskt träningsprogram där volym och intensitet varierades, se tabell 1. Detta förekom under den sena tävlingssäsongen med start från oktobermånad till slutet av november. Plyometriska träningen utfördes med 24-48 timmar mellan varje träningspass. Detta utöver den vardagligt schemalagda träningen som genomfördes tre gånger i veckan. Den schemalagda fotbollsträningens längd var 90 min och baserades på tekniska och taktiska moment samt smålagsspel där agility tränades i form av snabba riktningförändringar. PG utförde samtliga övningar på konstgräs med 30-40 minuter innan ordinarie träning inklusive uppvärmning (10 min) och nedvarvning (5 min). Detta medförde i sin tur att träningsvolymen för PG utökades med cirka 40-50 min varje vecka. Författarna handledde alla träningstillfällen med instruktioner och feedback av det praktiska utförandet till respektive övning samt hänseende till viloperiod mellan repetitioner och set. Träningsprogrammet är hämtat ur Vászai et al. (2013) och består av 6 övningar där hänsyn tagits till volym och intensitet och är specifikt för fotbollen då både unilaterala och bilaterala moment förekommer. Med avseende på spelarnas tekniska utförande under träningen genomfördes mindre justeringar i materialet som tillämpades ute på fältet. Ändringar på höjden på häckarna förekom med avseende till spelarnas medellängd och skicklighet. I samband med spelarnas förbättring i det tekniska utförandet förekom en progression där häckhöjden kunde höjas under träningsprocessen. Spelarna genomförde samtliga repetitioner och set i en övning innan efterföljande övning startades. För att spelarna ska kunna återhämta

sig inför nästa set eller repetition angavs en vila som var 10-20 gånger arbetsperioden (1-2 min).

Tabell 1 – Träningsupplägget under 6 veckor.

Övningar	Vecka 1-2		Vecka 3-5		Vecka 6	
	Dag 1	Dag 2	Dag 1	Dag 2	Dag 1	Dag 2
Double-leg hurdle jump	4x5 (80cm)		6x5 (80:85cm)		3x5 (80:85cm)	
Single-leg lateral cone jump	3x10 (30cm)		4x10 (30cm)		2x10 (30cm)	
Single leg forward hop	3x5		4x5		2x5	
Double-leg depth jump		4x5 (30cm)		6x5 (30cm)		2x5 (30cm)
Double-leg lateral cone jump		4x5 (30cm)		6x5 (30cm)		2x5 (30cm)
Single-leg hurdle jump		3x10 (20cm)		4x10 (20cm)		2x10 (20cm)

3.3.1 Vertikalhopptest Counter movement jump (CMJ)

CMJ avser att mäta hoppförmåga där deltagarna utförde ett maximalt hopp startandes från en stående position med händerna vilandes på höften. Efter att deltagaren intagit startpositionen gör spelaren en knäböj ned till ca 90 grader för att sedan genomföra ett vertikalt hopp så högt som möjligt. Deltagaren utförde minst 3 testhopp så länge förbättringar förekom. Mellan varje försök fick deltagaren en vila på cirka 1-2 minuter i likhet med tidigare studier (Marques et al. 2013; Váski et al. 2013). Den högsta hopphöjden räknades som det bästa försöket varav den mätningen registrerades för vidare analyser i SPSS.

3.3.2 Trehopptest

Vid trehopptestet står försökspersonen axelbrett med tårna placerade på startlinjen (utgångspunkt för måttbandet). Trehopptestet liknar ett counter movement jump i rörelseutförandet, det vill säga en rörelse med stretch-shortening effekt. Trehopptestet sker däremot i tre efterföljande jämfotahopp i rad där försökspersonen får ta hjälp av armarna i rörelsen. Den totala distansen mäts från startlinjen fram till där tredje hoppet avslutas och därifrån mäts den fot vars häl befinner sig närmast startlinjen. Den längsta horisontella hoppet räknades som det bästa försöket varav den mätningen registrerades för vidare analyser i SPSS.

3.3.3 Sprinttester

Med hjälp av fotoceller och reflektorer (IVAR Run/Speed System) placerade på stativ riktade mot varandra kunde intervalltiderna (0-5 m, 0-15 m, 0-30 m) mätas i en och samma löpsträcka. Testpersonen fick instruktioner om att starta med främre fotens tå på startlinjen, ca 50 cm från första fotocellen samt sträva efter högsta möjliga hastighet genom hela löpsträckan, förbi sista fotocellen som var placerad 30 meter ifrån startlinjen. Totalt genomfördes 3 försök varav det bästa försöket i respektive intervall registrerades för vidare analyser i SPSS. Deltagarna fick en vila på 10-20 gånger arbetsperioden (1-2 min vila).

3.4 Statistik

Alla resultat analyserades med hjälp av datorprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) för statistisk analys. Värdena för de variabler som tillämpats i studien anges som medelvärden \pm SD. För att kontrollera om värdena för de olika variablerna var normalfördelade och för att se eventuella signifikanser användes Shapiro-Wilk's test. Signifikantsnivån sattes till $p \leq 0,05$. Dependent T-Test användes för att jämföra medelvärden mellan PG och KG inom samma variabel.

