



**Vad är träningseffekten av ett
femveckors styrketränningsprogram
kontra ett agilitytränningsprogram för
unga fotbollsspelande pojkar?**

Natalie Eriksson

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete 66:2019
Ämneslärarprogrammet 2016-2021
Handledare: Helena Andersson
Examinator: Pia Lundquist Wanneberg

Sammanfattning

Bakgrund

Effektutveckling, sprint- och agilityförmåga är centrala, ofta matchavgörande förmågor inom dagens fotboll. Att hitta sätt att utveckla dessa förmågor så effektivt som möjligt och förbättra matchrelaterad prestationsförmåga blir viktigt för att optimera fortsatt fysisk utveckling.

Syfte

Syftet med studien var att undersöka effekten av ett femveckors styrke- (SG) kontra ett agilityträningsprogram (AG) gällande hopp-, sprint- och agilityförmåga hos unga fotbollsspelare. Avsikten med studiens upplägg var att det med enkelhet ska kunna implementeras i träningsplaneringen för den undersökta populationen.

Metod

15 postpubertala fotbollsspelande pojkar på breddnivå deltog i studien; medelålder $16,6 \pm 0,6$ år, vikt $65,8 \pm 5,8$ kg och längd $176,4 \pm 5,7$ cm. Deltagarna randomiserades i två grupper och fick i fem veckor följa vetenskapligt förankrade träningsprogram. Effektutveckling, sprint- och agilityförmåga testades genom ett testbatteri av fyra tester: drop jump (DJ), counter movement jump (CMJ), sprint 20-m och T-test. Reaktiv styrkeindex (RSI) beräknades genom att dividera hopp höjd i DJ (cm) med markkontakttiden (s). Testerna genomfördes innan och efter genomförandet av träningsprogrammen för att utvärdera träningsprogrammen.

Resultat

Resultatet påvisade ingen signifikant skillnad mellan grupperna. Ingen signifikant förbättring uppmättes för DJ i någon av grupperna. Däremot en signifikant förbättring av CMJ för båda grupperna ($p > 0.05$). Signifikanta förbättringar noterades även på sprintförmåga för AG ($p < 0.01$) medan måttliga, och icke-signifikanta förändringar för SG ($p = 0.051$). Signifikanta förbättringar uppmättes i agilityförmåga för båda grupper ($p < 0.01$). Vidare noterades signifikanta förbättringar i beräknat RSI för AG ($p < 0.05$) men ej för SG ($p < 0.05$).

Slutsats

Genomförandet av ett femveckors styrketräningsprogram ger signifikanta förbättringar på effektutveckling genom CMJ och agilityförmåga genom t-test på unga fotbollsspelare. Ett femveckors agilityträningsprogram ger signifikanta förbättringar på hopp-, sprint- och agilityförmåga. Den praktiska implikationen är att då båda träningsprogrammen medförde förbättringar kan man som tränare tillämpa det som passar bäst in för sin grupp och resurser.

Nyckelord: fotboll, träningsprogram, hoppförmåga, effektutveckling, sprintförmåga, agility.

Abstract

Background

Power, sprint and agility abilities are important capacities in modern soccer and are often decisive for the outcome of the game. Finding ways to develop these as effective as possible and improve game related performance is important to optimize further physical development.

Aim

The aim of the present study was to investigate the effect of a five-week strength (SG) versus an agility training program (AG) regarding power, sprinting and agility performance in youth postpubertal soccer players. The purpose with the study plan was to be able to implement the results in training programs among the tested population.

Methods

15 post-pubertal non-elite male soccer players participated in the study; average age 16.6 ± 0.6 years, weight 65.8 ± 5.8 kg and height 176.4 ± 5.7 cm. Participants were randomized in two groups and followed science based training programs for five weeks. Power development, sprint and agility performance were tested through a test battery of four tests: drop jump (DJ), countermovement jump (CMJ), sprint 20-m (S-20) and T-test. Reactive strength index (RSI) was calculated by dividing DJ height (cm) with contact time (s). The tests were conducted before and after the training programs to evaluate the efficiency of the training programs.

Results

The results demonstrated no significant difference between the groups. No significant improvement was measured for DJ in any group. Though significant improvements in CMJ for both groups ($p > 0.05$). Significant improvements were also noted for sprint ability for AG ($p < 0.01$) while moderate and non-significant changes for SG ($p = 0.05$). Significant improvements were measured in agility for both groups ($p > 0.01$). Further, significant improvements in calculated RSI were noted for AG ($p < 0.05$) but not for SG ($p < 0.05$).

Conclusion

The implementation of a five week strength training program induces a significant improvement in power development through CMJ and agility ability. The implementation of a five week agility training program induces a significant improvement on jumping, sprint and agility abilities. The practical implication is that since both training programs brought improvements, you as a coach can apply what best suits your group and resources.

Keywords: soccer, training protocol, jumping ability, power, sprint ability, agility.

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 <i>Introduktion</i>	1
1.2 <i>Effektutveckling</i>	2
1.3 <i>Plyometrisk träning (PT)</i>	3
1.4 <i>Rate of force development (RFD)</i>	4
1.5 <i>Stretch shortening cycle (SSC)</i>	5
1.6 <i>Contrast training (CT)</i>	6
1.7 <i>Reaktiv styrkeindex (RSI)</i>	6
2 Syfte.....	7
3 Metod.....	7
3.1 <i>Studiedesign</i>	7
3.2 <i>Urval</i>	8
3.3 <i>Undersökningsinstrument</i>	9
3.4 <i>Träningsprogram - SG</i>	10
3.5 <i>Träningsprogram - AG</i>	10
3.6 <i>Standardisering och testprotokoll</i>	12
3.7 <i>Vertikala hopptest</i>	12
3.7.1 <i>Drop jump (DJ)</i>	13
3.7.2 <i>Countermovement jump (CMJ)</i>	13
3.8 <i>Löptester</i>	14
3.8.1 <i>S-20</i>	14
3.8.2 <i>T-test</i>	14
3.9 <i>Etik</i>	15
3.10 <i>Validitet och reliabilitet</i>	15
3.11 <i>Analyser</i>	16
4 Resultat.....	16
5 Diskussion.....	20
5.1 <i>Praktisk tillämpning</i>	24
Käll- och litteraturförteckning.....	266

Bilaga 1. Litteratursökning

Bilaga 2. Information till forskningspersoner

Bilaga 3. Samtyckesblankett

Bilaga 4. Frågeformulär

Bilaga 5. Träningsprogram SG

Bilaga 6. Träningsprogram AG

Bilaga 7. Information inför tester samt studiemedverkan

Bilaga 8. Information inför testerna

1 Inledning

1.1 Introduktion

Fotboll som idrott är en intermitterent sport, och består till en stor del av explosiva aktioner som avgörs genom att spelaren kan producera så mycket kraft på så kort tid som möjligt, bland annat intensiva och högintensiva sprinter, hopp, tacklingar, kroppskontakt, accelerationer, sprintlöpningar, skott och riktningsförändringar (Bedoya, Miltenberger & Lopez, 2015; Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005; Jovanovic et al., 2011). Dessa typer av aktioner är ofta väldigt högintensiva och muskelbelastande. Ungefär 9,0 % av matchtiden utgörs av aktioner av hög intensitet ($>14.4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$). Hög intensitet innefattar både löpning ($14.4\text{-}19.7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$), höghastighetslöpning ($19.8\text{-}25.1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$) och sprintlöpning ($>25.1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$). (Bradley et al., 2009).

I en fotbollsmatch utgör den aeroba metabolismen den största delen av energimetabolismen, medan anaeroba aktioner som sprinter och högintensiva löpningar utgör en relativt liten del av arbetet. Trots detta så är de senare ofta de mest matchavgörande aktionerna då de ofta resulterar i en större andel bollinnehav, att spelarna kommer först till bollen, målgörande samt det slutgiltiga matchutfallet om laget vinner eller förlorar (Faude, Koch & Meyer, 2012). I elitfotboll är sprinter rakt framåt den mest förekommande aktionen kopplat till målsituationer, och ungefär 80% av alla gjorda mål föregås av en sprint (Faude, Koch & Meyer, 2012; Stolen et al., 2005). Ofta är det förmågan till snabb acceleration och att vara snabbast i korta avstånd som skiljer spelare på hög från lägre nivå (Stolen et al., 2005; Reilly, 2007; Jovanovic et al., 2011). Accelerationer är väldigt betydelsefulla då sprinter i genomsnitt varar i 2-4 s och sker var 90 s (Stolen et al., 2005). Elitspelare har även en högre andel högintensiva löpningar, sett till den totala distansen på en match jämfört med spelare i lägre divisioner (Jovanovic et al., 2011). Antalet högintensiva löpningar i slutet av en match minskar jämfört med första delen av en match (Hewitt, Norton & Lyons, 2014).

Under en match är spelarnas rörelsemönster väldigt tredimensionella, vilket utmanar smidighet, snabbhet i riktningsförändringar och *agility* (Reilly, 2007; Anderson, et. al., 2016). "Agility is the ability to move and change direction and position of the body quickly and effectively while under control" (Twist & Benicky, 1997, refererad i Ates, 2018, s. 93). För att utveckla en god agility används ofta SAQ-träning ("speed, agility and quickness"). SAQ-

träning är en allt mer populär träningsmetod och är effektiv för att förbättra prestationsförmåga genom effektutvecklingen för unga fotbollsspelare, även under säsongen, samt sprintförmågan upp till 10 m. SAQ-träningen går ut på att med hjälp av fotbollsanpassade övningar med fokus på explosivitet, snabbhet, riktningsförändringar och agility, förbättra spelarnas SAQ, vilket ofta även medför förbättringar av effektutveckling (Jovanovic, Sporis, Omrcen & Fiorentini, 2011).

För att förbättra prestationsförmågan i matchsituation, bör träningen således med fördel innehålla fokus på utveckling av förmågan till effektutveckling, anaeroba och styrkemässiga inslag (Jovanovic et al., 2011; Garcia-Ramos, 2018; Stolen et al., 2005). Dessa kvaliteter kan tränas integrerat i fotbollsträningen eller franskilt från den, genom ett särskilt fysträningsprogram. Att lägga till ett fysträningsprogram både under försäsong och säsong, samt både utan fotbollsträning och utöver den vanliga fotbollsträningen ger prestationsökningar på de högintensiva och ofta matchavgörande matchaktionerna (Garcia-Ramos, 2018). Ökad styrka och effektutveckling förbättrar acceleration, sprintförmåga och hopphöjd hos ungdomar (Chelly, et. al., 2010; Wisløff et al., 2004; Comfort, 2014). Sprintförmåga korrelerar med effektutveckling i vertikala hopp som exempelvis squat jump (Chelly, et. al., 2010; Wisløff et al., 2004; Comfort, 2014). Plyometrisk träning (PT) lämpar sig för unga fotbollsspelare och används för att bibehålla och utveckla flertalet fysiska förmågor som bland annat hoppförmåga och även fotbollsprestation i matchsituation (Bedoya, Miltenberger & Lopez, 2015).

Utifrån diskussionen ovan, ämnar denna studie undersöka effektiviteten av två olika kortvariga träningsprogram gällande explosiva aktioner såsom hopp-, sprint- och agilityförmåga hos unga fotbollsspelande pojkar och eventuella skillnader mellan dem.

1.2 Effektutveckling

Effektutveckling eller explosiv styrka handlar om förmågan att kunna producera kraft snabbt. Denna förmåga är mycket betydelsefull i matchsituation där tiden ofta är begränsad vad gäller att utveckla kraft på (Thomeé et. al., 2008). För att öka sin effektutveckling verkar fotbollsträning i sig vara otillräckligt, och implementering av ett träningsprogram kan vara prestationsförbättrande. "The more power the athletes can produce, the better athletic performance they will have. In soccer, the athletes use a combination of running, jumping,

and changing directions. The more power they have, the better they can perform those tasks, which lead to better soccer performance.” (Bedoya, Miltenberger & Lopez, 2015, s. 2357).

Grunden till effektutveckling handlar om förmågan till muskelkontraktion, vilket beror på strukturella, neurala och till viss del metodologiska faktorer. Strukturella faktorer såsom senstrukturen, muskelns tvärsnittsarea, hävarm och muskelfibertyp. Neurala faktorer som ökad fyrningsfrekvens hos motorenheter, rekrytering och synkronisering av motorenheter samt reciprok inhibition (hämning) av antagonistmuskeln. Metodologiska faktorer som vilken typ av muskelkontraktion, rörelsehastigheten eller vilken typ av instruktion som ges av exempelvis testledaren. Dessa faktorer är således påverkansfaktorer för en individs möjlighet till muskelkontraktion och effektutveckling och är även ofta betydelsefulla påverkansfaktorer vid styrkeökningar efter en träningsperiod (Thomeé et. al., 2008).

I denna studie undersöks effektutvecklingen huvudsakligen genom hoppförmåga genom hopptester och definieras således som detta.

