



Sprintträning med tung belastning

- En interventionsstudie på sprint- och
hoppförmåga för fotbollsspelare på ungdomsnivå

Karar Al- Nakash & Shaun Lomas

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete grundnivå 48:2018
Tränarprogrammet 2016-2019
Handledare: Alexander Ovendal
Examinator: Karin Söderlund

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Denna studie har för avsikt att undersöka effekterna av ett sprintträningsprogram på 16 åriga fotbollsspelare. Frågeställningen är:

Kommer ett träningsprogram i form av sprinter med tungt motstånd ge effekt på en 16 årig fotbollsspelares sprint- samt hoppförmåga?

Metod

21 stycken manliga fotbollsspelare från en breddverksamhet på ungdomsnivå deltog.

Studiedeltagarna delades slumpmässigt in i två lika stora grupper, där ena gruppen tilldelades och bli kontrollgrupp (KG) och den andra träningsgrupp (TG) som skulle utföra träningsprogrammet. Studien pågick under 8 veckor där vecka 1 och vecka 8 avsattes till för- och eftertester. Testerna som utfördes var 30-meter sprint, ”counter movement jump” (CMJ), ”squat jump” (SJ) samt ”standing long jump” (SLJ).

TG utförde ett träningsprogram bestående av resisted sprint trianing (RST) med väldigt tung belastning två gånger i veckan. Träningarna utfördes under ordinarie träningstid och pågick under en period på sex veckor vilket motsvarar 12 träningstillfällen totalt. KG deltog i den vanliga fotbollsträningen under samma period.

Resultat

Träningsprogrammet gav TG en signifikativ effekt på alla sprintintervaller förutom 0-20 meter (0-5m: $p = 0,005$; 0-10m: $p = 0,009$; 0-15m: $p = 0,005$; 0-20m: $p = 0,074$; 0-30m: $p = 0,017$). KG fick ingen signifikant effekt förutom på intervallen 0-5 meter då de försämrades signifikant ($p = 0,024$). På hopptesterna fick TG en signifikant förbättring på samtliga tester (SLJ: $p = 0,032$; SJ: $p = 0,009$; CMJ: $p = 0,005$). KG visades inte få någon signifikativ effekt på någon av de tre testerna.

Slutsats

Denna studie har visat att ett träningsprogram bestående utav RST med väldigt tung belastning har en positiv effekt på både sprintförmågan och hoppförmågan hos fotbollsspelare på ungdomsnivå. Den kan däremot inte redogöra för hur träningsprogrammet bör utformas för att få en optimal effekt då mer forskning krävs kring ämnet.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	1
1.1 Kunskapsöversikt	1
2 Syfte & Frågeställning	4
3 Metod	4
3.1 Urval.....	5
3.2 Design.....	5
3.3 Tester och Material.....	6
3.4 Träningsupplägg för TG & KG	8
3.5 Reliabilitet och validitet	10
3.6 Etiska förhållningssätt	10
3.7 Statistik.....	11
4 Resultat.....	11
4.1 Sprintintervaller.....	11
4.3 Counter Movement Jump (CMJ).....	14
4.4 Squat jump (SJ)	15
4.5 Standing Long Jump (SLJ).....	15
5 Diskussion	16
5.1 Begränsningar.....	20
5.2 Slutsats	21
Käll- och litteraturförteckning.....	22

Bilaga 1 Käll- och litteratursökning

Bilaga 2 Informations- och samtyckesbrev

Tabell- och figurförteckning

Tabell 1 – Träningsplanering för träningsgruppen.....	9
Figur 1 – Beskrivning av sprinttesterna och fotocellernas placering.....	8
Figur 2 – Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-5 meter.....	12
Figur 3 – Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-10 meter.....	12
Figur 4 – Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-15 meter.....	13
Figur 5 – Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-20 meter.....	13
Figur 6 – Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-30 meter.....	14
Figur 7 – Resultat från för- och eftertester på CMJ.....	14
Figur 8 – Resultat från för- och eftertester på SJ.....	15
Figur 9 – Resultat från för- och eftertester på SLJ.....	15