3.5 Validitet och reliabilitet

Validitet medför att de mätningar som tillämpats i undersökningen mäter det som studien avser att mäta. I denna studie mättes snabbhet med hjälp av Ivar Run/Speed System samt hoppförmåga med mätinstrumentet OptoJump Next. Dessa mätinstrument anses som valida för att genomföra korrekta mätningar avseende snabbhet- och sprintförmåga då de har används i tidigare forskning.

Reliabilitet är tillförlitlighet hos en mätning. Med detta sagt skall resultatet i mätningen vara detsamma vid upprepade mätningar och inte vara beroende av vem som genomför testet. För att minimera risken för en låg reliabilitet har respektive test standardiserats. Samtliga testpersoner har informerats väl kring testerna så att varje upprepat testtillfälle efterliknar varandra. Ytterligare åtgärder för att minska risken för felaktiga mätningar har faktorer såsom underlag samt val av plats tagits till hänsyn. Samma förhållanden och förutsättningar har därmed erhållits vid samtliga tester.

3.6 Etiska ställningstaganden

Ett informations- och samtyckeskrav delades ut i pappersform, se bilaga 2, till samtliga deltagares föräldrar då deltagarna var under 18 år; information om studiens innebörd, syfte, tidsåtgång samt rättigheter framgick samt att deltagandet var frivilligt. Hänsyn togs härmed till de etiska riktlinjerna som finns inom forskning. Varje individs identitet har skyddats då de förblivit anonyma i studien samt att all material som framtagits i studien enbart tillämpats för forskningen.

4 Resultat

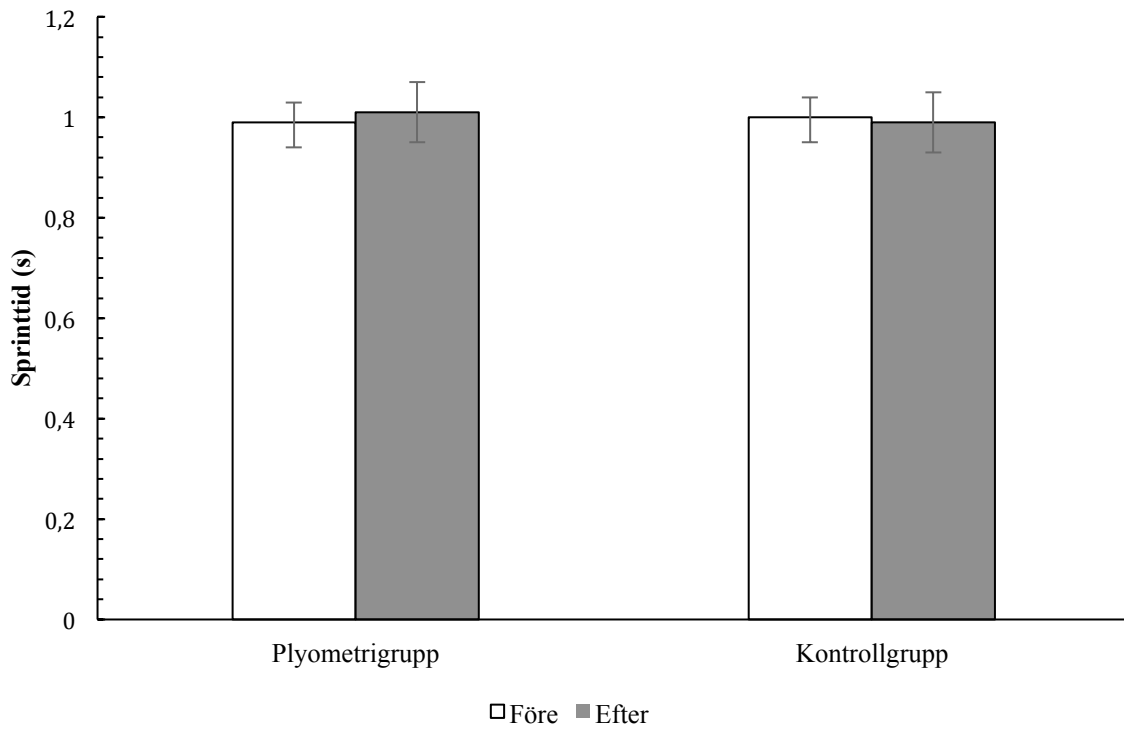
Resultaten för samtliga tester före- och efter träningsperioden redovisas i nedanstående figurer.