1.3 Plyometrisk träning (PT)

Fotboll är en idrott som ställer höga krav på en god effektutveckling eftersom både styrka och snabbhet samverkar i allra högsta grad. Många explosiva rörelser i plyometrisk träning (PT) liknar många rörelser och krav som fotbollsspelare ställs inför i matchsituation, exempelvis hopp och riktningsförändringar.

För att öka sin effektutveckling verkar fotbollsträning i sig inte vara tillräckligt medan PT är ett sätt att utveckla effektutvecklingen. Efter ett PT-träningsprogram observerades förbättringar i hoppförmåga genom flertalet hopptester (Bedoya, Miltenberger & Lopez, 2015). PT lämpar sig bra för unga fotbollsspelare och träningsprogram som innefattar plyometriska övningar resulterade i förbättringar i deras prestationer på fotbollsspecifika tester. PT är effektivt för denna population redan i både små volymer och frekvenser och ökar effektutvecklingen inför matchtillfället (Bedoya, Miltenberger & Lopez, 2015). “Plyometric training in this age group will result in neural adaptations in the muscles making the athletes more efficient during quick movements. The improved coordination allows the youth athletes to be proficient in the speed, jumping, and agility needed to perform soccer skills.” (Bedoya, Miltenberger & Lopez, 2015, s. 2358). I en stor metaanalys av 117 olika träningsprogram och 44 studier, fann man att träningsprogrammen med PT hade störst effektstorlek vad gäller vertikal hoppförmåga, linjär sprintförmåga, agility och riktningsförändringar med och utan

boll, upprepad sprintförmåga och skottförmåga. Förbättringar vad gäller förmågan till riktningförändringar utan boll var störst (Garcia-Ramos, 2018). På grund av ovanstående information har jag valt att inkludera PT-träning i träningsprogrammen.

1.4 Rate of force development (RFD)

En betydelsefull del för prestationsförbättring i fotboll är att kunna utveckla kraft så snabbt som möjligt. Rate of force development (RFD) handlar om just detta; graden av och hur snabbt en kan utveckla kraft, och är således en betydelsefull funktion för i idrottare i idrotter likt fotboll som innefattar explosiva muskelaktioner. ”(RFD) has important functional consequences as it determines the force that can be generated in the early phase of muscle contraction (0–200 ms)” (Aagaard, Simonsen, Andersen, Magnusson & Dyhre-Poulsen, 2002, s. 1318). Då fotboll innefattar många explosiva och snabba aktioner är utvecklandet av explosiv muskelfunktion och RFD således en viktig del för prestationsförbättring, och styrketränningsprogram kan vara ett sätt att utveckla den. Explosiva och snabba rörelser som exempelvis sprinter och hopp, sker ofta inom 50-200 ms av en muskelkontraktion. Tiden att nå en maximal kraftutveckling är däremot ofta kring 350 ms, vilket är betydligt högre. Därför kan tänkas att utvecklande av RFD snarare än utvecklande av maximal kraftutveckling kan vara fördelaktigt för att tillämpa det i matchsituation. Efter ett kortvarigt träningsprogram med traditionell styrketräning ökade både den maximala isometriska kraftutvecklingen och tiden för den initiala kraftutvecklingen minskade (Aagaard et. al., 2002). Deltagarna kunde utveckla mer kraft på kortare tid och nå högre kraftutveckling i starten och initieringen av muskelkontraktionen vilket sker inom de första 100-200 ms av muskelkontraktionen; RFD förbättrades. Förbättringarna tros främst bero på flertalet neurala anpassningar. Förbättring i RFD medför att en kan nå högre nivåer av kraftutveckling i den initiala tiden av muskelkontraktionen >200 ms (Aagaard et. al., 2002). Styrketränningsperioden medförde även en förbättring av den utåtledande neurala kraftledningen till lårmuskeln, vilket skulle kunna förklara den ökade maximala kraftutvecklingen som sågs. Även fyrningsfrekvens hos motorneuronen ökade, vilket är betydelsefulla i initieringen av muskelkontraktioner kan förklara den ökade kraftutvecklingen, RFD (Aagaard et. al., 2002). Träningsprogram med fokus på explosiv styrketräning medför även att aktionspotentialer, dvs nervimpulser kommer oftare och tätare till muskelcellen vilket innebär en ökad RFD (Thomeé et. al., 2008).

Sammanfattningsvis verkar styrkeförbättringar efter en tids styrketräning, till störst del bero på anpassningen av en ökad RFD (Aagaard et al., 2002).

1.5 Stretch shortening cycle (SSC)

Vid en rörelses excentriska fas kan elastisk energi lagras i muskler och senor, senorna spänns och korsbryggor i muskelfibrerna föraktiveras. När rörelsen därefter går från excentrisk till koncentrisk fas kan rörelsen då ske med stor kraftutveckling redan från början. Koncentriska rörelser såsom knäböj, som föregåtts av en förspänning ger en större arbetsproduktion än enbart koncentriska knäböj. Övergångsfasen från excentrisk till koncentrisk fas är således central för utnyttjandet av den inlagrade energin och kraftproduktionen eller effektutvecklingen (Flanagan & Comyns, 2008; Thomeé et. al., 2008). För att utnyttja den inlagrade energin bör övergången dock inte överstiga en sekund; rörelser som innefattar SSC är således kortvariga, snabba och explosiva (Thomeé et. al., 2008). En stor del av SSC beror bland annat på att det neuromuskulära systemet och dess proprioceptorer under förspänningen "laddas upp" och försätts i ett mer känsligt läge där de reagerar snabbare och mer effektivt. En förbättrad koordinering ger också en ökad och mer effektiv muskelkontraktion och således kraftproduktion, då koaktiveringen av antagonistmusklerna minskar och aktiveringen av agonistmusklerna blir mer effektiv. Även att korsbryggor hinner skapas under den excentriska fasen, som därmed redan är spända inför den koncentriska fasen. Slutligen påverkas SSC av rörelsehastigheten på så sätt att en snabbare excentrisk fas ger en större kraftutveckling i den koncentriska fasen (Flanagan & Comyns, 2008; Thomeé et. al., 2008).

SSC kan delas upp i snabb SSC ($\leq 250\text{ms}$) eller långsam SSC ($\geq 250\text{ms}$) och handlar om durationen av SSC. Rörelser som plyometriska hopp likt exempelvis häckhopp innefattar en kortvarig, snabb SSC och klassas därmed därefter. Rörelser som exempelvis CMJ innefattar en längre duration och långsammare SSC. DJ kan resultera i både snabb och långsam SSC beroende från vilken höjd testet utförs från, och vilken reaktiv styrka personen i fråga har från respektive höjd. Då de långsamma SSC innebär en längre duration av övergången från excentrisk till koncentrisk fas, och en längre tid att utveckla kraft på, medför det ofta även en större möjlighet till att utveckla mer kraft, jämfört med snabba SSC. Den längre durationen innebär dock att högre kraften utvecklas långsammare, vilket innebär att snabba SSC

resulterar i en högre RFD jämfört med långsamma SSC. I lagsporter som innefattar många moment med acceleration och deceleration och där acceleration är mer betydelsefullt än maximal snabbhet, ger träningsprogram som förbättrar den långsamma SSC-prestationen (>250 ms) större prestationsförbättringar än de som förbättrar den snabba SSC (<250 ms) (Flanagan & Comyns, 2008). Inom fotboll är långsam SSC vanligast, och förekommer exempelvis vid nickar och de flesta hoppmomenten. Förbättringar i spelares resultat i hopptester såsom CMJ kan därför tänkas innebära prestationsförbättringar i matchsituation (Bedoya, Miltenberger & Lopez). I denna studie kommer långsamma SSC mätas genom CMJ.

1.6 Contrast training (CT)

Både traditionell styrketräning med flerledsövningar samt PT kan förbättra effektutvecklingen. Genom att kombinera PT med styrketräning, genom så kallad complex training eller *contrast training* (CT), ökar effektutvecklingen på kort sikt. Vid CT utför man en belastande flerledsövning, exempelvis knäböj och sedan direkt en lågbelastande hoppövning, exempelvis Counter Movement Jump (CMJ) eller Drop Jump (DJ). CT har i vissa studier visat sig vara mer effektivt vad gäller vertikal hoppförmåga jämfört med traditionell styrketräning. Att implementera CT 2-3 gånger/vecka i mer än 6 veckor i sitt träningsprogram för idrotter likt fotboll som innefattar aktioner av vertikala hopp, kan öka effektutvecklingen (Pagaduan, Schoenfeld & Pojski, 2019). Denna träningsmetodik kan vara fördelaktigt för fysträning för exempelvis fotbollsspelare för att skapa en högre träningsbelastning jämfört med enbart PT. Det kan även vara enklare och mer tidseffektivt än traditionell styrketräning.

1.7 Reaktiv styrkeindex (RSI)

Reaktiv styrkeindex (RSI) handlar om förmågan av hur snabbt en kan gå från excentrisk till koncentrisk fas och är ett mått på explosivitet, ett mått på reaktionsstyrka. Att testa atletes RSI kan ge bra verktyg för hur man kan lägga upp och utvärdera PT och SSC träning. RSI är förhållandet mellan hopp höjd och markkontakttiden och beräknades således genom att dividera hopp höjd (cm) med markkontakttiden (s) (Flanagan & Comyns, 2008). För att

förbättra sitt RSI kan träning för att förbättra hoppförmåga samt plyometriska övningar som tränar den snabba SSC vara fördelaktigt.

2 Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka effektiviteten av två olika kortvariga fysträningsprogram gällande effektutveckling, sprintförmåga och agility hos unga fotbollsspelare. Effekten av de två träningsprogrammen undersöks genom: a) effektutveckling och hoppförmåga genom DJ och CMJ, (b) sprintförmåga i 20-m sprint, och (c) på agilityprestation genom T-test. Även RSI beräknades genom att dividera DJ höjden (cm) med markkontakttiden (s). Studien syftar således till att kartlägga och ge en ökad förståelse kring fysträningsprogram och styrke- och agilityövningar för den studerade populationen. Samt undersöka om något av träningsprotokollen lämpar sig mer för den undersökta populationen.

I projektet undersöks följande frågeställningar:

- Kan fem veckors styrke- eller agilityträningsprogram förbättra prestation i hopp-, sprint-, och agilityförmåga för 16-18-åriga manliga fotbollsspelare?
- Finns det någon skillnad i utfallsmåtten mellan styrketräningsgruppen (SG) och agilitygruppen (AG)?

Hypotesen är att båda träningsprogrammen kommer leda till förbättringar från för- till eftertesterna av hopp-, sprint- och agilityförmåga. Antagandet att förbättringar kommer ske hos SG och AG baseras på evidensbaserad empirisk forskning och tidigare vetenskapliga studier. Hypotesen är även att skillnader i testernas utfallsmått kommer observeras mellan SG och AG efter träningsperioden. Vidare att AG kommer få större förbättringar på agilityförmågan genom T-test och SG kommer få större förbättringar på effektutveckling genom de två hopptesterna (dvs. genom förbättrad CMJ och DJ höjd).

3 Metod

3.1 Studiedesign

15 personer (mellan 16-18 år, genomsnittsalder $16,6 \pm 0,6$) rekryterades och blev under tidig försäsong randomiserat uppdelade i en styrkegrupp (SG) (N=8; genomförde ett träningsprotokoll med flerleds- styrketräning för effektutveckling med basövningar, tre gånger per vecka (*Bilaga 5*)) eller en agilitygrupp (AG) (N=7; genomförde ett träningsprogram för anaerob kapacitet och SAQ genom fotboll- och matchlik on-pitch intervallträning, tre gånger per vecka (*Bilaga 6*)). En parallell tvågrupp, matched-work (volym), longitudinal (för- och eftertest) experimentdesign användes för att bedöma förändringarna i fotbollsrelevanta fysiska prestationer genom ett testbatteri efter en träningsperiod följande två olika träningsupplägg. Träningsperioden var för båda grupperna fem veckor lång och totalt 15 stycken träningspass genomfördes. Alla deltagare fick innan studieperioden, muntlig och skriftlig studieinformation (*Bilaga 2, 7*) samt genomgick en deltagar-screening för inkluderingskriterier (se 3.2). Detta genom ett frågeformulär med för studien, relevanta frågor gällande studiedeltagaren. Frågeformuläret innefattade även en självskattningsdel gällande deras tillfälliga humör, allmänna mående, sömn etc., för att ha tänkbara förklaringsmekanismer för eventuella outliers (*Bilaga 4*). Innan studiestart erhöles skriftligt medgivande (*Bilaga 3*). Studien genomfördes i linje med Vetenskapsrådets anvisningar (2002) med informations-, samtyckes-, konfidentialitets- och nyttjandekravet och i samband med Gymnastik- och idrottshögskolan Stockholm. Innan och efter en femveckorsperiod, utvärderades deltagarnas prestation genom ett testbatteri av fyra tester på effektutveckling, sprintförmåga och agilityförmåga för att få fram markörer för eventuell effekt av träningsuppläggen. Även reaktiv styrkeindex (RSI) beräknades genom utfallsmåtten som erhöles från DJ. För studiens urvalsprocess till de två interventionerna, användes en randomiserad design med för- och eftertester samt parmatchad slumpning.