1 Bakgrund

Strävan efter att ständigt utvecklas och prestera på yttersta nivå för att uppnå de resultat man vill är något som karakteriserar lagidrotter på en hög nivå. På grund av detta samt vetenskapens framväxt inom världen av idrott har betydelsen av såväl fysiska som psykiska kapaciteter vuxit fram. Genom vetenskapen har det under senare år blivit möjligt samt väldigt populärt att försöka få fram, svart på vitt, en kravprofil som visar vad som krävs för att lyckas inom en viss idrott. För lagidrotter, så som fotboll, har detta medfört att man på ett enklare sätt kunnat se vad som krävs för att spela på yttersta nivå samt hur man ska arbeta för att komma dit. Genom att analysera spelet samt utövarna kan man idag lyfta fram kapaciteter och egenskaper som är av yttersta vikt för att prestera på en hög nivå inom en idrott. Det här har resulterat i att en spelares förmåga att sprinta har betonats som en viktig kapacitet inom en mängd olika lagidrotter så som fotboll, rugby och amerikansk fotboll (Seitz et al. 2014; Haugen et al. 2014).

1.1 Kunskapsöversikt

I dagsläget är fotboll världens största lagsport, med cirka 270 miljoner aktiva där det är av stort intresse att analysera och redogöra för hur idrotten har förändrats med tiden för att sedan fortsätta utvecklas. Bradley et al. (2016) genomförde en studie där de undersökte hur lagen i Premier League (högsta engelska divisionen) utvecklades i form av tekniska och fysiska kapaciteter från säsongen 2006-07 till säsongen 2012-13. Detta genomfördes på så sätt att de delade upp alla 20 lag i fyra olika grupper beroende på placering i tabellen för att sedan analysera den data de fick fram. Studien kom fram till att både antalet sprints samt den totala sprintsträckan ökade för alla fyra grupper från 2006-07 till 2012-13. Gruppen som ökade mest fick en 70 % ökning på den totala sprintsträckan samt en 107 % ökning i antalet sprinter. Dagens mer intensiva spel ställer högre krav på den enskilda spelaren att agera snabbt, vilket har resulterat i att spelare har blivit snabbare samt mer explosiva (Haugen, Tønnesen & Seiler 2013). På elitnivå springer en fotbollsspelare cirka 9-12 km under 90 minuter där högintensiva aktioner utgör 8-12 % av dessa och är mest framträdande i form av snabba riktningförändringar samt flera högintensiva sprintintervaller (Bate & Jeffreys 2015; Haugen, Tønnesen & Seiler 2013). Förändringen i idrotten har lett till att den idag kännetecknas av flertalet explosiva aktioner såsom sprinter och hopp där en spelares fysiska kapacitet kan vara skillnaden mellan vinst eller förlust.

Haugen, Tønnesen och Seiler (2013) menar i deras studie att acceleration-, sprint- och hoppförmåga är alla involverade i en mängd olika delar av spelet vilket visar betydelsen av dessa kapaciteter. Faude, Koch och Meyer (2012) och Buchheit et al. (2014) förstärker detta ytterligare i deras studier där de kommer fram till att raka sprinter är den främsta fysiska aktionen som utförs i målgivande situationer från både målgöraren samt spelaren som assisterar målet. Detta har resulterat i att acceleration- och sprintförmåga har blivit otroligt viktiga för att prestera på en hög nivå inom seniorfotbollen samt för de ungdomar som har ambitionen att nå en professionell nivå (Haugen, Tønnesen & Seiler 2013; Gonaus & Müller 2012; Gall et al. 2010).

Genom att studera sprint-, acceleration- och hoppförmåga hos utövare på olika nivåer har Turner och Stewart (2014) samt Haugen, Tønnesen och Seiler (2013) kunnat visa i form av deras studier en korrelation mellan nivån de spelar på och resultaten på testerna. De visade att spelare med den högsta förmågan spelade på en högre nivå än de spelarna med sämre förmåga. Synsättet på dessa förmågor i förhållande till den idrottsliga prestationen har även gett avtryck i ungdomsfotbollen. Idag används dessa förmågor som en form av talangidentifikation för att kunna avgöra vilka ungdomar som har en hög potential att nå professionell nivå (Reilly et al. 2000). Genom att analysera acceleration-, sprint- och hoppförmåga hos unga fotbollsspelare som blivit erbjudna professionella kontrakt med de spelare som inte blev det kunde Gonaus & Müller (2012) och Gall et al. (2010) redogöra för att det fanns en signifikant skillnad mellan de två grupperna. De konstaterade att den fysiska kapaciteten, när det kom till sprint och hoppförmåga var av stor betydelse för om en ungdom blev erbjuden ett professionellt kontrakt eller inte. Detta är av stor relevans för ungdomsfotbollen eftersom det ställer högre krav på dagens tränare att kunna utveckla en spelares fysiska egenskaper på ett effektivt och hälsosamt sätt.

