



Betydelsen av plyometrisk- och change of direction träning

Ett försök att utveckla unga fotbollspelares
förmåga för sprint och riktningsförändringar

Milos Bestic & Tobias Gustavsson

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN

Självständigt arbete grundnivå 101:2017

Ämneslärarprogrammet: 2014-2019

Handledare: Marcus Moberg

Examinator: Pia Lundquist Wanneberg

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie var att genomföra två olika träningsinterventioner, en innehållande plyometrisk och en change of direction – träning (COD) för att se dess effekter på unga fotbollsspelares change of direction och 10-, 20-, 30 meters sprintförmåga. Studiens frågeställning var: Vilken inverkan kan två olika typer av träningsprogram ha på unga fotbollsspelares COD- samt sprintförmåga på 10-, 20-, 30 meter?

Metod

28 stycken fotbollsspelare både pojkar och flickor i åldrarna 13-15 år deltog i en träningsintervention under fem veckor där träningen bedrevs två gånger i veckan. Deltagarna delades in i tre olika grupper, kontrollgrupp (KON-G), plyometrisk grupp (PT-G) och change of direction grupp (COD-G). För- och eftertester genomfördes för att kunna se interventionens effekt. Testerna som utfördes var Illinois COD-test och sprint 10-, 20-, 30-meter.

Resultat

KON-G visade inga skillnader mellan före och efter- testerna. PT-G visade inte på några signifikanta förbättringar, det var endast en numerisk skillnad i 10-, 20- och 30-meterssprint med 2 % samt 1 % i Illinois COD-test. COD-G visade inte heller på några signifikanta förbättringar. Endast en numerisk ökning med 2 % i Illinois COD-test samt 1 % förbättring i 10-, 20- och 30-meterssprint. I en korrelation mellan Illinois COD-test och 10-, 20- och 30-meterssprint framgick en stark korrelation mellan dessa. r -värde = 0,92- 0,93 och p -värde = <0.01 .

Slutsats

Då studiens resultat inte visade några signifikanta förbättringar på varken Illinois COD-test eller sprint kan inga slutsatser dras för vilken träningsmetod som har störst inverkan på dessa förmågor. Däremot kan man se små tendenser att de två träningsprogrammets utveckling av egenskaper skiljer sig. Vilket eventuellt tyder på att tränarens uppgift blir att prioritera vilken förmåga som är viktigast att utveckla eftersom båda är viktiga egenskaper för en fotbollsspelare.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	1
1.2 Tidigare forskning	2
2 Syfte & Frågeställning	6
3. Metod	6
3.1 Urval.....	6
3.2 Tillvägagångssätt.....	7
3.3 Sprint tester	8
3.4 Illinois COD-test.	8
3.5 Träningsprogram	9
3.6 Statistik.....	11
4. Resultat.....	11
4.1 Illinois COD-test	12
4.2 10 Meter sprint	13
4.3 20 Meter sprint	14
4.4 30 Meter sprint	15
4.5 Korrelation mellan Illinois COD-test och 10-30 meters sprint	16
5. Diskussion	17
Käll- och litteraturförteckning.....	22

Bilaga 1 – Litteratursökning

Bilaga 2 – Förklaring av träningsprogram PT

Bilaga 3 – Förklaring av träningsprogram COD

Bilaga 4 – Informationsbrev till föräldrar

Tabell- och figurförteckning

Tabell 1 – Gruppernas fördelning och ålder vid för-testerna	7
Tabell 2 – PT-programmet	9
Tabell 3 – COD- programmet	10
Tabell 4 – Gruppernas fördelning och ålder vid efter-testerna	11
Figur 1 – Beskrivning av Illinois COD-test	9
Figur 2- Medelvärdet för och efter-tester för samtliga grupper på Illinois COD-test.....	12
Figur 3 – Medelvärdet för och efter-tester för samtliga grupper på 10 meter sprint.	13
Figur 4 – Medelvärdet för och efter-tester för samtliga grupper på 20 meter sprint.	14
Figur 5 – Medelvärdet för och efter-tester för samtliga grupper på 30 meter sprint.	15
Figur 6 - Korrelation mellan Illinois COD-test och 10-meters sprint.	16
Figur 7 - Korrelation mellan Illinois COD-test och 20-meters sprint.	16
Figur 8 - Korrelation mellan Illinois COD-test och 30-meters sprint.	17

1 Bakgrund

Enligt Svenska fotbollsförbundet (SvFF) så har Sverige ungefär 600 000 aktiva fotbollsspelare vilket gör sporten till landets största. Dessa aktiva spelare utgör en tredjedel av den svenska idrottsrörelsen. SvFF mål är att nationalsporten ska förbli den största i Sverige och ständigt utvecklas. (Svenska fotbollsförbundet 2017-09-27)

Under en fotbollsmatch gör en spelare ett flertal lågintensiva handlingar som exempelvis gå, jogga och ett flertal högintensiva handlingar som sprinter och hopp (Chaalali et al. 2016, s. 345). Viktiga egenskaper för en fotbollsspelare är bland annat "agility" (AG) och "change of direction" (COD) vilket involverar förmågan att kunna göra riktningsförändringar samt start och stop under hög hastighet samtidigt som man behåller en god kroppsprofil (Hammami et al. 2016, s. 3312). Definitionen av AG är en helkropps rörelse med förändringar i hastighet och/eller riktning i respons till olika stimuli, exempelvis under en match så uppfattar spelarna en situation och agerar utefter den. COD däremot är förplanerade helkropps rörelser med förändringar i hastighet och/eller riktning, exempelvis under en träning så får spelarna instruktioner vilka löpningar det ska ta innan själva löpningen görs. Skillnaden mellan dessa egenskaper är att AG utgörs i respons till stimuli och COD är förplanerat, vilket gör agility en mer matchlik egenskap och COD blir lite mer träningslik (Asadi et al. 2016, s. 563). Under en fotbollsmatch gör en seniorspelare ungefär 1200-1400 riktningsförändringar (Hammami et al. 2016, s. 3312).

Tidigare forskning visar på att elitfotbollsspelare har blivit snabbare och snabbare över tid, med hjälp av GPS-västar har man kunnat beräkna sprinthastighet och längd under en match. Statistik visar på att både kvinnliga och manliga fotbollsspelare löper omkring 9-12 km under en match och att manliga fotbollsspelare kan få en topphastighet på deras sprint upp mot 31-32 km/h. Fotbollens fysiologi är väl undersökt, men det finns fortfarande frågetecken kring hur utveckling av sprinthastighet uppnås. (Haugen et al. 2014, s. 432).

Ständigt försöker man förbättra träningsupplägg för att på så sätt få träningen så effektiv som möjligt. En populär träningstyp för fotbollsspelare är plyometrisk träning (PT) (Bedoya, Miltenberger & Lopez. 2015, s. 2352). Syftet med PT är att öka kraften i den efterföljande rörelsen med hjälp av stretch-shortening-cykeln (SSC) för att utveckla bland annat

explosiviteten hos en spelare (Ibid). Under SSC sträcks muskeln först ut i en excentrisk muskelaktivering följt av att den koncentriska där muskeln drar ihop sig och förkortas. I PT utför man olika hoppövningar med sin egen kroppsvikt och utnyttjar SSC som nästan varje explosiv verkan under en fotbollsmatch till exempel sprint, riktningförändringar och hopp involverar. PT är ett viktigt verktyg för tillämpning och aktivering av SSC. SSC stimulansen som tillhandahålls av ett PT-program verkar förbättra exempelvis explosivitet, markkontaktstid och idrottsspecifika prestationer. Därför verkar PT vara en lämplig träningsmodell för att förbättra viktiga fotbollsspecifika kvaliteter som acceleration, sprinthastighet och smidighet. (Shönlein, Muller & Stöggl. 2014, s. 2105)

Reilly nämner en viktig del i relation till detta:

Although time spent performing these explosive actions represent only a small percentage of a match's total time, yet these actions discriminate between a successful and an unsuccessful performance.

(Reilly, Bangsbo & Franks 2000, s. 670)

Tidigare forskning har visat på att PT kan vara skadligt för barn och ungdomar i form av hög skaderisk samt försämrade tillväxt. I dagsläget har man kommit så pass långt i forskningen att man istället ser flera fördelar med träningen, så länge den är åldersanpassad. Forskning visar att PT ger ökad neuromuskulär funktion, ökad benmineraldensitet och minskad risk för skada i idrottssammanhang. (Bedoya, Miltenberger & Lopez. 2015, s. 2352) Michailidis et al beskriver att fotbollsspelande barn och ungdomar kan dra nytta av ett långsiktigt, lågintensivt PT-program vid sidan om deras ursprungliga fotbollsträning, då de utvecklar några av de viktiga egenskaperna som behövs under en fotbollsmatch. (Michailidis et al. 2013, s. 44)

PT har blivit populär på grund av sin lätta implementerbarhet i fotbollsträningen, den är inte tidskrävande och har en god effekt på COD och AG som är viktiga egenskaper för en fotbollsspelare. (Asadi et al. 2016, s. 563).