3.2 Urval

15 friska, träningsvana, regelbundet tränande, postpubertala icke-elit-fotbollsspelande pojkar med ålder från 16-18 år ($16,6 \pm 0,6$ år) rekryterades som deltagare till studien. Studiedeltagarna var $176,4 \pm 5,7$ cm långa med en kroppsvikt $65,8 \pm 5,8$ kg. Spelarna har spelat fotboll på ett strukturerat sätt i ett föreningslag i $8,1 \pm 2,9$ år, med ett genomsnitt av $2,3 \pm 0,7$ träningar/vecka och $1,2 \pm 0,4$ matcher i veckan. Samtliga har även en tidigare erfarenhet

kring styrketräning (varierande från måttlig till mycket). Spelarna uppfyllde följande inkluderingskriterier: (a) mer än 2-års deltagande av regelbundet systematiskt fotbollsutövande, (b) mellan 16-18 år, (c) pojkar, (d) tävlar inte i någon styrke-, sprint- eller hoppidrott. Urvalet har gjorts genom att kontakta fotbollslag i den tänkta åldern, på breddnivå, i samma divisioner och med liknande träningsbakgrund.

Urvalet bestod initialt av 16 spelare, varpå 15 fullföljde träningsinterventionen. Studien innefattade således ett bortfall på en person (6,7%) på grund av sjukdom under studieperiodens gång. Samtliga testpersoner som fullföljde hela studieperioden var friska och utan besvär av skador.

Tabell 1. Demografisk data tillhörande försökspersonerna. Data presenteras som medelvärde $m \pm$ standardavvikelse (SD).

	SG ($n = 8$)	AG ($n = 7$)
Ålder (år) \pm SD	16,8 \pm 0,7	16,4 \pm 0,5
Längd (cm) \pm SD	177,6 \pm 7,1	175,1 \pm 3,5
Vikt (kg) \pm SD	66,4 \pm 6,4	65,2 \pm 5,6

SG: Styrkegruppen, AG: Agilitygruppen, SD: Standardavvikelse.

3.3 Undersökningsinstrument

Ett testbatteri av tester för mätning av effektutveckling, sprintförmåga och agility användes till för- och eftertesterna. Som undersökningsinstrument för hopp höjd och markkontaktid användes en portabel IR-matta med optoelektronisk kontaktmatta med infraröda strålar (IVAR jump and speed analyzer, LN sportkonsult, Sweden) samt för sprint ett portabelt mätsystem med fotoceller (Brower Timing System, USA, 2018). Deltagarnas kroppslängd mättes med

hjälp av ett mätinstrument med noggrannhet på 0,01 meter (m) och kroppsvikt med en elektronisk våg (Eks, CR2032) med en noggrannhet på 0,01 kilogram (kg).

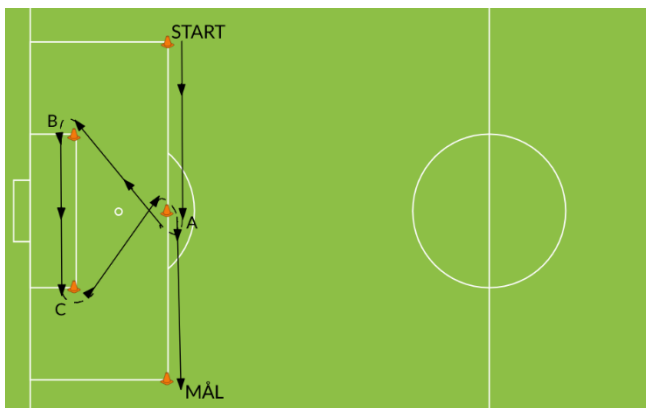
3.4 Träningsprogram - SG

Träningsprogrammet innefattar moment med avsikt att utveckla förmågan av RFD, SSC och effektutveckling. Styrketräningsprogrammet utformades bland annat med hänsyn till metaanalysen kring PT, genomförd av Garcia-Ramos (2018) som visar på förbättringar av vertikal hoppförmåga, linjär sprintförmåga, agility och riktningsförändringar med och utan boll, upprepad sprintförmåga och skottförmåga. Det baserades även på metaanalysen av Pagaduan, Schoenfeld & Pojski (2019) som visat på tydliga förbättringar vad gäller effektutveckling på kort sikt efter ett träningsprotokoll med CT. Programmet utgörs av ett uppvärmningsprotokoll följt av tre övningar. En del i form av CT genom en basövning med repsantal inom intervallet av explosiv styrka, följt av vertikala hopp och en unilateral plyometrisk och en bilateral plyometrisk övning (*Bilaga 2*). De plyometriska övningarna utformades för att utveckla långsam SSC (Flanagan et. al., 2008). Träningsvolymen i de två plyometriska övningarna baserades på rekommendationerna från studien av Bedoya, Miltenberger & Lopez (2015) á 3-4 kroppsviktsövningar, 2-4 set och 6-15 repetitioner. Repsantal, antal set och vilotiden utformades med hänsyn till utvecklande av explosiv styrka och vilan även för möjlighet till full återhämtning (Ebben, 2002; Pagaduan, Schoenfeld & Pojski, 2019; Thomeé et. al., 2008). Övningsutförande och rörelseomfång har utformats för att bli mer idrottslikt (Thomeé et. al., 2008). Träningspassen fick deltagarna lägga upp under veckan så som det passade de, så länge passen genomfördes på icke-varandra följande dagar. Deltagarna fick följa ett viloprotokoll på 3-5 min mellan varje set. I träningsprogrammet finns tydliga beskrivningar och instruktioner för samtliga övningar.

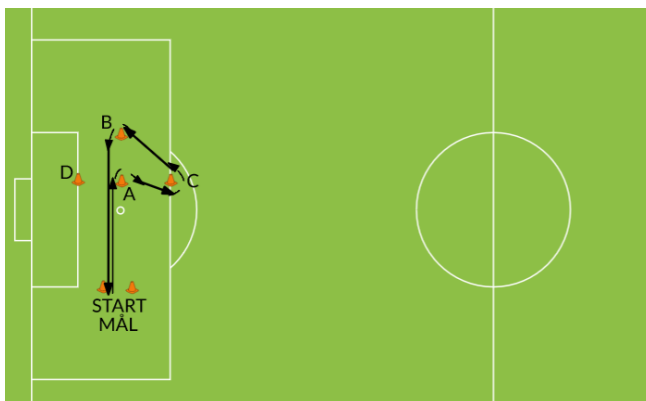
3.5 Träningsprogram - AG

Träningsprogrammet innefattar moment med avsikt att utveckla agility- och sprintförmåga. Programmet utgörs av ett uppvärmningsprotokoll följt av tre övningar. Vilan efter varje set utformades med hänsyn till möjlighet till full återhämtning mellan seten (Thomé et. al., 2008). En övning har utformats genom och baserats på analys av centralmittfältares rörelsemönster

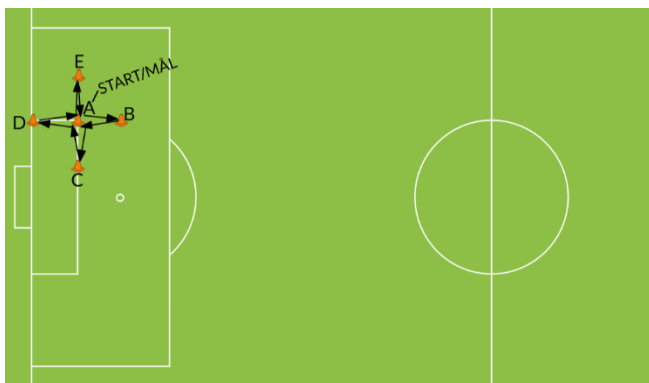
under matchsituation. Resterande två är befintliga övningar för utvecklande av agilityförmåga för fotbollsspelare. Övningarna har modifierats för att förenkla utförandet för deltagarna på så sätt att de ska kunna använda befintliga linjer från fotbollsplanen. Övningarna innefattar både flertalet accelerationer och sprinter rakt framåt och decelerationer. Riktningförändringar och sidledsaccelerationer inkluderades också (*Bilaga 3*). I samtliga övningar genomfördes hälften av totalt antal set åt ena hållet och hälften åt andra hållet för att få en likvärdig träningsvolym. För att matcha volymen mellan SG och AG har tidsåtgången för respektive övning samt vilotiden efter varje set matchats. Deltagarna fick följa ett viloprotokoll på 3-5 min mellan varje set. Antalet decelerationer i övningarna i AG har matchats till antal repetitioner i övningar i SG, och uppvärmningsprotokollet är detsamma som för SG. I träningsprogrammet finns tydliga skriftliga beskrivningar och instruktioner samt bilder för samtliga övningar. Innan träningsperioden fick deltagarna även en genomgång av övningarna både praktiskt och muntligt.



Figur 1. Övning 1 - Z-löpning.



Figur 2. Övning 2 - Arrowhead agility drill.



Figur 3. Övning 5 - Agility compass.

3.6 Standardisering och testprotokoll

För att få testförhållanden så lika som möjligt togs en rad faktorer i beaktande. Kostintag och tidpunkt för måltider registrerades dagen innan och testdagen, och standardiserades till eftertesten. Deltagarna ombads att äta sista målet mat 2-3 timmar innan för- och eftertester. Deltagarna informerades att undvika alkohol i anslutning till träningspassen under hela studietiden och koffein på testdagarna. Kostkontrollen innefattade även att inför eftertesterna försöka äta så likt förtesterna som möjligt. Deltagarna blev även instruerade att lägga sig i god tid natten innan testerna samt undvika fysisk aktivitet 24 timmar innan testerna. Deltagarna informerades även om att bära dels samma kläder och skor vid för- och eftertester, dels kläder som inte förhindrar rörelsemöjligheter.

Dagen innan och samma dag som testerna, följde deltagarna riktlinjer i informationsbrevet (*Bilaga 8*). Samtliga tester genomfördes på samma tid av dygnet, på konstgräs med fotbollskläder och fotbollsskor för en högre idrottsspecificitet. Deltagarna genomgick en 10 min lång övervakad uppvärmning; 7 min lätt aerob jogg följt av 3 min dynamiska rörelser som höga knän, hälkickar och sidledshopp. Deltagarna fick en noggrann muntlig genomgång av instruktioner innan respektive test, och fick sedan genomföra tre submaximala försök som en specifik del av uppvärmningen samt för att bekanta sig mer med testerna. Testerna genomfördes i följande ordning: DJ, CMJ, S-20-m, T-test. Mellan varje test erhöles 3-5 min vila beroende på om det var ett hopp- eller löptest.

Under studieperioden hade studieansvarig kontinuerlig kontakt med deltagarna. Information om följsamhetens betydelse skickades ut, och datum för tester och liknande gavs ut i god tid

innan. Deltagarnas följsamhet under träningsperioden kontrollerades och utvärderades genom självrapporterad data.

3.7 Vertikala hopptest

Effektutveckling mättes genom maximala DJ och CMJ. Varje deltagare fick totalt tre försök och en minuts vila mellan varje hopp. Det bästa resultatet (cm) på respektive test registrerades.

Reaktivt styrkeindex bestämdes genom beräkning av förhållandet mellan vertikal hopphöjd och kontakttid med marken, utifrån deras högsta uppmätta värde från DJ.

3.7.1 Drop jump (DJ)

DJ utfördes från en höjd på 20 cm. Vid DJ standardiserades avstampet och landningen till full knä- och fotledsextension. Deltagaren blev noggrant instruerade att stå i en upprätt position med fötterna höftbrett, hålla händerna på höfterna under hoppet samt att med sträckt ben kliva av och inte hoppa av hoppboxen för att inte förkorta fallhöjden. Deltagarna instruerades att med sträckt fotled landa på tårna och minimera kontakttiden med marken samt maximera hopphöjden.

3.7.2 Countermoment jump (CMJ)

Deltagaren startade ståendes med en höftbred fotstans och initierade rörelsen med den excentriska fasen genom att böja knäna till ett individuellt bekvämt djup. Deltagarna ombads sedan att i den uppåtgående fasen, hoppa explosivt och så högt som möjligt med assistans av armarna, sedan landa på tårna med raka ben och att efter landningen göra ett eller flera efterstuds. Vid testet tilläts armpendling. Detta för att undvika en felaktig mätning på grund av en landning med hämlarna först. Deltagarna instruerades även att vid landningen försöka landa på samma ställe som avhoppet skedde från, för att säkerställa att hoppet enbart blev vertikalt. För att undvika horisontella omätbara testresultat ombads deltagarna att landa på ungefär samma ställe som de hoppat ifrån, inom mätutrustningen.