4.1 Sprintintervaller

Sprintintervallerna förekom i 0-5 m, 0-15 m och 0-30 m. Utvecklingen för respektive intervall före- och efter träningsperioden framgår i nedanstående figurer. Inga signifikanta skillnader förekom mellan PG och KG i respektive intervall efter träningsperioden,

0-5 m

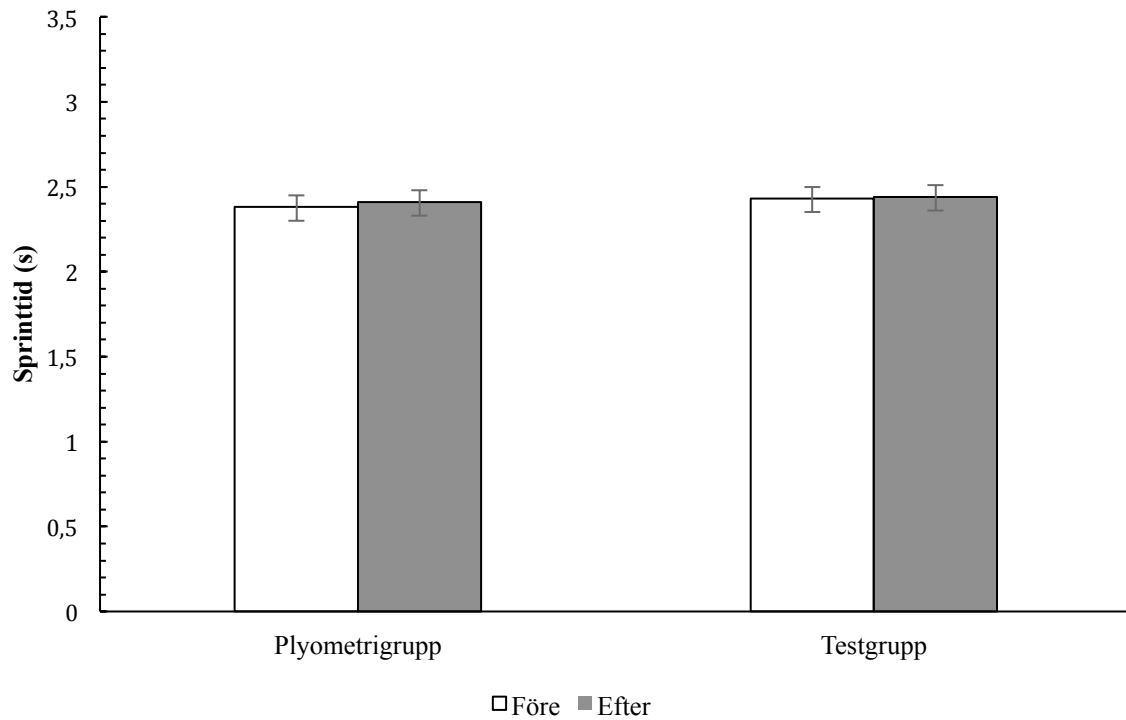
Före träningsperioden visade PG ett medelvärde på $0,99 \pm 0,04$ s och vid eftertesterna ett resultat i medelvärde på $1,01 \pm 0,05$ s. Detta medan KG gick från ett medelvärde på $1 \pm 0,05$ s till $0,99 \pm 0,06$ s efter träningsprocessen.



Figur 1 – Träningsprogrammets effekt på 0-5 m sprint (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden.

0-15 m

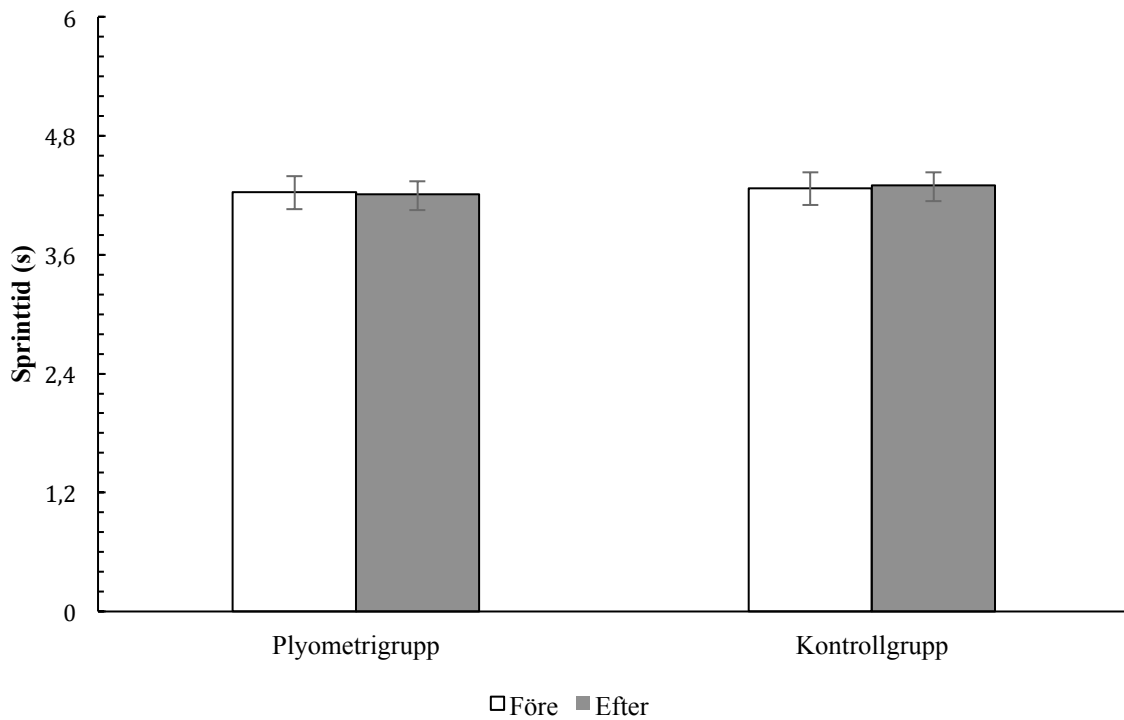
Före träningsprocessen visade PG ett medelvärde på $2,38 \pm 0,07$ s och vid eftertesterna ett resultat i medelvärde på $2,41 \pm 0,07$ s. Detta medan KG gick från ett medelvärde på $2,43 \pm 0,08$ s till $2,44 \pm 0,08$ s efter träningsprocessen.