”Resisted Sprint Training” (RST) är en träningsmetod med avsikten att förbättra acceleration- och sprintförmågan och kan utföras på en mängd olika sätt. Några exempel är löpning i uppförsbacke, vikt-väst eller som denna studie kommer fokusera på, sprintträning med släde (Harrison & Bourke 2009). Denna form av träning består oftast utav en mängd raka sprinter utförda med maximal intensitet där man ska dra eller putta en släde med belastning. På grund av att RST är en metod som är otroligt likt en vanlig sprint rent biomekaniskt har RST växt fram till att bli en otroligt användbar träningsmetod (Petrakos, Morin & Egan 2016).

”Ground reaction force” (GRF) är en väldigt viktig del av acceleration- och sprintförmåga och kan förklaras som de reaktionskrafter som uppstår under en sprint. Krafterna som utgör GRF

kan delas upp i tre olika riktningar, vertikalt, horisontellt samt i sidled. Hunter, Marshall och McNair (2005) menar att krafterna som skapas i den vertikala samt horisontella riktningen är de mest avgörande för prestationen på en sprint. Studier (Hunter, Marshall & McNair 2005; Young 2006; Petrakos, Morin & Egan 2016) visade att den horisontella kraftutvecklingen är den av störst intresse när det kommer till att maximera accelerationen samt snabbheten på kortare distanser. Morin et al. (2017) visar i sin studie att RST är en träningsmetod som fokuserar på att utveckla den horisontella kraftutvecklingen hos en individ. De jämförde en grupp som utförde RST med en annan grupp som utförde sprinter utan någon extern belastning (UEB) och riktade in sig på att undersöka om det fanns någon skillnad i hur mycket horisontell kraft som utvecklades. De kom fram till att RST- gruppen skapade mycket mer kraft i horisontell riktning under sina sprinter vilket resulterade i att de utvecklade denna förmåga mer än UEB-gruppen. Studien visade även att RST-gruppen utvecklade sin sprintförmåga mer än UEB-gruppen.

I en systematisk översiktsstudie (Petrakos, Morin & Egan 2016) förklarades denna ökning av horisontell kraftutveckling som ett resultat utav en större framåtlutning hos personen som sprintade. De menade på att detta främst har en positiv påverkan på sprintens tidiga stadie vilket är accelerationsfasen. Något Petrakos, Morin och Egan (2016) ansåg viktigt att betona var att den observerade framåtlutning som observerades vid RST inte bara är positiv utan kan även ha en negativ effekt på fasen där maximal hastighet uppnås. Dess innebörd för lagidrotter kan dock diskuteras eftersom de flesta aktioner i form av sprint som utförs av en fotbollsspelare sker oftast på mindre än 20 meter (Haugen et al. 2014) medan den generella lagidrottaren inte når sin maximala snabbhet förens efter 35-40 meter (Maćkała, Fostiak & Kowalski 2015).

Ett omdiskuterat område inom RST är den optimala belastningen för att få en önskvärd effekt på acceleration- och sprintförmåga. Petrakos, Morin och Egan (2016) kategoriserade olika belastningar i deras systematiska översikt om vilka som ansågs lätta, medel, tunga samt väldigt tunga. De definierade väldigt tung belastning som ≥ 30.0 % av kroppsvikt eller en procentuell minskning på ≥ 30 % av den maximala snabbheten på en given sträcka.