3.8 Löptester

3.8.1 S-20

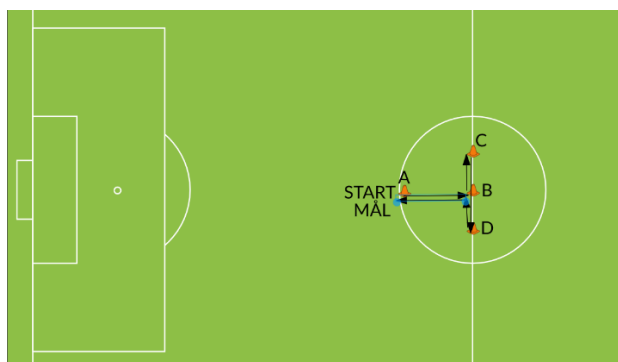
Ett linjärt S-20 genomfördes för utvärdering av sprintförmåga. Testet går ut på att från en kon, till en kon 20 m bort, springa i den högsta möjliga hastigheten man klarar av.

3.8.2 T-test

T-testet är ett test för utvärdering av agilityförmåga som inkluderar framåt, sidvägs och bakåtlöpning (Pauole, Madole, Garhammer, Lacourse & Rozenek, 2000). För att testet skulle bli godkänt krävdes att deltagaren följde två regler; vid sidledsförflyttningen får inte en fot föras framför den andra utan förflyttningen måste ske på en linje. Samt måste deltagaren ner och nudda basen av samtliga koner. Dessa två regler klargjordes tydligt innan start. Om en deltagare inte uppfyllde någon av reglerna ströks det som ett giltigt testförsök.

Testerna genomfördes på konstgräs och spelarna bar fotbollsskor med dubbar.

Utgångspositionen var en stående tvåfotsställning med deltagarens dominant fot framåt, och med fotplaceringen bakom en markering 0,5 m bakom starten. Deltagarna informerades att starta på eget kommando. Tider registrerades genom fotoceller (Brower Timing System, USA, 2018), vid start- och mållinjen, i höjd med spelarnas bål. För att säkerställa att testförsöken blev maximala placerades en kon 2 m bortanför fotocellerna vid målgången, som deltagarna instruerades att så snabbt som möjligt springa till fotocellerna. På så sätt motverkades en eventuell inbromsning. Vid varje test fick deltagarna tre försök, med 1 min vila mellan varje försök. Det bästa resultatet på respektive test registrerades.



Figur 4. T-test.

3.9 Etik

Ett informations- och samtyckesbrev delades ut till alla deltagare (*Bilaga 2, 3, 7*). Information kring studiens syfte, frågeställningar, tillvägagångssätt, deltagarnas rätt att när som helst under studiens gång avbryta sitt deltagande utan att ange skäl, att deltagandet är frivilligt etc., klargjordes tydligt för samtliga deltagare. Samtycke erhöles från samtliga studiedeltagare. All data och information kring deltagarna behandlades konfidentiellt och anonymt och kommer i linje med Vetenskapsrådets anvisningar, att inte användas utanför studiens syfte (Vetenskapsrådet, 2002).

3.10 Validitet och reliabilitet

I och med att studien avser en begränsad population samt att urvalet är litet så kommer resultaten ha en låg grad av generaliserbarhet och extern validitet. En mindre urvalsgrupp underlättar kontroll över eventuella påverkansfaktorer vilket höjer studiens interna validitet. Vad gäller studiens reliabilitet har välkalibrerade mätinstrument med hög precision använts, och tänkbara påverkansfaktorer i anslutning till för- och eftertesterna har standardiserats i så hög utsträckning som möjligt.

Testerna som använts har påvisat hög reliabilitet, med ett intraclass korrelationskoefficient med ett på intervall $r = 0,95-0,98$. Sprinttest 20-m ger en god insikt i en individs sprintförmåga (ICC 0,97) (Paul & Nassis, 2015; Comfort, 2014). T-testet ger en god profil av spelarnas förmåga till snabba riktningförändringar och agility (ICC 0,95 respektive 0,98) (Paul, 2015; Pauole et. al., 2000). CMJ anses vara ett hopptest för den långsam SSC (>250

ms), vilket styrkeprogrammet bland annat avsåg utveckla (Jovanovic et al., 2011). CMJ är det mest reliabla och valida testet för att mäta effektutveckling, och påvisade en ICC på 0,98 (Markovic, Dizdar, Jukic & Cardinale, 2004). CMJ har påvisat hög reliabilitet, $r = 1.00$ (Pauole et. al., 2000). För att undersöka deltagarnas SSC och RFD användes CMJ istället för SJ. Även testproceduren var noggrant utformad, där deltagarna bland annat fick tre försök per test, med en fast viloperiod mellan för en högre reliabilitet. Studiens mätning representerar den effekt som ville studeras väl, dvs validiteten är hög. Mätmetoden och mätningarna har god precision och kan återupprepas, dvs reliabiliteten är hög.

Samtliga artiklar som användes avser vetenskapliga studier som är referentgranskade.

3.11 Analyser

Data är presenterade i genomsnittsvärden. All insamlad data analyserades med hjälp av IBM SPSS Statistics (Statistics Viewer, version 26 för Windows). Den erhållna datan analyserades utifrån studiens frågeställning; dels om de två träningsprogram ger effekt samt om det finns skillnader mellan de två studerade grupperna. För att fastslå om skillnaderna mellan grupperna användes oberoende t-test för respektive test, och skillnader från för- och eftertester genom beroende parade t-test. Variablernas normalfördelning testades genom Shapiro-Wilks normalfördelningstest samt analys av Normal Q-Q plot, som påvisade att datan var normalfördelad.

För alla test och analyser användes ett signifikansvärde, $p \leq 0.05$ med ett konfidensintervall på 95% (95% KI). Effektstorleken, r -värdet utvärderades enligt Cohen (1988) som svagt vid ($r \leq 0.2$), måttlig vid ($r \leq 0.5$) och stark vid ($r \geq 0.8$). Effektstorlek inom grupper beräknades genom medelvärden från testerna innan och efter träningsinterventionen samt SD.

$$\text{Effektstorlek (ES)} = \frac{(M_{pre} - M_{post})}{((SD_{pre} + SD_{post}) / 2)}$$

4 Resultat

Den deskriptiva datan presenteras som medelvärden \pm SD.

Det fanns inga skillnader vid baslinjen mellan grupperna i DJ, RSI, CMJ, S-20 och T-test (se Tabell 2).

Resultaten påvisade inga signifikanta skillnader mellan SG och AG efter fem veckors träning. Det förelåg inte några signifikanta effekter för DJ i varken SG ($p > 0.05$; [95% KI= -4.9-3.0]; SE = 1.9 och 2.7) eller AG ($p > 0.05$; [95% KI= -4.4-3.3]; SE = 1.0 och 1.2). Det beräknade RSI värdet ökade signifikant i AG efter träningsperioden ($p < 0.05$; [95% KI= -17.4-3.2]; SE = 4.5 och 5.6) men inte i SG ($p > 0.05$; [95% KI= -23.5-9.3]; SE = 7.3 och 8.7). CMJ påvisade signifikanta förbättringar i båda grupper; SG ($p < 0.05$; [95% KI= -7.6 - -1.2]; SE = 2.3 och 2.4) och AG ($p < 0.05$; [95% KI= -6.0 - -0.7]; SE = 2.5 och 2.2). Sprint-20 m visade icke signifikant förbättring för SG ($p = 0.051$; [95% KI= -0.0-0.6]; SE = 0.1 och 0.1) men signifikanta förbättringar för AG ($p < 0.01$; [95% KI= -0.4-0.6]; SE = 0.1 och 0.1). Slutligen observerades signifikanta förbättringar för båda grupper avseende t-test; SG ($p < 0.01$; [95% KI= 1.2-1-9]; SE = 0.3 och 0.2) och AG ($p < 0.01$; [95% KI= 1.8-3.1]; SE = 0.4 och 0.2).

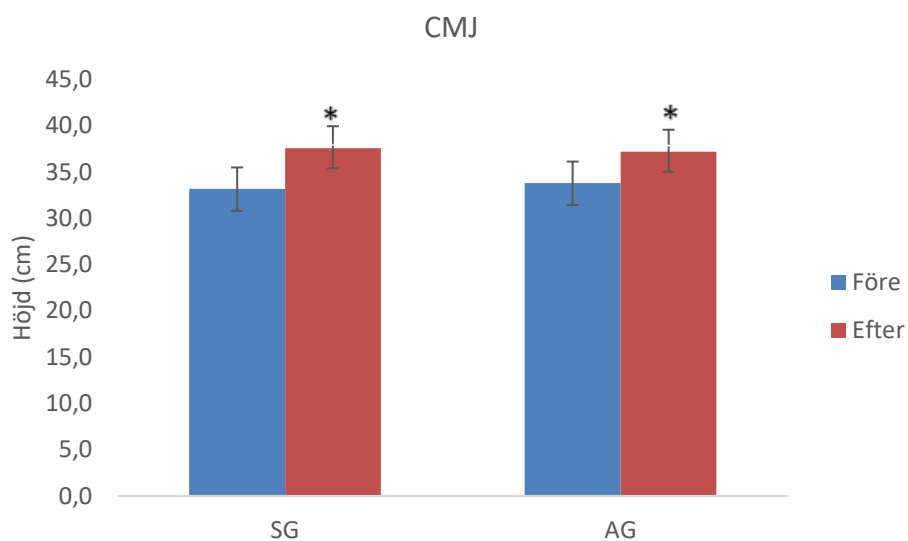
Mer detaljerad information kring skillnader i prestation avseende de undersökta fysiska förmågorna vid för- och eftertesterna, presenteras i tabell 2 samt genom stapeldiagram med jämförelser mellan SG och AG vid för- och eftertesterna, i figur 5, 6, 7, och 8.

Tabell 2. Prestation på testbatteriets fyra tester för SG och AG innan och efter träningsperioden. ($n=15$). Data presenteras som medelvärde (m) \pm standardavvikelse (SD).

Variabler	SG ($n = 8$) m \pm SD	SE	ES	AG ($n = 7$) m \pm SD	SE	ES
DJ pre (cm)	26,8 \pm 5,4	1,9	-0,18	24,6 \pm 2,6	1,0	-0,17
DJ post (cm)	27,8 \pm 7,7	2,7		25,1 \pm 3,2	1,2	
RSI pre	94,9 \pm 20,7	7,3	-0,31	85,3 \pm 11,8	4,5	-0,77
RSI post	101,9 \pm 24,6	8,7		95,6 \pm 14,8	5,6	

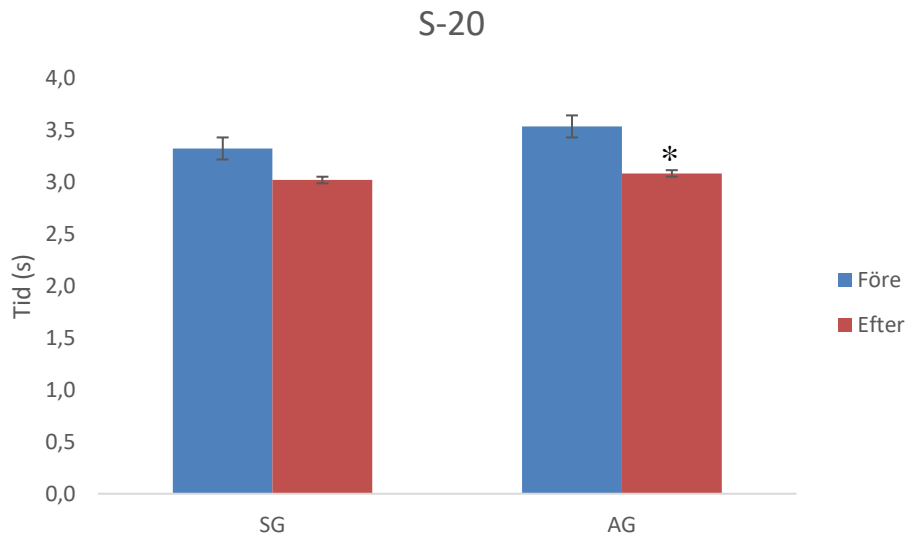
CMJ pre (cm)	33,2 ± 6,5	2,3	-0,67	33,8 ± 6,7	2,5	-0,55
CMJ post (cm)	37,6 ± 6,7	2,4		37,2 ± 5,7	2,2	
S-20 pre (s)	3,3 ± 0,4	0,1	1	3,5 ± 0,2	0,1	2
S-20 post (s)	3,0 ± 0,2	0,1		3,1 ± 0,2	0,1	
T-test pre (s)	11,4 ± 0,8	0,3	2,14	12,1 ± 1,0	0,4	3
T-test post (s)	9,9 ± 0,6	0,2		9,7 ± 0,6	0,2	

SG: Styrkegruppen; AG: Agilitygruppen; SD: Standardavvikelse; SE: Standard error of the mean; ES: Effektstorlek; DJ = drop jump 20 cm; RSI = reactive strength index (hopp höjd (cm)/kontaktid (s)); CMJ = counter movement jump; S-20 = sprint 20 m.