Figur 2 – Träningsprogrammets effekt på 0-15 m sprint (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden.

0-30 m

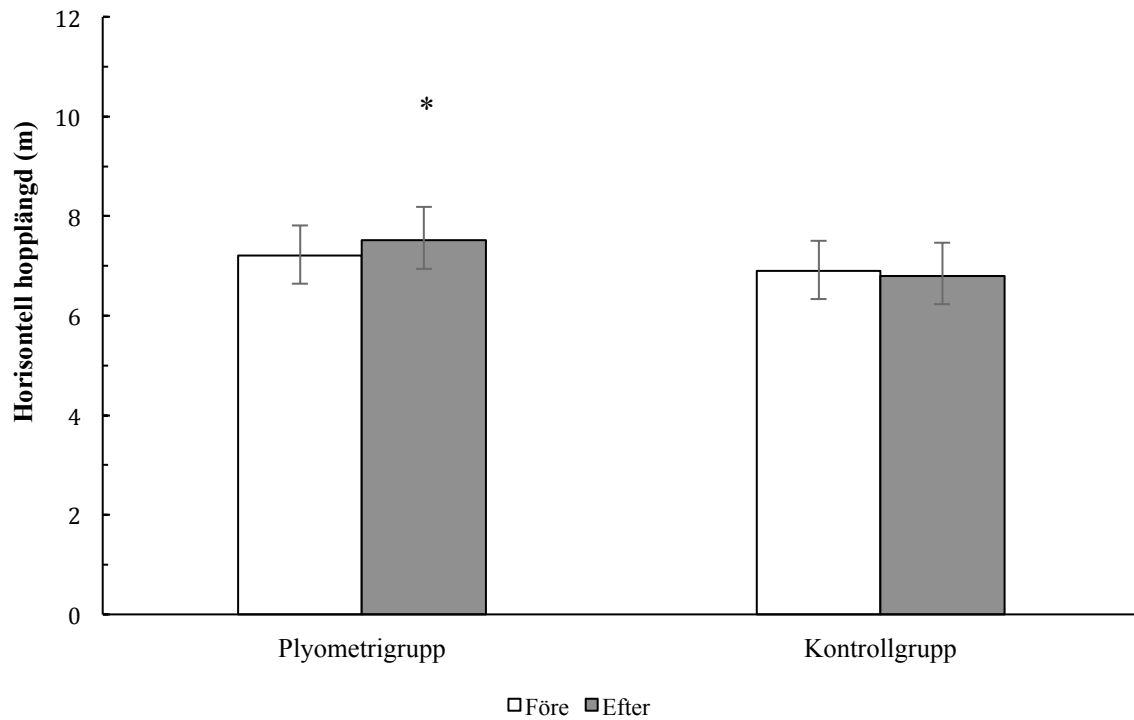
Före träningsprocessen visade PG ett medelvärde på $4,23 \pm 0,16$ s och vid eftertesterna ett resultat i medelvärde på $4,21 \pm 0,13$ s. Detta medan KG stod fast oförändrat med ett medelvärde från $4,3 \pm 0,17$ s till $4,3 \pm 0,16$ s efter träningsprocessen.



Figur 3 – Träningsprogrammets effekt på 0-30 m sprint (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden.