1.2 Tidigare forskning

Flertalet tidigare studier visar på en förbättring av COD, hopp- och sprintförmåga till en följd av PT. I de två liknande studierna av Meylan och Malatesta (2009) och Hammami et al (2016) undersökte man effekterna av ett PT-program innefattande två stycken pass per vecka under åtta veckor på fotbollsspelare. I den förstnämnda kunde signifikanta förbättringar i COD,

hopp och 10 meters sprint dokumenteras. Dock kunde man endast se förbättringar på sprintförmågan i den sistnämnda. I en liknande studie av Ramirez-Campillo et al (2015) granskade man effekter av ett sex veckors PT-program innehållandes vertikala- och horisontala hopp på 11 åriga fotbollsspelare. Även här kunde man se signifikanta förbättringar i COD, hopp, 10-30 meters sprint och balans. Studien visar på att PT med horisontal fokus har störst effekter i tester i det horisontala planet, exempelvis linjär sprint och Yo-Yo test, samtidigt som PT med vertikal fokus har störst effekter i det vertikala planet, exempelvis countermovement jump och vertikal jump. En kombination av dessa två har visat sig vara effektivare än att bara använda sig av en form. (Asadi et al. 2016, s. 571). En fjärde studie där resultaten går i samma riktning är en studie av Thomas et al (2009), där de undersökte effekterna av ett sex veckors PT-program innehållandes countermovement jump (stående hopp, syfte att hoppa så högt man kan med hjälp av armar) och depth jump (hopp direkt efter ett steg från given höjd) på 17 åringars COD, hoppförmåga och sprintförmåga. Resultaten visade på signifikanta förbättringar i hoppförmåga och COD, däremot var den inte signifikant i sprinthastighet. Vidare finns det fler studier som inte visar på positiva effekter av PT i COD och 5-meters sprint. Brito et al (2014) använde sig av ett nio veckors PT-program på 57 manliga fotbollsspelare i 20-års ålder. I denna studie visade man endast på signifikanta förbättringar i benstyrka och ingen skillnad alls i COD och 5-sprint.

I en metaanalys av Asadi et al (2016) vill man förtydliga vad för träning som ger förbättringar på COD. 24 studier med PT-program analyserades för att bestämma vilka specifika faktorer som påverkar träningseffekterna. Insikterna av denna analys är att PT är en effektiv träningsintervention för att signifikativt förbättra COD. Man nämner även att man kan se olika resultat av PT på COD beroende på fysiskkapacitet som innefattar styrka, koordination och neuromuskulärfunktion.

Bedoya, Miltenberger & Lopez (2015) har kritiskt granskat sju olika artiklar med ämnet PT på barn och ungdomar som spelar fotboll. Studierna som inkluderas i analysen har undersökt effekter av ett 6-12 veckors PT-program på ungdomar i åldrarna 10-17 år. Signifikanta förbättringar i sprintförmåga på 10-40 m visades. I studien kom man även fram till att PT är lämpligt för barn och ungdomar om man följer ett adekvat och korrekt instruerat program och att PT i en relativt låg volym är nyttigt för ungdomar. Studien nämner även följande rekommendationer för hur PT ska bedrivas på barn och ungdomar.

- PT bör bedrivas på gräs för att reducera skaderisken.
- Den optimala PT-programmet borde innehålla två träningstillfällen i veckan under 10-25 minuter med en 72 timmar viloperiod mellan passen.
- Den mest gynnsamma tiden att utöva PT är i början av varje träningspass, efter uppvärmningen.
- Antalet fotkontakter per pass bör inte överskrida 80-120st.
- 3-4 olika PT övningar innehållande 2-4 sets och 6-15 repetitioner per träningspass.
- Progression bör tillämpas när adepterna inte längre finner antalet hopp eller fotkontakter utmanande. Man kan även öka hopphöjden som progression, dessa två metoder bör inte tillämpas samtidigt.

(Bedoya, Miltenberger & Lopez. 2015, s. 2359)

Som tidigare nämnts i Ramirez-Campillo et al (2015) studie analyserades effekterna av PT på unga fotbollsspelares balans. Där kom man fram till PT har en positiv inverkan på anterior-, posterior och medial-lateral balans. Vilket skulle kunna medföra positiva effekter på prestationen i COD och sprint. Förbättringar i balansen behöver inte bara vara positivt för en ökad fysiskt prestation, utan kan också reducera skaderisken i de nedre extremiteterna hos fotbollsspelare.

I en studie av Young och Rogers (2013) har effekterna av smålagsspel på COD och AG undersökts. Smålagsspel är matchspel på en liten yta med få spelare exempelvis tre mot tre. Den visar att ett träningsprogram av två pass i vecka innehållandes smålagsspel i ca 12 minuter har signifikanta effekter på beslutsfattningstiden av AG. Som tidigare nämnts är AG i respons till stimuli och det är responstiden på detta stimuli som får en signifikant förbättring under träning av smålagsspel. Studien upptäckte även små positiva effekter på COD. Vidare behandlar även Bloomfield et al (2007) detta område och kommer fram till samma saker med signifikanta förbättringar i AG och liten förbättring i COD.

I praktiken är smålagsspel väldigt likt en fotbollsmatch vilket gör att man använder sig av samma psykiska och fysiska egenskaper. Under smålagsspel utvecklar du även COD och AG då du har en högre intensitet än vid en vanlig fotbollsmatch. Det man behöver ha i åtanke är att smålagsspel är mer oförutsägbart och mindre strukturerat än COD-träning vilket medför att det blir svårare att kontrollera intensiteten av träningen. Spelare med högre teknisk- och

taktiskförmåga kan dra nytta av dessa egenskaper och behöver därför inte anstränga sig lika hårt som vissa andra. (Born et al. 2016, s. 317)

I en studie av Born et al (2016) undersöktes två olika träningsprogram, ett AG-program i respons till stimuli och ett förplanerat COD-program på 14-åriga manliga fotbollsspelare. COD-programmet innehöll 20 meters sprinter varandes 15 sekunder med 180 graders vändningar. AG-programmet innehöll 15 sekunder sprint i respons till flera olika stimuli med hjälp av en TV-skärm som visade siffror. Båda grupperna visade på signifikanta förbättringar i COD, dock inga förbättringar i sprintförmåga. Studiens slutsats är att AG- och COD-träning ger likartade förbättringar på COD, däremot förutspår man att AG-träning ger förbättringar på reaktionstiden vid ett stimuli (Born et al. 2016).

I en studie av Young et al (2001) var syftet att undersöka om linjär sprintträning kunde förbättra prestationen i ett COD-test samt tvärtom, dvs om COD-träning kunde förbättra prestationen i ett sprinttest. 32 män i 24års ålder deltog i studien innehållande förtester följt av en sex veckors träningsintervention och eftertester. De blev indelade i tre olika grupper, sprintgrupp, COD-grupp samt en kontrollgrupp. Sprintträningsgruppen visade endast på signifikanta förbättringar i sprint, COD-gruppen endast signifikanta förbättringar i COD samtidigt som kontrollgruppen inte visade på några signifikanta förbättringar över huvud taget. Studiens slutsats är att COD och linjär sprint har låg korrelation då deras rörelseschema skiljer sig från varandra. Avslutningsvis menar man att linjärsprint och COD-specifika rörelser troligtvis inte förbättrar varandra, med det sagt stödjer resultaten träning efter specificitetsprincipen (Young et al 2001).

Som tidigare nämnt finns det mycket forskning på effekterna av PT och smålagsspels på COD och sprint. I dagsläget finns det däremot inte så mycket forskning för vad specifik COD-träning har för effekter på COD och om den typen av träning samtidigt kan utveckla sprintförmåga. Upplevelser utifrån egna erfarenheter är att många fotbollstränare använder sig av båda dessa träningsupplägg. Det är därför av intresse att göra en jämförelse mellan PT och COD-träning för att se vilken träningsmetod som är effektivast för att utveckla COD och sprint. Genom att göra denna jämförelse kommer vi eventuellt kunna få fram data för vilken träningsmetod som är mest effektiv och därav tidseffektivera och minska belastningen i träningen genom att endast använda sig av en träningsmetod. Vid eventuella fördelaktiga resultat för COD-träning kan möjliga upptäckter göras för vilken träning som lämpar sig bäst

för att utveckla en av de viktigaste förmågorna för kravprofilen inom fotboll.

Förhoppningarna är att utfallet av studien kommer vara användbart för tränare som vill utveckla AG, COD och sprint.

2 Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie är att genomföra två olika träningsinterventioner, en innehållande PT och en COD-träning för att se dess inverkan på unga fotbollsspelares COD-förmåga och 10-, 20-, 30 meters sprintförmåga. Detta för att skapa en bredare förståelse för vilken typ av träning som är effektivast i att utveckla COD och sprint och eventuellt få en bredare kunskap för att kunna skapa ett träningsprogram där båda kapaciteterna utvecklas. Utifrån syftet ställs följande frågeställningar:

- Vilken inverkan kan två olika typer av träningsprogram ha på unga fotbollsspelares COD- samt sprintförmåga på 10-, 20-, 30 meter?
- Vilket av de två träningsprogrammen PT och COD-träning är mest effektivt vad gäller ovanstående förmågor?