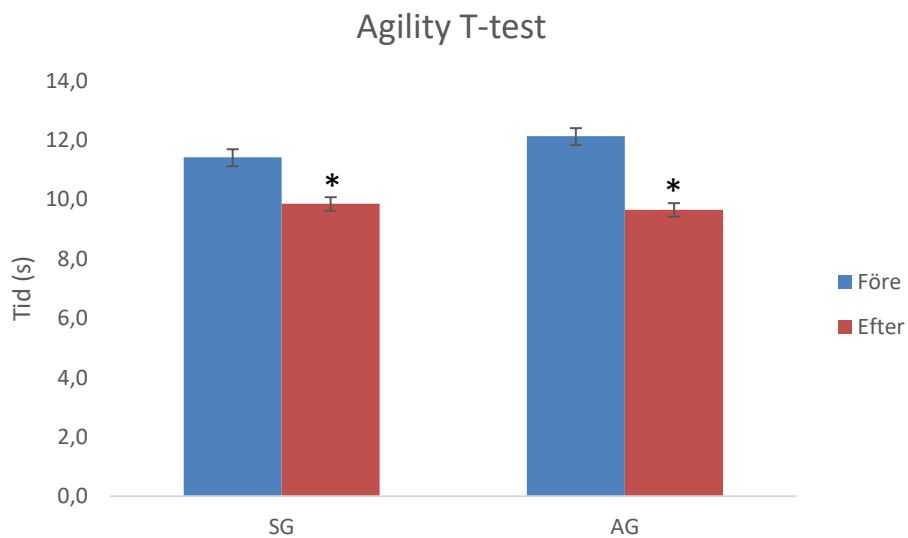
Figur 5. Skillnad mellan styrkegruppen (SG) och agilitygruppen (AG) i countermovement jump (CMJ) innan och efter träningsperioden.

* $p < 0.05$ signifikant skillnad mellan för- och eftertester.



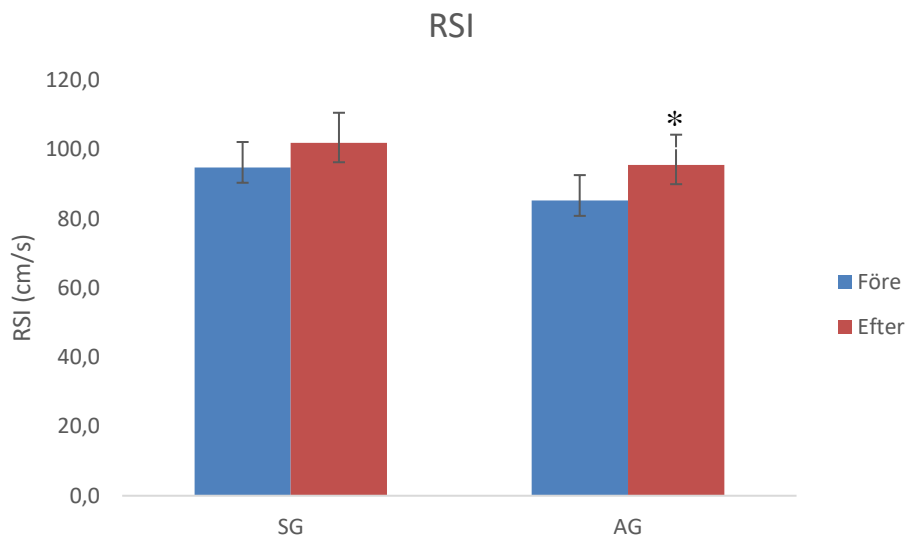
Figur 6. Skillnad mellan styrkegruppen (SG) och agilitygruppen (AG) i sprint 20 m (S-20) innan och efter träningsperioden.

* $p < 0.05$ signifikant skillnad mellan för- och eftertester.



Figur 7. Skillnad mellan styrkegruppen (SG) och agilitygruppen (AG) i agility t-test (T-test) innan och efter träningsperioden.

* $p < 0.05$ signifikant skillnad mellan för- och eftertester.



Figur 8. Skillnad mellan styrkegruppen (SG) och agilitygruppen (AG) i det beräknade reaktiva styrkeindex (RSI) innan och efter träningsperioden.

* $p < 0.05$ signifikant skillnad mellan för- och eftertester.

5 Diskussion

Syftet med studien var att undersöka effekter och eventuella skillnader av två träningsprogram avseende RSI, effektutveckling, sprintförmåga och agilityförmåga. Resultaten visade inga signifikanta skillnader mellan grupperna. Fem veckors styrketräningsperiod ledde till signifikanta förbättringar i maximal vertikal hoppförmåga såväl som agilityförmåga. Vidare ledde fem veckors agilityträningsprogram till signifikanta öknings av effektutveckling i form av maximal hoppförmåga, RSI, maximal horisontell sprintförmåga samt agilityförmåga. Resultaten visar på att både ett styrketräning- eller ett agilityträningsprogram under tidig försäsong, kan resultera i förbättringar av flertalet fysiska förmågor hos unga fotbollsspelare pojkar.

Resultaten vid förtesterna i denna studie överensstämmer och liknar resultat från en studie med likvärdiga studiedeltagare; 16-19 åriga manliga fotbollsspelare på icke-elitnivå (Ates, 2018). Särskilt CMJ-resultaten i min studie liknar resultaten från U-16 och U-17 spelarna i

studien av Ates, 2018. T-testet i min studie liknar även resultaten studien av Ates (2018). I skillnad till min studie så utförde de 10- och 30-m sprint men förbättringarna från de testerna liknar de i min studie (Ates, 2018). Följaktligen kan resultaten från denna studie anses representativa för den undersökta populationen.

Data från denna studie överensstämmer även med flera av resultaten från studier i den systematiska översiktsartikeln av Bedoya, Miltenberger & Lopez (2015). Där undersöktes studier som jämfört en grupp som utfört plyometrisk träning (PT) med kontrollgrupp. Likt SG i denna studie, förbättrades PT-grupperna i flertalet studier, signifikant i samtliga tester förutom kortare sprint och vissa vertikala hopptester. Den aktuella studien påvisade däremot betydligt större CMJ-förbättringar efter träningsinterventionen jämfört med resultaten från studien av Jovanovic et. al. (2011). Dock var den interventionen enbart SAQ-träning till skillnad från denna studie där träningen för SG även innefattade andra träningsmoment Jovanovic et. al. (2011). Mina resultat liknar även resultaten från Bloomfield, Polman, O'Donoghue & McNaughton, 2013. De påvisade att efter en 6 veckors träningsperiod med fokus på SAQ förbättrades experimentgruppen sin hoppförmåga i CMJ med 4,78 cm, 15-m sprinttid med 0.17 s samt tiden på t-test med 0.70 s. (Bloomfield, Polman, O'Donoghue & McNaughton, 2013). Vad gäller förbättringarna i S-20 liknar mina resultat, resultaten från en studie i översiktsartikeln av Stölen (2005) där tider för 20-m sprint (s) efter en träningsperiod förbättrades med 0.05 s. Även baslinje-värdena är jämförbara med värdena i två andra undersökta studier med liknande studiedeltagare. Sprinttiderna är även likt det Comfort, Stewart, Bloom och Clarkson (2013) påvisade i sin studie med liknande studiedeltagare.

Den träningsinducerade förbättringen av effektutveckling, sprintförmåga och agilityförmåga efter en träningsperiod kan förklaras med flertalet faktorer. En förklaringsmekanism till förbättringarna kan vara att urvalet representerar en ålderskategori med hög träningsbarhet. Specificitetsprincipen, inlärningseffekt av testerna, en ökad träningsfrekvens och volym eller motivation är andra tänkbara anledningar. En annan möjlig förklaringsmekanism till förbättringarna kan vara ökning av neurala adaptationer som ses av träningsprogram, framförallt i början (Thomeé et. al., 2008). Strukturella faktorer påverkar likväl styrkeutvecklingen, men dessa tar längre tid att utveckla, och i och med studiens duration kan de strukturella faktorerna uteslutas och förbättringarna kan troligtvis tillskrivas neurala faktorer. Neurala faktorer som ökad fyrningsfrekvens hos och synkronisering av motorenheter, samt reciprok inhibition (hämmning) av antagonistmuskeln. Samt framförallt

en ökad rekrytering av motorenheter som delvis kan förklara de styrkeökningar som sker under en träningsperiod (Thomeé et. al., 2008).

Det förelåg inte några signifikanta effekter vid DJ för varken SG eller AG, dock en positiv trend då båda grupper förbättrades efter träningsperioden. Förbättringarna som observerades i effektutveckling genom CMJ i SG kan bero på att träningsprogrammet är förhållandevis muskelbelastande och innefattar moment av SSC likt CMJ gör. Förbättringen i effektutveckling som även observerades i AG kan vara en följd av att övningarna i AG är förhållandevis muskelbelastande och innefattar moment med tvära 180° vändningar samt en övning där deltagarna ska nudda konerna, vilket medför en deceleration och således hård excentrisk belastning. Ingen signifikant förbättring för SG i S-20 men däremot fanns en trend mot förbättring vilket skulle kunna bero på att studieperioden var tämligen kort eller dagsformen vid testdagarna. En annan tänkbar orsak till denna icke signifikanta förbättring kan vara att träningsprogrammet inte innefattade horisontella övningar som därmed skulle kunna ha en överföringseffekt på sprintförmågan. Sprint- och agilityförbättringarna i AG kan troligtvis tillskrivas faktumet att träningsprogrammets huvudfokus var förbättring av dessa två förmågor. Agilityförbättringarna i SG kan möjligtvis förklaras av träningsprogrammets fokus på explosivitet. Signifikanta förbättringar observerades för AG i RSI, dock inte för SG.

De förbättringar som observerades kan även tänkas bero på ändringen i volymen för studiedeltagarna. Innan studieperioden hade deltagarna ett volymsnitt på $2,3 \pm 0,7$ träningar/vecka och $1,2 \pm 0,4$ matcher i veckan. Dock räknar detta inte in eventuell övrig träning hos deltagarna. Träningsvolymen för träningsprogrammen var ungefär 40 min 3 gånger per vecka, vilket medför en betydande höjning av träningsvolym från deras tidigare träningsvolym varje vecka. På grund av detta kan man argumentera att det varit ökningen av den faktiska träningsvolymen och inte träningsprogrammen per se som stått för den huvudsakliga förbättringen bland studiedeltagarna. Detta även då deltagarna var tämligen ovana styrketräning och extra fysträning i tillägg till sin ordinarie fotbollsträning.

För att korrigera signifikansnivån för antal tester som utförts, i synnerhet vid multipla jämförelser, kan man använda Bonferroni-metoden. Metoden används för att reducera risken för typ-1-fel. Dock är det en mycket konservativ metod och i och med att signifikansnivån sänks, blir chansen att finna en signifikans som inte beror på slumpen, mycket reducerad. Då studiedeltagarna var förhållandevis få samt på grund av faktumet att antalet jämförelser i studien var så pass många, ansågs metoden inte lämplig. Vid Bonferroni-korrigeringar antas

även hypotesen att grupperna är identiska vid baslinjen. Om något av alla variabler är mindre än det p-värde man fått fram, förkastas nollhypotesen. Man kan således inte säga vilken, eller vilka variabler som står ut (Perneger, 1998). Även faktumet att flera av testerna i studien var lika och i vissa fall mätte likvärdiga fysiska förmågor. Det gör att vissa tester måhända korrelerar, och Bonferroni-metoden skulle troligtvis inte upptäcka skillnader mellan grupper då den är mycket konservativ (Bland, 1995). De p-värden som presenteras i studien är följaktligen okorrigerade.

En begränsning i studien är att det är en tämligen liten urvalsgrupp vilket medför en låg power. Vidare fanns det under träningsperioden ingen möjlighet till övervakning av träningspassen vilket kan ha påverkat den individuella insatsen. Varje studiedeltagare förväntades prestera enligt ordination, dvs kvalitativt och maximalt vid varje repetition och set. Dock är det inte möjligt att kontrollera vad deltagarna faktiskt har gjort, och därmed kan risken att alla träningspass inte genomförts av samtliga, heller bortses ifrån. En ambition var att mäta den fysiska träningsbelastningen hos AG med hjälp av accelerometrar som registrerar hjärtfrekvens, avverkad distans, antal accelerationer och decelerationer, men detta var dock inte genomförbart.