4.2 Trehopptest

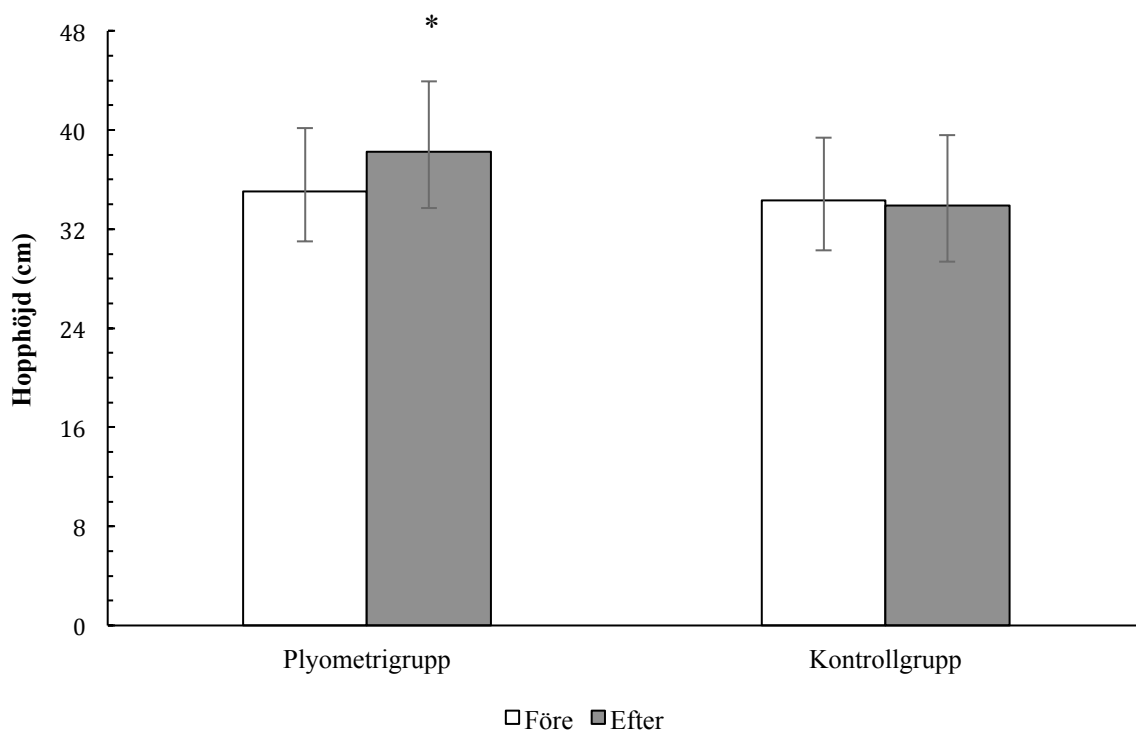
PG förbättrade sin hopplängd i trehopptestet med 4,2 % från $7,21 \pm 0,6$ m vid förtesterna till $7,51 \pm 0,67$ m vid eftertesterna, medan KG gick från $6,9 \pm 0,57$ m till $6,8 \pm 0,57$ m. Ökningen i hopplängd var signifikant för PG men ingen signifikant skillnad i utveckling förekom hos KG.



Figur 4 – Träningsprogrammets effekt på hoppförmåga för ett trehopptest (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden. (*) Indikerar en signifikant effekt från testerna före träningsprocessen och efter ($p \leq 0,05$).

4.3 CMJ

PG förbättrade sin hopp höjd i CMJ med 9,1 % från $35 \pm 5,1$ cm vid förtesterna till $38,23 \pm 5,7$ cm vid eftertesterna, medan KG försämrade med 1,2 % från $34,3 \pm 4$ cm till $33,9 \pm 4,53$ cm. Ökningen i hopp höjd var signifikant för PG men ingen signifikant skillnad i utveckling förekom hos KG.



Figur 5 – Träningsprogrammets effekt på hoppförmåga för CMJ (testvärde) för plyometri- och kontrollgrupp före- och efter träningsperioden. (*) Indikerar en signifikant effekt från testerna före träningsprocessen och efter ($p \leq 0,05$).

5 Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka effekten av ett sex veckors plyometriskt träningsprogram på sprint och hoppförmåga hos unga fotbollsspelare. Resultaten visade en signifikant förbättring i CMJ och trehopptest hos PG medan inga större förändringar skedde i utvecklingen hos KG. Vidare förekom små men inga signifikanta skillnader i sprintförmåga (0-5 m, 0-15 m och 0-30 m) mellan dem två grupperna.

Den största förbättringen i PG förekom i det vertikala hopphöjdtestet (CMJ). PG ökade sin hopp höjd 9,1 % medan KG visade på ingen signifikant skillnad. Majoriteten av de studier som återfinns där man undersökt hopp höjd, har visat signifikanta skillnader efter ett kortsiktigt plyometriskt träningsprogram (Bedoya et al. 2015). Denna studie stämmer överens med Marques et al. (2013) samt Váczi et al. (2013) där resultaten visade en förbättring på 7,7 % respektive 9 % i vertikal hopp höjd. Med hänsyn till den tidigare erfarenheten hos

deltagarna inom plyometrisk träning, anses en förändring på 9,1 % vara en anmärkningsvärd utveckling efter sex veckors träning. Ytterligare forskning visar på att större förändringar går att uppnå efter en längre träningsperiod på mellan 8-12 veckor (Bedoya et al. 2015, s. 2353).

Hopplängden förbättrades hos PG med 4,2 % medan KG visade på ingen signifikant skillnad i utvecklingen. Tidigare studier har använt sig av standing long jump för att mäta explosiv effekt i benmuskulatur. Förbättringar har förekommit där testgruppen visat signifikant skillnad i hopplängd efter 10 veckors plyometrisk träning (Michailidis 2015). Förändringen på 4,2 % hos PG efter sex veckor visar på att plyometrisk träning är en effektiv träningsmetod för att förbättra idrottarens horisontella och vertikala hopplängd.