3. Metod

3.1 Urval

Det rekryterades totalt 28 stycken unga fotbollsspelare till denna studie, varav 20st pojkar och 8st flickor. Åldersspannet var mellan 13-15 år. Det finns studier som visar på att ålder mellan 12-15 år har en väldigt avgörande roll i ungdomars fysiska utveckling på grund av en stor ökning hormoner och muskeltillväxt i detta åldersspann. (Chtara, M. et al. 2017) Spelarna blev rekryterade på en skola där kontakt sedan tidigare har funnits, vilket gjorde urvalet till ett bekvämlighetsurval. Kriterierna för att delta i studien var att spelarna skulle vara skadefri samt träna fotboll båda under och efter skoltid.

De etiska riktlinjerna och huvudkraven har tillämpats genom att ta hänsyn till informations- och samtyckeskravet, då deltagarna är under 18 år har brev delats ut (se bilaga 4). för information gällande syfte med studien, metod och kontaktuppgifter och målsmans

underskrifter samlats in. Deltagarna har även fått och förstått information om frivillighet att delta och avbryta när man vill. Samt har konfidentialitets- och nyttjandekravet tagits till hänsyn genom tystnadsplikt. All data har hanterats så att deltagarna förblir anonyma och ingen data kommer användas utanför syftet för studien.

Kravet för att resultaten ska räknas med var att testpersonerna skulle delta på minst 8 av 10 träningar samt genomfört både för- och eftertester. Alla spelare tränade fyra gånger i veckan, två träningar med deras lag och två med skolan. Studien gjordes under oktober-december då säsongen precis tagit slut. Spelarna blev slumpmässigt indelade i tre olika grupper, plyometrisk träningsgrupp (PT-G), change of direction träningsgrupp (COD-G) och en kontrollgrupp (KON-G).

Tabell 1 – Gruppernas fördelning och ålder vid förtesterna

Grupper	Antal	Pojkar	Flickor	Ålder
PT-G	9	7	2	14-15
COD-G	9	6	3	13-15
KON-G	10	7	3	13-15

3.2 Tillvägagångssätt

En vecka innan studien blev spelarna informerade om hur den skulle gå till samt pröva på de två olika testerna och övningarna för att bekanta sig med dem. Detta för att öka validiteten samt ta bort själv inlärningsdelen av att pröva på nya saker. Testerna gjordes i en inomhushall med konstgräs för att göra dem så fotbollsspecifika samt i skadeförebyggande syfte (Bedoya, Miltenberger & Lopez 2015, s. 2359). Deltagarna använde sig av fotbollsskor under testerna för att även där få det så fotbollsspecifikt som möjligt. Att hålla testerna inomhus gör även att man får en någorlunda liknande temperatur under testtillfällena samt förhindrar att regn och blåst påverkar testerna. Innan testerna genomfördes en uppvärmning på cirka 12 minuter som innehöll lättar jogging, aktivering med lättare styrkeövningar för hela kroppen samt dynamisk rörelse. Man fick även två försök att jogga testbanan i lugnt tempo för att lära känna banan (Chaalali et al. 2016, s. 346). Deltagarna fick inom respektive test tre försök att göra testerna med en vila på minst fyra minuter, där enbart den bästa tiden dokumenterades. Själva interventionen höll på i fem veckor där PT-G och COD-G utförde träningsprogrammet två gånger i veckan i början på varje skol träning. KON-G utförde olika typer av

uppvärmningar som exempelvis lek eller smålagsspel. Övningarna lades i början av passen för att säkerställa fullständig neuromuskulär aktivering (Michailidis et al. 2013, s. 40). Skolträningsspassen inföll på tisdagar och fredagar vilket gjorde att de blev minst 72 timmar vila mellan passen (Bedoya, Miltenberger & Lopez 2015, s. 2359). Innan övningarna gjordes alltid samma uppvärmning innehållandes löpning, aktivering med lättare styrkeövningar för hela kroppen samt dynamisk stretch för att standardisera. Övningarna utfördes som en ersättning av några fotbollsspecifika övningar för att inte få ett längre träningspass än KON-G (Se figur 2 och 3). Veckan efter interventionen gjordes efter-testerna i samma struktur som förtesterna, vilket innebär samma plats, material, underlag och instruktion. För- och eftertesterna utfördes mellan 10:00-11:30 för att standardisera så mycket som möjligt.

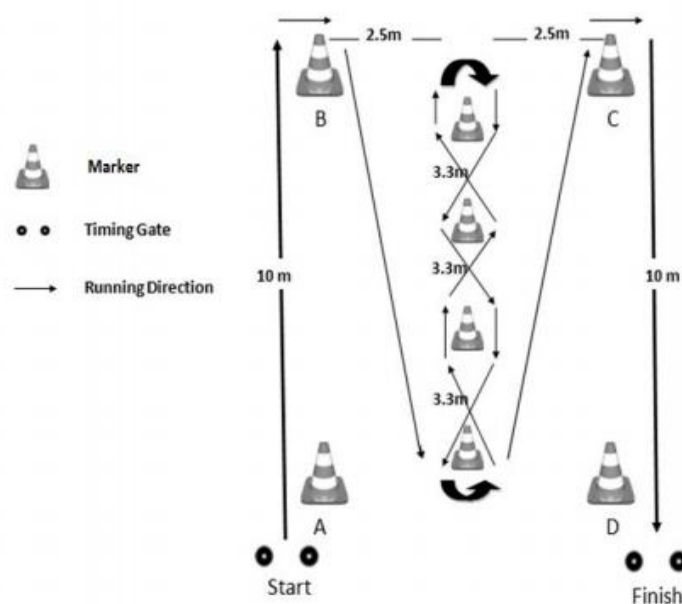
3.3 Sprinttester

Sprinttesterna utvärderades genom att göra en maximal 30 meter sprint där fotoceller registrerade tid vid 10-, 20- och 30 meter. Deltagarna fick instruktioner om att springa så fort som möjligt från en stående start. Startpunkten markerades med en kon 0,5 meter bakom den första fotocellen så att alla deltagare startade likadant. Tiderna registrerades automatiskt av fotoceller, som var placerade ca 0,6 meter ovanför marken för att registrerar deltagarnas midja istället för ben, detta för att standardisera testet och inte få fel data (Meylan & Malatesta 2009, s. 2608). Varje deltagare fick tre försök på sig att göra testet med en vila minst 4 minuter, där enbart den snabbaste tiden dokumenterades. (Chtara et al. 2017, s. 140)

3.4 Illinois COD-test

Illinois COD-testet genomförs i en sprintbana ut markerad med koner (se figur) med en area av storleken 10 x 5 meter, i mitten av banan placeras 4 stycken koner med avståndet 3,3 meter. Testpersonerna startar i en position där hens haka är i samma höjd med startlinjen. Testet startar med en 10-m sprint upp till första kon, sedan sker en riktningsförändring tillbaka mot startlinjen. Därefter sicksackar adepten genom de fyra konerna i mitten fram och tillbaka, för att avsluta med en sprint upp till sista kon och göra en riktningsförändring som leder till en sista sprint i mål. Testpersonerna ombads att runda varje kon och inte korsa över dem, misslyckades de med dessa instruktioner avbröts försöket och fick startas om efter 4 minuters återhämtning. Varje adept fick 3 stycken försök med en vila på minst 4 minuter mellan varje försök, där endast det bästa försöket registrerades. Underlaget som både före och eftertesterna genomfördes på var konstgräs i en inomhushall. Resultaten samlades upp med

samma elektroniska system som användes vid de linjära sprint testerna (Negra et al 2017, s. 219)



Figur 1 – Beskrivning av Illinois COD-test

3.5 Träningsprogram

Det PT-program som studien använder sig av är i stor utsträckning hämtad från Bedoya, Miltenberger & Lopez (2015) med en del korrigeringar då material saknades. Interventionen har delats in i tre mindre makrocycler för att med tiden öka progressionen. Under hela programmet följs Bedoya, Miltenberger & Lopez (2015) riktlinjer som exempelvis, hur många fotkontakter som görs och mängden sets och repetitioner. Se tabell 2 och bilaga 2 för mer information.

Tabell 2 - PT-programmet.

Vecka	Övningar	Sets/Repetitioner	Kommentarer
-------	----------	-------------------	-------------

1-2	Forward/Backward Hops Lateral Hops Power skips	2x8 2x8 3x8	En övning i taget. Instruera vikten av kvalitet framför kvantitet.
3-4	Forward Hops over cone Lateral Hops Power skips Singel leg hops (båda ben)	2x8 3x12 4x8 2x10	Progression kan tillämpas när adepterna inte längre finner antalet hopp eller fotkontakter utmanande.
5	Lateral hops over cone Forward Hops over cone High knees over cones Single leg hops over cone (båda ben)	3x6 2x10 4x10 2x8	Antalet fotkontakter per pass bör inte överskrida 80-120st.

Då få tidigare gjort ett program endast rörande COD-övningar så har ett specifikt COD-träningsprogram tagits fram för denna studie utifrån egna erfarenheter och med hjälp av artiklarna Brughelli et al 2008; Meylan & Malatesta 2009; Chaalali et al 2016; Asadi et al 2016 & Bedoya, Miltenberger & Lopez. 2015. Även i detta program har delats in i tre mindre makrocykler i progressions syfte. Se figur 3 och bilaga 2 för mer information.