Andra faktorer som kan påverka resultatet är mätinstrumenten, testningen och testbatteriets för- och nackdelar. Exempelvis finns det ingen golden standard för tester avseende riktningförändringar (COD), testerna används inom många olika idrotter och är förhållandevis allmänna vilket medför en lägre validitet samt är det som avgör relevansen av COD-tester ofta spelarnas position, varpå t-testet verkar vara mest lämpat åt försvarare. Följaktligen kan spelarnas position påverka resultaten på agility- och COD-tester (Paul, 2015). Testbatteriet har utformats utifrån tidigare forskning avseende fysiska tester på fotbollsspelare samt tester och instrumentering som uppfyller en hög reliabilitet och validitet. De valda testen utformades för att erhålla en så hög fotbollsspecificitet som möjligt. Bland annat valdes DJ-höjden med hänsyn till tre faktorer; Flanagan & Comyns (2008) menar dels på att mindre tränade individer når en topp vad gäller RSI vid en lägre höjd än tränade, dels att skaderisken ökar vid högre höjder. På grund att studiedeltagarna var förhållandevis unga och något ovana extra fysträning samt befann sig på en måttlig fotbollsmässig nivå, klassades de som mindre tränade. Den tredje orsaken var att testet avsågs bli mer fotbollslikt genom en höjd på 0.2 m då matchsituationen sällan ställer krav på en överföring av excentrisk till koncentrisk effektutveckling genom SSC från en höjd högre än 0.5 m.

För att träningsgrad, träningsvana, erfarenhet och fysisk status vid baslinjen skulle vara så likvärdig mellan samtliga studiedeltagare i både SG och AG användes en studiedesign med för- och eftertester och efterföljande parmatchad randomiserad slumpning. Genom att göra jämförelsen mellan två urvalsgrupper randomiserad, utjämnas skillnader i tidigare erfarenheter. Randomiseringen medför även att effekten av selection bias förhindras, risken att interventionens effekt till stor del beror på slumpen elimineras och faktumet att grupperna är homogena vid baslinjen och att det därmed enbart är interventionen som skiljer de åt, säkerställs.

Något som togs i beaktande var möjligheten att utföra övningarna i de två träningsprogrammen; övningarna utformades för att vara genomförbara för samtliga deltagare samt inte kräva allt för mycket material. Studien genomfördes i de respektive lagens tidiga försäsong så att möjlighet till flertalet pass i veckan skulle fungera. Studiedeltagande krävde tillgång till gymmiljö av något slag för SG och/eller en fotbollsplan för AG. Möjlighet till återhämtning hanterades genom att instruera deltagarna om att inte genomföra träningspassen flera dagar i rad. Bedömning av eventuell skaderisk gjordes genom flertalet frågor i frågeformulär kopplade till tidigare erfarenheter av både strukturerad fotbollsträning i föreningsidrott och styrketräning samt nuvarande ungefärlig uppskattning av träningsfrekvens och volym. Frågeformuläret innefattade även en del kring dagsformen som deltagarna fick fylla i inför för- och eftertester, för att ha en möjlig förklaring till eventuella outliers (*Bilaga 4*).

För att förhindra felkällor lades stor vikt vid att försöka standardisera så många faktorer som möjligt kring dagen innan och själva testdagen.

5.1 Praktisk tillämpning

Den aktuella studien kan förse fotbollstränare med riktlinjer för träningsupplägg vid träningsplanering med ambitionen att förbättra effektutveckling, sprintförmåga och agilityförmåga för unga fotbollsspelare. Goda fysiska kapaciteter är en av många påverkansfaktorer för en fotbollsspelares prestation, utveckling och framgång och genom att hitta metoder för att utveckla dessa, kan spelarnas prestationsförmåga i matchsituation förbättras. Applicering av ett fysträningsprogram ger förbättringar av prestationen på

högintensiva fotbollsrelaterade förmågor, och de två träningsprogrammen som undersökts i denna studie är två tänkbara sådana.

Vidare forskning krävs för att säkerställa effektiviteten av träningsprogrammen, både med hjälp av en kontrollgrupp, under en längre tidsperiod, med en större urvalsgrupp, ett mer övergripande testbatteri, samt uppföljningsperioder. Förslagsvis även undersöka eventuella variationer gällande träningsbarheten könen emellan eller träningsbarheten i andra åldrar, samt undersöka effekterna under säsong. För att optimera träningsupplägg som prioriterar utvecklande av agilityförmåga krävs också vidare forskning kring korrelationen mellan effektutveckling, snabbhet och agility (Negra et al, 2017).

Sammanfattningsvis demonstrerar den aktuella studien effektiviteten av två kortvariga träningsprogram, ett styrketräningsprogram med inslag av PT och SAQ och ett med agilityträningsprogram. Genomförande av styrkeprogrammet kan på kort sikt medföra ökning i effektutveckling och agilityförmåga. Vidare påvisar resultaten från studien att implementering av ett kortvarigt agilityträningsprogram under försäsongen kan förbättra effektutveckling, sprintförmåga och agilityförmåga bland unga fotbollsspelare. Ingen blev under studieperioden skadad, vilket tyder på att träningsprogrammen inte är så skadebenägna och att de är säkra att följa, även för fotbollsspelare som är förhållandevis ovana med fysträning. Programmen visade sig även vara enkla att genomföra, även för ovana spelare, vilket kan vara tillämpligt för många fotbollstränare som vill implementera ett fysträningsprogram hos sina spelare. Studien påvisar inga signifikanta skillnader mellan grupperna. Detta resultat kan för tränare innebära att man kan välja att tillämpa det träningsprogram som passar sin grupp, utifrån faktorer som exempelvis resurstillgångar eller preferenser. Exempelvis kan ens spelare erhålla sådana styrkeförbättringar som ofta kräver träning med vikter, trots att man inte har tillgång till en styrketräningslokal eller gym.

Käll- och litteraturförteckning

Aagard, P., Simonsen, B. E., Andersen, L. J., Magnusson, P & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 93: 1318-1326.

Amiri-Khorasani, M., Calleja-Gonzalez, J., & Mogharabi-Manzari, M. (2016). Acute Effect of Different Combined Stretching Methods on Acceleration and Speed in Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 50(1), 179–186.

Anderson, L., Orme, P., Di Michele, R., Close, G. L., Milsom, J., Morgans, R., ... Morton, J. P. (2016). Quantification of Seasonal-Long Physical Load in Soccer Players With Different Starting Status From the English Premier League: Implications for Maintaining Squad Physical Fitness. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 11(8), 1038–1046.

Arney, B. E., Glover, R., Fusco, A., Cortis, C., de Koning, J. J., van Erp, T., ... Foster, C. (2019). Comparison of RPE (Rating of Perceived Exertion) Scales for Session RPE. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 14(7), 994–996.

Ates, B. (2018). Age-Related Effects of Speed and Power on Agility Performance of Young Soccer Players. *Journal of Education and Learning*, 7(6), 93–99.

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 & Conditioning Research*, 29(8), 2351–2360.

Bland, J. M., & Altman, D. G. (1995). Multiple significance tests: the Bonferroni method. *British Medical Journal*, 310(6973), 170.

Bloomfield, N., Polman, R., O'Donoghue, P. & McNaughton, L. (2007). Effective Speed and Agility Conditioning Methodology for Random Intermittent Dynamic Type Sports. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1093-1100.

- Bradley, P., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krusturup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159–168.
- Chelly, M. S., Chérif, N., Amar, M. B., Hermassi, S., Fathloun, M., Bouhlel, E., ... 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), 266–271.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- 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*. 2014; 28(1): 173-177.
- Faude, O., Koch T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30(7): 625-631.
- Flanagan, E. P., & Comyns, T. M. (2008). The Use of Contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch-Shortening Cycle Training. *Strength & Conditioning Journal*, 30(5), 32–38.
- García-Ramos, A., Haff, G. G., Feriche, B., & Jaric, S. (2018). Effects of different conditioning programmes on the performance of high-velocity soccer-related tasks: Systematic review and meta-analysis of controlled trials. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(1), 129–151.
- Hewitt, A., Norton, K., & Lyons, K. (2014). Movement profiles of elite women soccer players during international matches and the effect of opposition's team ranking. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1874–1880.
- Hooper, S.L., Mackinnon, L.T., Howard, A., Gordon, R.D. & Bachmann, W.A. (1995). Markers for monitoring overtraining and recovery. *Department of Human Movement Studies*. 106-112.

- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of Speed, Agility, Quickness Training Method on Power Performance in Elite Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1285–1292.
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and Factorial Validity of Squat and Countermovement Jump Test. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 551-555.
- Needham, R. A., Morse, C. I., & Degens, H. (2009). The Acute Effect of Different Warm-Up Protocols on Anaerobic Performance in Elite Youth Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2614–2620.
- Negra, Y., Chaabene, H., Hammami, M., Amara, S., Sammoud, S., Mkaouer, B., & Hachana, Y. (2017). Agility in Young Athletes: Is It a Different Ability From Speed and Power? *Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(3), 727-735.
- Pagaduan, J., Schoenfeld, B. J., & Pojski, H. (2019). Systematic Review and Meta-Analysis on the Effect of Contrast Training on Vertical Jump Performance. *Strength & Conditioning Journal*, 41(3), 63–78.
- Paul, J. D., & Nassis, P. G. (2015). Physical Fitness Testing in Youth Soccer: Issues and Considerations Regarding Reliability, Validity, and Sensitivity. *Pediatric Exercise Science*, 27, 301-313.
- Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., Rozenek, R. (2000). Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(4), 443-450.
- Perneger, T. V. (1998). What's wrong with Bonferroni adjustments. *British Medical Journal*, 316(7139), 1236-1238.
- Reilly, T. (2007). *The Science of Training – Soccer. A scientific approach to developing strength, speed and endurance*. New York: Routledge.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of Soccer: An Update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.

Thomeé, R., Augustsson, J., Wernbom, M., & Karlsson, J. (2008). *Styrketräning: för idrott, motion och rehabilitering*. SISU idrottsböcker, Stockholm. Andra upplagan, sjätte tryckningen. 59-148.

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

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), 285–288.

Bilaga 1

Litteratursökning

Syfte och frågeställningar:

Syftet med denna studie är att undersöka träningseffekten av två kortvariga träningsprogram gällande effektutveckling, sprintförmåga och SAQ. Följande huvudfrågeställningar besvaras: Leder ett styrketräningsprogram till några förbättringar gällande effektutveckling och/eller SAQ? Leder ett SAQ-träningsprogram till några förbättringar gällande SAQ och/eller effektutveckling? Är det någon av metoderna som lämpar sig bättre för den undersökta gruppen?

Vilka sökord har du använt?

Här skriver du vilka sökord/ämnesord du har använt, både de svenska och engelska.

physical training adolescent soccer, requirement profile soccer, strength training adolescent soccer, physical training & conditioning adolescent soccer, power adolescent soccer, physical training elite adolescent soccer, physical conditioning adolescent soccer, physical demands elite youth soccer, saq soccer, agility soccer, contrast training soccer, complex training soccer, plyometric training soccer, resistance training soccer, physiology soccer

Var har du sökt?

Jag har sökt i GIH:s bibliotek samt digitala biblioteksskatalog, artikeldatabaser som PubMed och SPORTDiscus samt sökmotorer på webben som Google Scholar för att hitta tidigare forskning kring studiens frågeställning.

Sökningar som gav relevant resultat

Kombinerat dina sökord.

SPORTDiscus: physical conditioning adolescent soccer

SPORTDiscus: saq soccer

SPORTDiscus: agility soccer

SPORTDiscus: plyometric training soccer

SPORTDiscus: resistance training soccer

Kommentarer

Till en början var det lite svårt att hitta relevanta artiklar, då jag använde ordet "youth". Dock fick vi ett tips om att ifall vi inte hittar några relevanta artiklar för våra sökord, istället söka på alternativa synonymer till våra sökord. Genom att istället utföra sökningar med "adolescent" fick jag fram många användbara artiklar.

Den databasen som passade bäst för mig var SPORTDiscus

Jag har även hittat mycket användbart och relevant material via litteraturlistor, din handledare samt genom att använda keywords från de artiklar jag sökt fram, och på så sätt fått fram relaterade artiklar.

Bilaga 2

Stockholm 2019-11-03

INFORMATION TILL FORSKNINGSPERSONER

Projekttitel: Vad är träningseffekten av ett femveckors styrketrännings- kontra ett agilityträningsprogram för unga fotbollsspelare?

Bakgrund och syfte

De fysiska krav som ställs på dagens fotbollsspelare är höga, och kraven gällande dessa fysiska kapaciteter stiger hela tiden i takt med att sporten växer och konkurrensen blir större. Fotboll är en intermittent idrott och består till en stor del av explosiva aktioner som bland annat intensiva och högintensiva sprinter, hopp, tacklingar, kroppskontakt, skott och riktningsförändringar; aktioner som ofta är väldigt högintensiva och muskelbelastande.

Den aeroba metabolismen utgör den största delen av energimetabolismen för en fotbollsspelare och sprinter och högintensiva sprinter utgör en förhållandevis liten del av det totala arbetet. Trots detta är de högintensiva aktionerna ofta matchavgörande då de ofta resulterar i bland annat större andel bollinnehav, att komma först till bollen, målgörande samt det slutgiltiga matchutfallet. Dessa aktioner ställer höga krav på bland annat snabbhet och agility, dvs koordination, smidighet, god förmåga till acceleration och riktningsförändringar. Dessa kan tränas upp genom sk SAQ-träning (speed/agility/quickness).