Sprinttiderna hos PG och KG visade små men inga signifikanta skillnader, varken vid 0-5 m, 0-15 m eller 0-30 m. Dessa resultat kan likställas med en studie av Thomas, French och Hayes (2009) där inga signifikanta skillnader i sprinttider 5, 10, 14 och 20m visades efter ett sex veckors plyometriskt träningsprogram på unga fotbollsspelare. Intervallet 0-30 m visade dock en liten tendens till förbättring i denna studie då ingen negativ förändring förekom efter sex veckor. I en studie av Michailidis et al. (2015) där plyometrisk träning utfördes utan snabbhetsträning, visades en signifikant skillnad i sprint 0-30 m. Denna studie sträckte sig dock över en tio veckors period vilket kan visa på att en signifikant förändring i 0-30 m är sannolikt om träningsprocessen förlängs. Det kan finnas flera faktorer till varför det inte skedde några större förändringar på sprinttider förutom träningsprocessens längd. Den träning som PG fick utöver fotbollsträningen kan ha påverkat slutresultat. Träningsmängden i samband med det ordinarie schemat kan ha varit en faktor till att inga förändringar i sprinttider förekom. En annan viktig faktor kan vara specificitetsprincipen; man tränar det man blir bra på. I denna studie ingick ingen form av snabbhetsträning utan fokus låg på plyometrisk träning med inslag av övningar likt ett CMJ utförande. Personerna i interventionen befann sig i en träningsperiod där majoriteten av träningarna bestod av smålagsspel under en längre period. Smålagsspel i fotboll genomförs i form av flera intervaller med flertalet spelare inblandade. Detta ställer bland annat höga krav på spelares anaeroba förmåga. Spelformer där ytan förminskas och spelarantalet ökar reducerar på så sätt tiden för spelarna att fatta beslut och detta i sin tur gör att fler accelerationer, deaccelerationer och snabba riktingsförändringar kännetecknar träningsmetoden (Turner & Stewart 2014).

Kombinationen av smålagsspel och plyometrisk träning var därmed en intressant aspekt att undersöka då flertalet studier förenar plyometrisk träning med någon form av specifik agility träning (Bedoya et al. 2015).

Ett av kriterierna för att delta i denna studie var att deltagarna skulle inneha någon form av grundläggande träningsbakgrund inom styrketräning. Detta för att minimera risken för skador då plyometrisk träning medför stora yttre krafter på skelett, muskler och leder. Då deltagarna var mitt uppe i tävlingssäsong samt en begränsad tidigare erfarenhet inom plyometrisk träning, gjordes mindre justeringar i materialet som tillämpades ute på fältet. Ändringar på höjden på häckarna förekom med avseende till spelarnas medellängd och skicklighet i enlighet med litteratur inom plyometrisk träning (Bompa & Buzzichelli 2014, s. 288). Detta kan ses som en form av individualisering där en anpassning av träningen görs till individen. Att däremot individualisera träningen in i minsta detalj, i synnerhet inom lagidrotter på ungdomsnivå är en svår sak i sig då det oftast är en tränare på ett helt lag. I denna studie närvarade två tränare på 8 spelare vilket gjorde det betydligt enklare att återkoppla till spelarna och därmed förbättra kvalitén på träningen. Mindre fotbollsföreningar är oftast begränsade till en eller ingen fystränare. Detta försvårar i sin tur strävan efter att varje spelare skall uppnå sin högsta potential genom individualisering; det som är stimulerande träning för en spelare ger nödvändigtvis inte samma effekt för en annan. I och med detta kan det spekuleras en hel del kring träningens upplägg. Om varje spelare fick ett anpassat träningsprogram efter sin exakta längd och sin förmåga kunde resultaten med största sannolikhet ha förbättrats för individen. Detta är svårt att uppnå då tanken med denna studie var att finna övningar som kan utföras av samtliga deltagare på ett effektivt sätt.

Beroende på vilken typ av idrott atleten utövar bör de plyometriska övningarna vara så grenspecifika som möjligt. Om en idrottare utövar en sport som ställer krav på en högre grad av horisontell effektutveckling bör idrottaren rikta sig mot övningar inkluderade av studs och hopp. Detta kontra en idrottare som har mer nytta av den vertikala effektutveckling där fokus bör läggas på vertikal hoppträning (Bompa & Buzzichelli 2014, s. 289). Detta i enlighet med specificitetsprincipen. Programmet i denna studie inkluderade både unilaterala- och bilaterala utföranden med syfte att efterlikna rörelser på fotbollsplanen då både rörelser i vertikal hopphöjd och horisontell längd förekommer. I en studie av Ramírez et al. (2015) undersöktes

effekten av unilateral- och bilateral plyometrisk träning samt kombinationen av båda två. Resultaten visade på att unilateral träning i egen bemärkelse ger signifikant skillnad i tester som domineras av unilaterala rörelser. Exakt samma princip gäller för bilateral träning och hybridträningen. Detta medför att valet av rörelse i det plyometriska utförandet har en inverkan på prestationen. Kombinationen av unilateral och bilateral träning visade på en större signifikant skillnad än unilateral- och bilateral träning var för sig. Därmed kunde författarna i studien dra slutsatsen att kombinationsträningen är mer fördelaktig för att framkalla förbättringar i prestationen under högintensiva och kortsiktiga explosiva träningsprogram. Detta stärker i sin tur övningsvalen i denna studie där kombinationsträning har förekommit.