Tabell 3 – COD- programmet

Vecka	Övningar	Sets/Repetitioner	Kommentarer
1-2	Sicksack bana Stegen L-run	2x1 6x1 2x1	En övning i taget. Instruera vikten av kvalitet framför kvantitet.
3-4	Sicksack bana Stegen L-run 5x10x5 Agility run	3x1 6x1 3x1 2x1	Progression kan tillämpas när adepterna inte längre finner övningarna utmanande.
5	Sicksack bana Stegen L-run 5x10x5 Agility run	4x1 6x2 4x1 3x1	

3.6 Statistik

Statistikprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) användes för analys av resultaten. Under testerna registrerades samtliga deltagares tider och resultat genom IVAR-testsystem och dokumenterades i datorprogrammet Excel. Statistisk utvärderingen av resultaten sker via en two-way RM-ANOVA med faktorerna på PT-G, COD-G och KON-G för att utvärdera eventuella skillnader mellan grupperna vid för- och eftertester. $P < 0.05$ ansågs vara statistiskt signifikant. Pearsons r användes för att undersöka om det fanns något samband mellan prestationen i de olika testerna.

4. Resultat

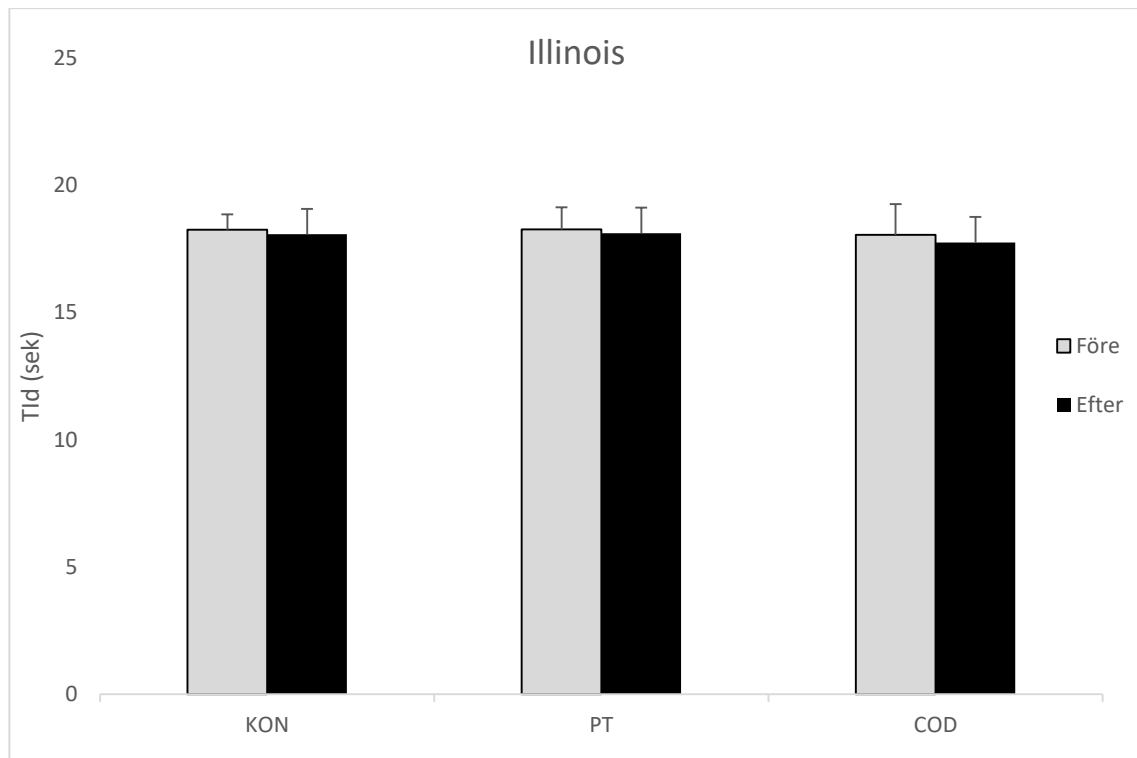
I nedanstående figurer redovisas samtliga resultat från träningsinterventionens för- och eftertester. På grund av frånvaro vid eftertesterna minskade antalet testpersoner från 28 till 21.

Tabell 4 – Gruppernas fördelning och ålder vid efter-testerna.

Grupper	Antal	Pojkar	Flickor	Ålder
PT-G	5	4	1	14-15
COD-G	8	5	3	13-15
KON-G	8	5	3	13-15

4.1 Illinois COD-test

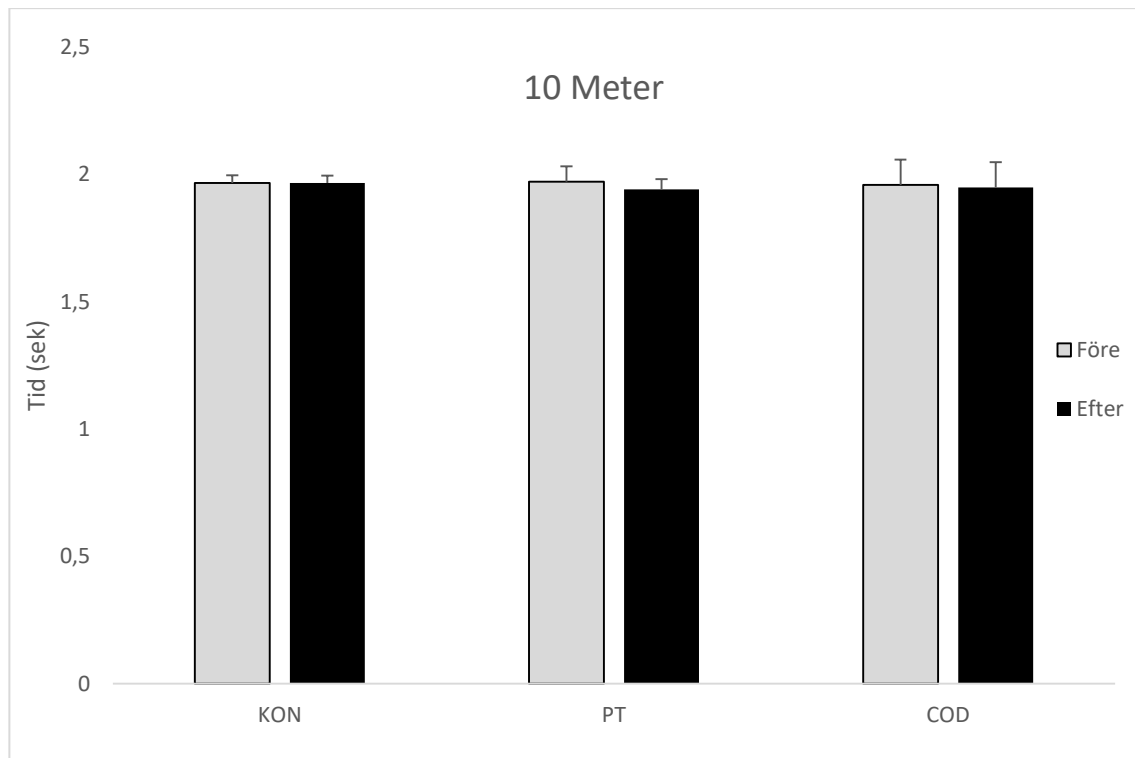
Vid för-testerna visade KON-G ett medelvärde på $18,25 \pm 0,61$ s och $18,07 \pm 0,52$ s vid efter-testerna, PT-G gick från ett medelvärde på $18,26 \pm 0,87$ s till $18,11 \pm 0,95$ s. COD-G gick från ett medelvärde på $18,05 \pm 1,21$ s till ett medelvärde på $17,75 \pm 1,16$ s. De förbättringar som man kan se är endast numeriska och ingen av dessa är signifikanta $P > 0,05$.



Figur 2- Medelvärdet av tiderna från för och efter-tester för samtliga grupper på Illinois COD-test.