Fysträningen för fotbollsspelare skiljer sig mycket åt mellan olika klubbar och alla fystränare har olika visioner och åsikter kring hur den bäst bör genomföras. Vissa separerar den till gym, elljusspår eller liknande, andra integrerar den på planen. Studien syftar till att undersöka två olika typer av träningsupplägg och dessas effekt på effektutveckling, sprintförmåga och agility, för fotbollsspelande ungdomar i åldern 16-19 år. Studien kan påvisa om det är något av uppläggen som ger större effekt samt om någon av de lämpar sig mer för den undersökta populationen; dvs. postpubertala fotbollsspelande ungdomar.

Hur går studien till?

Förtest

Förtester som mäter olika fysiska förmågor kommer att genomföras. Du kommer sedan bli randomiserad, dvs slumpmässigt vald till ett av träningsuppläggen; styrketränningsgruppen eller intervallgruppen.

Huvudförsök

Studien innefattar sedan en träningsperiod på 5 veckor där agilitygruppen följer ett träningsprogram med fotbollsspecifika agilitypass och styrkegruppen följer ett träningsprogram med traditionella styrkeövningar. Volymen och längden på passen kommer vara densamma mellan båda grupper. Träningspassen kommer vara ungefär 40 minuter långa och genomföras 3 gånger/vecka.

Efterförsök

Efter träningsperioden avklarats, kommer samma typer av tester som vid förtesterna att genomföras för att utvärdera träningsuppläggens effekt.

Vilka är fördelarna?

Genom ditt medverkande i studien kommer du att få genomföra fysiologiska tester (styrke-, sprint- och agilitytester) som ger dig värdefull information om din styrka, sprintförmåga och agility som du kan utnyttja i din egen träning. Dessa tester är även kostsamma om man ska genomföra dem själva, svåra att testa på egen hand och testutrustningen som krävs är ofta svårtillgängliga.

Vad händer med mina testresultat och hur får jag information om studieresultaten?

All insamlad data behandlas konfidentiellt och anonymt, och kommer att användas i studiens efterföljande analys. Du kan ta del av dina egna resultat om så önskas genom att kontakta mig som studieansvarig. Resultaten kommer att användas i uppsatsen, som möjligtvis publiceras på GIH:s databaser för studentarbeten.

Ditt deltagande är frivilligt

Din medverkan är frivillig och om du känner att du inte vill fortsätta eller av någon annan anledning inte kan genomföra försöket har du rätt att avbryta försöket när som helst utan någon som helst påföljd och utan att du behöver ange orsak.

För frågor och ytterligare information kontakta:

Studieansvarig:

Natalie Eriksson

Mobil: 072-2059086

E-post: natalie.eriksson@student.gih.se

Handledare:

Helena Andersson

Högskolelektor i idrottsvetenskap, inriktning träningslära och fysiologi

Mobil: 08-120 537 02

helena.andersson@gih.se

Bilaga 3

Skriftligt, informerat samtycke till medverkan i den experimentella kvantitativa studien med titeln; Vad är träningseffekten av ett 6 veckors styrketränningsprogram kontra ett agilitytränningsprogram för unga fotbollsspelare.

Jag har skriftligt och muntligt informerats om studiens syfte och upplägg, om hur datan kommer att insamlas och hanteras, om studiens fördelar samt vem som är ansvarig för studien. Jag har även informerats om att mitt deltagande i studien är frivilligt och att jag, när som helst, kan avbryta mitt deltagande i studien utan att ange orsak. Min underskrift nedan betyder att jag väljer att delta i studien och godkänner att Gymnastik- och idrottshögskolan, GIH behandlar mina personuppgifter i enlighet med gällande dataskyddslagstiftning och lämnad information. Genom min underskrift samtycker jag härmed till att medverka i denna experimentella studie som syftar till att undersöka effekten av två olika träningsprogram på unga fotbollsspelare.

.....

Studiedeltagares underskrift

.....

Namnförtydligande

.....

Ort och datum

Studieansvarig:

Natalie Eriksson

Mobil: 072-2059086

E-post: natalie.eriksson@student.gih.se

Handledare:

Helena Andersson

Högskolelektor i idrottsvetenskap, inriktning träningslära och fysiologi

Mobil: 08-120 537 02

helena.andersson@gih.se

Bilaga 4

Frågeformulär

Namn: _____

Datum: _____

Nedan kommer du få besvara på några frågor. Sätt ett kryss i den ruta (mellan 1-5), som passar bäst.

1. Energi. Hur har din energinivå varit de senaste dagarna?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utmattad				Väldigt pigg

2. Humör. Hur har ditt humör varit de senaste dagarna?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Väldigt irriterad				Väldigt positiv

3. Stress. Har du känt dig stressad de senaste dagarna?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mycket stressad				Ingen stress

4. Fokus. Har du känt dig fokuserad de senaste dagarna?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distraherad				Väldigt fokuserad

5. Sömnvanor. Hur många timmar har du sovit (ungefär) per natt de senaste dagarna?

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mindre än 4h				8h eller mer

6. Sömnkvalitet. *Hur har kvalitén på din sömn varit de senaste nätterna?*

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dålig				Utmärkt

7. Muskel-trötthet. *Hur har du känt dig i dina muskler de senaste dagarna?*

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Väldigt trött				Inte trött alls

8. Allmän kroppslig trötthet. *Hur har du känt dig i kroppen de senaste dagarna?*

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Väldigt sliten				Inte trött alls

9. Kost-kvalitet. *Hur har _____*

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dålig				Hög

10. Vätskebalans. *Hur har du skött vätskebalansen de senaste dagarna? Jag har känt mig:*

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Väldigt törstig				Välhydrerad

Bilaga 5

Träningsprogram - Styrkegruppen

I detta häfte finns ditt träningsprogram för de kommande 5 veckorna. Du skall genomföra varje pass 3 gånger per vecka, alltså kommer det totalt bli 15 träningspass. Du lägger upp passen så att det passar bäst för dig, men de ska helst vara fördelade på varandra icke-följande dagar (exempelvis mån, ons, fre *eller* tis, tors, lör *eller* mån, tors, sön).

På nästa sida finns träningsprogrammet. Längst bak finns instruktioner för varje övningar.

Uppvärmning

- 5 min jogg
- **Dynamisk stretch** (alla övningar görs stående) 5-10 / sida:
 - Lyft ena foten från marken och håll benet rakt. Växla mellan att sträcka ut foten så att tårna pekar mot marken (vristen sträckt) och att tårna pekar mot taket (Vader).
 - Lyft upp ena benet och svinga det framåt (Baksida lår).
 - Lyft upp ena benet, lätt böjt. och ta tag runt knät. Lyft upp knät mot magen/brösten. Växla mellan detta läge och att sträcka ut benet (Säte).
 - Svinga ena benet bakåt (Höftböjare).
 - Böj ena benet och kicka hälen mot rumpan (Framsida lår).
 - Lyft upp ena benet och svinga det från sida till sida, byt ben (Ljumskar).

Övning 1 - Boxhopp

- 8 repetitioner x 4 set
- 3 min vila mellan varje.

Övning 2 - Halv-knäböj 5RM + vertikala hopp

- 5+5 repetitioner x 4 set
- 3 min vila mellan varje.

Övning 3 - Utfallshopp

- 16 repetitioner x 4 set. (Per set blir det alltså 8 hopp per ben).
- 3 min vila mellan varje.

Övning 1 - Boxhopp

INSTRUKTIONER:

Spänn bålen och böj lite på knäna för att ta sats. Använd armarna för att ta sats och hoppa så kraftfullt och snabbt du kan upp på boxen. Landa mjukt som i en knäböj med hela fötterna på boxen. Tänk att knäna ska gå i samma linje som fötterna. När du kommit upp, räta ut benen så att du står rakt. Hoppa eller gå ner, och gör om samma rörelse igen. Om du väljer att hoppa ner, tänk på att landa mjukt.

Övning 2 - Halv-knäböj + vertikala hopp

INSTRUKTIONER:

Håll en stolt upprätt hållning - denna hållning ska du försöka hålla genom hela rörelsen. Gå in under stången och börja rörelsen med att böja på benen. Nedåtfasen ska ske kontrollerad och tänk att knäna ska gå i samma riktning som fötterna. När du nått strax innan 90 grader vinkel i knäleden, räta ut benen och tryck på uppåt.

Använd gärna en kompis som kan säga till när du gått tillräckligt långt ner i knäböjen, eller ställ en bänk precis bakom dig som du kan nudda rumpen med. I uppåtfasen, spänn benmuskelnerna och tryck på ordentligt, och försök att räta ut benen så snabbt och kraftfullt som möjligt. Utför 5 repetitioner. Det ska kännas som att du inte klarar fler repetitioner, isåfall, lägg på mer vikt.

→ Direkt efter du gjort 5 knäböj, lägg ifrån dig stången och hoppa 5 hopp rakt upp i luften på samma sätt vi gjorde som vid förtestet. Tänk på att försöka landa mjukt. Och försök att hoppa så högt du kan.

Övning 3 - Utfallshopp

INSTRUKTIONER:

Håll en stolt upprätt hållning - denna hållning ska du försöka hålla genom hela rörelsen. Ta ett stort kliv framåt med höger ben, böj på benen - detta är utgångspositionen. Spänn bålen, samla kraft och hoppa så snabbt som möjligt och så högt som möjligt rakt upp. I luften så byter du plats på benen så att du landar med höger ben bak och vänster ben fram. Vid landningen: Försök bromsa in kontrollerat och landa mjukt. Om det känns vingligt, stanna till lite här och samla kraft på nytt. Gör sedan om rörelsen på nytt.

Om du mer utrymme i gymmet, testa gärna att hoppa lite framåt, dvs inte bara uppåt.

Försök att:

- spänna bålen och håll upprätt hållning så du känner dig stabil i hela rörelsen
- landa mjukt
- vid själva hoppet, tänk att du ska samla kraft från hela kroppen och hoppa så högt som möjligt.

Bilaga 6

Träningsprogram - Agilitygruppen

I detta häfte finns ditt träningsprogram för de kommande 5 veckorna. Du skall genomföra varje pass 3 gånger per vecka, alltså kommer det totalt bli 15 träningspass. Du lägger upp passen så att det passar bäst för dig, men de ska helst vara fördelade på varandra icke-följande dagar (exempelvis mån, ons, fre *eller* tis, tors, lör *eller* mån, tors, sön).

På nästa sida finns träningsprogrammet. Längst bak finns instruktioner för varje övningar.

Uppvärmning

- 5 min jogg
- **Dynamisk stretch** (alla övningar görs stående) 5-10/sida:
 - Lyft ena foten från marken och håll benet rakt. Växla mellan att sträcka ut foten så att tårna pekar mot marken (vristen sträckt) och att tårna pekar mot taket (Vader).
 - Lyft upp ena benet och svinga det framåt (Baksida lår).
 - Lyft upp ena benet och ta tag runt knät. Lyft upp knät mot magen/bröstit. Växla mellan detta läge och att sträcka ut benet (Framsida lår).
 - Svinga ena benet bakåt (Höftböjare).
 - Böj ena benet och kicka hälen mot rumpan (Baksida lår).
 - Lyft upp ena benet och svinga det från sida till sida, byt ben (Ljumskar).

Övning 1 - Z-löpning

- 4 gånger.
- 3 min vila mellan varje.

Övning 2 – Pilen (Arrowhead agility drill)

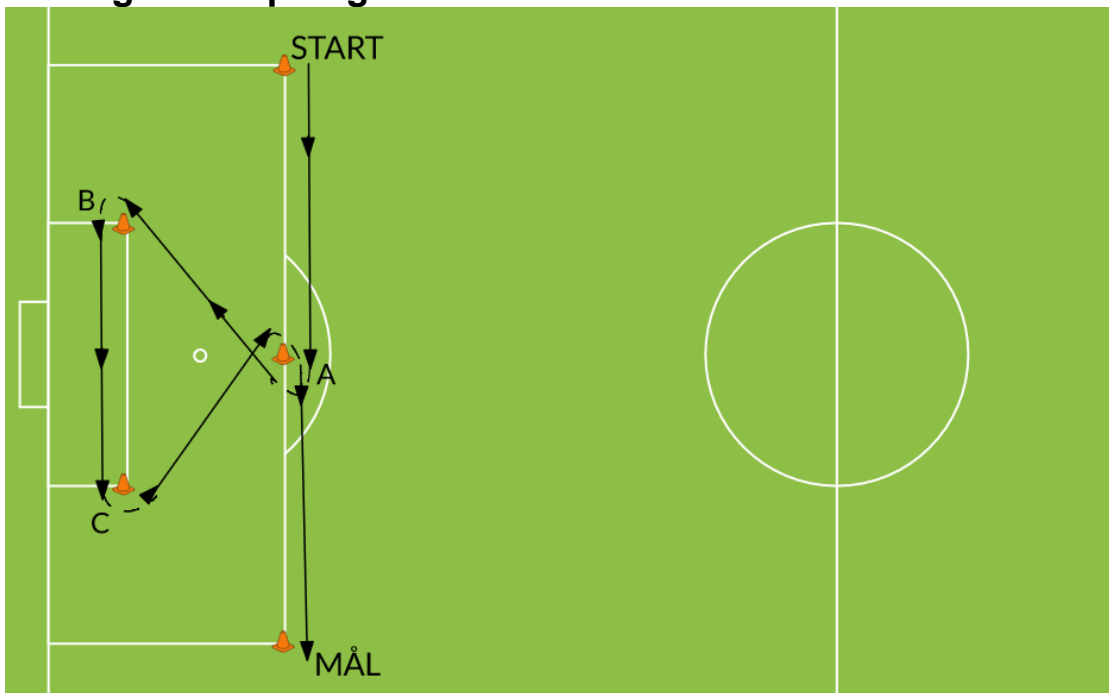
- 4 gånger (2 per sida - dvs 2 mot höger till kon C + 2 mot vänster till kon D)
- 3 min vila mellan varje.