5.1 Kritik och framtida forskning

Den rekommenderade vilan som litteratur och forskning framhäver (48-72 h vila) mellan träningspassen har inte följts till fullo i studien. Detta på grund av att den plyometriska träningen anpassats efter lagets träningschema på grund av många tävlingsmatcher. En del spelare i PG missade dessutom den ordinarie schemalagda plyometriska träningen på grund av sjukdom eller andra anledningar och därmed inte fått den vilan som är rekommenderad för återhämtning. Detta har gjort att risken för skador ökade med tanke på den höga träningsvolymen.

Bompa (1993) menar dessutom att det är av stor betydelse att följa upp den plyometriska träningen under hela året för bästa effekt så vidare den genomförs i periodiserad form. Denna studie förekom under den sena tävlingssäsongen. Att konstruera och periodisera ett träningsprogram som sker från den generella förberedelsefasen fram till det att tävlingssäsongen börjar vore därmed en framtida användbar undersökning. Framförallt då intensiteten i träningen inte är lika hög och mer fokus kan läggas på den neurala anpassningen för att senare kunna utveckla samt behålla en maximal effektutveckling under tävlingssäsongen.

Intressant vore även att undersöka kombinationen av snabbhet- och plyometrisk träning (football power och transference power). Tidigare forskning, bland annat Marques et al.

(2013) innefattad av plyometriska övningar kombinerat med snabbhetsträning visade på en förbättrad hoppförmåga och snabbhet vid olika intervaller. Att kombinera plyometrisk träning med fotbollsspecifika snabbhetsövningar är ett intressant forskningsområde. Svårigheten i detta är att konstruera ett sådant träningsprogram då konsten blir att inte överbelasta försökspersonen.

Sex veckors plyometrisk träning på unga fotbollsspelare visade på en signifikant skillnad i hoppförmåga i denna studie. Tidigare studier där plyometrisk träning tillämpats som träningsmetod visade på liknande resultat i hoppförmåga. Avseende sprintförmågan förekom inga signifikanta skillnader i denna studie. En orsak till att dessa resultat i sprintförmågan stod oförändrade kan vara på grund av den korta träningsperioden då majoriteten av studierna som gjorts inom plyometrisk träning har förekommit under en längre period, oftast 8 -12 veckor där signifikanta skillnader har presenterats i både sprint- och hoppförmåga. Denna studie genomfördes på en liten grupp försökspersoner. Med det sagt finns ett stort utrymme för framtida forskning under en längre tidsperiod och med fler försökspersoner för kunna dra en större slutsats. På så sätt kan det även utvärderas i om det sker någon förändring i sprintförmågan hos unga fotbollsspelare. I den svenska fotbollssäsongen motsvarar detta mellan januari månad till april månad där träningen utvärderas med regelbundna tester för att se utvecklingen under olika stadie samt för att utvärdera träningsprogrammet vid behov.

Sammanfattningsvis har frågeställningarna besvarats och hypotesen uppfyllts till viss del då signifikanta förbättringar i hoppförmåga bekräftades medan inga signifikanta skillnader förekom i sprinttider. Ytterligare forskning inom ämnesområdet behöver dock göras under en längre träningsperiod där den plyometriska träningen kombineras med snabbhetsträning för att utveckla båda egenskaperna på bästa tänkbara sätt.

Käll- och litteraturförteckning

Bangsbo, J. & Andersen, L.J. (2013). *Power Training in Football. A scientific and practical approach*. Fitness Training in Soccer III. Rosendahls – BookPartnerMedia.

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

Bedoya, A.A., Miltenberger, M.R., 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.

Bompa, T. & Buzzichelli, C.A. (2014). *Periodization: Training for Sports*. 3rd edition. Champaign, IL, IL. United States: Human Kinetics.

Bompa, T.O. & Haff, G.G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Fifth edition. Champaign, IL. United States: Human Kinetics.

Bompa, T.I. (1993). *Power training for sport: Plyometrics For Maximum Power Development*. Third printing. Coaching Association of Canada.

Brown, L.E. & Ferrigno, V.A. (2015). *Training for speed, agility & quickness*. 3rd edition. Champaign, IL. United States: Human Kinetics.

Haugen, A.T., Tonnessen, E., Hisdal, J. & Seiler, S. (2014). The Role and Development of Sprinting Speed in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9, ss. 432-441.