4.2 10 Meter sprint

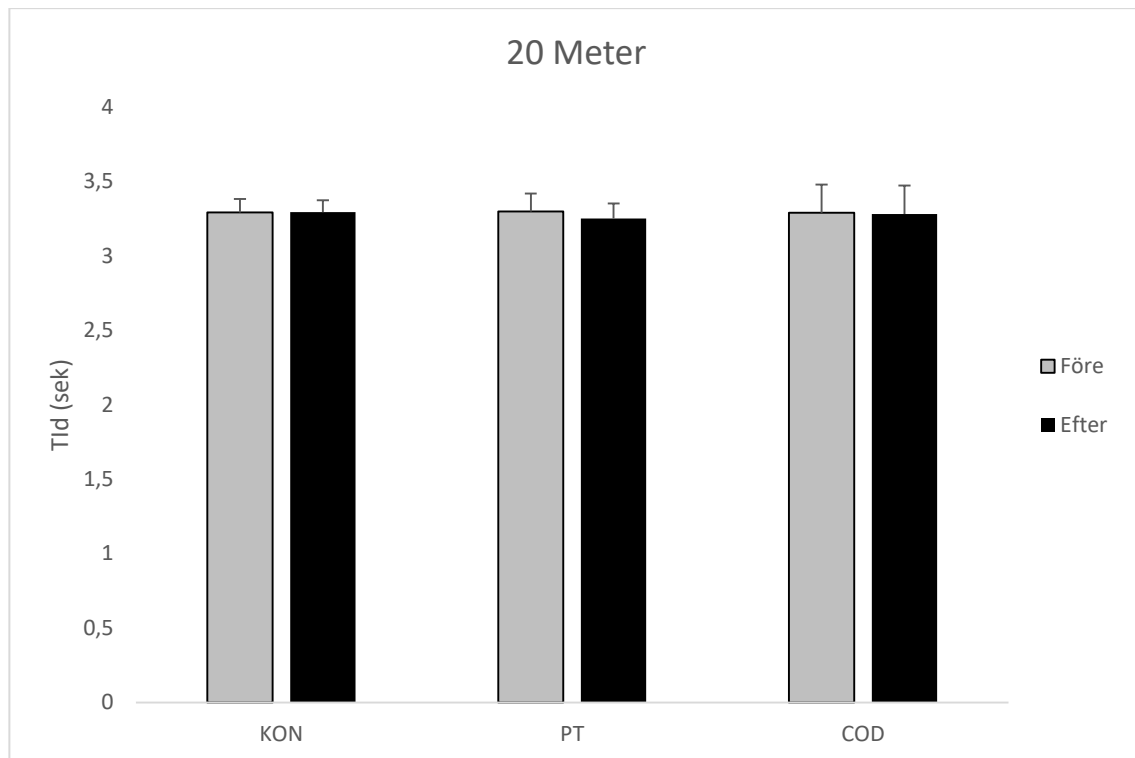
Resultaten för KON-G var oförändrade vid för och efter-testerna. PT-G gick från ett medelvärde på $1,97 \pm 0,06$ s till $1,94 \pm 0,04$ s. COD-G gick från ett medelvärde på $1,96 \pm 0,10$ s till $1,95 \pm 0,10$ s. De förbättringar som sker är endast numeriska och inga av dessa var signifikanta $P > 0,05$.



Figur 3 – Medelvärdet av tiderna från för och efter-tester för samtliga grupper på 10 meter sprint.

4.3 20 Meter sprint

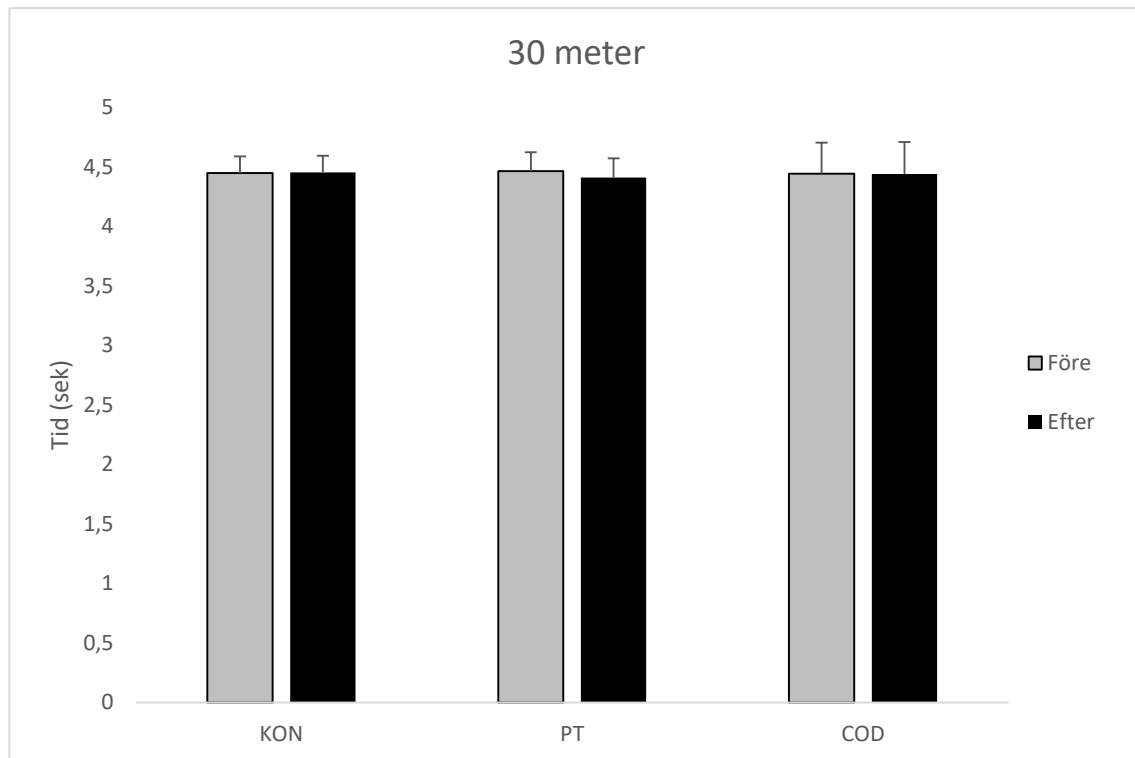
Resultaten för KON-G visade ett medelvärde på $3,29 \pm 0,09$ s vid för-testerna och $3,30 \pm 0,08$ s vid efter-testerna. PT-G gick från ett medelvärde på $3,30 \pm 0,12$ s till $3,25 \pm 0,10$ s, COD-G gick från ett medelvärde på $3,29 \pm 0,19$ s till $3,28 \pm 0,19$ s. Ingen av dessa förbättringar var signifikanta $P > 0,05$ utan endast numeriska.



Figur 4 – Medelvärdet av tiderna från för och efter-tester för samtliga grupper på 20 meter sprint.

4.4 30 Meter sprint

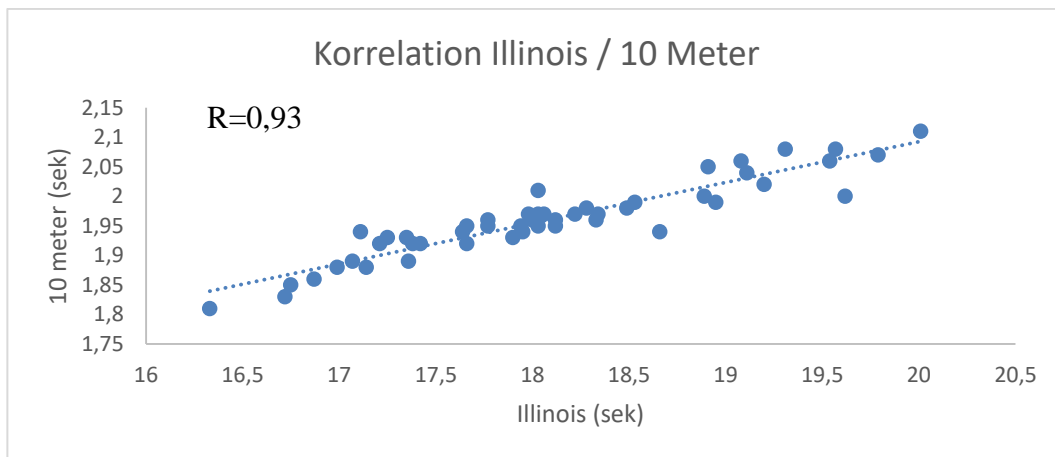
Resultaten för KON-G var oförändrade vid för och efter-testerna. PT-G gick från ett medelvärde på $4,46 \pm 0,16$ s till $4,41 \pm 0,16$ s. COD-G gick från ett medelvärde på $4,44 \pm 0,26$ s till $4,43 \pm 0,27$ s. Även här som tidigare var de förbättringar som skedde numeriska och inte signifikanta $P > 0,05$.



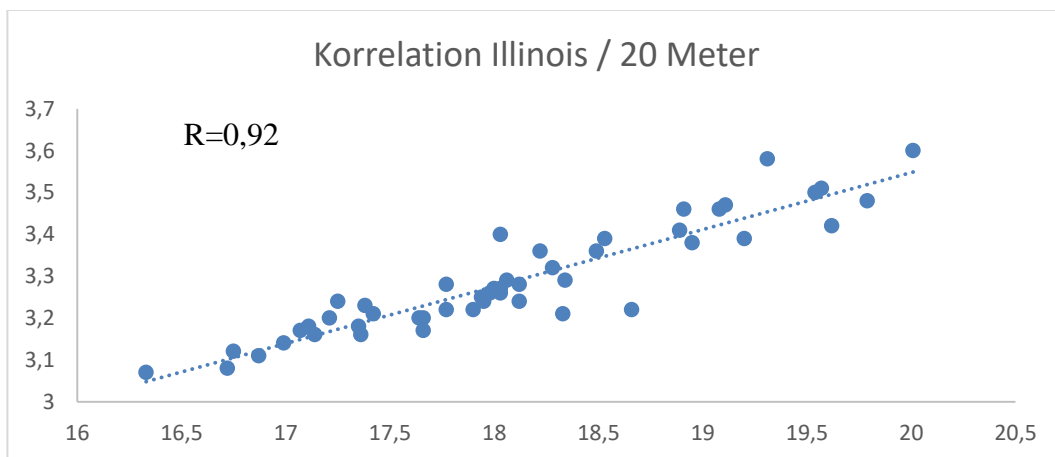
Figur 5 – Medelvärdet av tiderna från för och efter-tester för samtliga grupper på 30 meter sprint.