Övning 3 – Stjärnan (Agility compass drill)

- 4 gånger (2 per sida - dvs 2 i ordningen A→B→A→C→A→D→A→E→A och 2 i ordningen A→E→A→D→A→C→A→B→A)

- 3 min vila mellan varje.

Övning 1 - Z-löpning

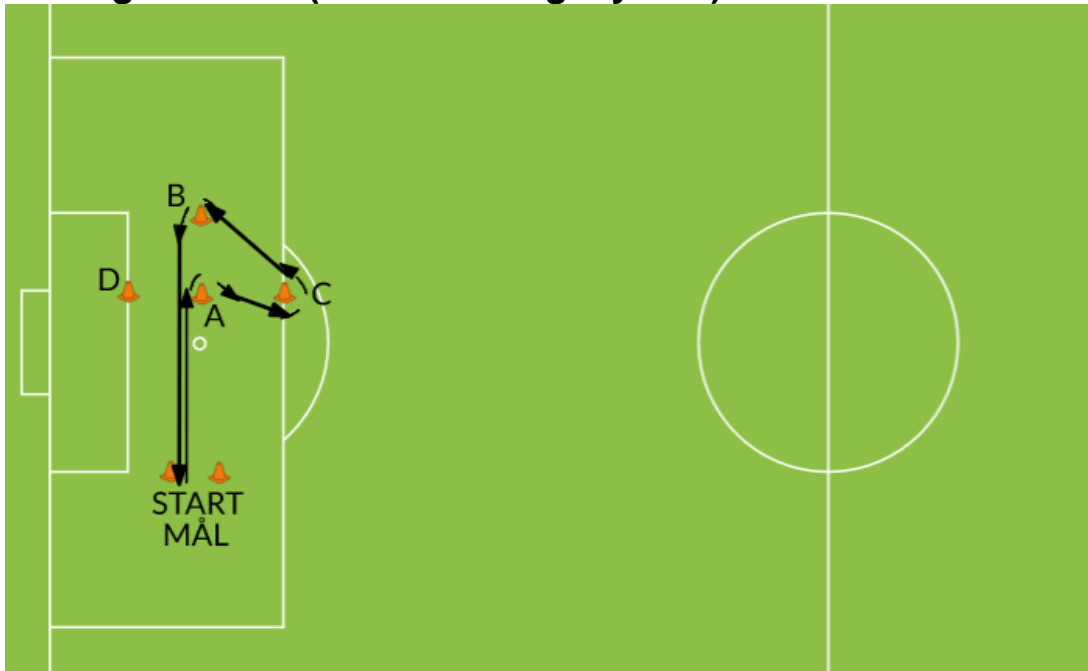


INSTRUKTION:

Ställ dig i en sprintposition bakom START-konen. När du känner dig redo, sprinta så fort du kan till mittenkonen (A), runda kon (A) och back så fort som möjligt till kon (B), och runda denna. Spring sedan rakt fram till kon (C), runda denna och backa så fort som möjligt tillbaka till kon (A), runda kon (A) och sprinta rakt fram till MÅL-konen. Nästa gång, börja från MÅL-konen och spring åt andra hållet.

- Om du kör med en kompis, ta gärna tid på varandra och försök slå din tidigare tid.
- Tänk på: spring så fort du kan mellan varje kon och försök runda konerna så snabbt du kan.

Övning 2 – Pilen (Arrowhead agility drill)



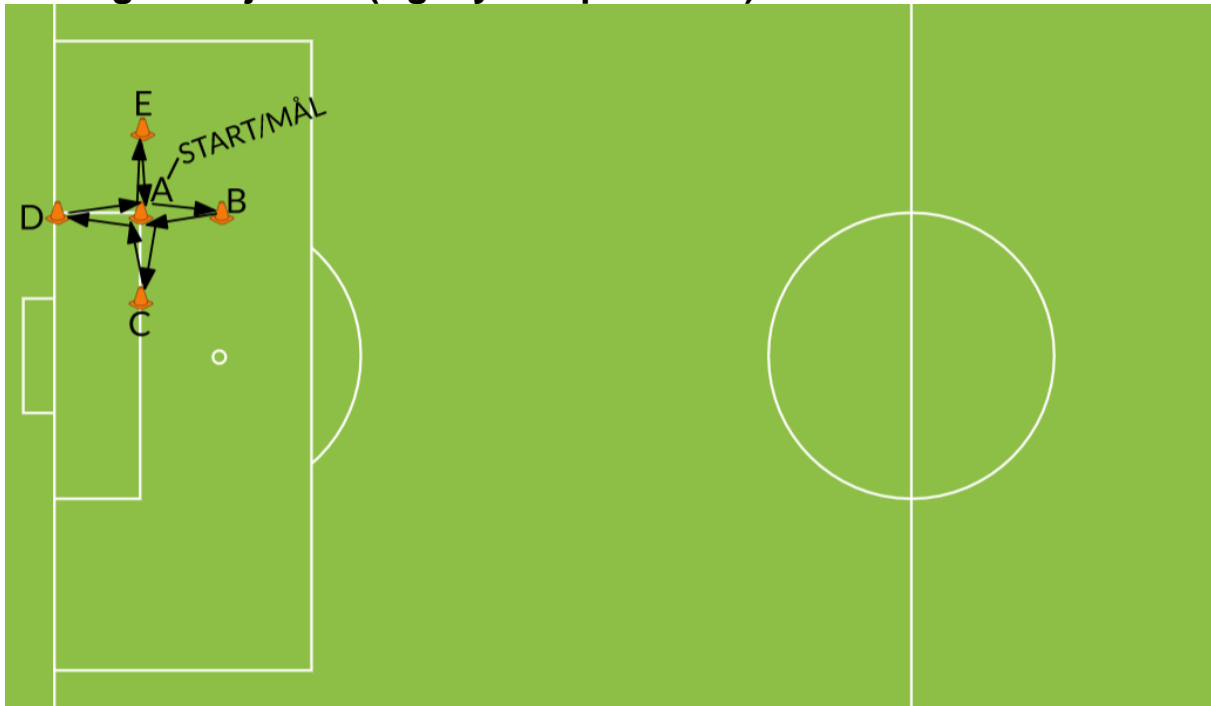
INSTRUKTION:

Ställ dig i en sprintposition bakom de två konerna markerade med "start". När du känner dig redo, sprint så fort du kan till mittenkonen (A), vänd runt kon (A) och sprint runt kon (C), och runda denna. Spring sedan till kon (B), runda denna och spring tillbaka genom start/mållinjen. Detta är 1 runda. Nästa gång, runda kon (D) istället för kon (C).

Om du kör med en kompis, ta gärna tid på varandra och försök slå din tidigare tid.

Tänk på: spring så fort du kan mellan varje kon, och försök runda konerna så snabbt du kan.

Övning 3 – Stjärnan (Agility compass drill)



INSTRUKTION:

Ställ dig i en sprintposition vid kon A. Spring till kon B och nudda konen. Vänd tillbaka och spring tillbaka till kon A och nudda. Spring till kon C och nudda. Vänd tillbaka till mittenkonen A och nudda. Spring sedan till kon D, nudda, vänd och spring till kon A och nudda. Spring till kon E, nudda och slutligen till mittenkon A och nudda. Detta är en runda. Nästa vända, spring till kon E först och avsluta med B (alltså denna ordning: A-E-A-D-A-C-A-B-A).

Om du kör med en kompis, ta gärna tid på varandra och försök slå din tidigare tid.

Tänk på: spring så fort du kan mellan varje kon, och kom ihåg att gå ner och nudda varje kon.

Bilaga 7

Information inför tester samt studiemedverkan

Information inför träningspass:

Träningspassen sker i syfte att skapa ett träningsstimuli (träningseffekt). Det viktiga med dessa pass är att de genomförs på hög intensitet.

- Konsumera inte alkohol kvällen innan/samma dag som ett träningspass
- Ät som vanligt som du brukar innan träningspassen
- Ät inget kosttillskott som kreatintillskott under studieperioden

Information inför förtest:

Testpassen som genomförs kommer vara en viktig del av studien. Förberedelserna behöver standardiseras med bland annat kost, enligt nedanstående:

- Konsumera inte alkohol kvällen innan/samma dag som testpassen
- Konsumera inget energi-, funktionsdryck, kaffe eller liknande koffeinberikad substans samma dag som testpassen
- Registrera kosten under dagen före testpasset. Se vidare info nedan.
- Kosten skall även registreras under samma dag som testpasset genomförs.
- Ingen fysisk aktivitet dagen innan eller samma dag som för- och eftertesterna
- Drick normala mängder vatten

- Samma dag: Ät ett mål mat **2-3 timmar innan** testpasset. Målet är obligatoriskt och det är viktigt att denna tid hålls, dvs tre timmar innan testet. Målet bör vara frukost/lunch eller ett stadigare mellanmål beroende på vilken tid på dagen testpasset är.
- Ta på dig bekväma kläder, som inte kommer hindra dig att röra dig fritt.
- Ta med fotbollskorna, då några av testerna kommer genomföras på fotbollsplanen för att få de så fotbollslika som möjligt.
- Efter testpasset kan du äta som vanligt.
- Du behöver heller inte registrera kosten efter genomfört förtest, det räcker med dagens kost fram till och med testet.

Vid testtillfället kommer du att få fylla i ett kort frågefomulär.

Dagen innan förtest och eftertest.

Registrera kosten under hela dagen. Detta görs för att göra förutsättningarna för för- och eftertest så lika som möjligt. Det är viktigt att ni äter tillräckligt för att ha energi inför maxtesterna. Försök att få en god natts sömn så du är utvilad inför testerna.

Vad är viktigt?

Testpassen kommer att vara övervakade, likväl första av träningspassen. Dock är all övrig tid under studiens gång, inklusive er status inför passen oövervakad. Därför är det viktigt att ni följer de instruktioner som ges, men jag litar såklart på att ni som deltagare är ansvarsfulla. Se till så att ni äter bra måltider så att ni har energi i kroppen för att träna, så att träningspassen blir kvalitativa.

Testerna genomförs i syfte att utvärdera träningsuppläggens effekt, och för att kunna jämföra resultaten är det viktigt att testförhållandena ser så lika ut som möjligt mellan för- och eftertester. För att göra detta så är det viktigt att du dokumenterar din kost dagen innan och samma dag som förtestet, samt vilka kläder du hade på förtestet. Vid eftertestet ska du försöka äta så likt som möjligt som du gjort under förtestet och ha på dig samma kläder.

Egen träning under studien:

Notera all denna träning i detta häfte, under rubriken "*Annan träning under studiens gång*". Denna hittar du på sista sidan i kompendiet. Fråga gärna om det är någon övrig träning du vill genomföra som avviker från dessa instruktioner. Du behöver inte ändra någonting med er egen träning, utan behåll gärna er vanliga träningsmängd. Det enda viktiga är att du inte, i tillägg till träningsuppläggen du kommer följa, påbörjar ett annat hårt träningsupplägg vid sidan om.

Jag kommer att informera löpande under studietidens gång och påminna om ovanstående instruktioner. Det är viktigt att du förstår informationen som ges, så om du har någon fundering så är det bara att kontakta mig när som under studiens gång! Ditt deltagande är väldigt värdefullt för studieresultaten och jag hoppas givetvis att du ska delta hela studieperioden!

Inför eftertester

För att testförhållandena ska bli så lika som vid förtesterna är det viktigt att du följer de angivna instruktionerna.

Kost dagen innan eftertest. *Titta tillbaks på vad du åt dagen innan förtesterna, och tidpunkter, och försök att äta på **så lika** sätt som möjligt. Skriv ner både allt du äter idag (mängd), och när du äter dessa (tidpunkt).*_____

Kost samma dag som eftertest. *Titta tillbaks på vad du åt och tidpunkter, på dagen för förtesterna, och försök att äta på **så lika** sätt som möjligt. Skriv ner både allt du äter idag (mängd), och när du äter dessa (tidpunkt). Viktigt här att du skriver ner allting, samt att du äter tillräckligt, så att du orkar utföra testerna. Sista målet äts **senast 2-3 h innan testningen.*** _____

Kläder. *Ha på samma kläder och skor som du hade vid förtesterna.*