Hermassi, S., Gabbett, T.J., Ingebrigtsen, J., Tillaar, R., Chelly Souhail, M., Chamari, K. (2014). Effects of a Short-Term In-Season Plyometric Training Program on Repeated-Sprint Ability, Leg Power and Jump Performance of Elite Handball Players. *International Journal of Sports Science & Coachin*, 9(5), ss. 1205-1216.

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.

Marques, C. M., Pereira, A., Reis, G. I. & van den Tillar, R. (2013). Does an in-Season 6 Week Combined Sprint and Jump Training Program Improve Strength-Speed Abilities and Kicking Performance in Young Soccer Players? *Journal of Human Kinetics*, 39, ss. 157-166.

Meylan, C. & Malatesta, D. (2009). Effects of In-Season Plyometric Training Within Soccer Practice On Explosive Actions of Young Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), ss. 2605-2613.

Michailidis, Y. (2015). Effect of plyometric training on athletic performance in preadolescent soccer players. *Journal of human sport and exercise*. 10(1). ss. 15-23.

Optojump (2015). *What is optojump*.

<http://www.optojump.com/What-is-Optojump.aspx> [2015-11-02].

Radcliffe, J. & Farentinos, R. (2015). *High-powered plyometrics*. 2nd edition. Champaign, IL. United States: Human Kinetics.

Ramírez-Campillo, R., Burgos, C.H., Henríquez-Olguin, 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.

Sugisaki, N., Okada, J., Kanehisa, H. (2013) Intensity-level assessment of lower body plyometric exercises bases on mechanical output of lower limb joints. *Journal of Sports Sciences*. 31(8), ss. 894-906.

Tanner, K.R. & Gore, J.C. (2013). *Physiological Tests for Elite Athletes*. Second edition. Australian Institute of Sport.

Thomas K, French D & Hayes P.R. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *Strength and Conditioning Journal*, 23. ss. 332-335.

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

Vácz, 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.

Vetenskapsrådet (u.a.). Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning

<http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> [2015-09-27].

Bilaga 1 – Litteratursökning

Syfte och frågeställningar: Uppsatsens syfte är att forma ett plyometriskt träningsprogram för unga fotbollsspelare.

Frågeställning

Ger ett kortsiktigt träningsprogram i form av plyometrisk träning någon effekt på ungdomsspelares snabbhet (0-5 m, 0-15 m, 0-30 m) och hoppförmåga?

Vilka sökord har du använt?

Strength training for power development Effects of plyometric training Strength and conditioning soccer Effect, plyometric training soccer Plyometrics in season soccer Plyometrics for youth soccer Plyometric training 6 week Short-term on plyometric Speed and plyometric training soccer

Var har du sökt?

SportDiscus

Sökningar som gav relevant resultat

SportDiscus: Strength training for power development SportDiscus: Effects of plyometric training SportDiscus: Strength and conditioning soccer SportDiscus: Sprint training program effect SportDiscus: Plyometric training soccer SportDiscus: SAQ Soccer SportDiscus: Development of sprinting SportDiscus: Plyometrics in season soccer SportDiscus: Agility training on speed

Kommentarer

Litteraturlistor och referenser gav material.

Bilaga 2 – Informationsbrev och samtyckeskrav

Informationsbrev till föräldrar och förfrågan om medverkan i en träningsstudie med titeln:
KAN PLYOMETRISK TRÄNING PÅVERKA SNABBHET OCH HOPPHÖJD

Vi heter Felipe & Ramin, tränare för Vasalunds IF P01 och läser sista året på tränarprogrammet på gymnastik- och idrottshögskolan i Stockholm. I utbildningen ingår att genomföra en studie som kommer att presenteras i en skriftlig rapport vid högskolan.

Studiens syfte är att undersöka ett träningsprogram och se ifall det sker en förändring i snabbhet och hopphöjd på elitsatsande fotbollsspelare på ungdomsnivå. Deltagandet i studien innebär att spelarna skall vara tillgängliga under två testtillfällen samt tillgängliga för träning två gånger i veckan under en sex veckors period i samband med lagets träningar.

Träningsstillfällena som sker två gånger i veckan kommer att påbörjas under vecka 41 och beräknas pågå i 30-40 minuter á tillfälle inklusive uppvärmning (10-15 min). Dessa träningspass förekommer innan den schemalagda lagträningen.

Tester i hoppförmåga och snabbhet med speciell utrustning kommer att genomföras vid två tillfällen, ett före träningsperioden och ett efteråt. Testresultaten kommer att behandlas konfidentiellt vilket betyder att testpersonerna är och kommer förbli anonyma i studien.

Studien inkluderas av plyometrisk träning där lagets medlemmar slumpvis kommer lottas in i två grupper: (1) Plyometrigrupp och (2) Kontrollgrupp.

Din medverkan är frivillig och kan när som helst avbrytas.

Hälsningar

Felipe Ramirez Ghiglione	Ramin Sepasi
felipe.ghiglione@gmail.com	ramin.sepasi@gmail.com
070 – 490 79 75	073 – 942 57 58

Målsmans underskrift

Namnförtydligande och datum