4.5 Korrelation mellan Illinois COD-test och 10-30 meters sprint

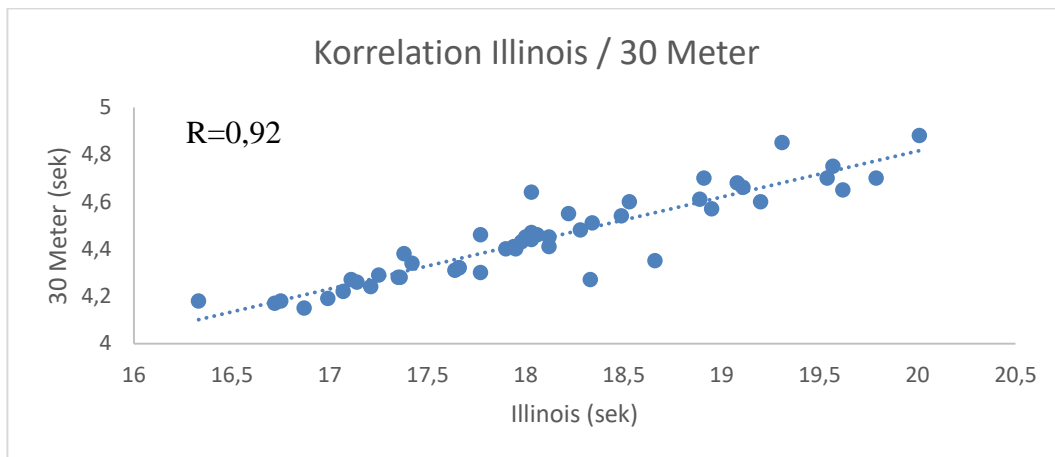
Resultaten visar på signifikant samband och hög korrelation mellan Illinois COD-test och 10-20- och 30- meters sprint, med R-värden på = 0,93, 0,92 respektive 0,92 och p-värde = <0.01. Vilket innebär att om du har en snabb tid på Illinois så har du också högst troligt en snabb tid på 10-, 20- och 30- meters sprint samt tvärtom.



Figur 6 - Korrelation mellan spelarnas prestation vid Illinois COD-test och 10-meters sprint.



Figur 7- Korrelation mellan spelarnas prestation vid Illinois COD-test och 20-meters sprint.



Figur 8- Korrelation mellan spelarnas prestation vid Illinois COD-test och 30-meters sprint.

5. Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka effekterna av en fem veckors träningsintervention innehållandes PT respektive COD på unga fotbollsspelares COD- och sprintförmåga.

Resultaten visar inga signifikanta förbättringar i någon utav de fyra olika testerna hos varken PT-G eller COD-G, vilket gör det svårt att tyda vilken som är den mest effektiva träningsmetoden.

Trots inga signifikanta förbättringar så hade PT-G en numerisk ökning på 10-, 20- och 30-meters sprint med 2 % i respektive test. Detta tyder eventuellt på en viss förbättring, det kan vara så pass små att de är svåra att upptäcka eller så behövs en längre träningsperiod för att kunna se något. Sprintresultaten går att jämföras med studien Meylan och Malatesta (2009) där ett PT-program användes och hade en positiv effekt på 2,1 % på 10 meters sprint.

Liknande resultat kan även hittas i Ramirez-Campillo et al (2015) där olika typer av PT-program ökade mellan 2,8 till 5,8 % i 30-meters sprint. Vidare visar Hammami et al (2016) en ökning på 6 % på 10-, 5 % på 20- och 4 % på 30-meterssprint. Anledning till de större förbättringarna kan vara att de har använt sig av ett längre träningsprogram än denna studie med en tidsperiod på 6-8 veckor dock bör det inte vara så stora skillnader då denna studie har en liknande tidsperiod på 5 veckor. PT-G hade en liten numerisk ökning i Illinois COD-test på 1 %. Studier som Meylan och Malatesta (2009), Ramirez-Campillo et al (2015) och Thomas et al (2009) visar på en signifikanta förbättring samt större ökning i procent i COD till följd av PT. Det man ska ha i åtanke är dock att dessa COD-test är annorlunda mot vad som tillämpades i studien vilket gör det svårt att dra några slutsatser kring sambanden mot våra

resultat. I de tidigare studierna användes bland annat ett COD-test vid namn L-run där springtiden samt riktningförändringarna inte alls stämmer överens med Illinois COD-test. L-run använder sig av två 90 graders vändningar i testet vilket är olikt Illinois COD-test där endast 180 graders vändningar sker.

I resultaten för COD-G hittas inga signifikanta förbättringar, däremot visades en numerisk ökning i Illinois COD-test med 2 % samt liten numerisk ökning på 10-, 20- och 30-meterssprint på 1 %. Den numeriska ökningen i COD går att jämföra med Young et al (2001), där specifik COD-träning under sju veckor också gav en ökning på 3 %. Även här var testet olikt vårt samt under en längre tidsperiod, vilket gör det svårt att dra slutsatser kring sambanden. Studien kommer även fram till vikten av specificitetsprincipen inom träning, vilket vår studies resultat också indikerar på då COD-G visar på störst numerisk ökning i COD. I KON-G var det blandade resultat men inga signifikanta förbättringar i något av testerna. Detta styrker att båda våra träningsprogram gett någon form av positivt resultat då majoriteten av resultaten visat på tydligare förbättringar än KON-G.

Vi är medvetna om studiens brister i metoden som kan ha en inverkan på resultaten. Till och börja med har träningspassen inte varit kontrollerade av försöksledarna utan skett under handledning av tränarna under träningsinterventionen. Därför har inte kontroll kunnat ske över hur pass väl de har efterföljt vårt träningsprogram eller hur övrig träning utanför interventionen har bedrivits, vilket medför att vi inte till 100 % kan säga att det är vår träningsintervention som påverkat resultaten. Vidare får vi förlita oss på att närvarorapporteringen som tränaren fört stämmer. Däremot har dessa träningar bedrivits av utbildade och kompetenta tränare som intygar att träningsinterventionen har efterföljts och varit seriös.

Träningsprogrammen som utformades till studien går även att diskuteras för hur vetenskapligt förankrade de är. Först och främst har vi skapat ett eget träningsprogram för COD-G utifrån egna erfarenheter och olika tester från vetenskapliga artiklar: Brughelli et al 2008; Meylan & Malatesta 2009; Chaalali et al 2016; Asadi et al 2016 & Bedoya, Miltenberger & Lopez. 2015. Då ingen tidigare använt sig av detta program så finns det inget som styrker att detta upplägg kan ha positiva effekter på COD men dessa övningar är hämtade från vetenskapliga artiklar där det används till antingen träning eller test av COD. PT-programmet är hämtat från Bedoya, Miltenberger & Lopez (2015) men det finns inget som säger att just detta program är

optimalt för våra testdeltagare, då studierna skiljer sig åt. Det är bland annat olika åldersspann, nivåskillnader samt varierande kön på testdeltagare. I Bedoya, Miltenberger & Lopez (2015) kan man se signifikanta förbättringar i COD och sprintförmåga vilket tyder på att denna studie förmodligen har en för kort träningsperiod eller möjligen brister i genomförandet.

Dock kan man ställa sig frågan hur studien hade kunnat utformas annorlunda då vi har följt de rekommendationer för hur ett optimalt PT-program för barn och ungdomar skapas.

Tidsbristen i arbetet gjorde att urvalet blev ett bekvämlighetsurval vilket medför både positiva och negativa konsekvenser, det positiva är att studien snabbt kan komma igång samt de negativa är att gruppen förmodligen inte blir optimal för studien. Utifrån bekvämlighetsurvalet kan man diskutera hur optimal den heterogena gruppen är. Det optimala hade självklart varit att ha deltagare med samma ålder, fysiska utveckling, kön och nivå. På grund av tidsbrist kunde inte dessa kriterier uppfyllas utan man fick göra det bästa av situationen. Ett bortfall på 7 av 28 deltagare vid eftertesterna medför att studiens validitet sänks då resultaten kan ha påverkats. Nästan 50 % av PT-G var frånvarande vid eftertesterna vilket gör att dessa resultat blir enormt påverkade. PT-G var den grupp som enligt tidigare studier borde haft störst chans till förbättring då träningsplaneringen var vetenskapligt förankrad. För att undvika detta i framtida forskning är det viktigt att rekrytera fler deltagare än vad man tänkt från början samt eventuellt erbjuda fler testtillfällen. På så sätt kan man reducera möjliga bortfall och dess påverkan. I efterhand kunde disponeringen av testdeltagare i grupperna gjorts på ett annorlunda sätt med fler deltagare i PT-G och COD-G än KON-G, eller eventuellt uteslutit användandet av en KON-G.

Studien har varit tidsbegränsad vilket gjorde att vi endast hade möjlighet att utföra träningsinterventionen under fem veckor. Tidigare studier har kommit fram till att den optimala tidsaspekten för att få effekt vid liknande interventioner rekommenderas till 6-10 veckor. (Bedoya, Miltenberger & Lopez, 2015; Asadi et al, 2016). Detta medför att det blir svårt att dra några slutsatser av träningsinterventionens effekter. Vi valde ändå att utföra studien och hoppades på att se effekter då det endast var en vecka mindre än de rekommenderade. Det vi hade i åtanke var också att neuromuskulära förändringar kan ses redan efter 3-4 veckor vilket stärkte att någon typ av effekt skulle kunna tydas efter en fem veckors lång träningsintervention.

Utifrån resultaten är det svårt att tyda vilket träningsprogram av PT och COD som är viktigast att prioritera. I sprint 10-, 20- och 30-meter var det PT-G som visade på tydligast numerisk ökning samtidigt i Illinois COD-test var det COD-G som visade på tydligast numerisk ökning, dock som tidigare nämnts var de inga signifikanta resultat i någon av grupperna.

Då det kan vara svårt ur ett belastnings- och tidsperspektiv att inkludera båda dessa träningstyper fullt ut, kommer man i sin tränarroll få prioritera och bestämma vad som anses viktigast för sitt lag. Vår uppfattning är att man som fotbollsspelare kommer ha större nytta av förbättringar i COD än linjärsprint då en fotbollsmatch domineras av dessa aktioner. Man kan ha i åtanke att det finns studier som bland annat Meylan och Malatesta (2009) och Bedoya, Miltenberger & Lopez (2015) som tvärt emot våra resultat visar på signifikanta förbättringar på COD till följd av PT. Det finns också studier som visar på liknande resultat som i denna studie, där PT endast visar förbättringar i sprint och inte i COD (Hammami et al 2016). Förklaringar till utfallet av olika resultat skulle kunna vara faktorer som ålder på testpersoner, amatör- eller elitnivå, träningsfrekvens, belastning, val av tidperiod, progression och val av träningsprogram.

En intressant aspekt vi kommit fram till i denna studie är den höga korrelationen mellan Illinois COD-test och 10-, 20- och 30-meterssprint. Den höga korrelationen gör oss tveksamma till om Illinois COD-test är ett optimalt test att mäta COD, då korrelationen indikerar väldigt starkt på att om du springer snabbt innefattar det ett bra resultat i Illinois COD-test. Då testet innefattar väldigt många 10-meterssprinter är korrelationen för oss inte så överraskande. I framtida forskning med liknande jämförelsestudier skulle det vara intressant att använda sig av ett COD-test innefattande fler riktningförändringar och färre linjärsprinter för att tydligare kunna se samband eller olikheter mellan sprint och COD. Korrelationen tyder även på att testdeltagarna har genomfört testerna likvärdigt båda gångerna eftersom den innehåller mätdata från både för- och eftertesterna. Med mätdata kan vi försäkra oss om att test-deltagarna har gjort sitt bästa under alla tester, både för- och eftertester.

Som tidigare nämnts (Young och Rogers 2013) har smålagsspel positiva effekter, främst på AG men även små på COD. Detta kan vara en viktig aspekt att ha i åtanke då det kan ha påverkat resultaten i vår studie. Då vi endast har adderat träning till deras ursprungliga träningsupplägg så har det med stor sannolikhet förekommit smålagsspel under denna period. Målet för många som utövar fotboll är att bli så duktiga fotbollsspelare som möjligt, med det sagt hade det varit intressant att se om liknande förbättringar i COD kan uppnås genom

smålagsspel istället för isolerad COD-träning som i denna studie. Vid utfallet av att smålagsspel visar på liknande förbättringar och uppfyller samma funktion som isolerad COD-träning skulle denna träning vara att föredra då smålagsspel innehåller fler delar än endast riktningförändringar som exempelvis teknik, orientering och beslutfattande på ett stimuli (AG). Frågan vi ställer oss är om det egentligen är AG som bör eftersträvas då den förmågan är mest fotbollspecifik, då en fotbollsmatchs flesta aktioner sker till följd av ett eller flera stimuli.

Då studiens resultat inte visade några signifikanta förbättringar på varken Illinois COD-test eller sprint kan inga slutsatser dras för vilken träningsmetod som har störst inverkan på dessa förmågor. Däremot kan man se små tendenser att de två träningsprogrammets utveckling av egenskaper skiljer sig. Vilket eventuellt tyder på att tränarens uppgift blir att prioritera vilken förmåga som är viktigast att utveckla eftersom båda är viktiga egenskaper för en fotbollsspelare.

Käll- och litteraturförteckning

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

Bedoya, AA., Miltenberger, MR. & Lopez, RM. (2015). Plyometric Training Effects on Athletic Performance in Youth Soccer Athletes: A Systematic Review. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), ss. 2351-2360.

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

Born, DP. Zinner, C. Düking, P. & Sperlich, B. (2016). Multi-Directional Sprint Training Improves Change-Of-Direction Speed and Reactive Agility in Young Highly Trained Soccer Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, (15), ss. 314-319.

Brito, J., Vasconcellos, F., Oliverira, J., Krustup, P. & Rebelo, A. (2014). Short-Term Performance Effects of Three Different Low-Volume Strength-Training Programmes in College Male Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 40, ss. 121-128.

Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G. & Chaouachi, A. (2008). Understanding Change of Direction Ability in Sport, A Review of Resistance Training Studies. *Sports Med*, 38(12), ss. 1045-1063.

Chaalali, A., Rouissi, M., Chtara, M., Owen, A., Bragazzi, NL., Moalla, W., Chaouachi, A., Amri, M. & Chamari, K. (2016). Agility training in young elite soccer players: promising results compared to change of direction drills. *Biology of Sport*, 33(4), ss. 345-351.

Chtara, M., Rouissi, M., Haddad, M., Chtara, H., Chaalali, A., Owen, A. & Chamari, K. (2017). Specific physical trainability in elite young soccer players: efficiency over 6 weeks' in-season training. *Biology of Sport*, 34 (2), ss. 137-148.

Hammami, M., Negra, Y., Aouadi, R., Shepard, R.J. & Chellit, MS. (2016). Effects of an In-season Plyometric Training Program on Repeated Change of Direction and Sprint Performance in the Junior Soccer Player. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(12), ss. 3312-3320.

Haugen, T., Tønnessen, 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.

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., Fatouros, IG., Primpa, E., Michailidis, C., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., Barbero-Álvarez, JC., Tsoukas, D., Douroudos, II., Draganidis, D., Leontsini, D., Margonis, K., Berberidou, F. & Kambas, A. (2013). plyometric´ trainability in preadolescent soccer athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), ss. 38-49.

Negra, Y., Chaabene, H., Amara, S., Jaric, S., Hammami, M. & Hachana Y. (2017). Evaluation of the Illinois Change of Direction Test in Youth Elite Soccer Players of Different Age. *Journal of Human Kinetics*, 58, ss. 215-224.

Ramirez-Campillo, R., Gallardo, F., Henriquez-Olguin, C., Meylan, C., Martinez, C., Alvarezm C., Caniuqueo, A., Cadore, E & Izquierdo, M. (2015). Effect of Vertical, Horizontal, and Combined Plyometric Training an Explosive, Balance, and Endurance Performance of Young Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), ss. 1784-1795.

Reilly, T., Bangsbo, J. & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, ss. 669-683.

Söhnlein, Q., Muller, E. & Stöggl, TL. (2014). The Effects of 16-week Plyometric Training on Explosive Actions in Early to Mid-Puberty Elite Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), ss. 2105-2114.

Thomas, K., French, D. & Hayes P. (2009). The Effect of Two Plyometric Training Techniques on Muscular Power and Agility in Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), ss. 332-335.

Young, W. & Rogers, N (2013). Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. *Journal of Sports Sciences*, 32(4), ss. 307-314.

Young, WB., Mcdowell, MH. & Scarlet BJ. (2001). Specificity of Sprint and Agility Training Methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), ss. 315-319.

Svenska Fotbollsförbundet (2017-09-27) Om SvFF <http://fogis.se/om-svff/> [2017-09-27].

Bilaga 1

Litteratursökning

Syfte och frågeställningar: Syftet med denna studie är att undersöka effekter av två olika träningsinterventioner, en innehållande PT och en innehållande COD-träning för att se dess effekter på unga fotbollsspelares COD och 10-, 20-, 30 meters sprint. För att skapa en bredare förståelse för vilken typ av träningsprogram som är effektivast i att utveckla COD och sprint.

Frågeställningen som besvaras: Vilken typ av träningsprogram har störst effekt på unga fotbollsspelares COD samt sprint på 10-, 20-, 30 meters sprint?

Vilka sökord har du använt?

agility, agility training, agility performance, agility times, change of direction, COD, change of direction training, plyometric training, plyometrics, neuromuscular training, explosiveträning, power training, jump training, stretch-shortening cycle, quickness, sprint, sprint training, football, soccer, small sided games,

Var har du sökt?

Discovery och Google Scholar har i huvudsak använts.

Sökningar som gav relevant resultat

Discovery: Change of direction training
Discovery: Plyometric training for soccer
Discovery: Effects of plyometric training
Discovery: Agility training on speed
Discovery: Plyometrics on speed

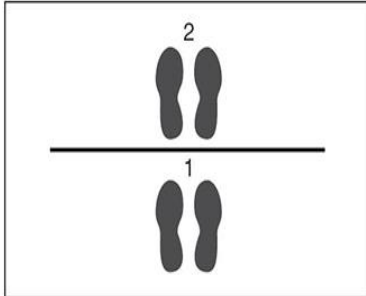
Kommentarer

Stor del av de artiklar som använts är hämtade från referenslistor till tidigare arbeten med samma inriktning.

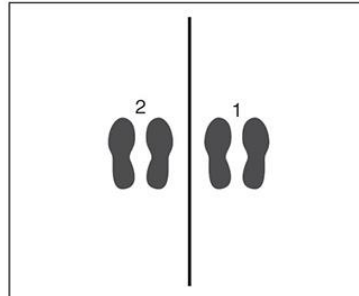
Bilaga 2

Förklaring av träningsprogram PT

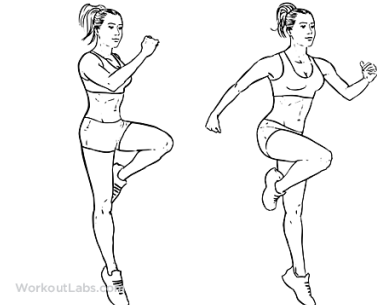
Forward/Backward Hops



Lateral Hops



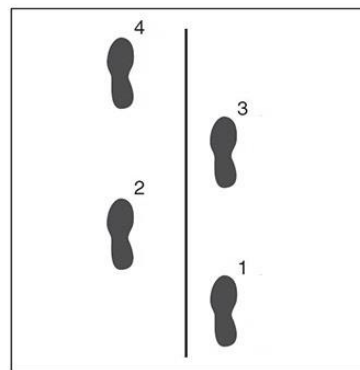
Power Skips



Forward Hops over cones



Single Leg Hops



Lateral Hops over cone



High knees over cones



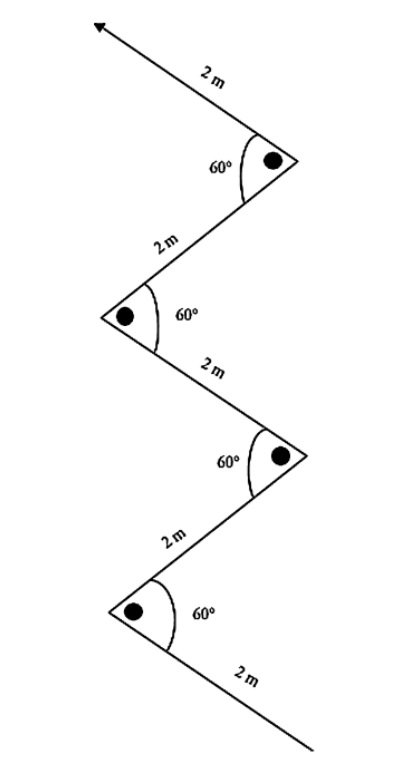
Single Leg Hops over cone



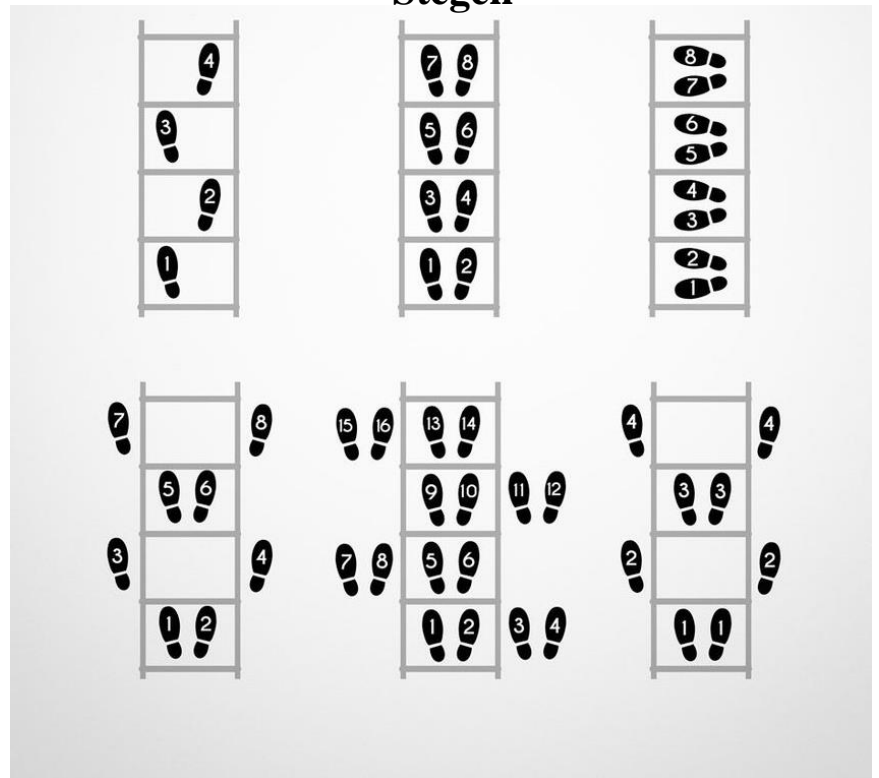
Bilaga 3

Förklaring av träningsprogram COD

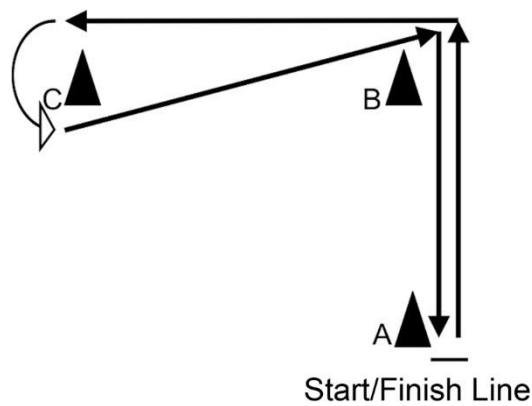
Sicksack bana



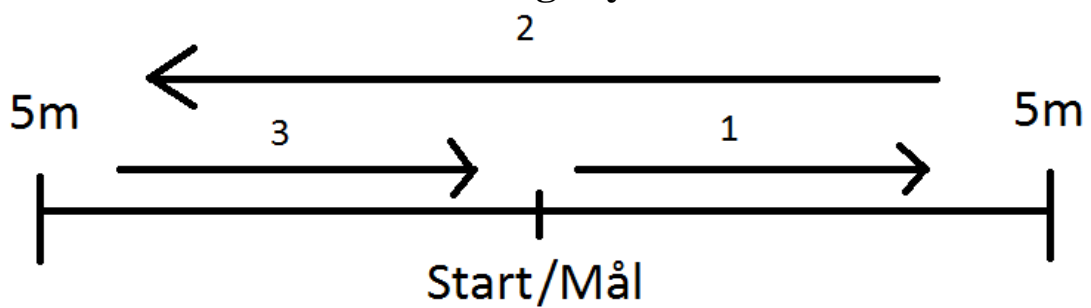
Stegen



L-run



5x10x5 Agility run



Bilaga 4

Informationsbrev till föräldrar

Effekter av plyometrisk- eller change of direction träning på unga fotbollsspelare

Vi heter Tobias Gustavsson och Milos Bestic och studerar på gymnastik och idrottshögskolan (GIH). Vi har kommit till den delen i utbildningen då vi ska skriva ett självständigt arbete, C-uppsats. Valet har fallit på att göra en träningsstudie som kommer sammanfattas i en skriftlig rapport. Studien syftar till att undersöka effekter av plyometrisk- och change of direction träning hos unga fotbollsspelare. Studien kommer bedrivas under skolans fotbollsträningar, där ett för-test kommer att genomföras följt av en 5 veckors träningsperiod som sedan avslutas med ett slut-test. Under träningsperioden kommer de 2 fotbollspass man har per vecka i skolan att implementeras med plyometrisk- och change of direction träning. Vi kommer göra 4 olika tester Illionos test och sprint 10-, 20- och 30 meter. Det förstnämnda testar riktningsförändringsförmåga och sistnämnda sprint på kort distans.

Preliminärt schema:

V.45 – Pre-tester på skolan.

V.45 – Träningsperioden startar.

V.49 – Träningsperioden avslutas.

V.50 – Post-tester på skolan.

Resultaten som vi får fram kommer att behandlas konfidentiellt vilket innebär att testpersonerna kommer att förbli anonyma under studiens gång. Medverkan är helt frivillig och man kan välja att avbryta studien när som helst.

Bästa Hälsningar,

Milos Bestic

milos.bestic@student.gih.se

076-7772176

Målsmansunderskrift

Tobias Gustavsson

tobias.gustavsson@student.gih.se

073-9715634

Namnförtydligande och Datum