Det finns en brist på studier som har utfört RST- program med väldigt tung belastning, speciellt på ungdomsnivå eftersom det finns ett lite mer traditionellt synsätt på RST och vilken belastning som är optimal (Petrakos, Morin & Egan 2016). Detta traditionella synsätt har en utgångspunkt i att belastningen inte skall överskrida 20 procent av kroppsvikten eftersom det har ansetts påverka individens sprintteknik negativt (Alcaraz et al. 2018). Detta tankesätt är dock något som har blivit ifrågasatt och i vissa fall även motbevisats då en lätt

eller medel belastning inte anses ge en önskvärd effekt på acceleration- eller sprintförmåga hos redan vältränade atleter (Petrakos, Morin & Egan 2016). Morin et al. (2017) genomförde en studie där de använde sig utav ett RST- program med väldigt tung belastning (80 % av kroppsvikt) på fotbollsspelare och kom fram till att deltagarna utvecklade både sin acceleration- samt sprintförmåga. Detta indikerar på att det finns andra metoder utöver det traditionella sättet som kan vara effektivt samt användbart inom RST. Petrakos, Morin och Egan (2016) vill däremot betona i sin översikt att RST är ett väldigt nytt och outforskat ämne där fler studier måste utföras, speciellt på RST- program med tyngre belastning.

2 Syfte & Frågeställning

Syftet med denna studie är att undersöka effekterna av ett sprinträningsprogram på 16 åriga fotbollsspelare.

Frågeställningen är: Kommer ett träningsprogram i form av sprinter med tungt motstånd ge effekt på en 16- årig fotbollsspelares sprint- samt hoppförmåga?

Hypotes: Att detta sprinträningsprogram kommer ha signifikativa effekter på TGs sprintförmåga på samtliga distanser och hoppförmågan i både vertikal och horisontell riktning.

3 Metod

För att kunna undersöka det studien har som syfte att undersöka samt att kunna svara på frågeställningen som ställts är studien kvantitativ med en experimentell metod.

Studien innehåller även en vetenskaplig litteratursökning i sökmotorer såsom Discovery och SportDiscus (se bilaga 1).

Eftersom detta är en studie med ett syfte att undersöka om ett träningsprogram i form av RST har en effekt på en ung fotbollsspelares sprint- och hoppförmåga har det krävts att en experimentell metod använts. Detta är eftersom denna form av metod lyfter fram relationen mellan orsak och verkan på ett sätt andra forskningsmetoder inte gör (Thomas et al. 2011, ss. 329-330). Genom att skapa ett träningsprogram bestående av RST, som TG utförde under en period på sex veckor, kunde studiens resultat ge information om ett sådant sprinträningsprogram gav andra effekter än vanliga fotbollsträningar där ingen isolerad sprinträning utfördes.

3.1 Urval

Till denna studie rekryterades 21 stycken manliga fotbollsspelare från en breddverksamhet på ungdomsnivå som den ena författaren hade en personlig kännedom av. Grunden till urvalet var denna relation mellan författare och verksamhet samt den praktiska möjligheten att utföra interventionen och de tester som tillkom. Deltagarna behövde vara helt friska samt varit skadefria under två veckor före första testtillfället. De behövde dessutom vara delaktiga i minst 10 utav 12 träningstillfällen för att delta i eftertesterna. Till följd av deltagarnas unga ålder krävdes ett godkännande av respektive målsman (se bilaga 2).

Testpersonerna (TP) delades slumpmässigt in i två lika stora grupper, där ena gruppen blev kontrollgrupp (KG) och den andra gruppen blev den grupp som utförde interventionen och fick därför kallas träningsgruppen (TG).

KG bestod utav 11 stycken deltagare i åldern $16 \pm 0,0$ år med en längd på $178,6 \pm 5,1$ cm och en vikt på $69,0 \pm 4,1$ kg.

I TG fanns det 10 TP med en medelålder på $15,8 \pm 0,4$ år, en medellängd på $180,9 \pm 5,5$ cm samt en vikt på $79,2 \pm 5,4$ kg.

3.2 Design

Hela studien pågick under en period på åtta veckor där självaste träningsprogrammet utfördes under sex av dessa och resterande var avsatta till för- och eftertester. För att maximera deltagarnas prestationsförmåga under utförandet av testerna skedde förtesterna en vecka före första träningstillfället och eftertesterna en vecka efter sista träningstillfället. Samtliga för- och eftertester genomfördes utomhus på en fotbollsplan med konstgräs som underlag, där både TG och KG utförde testerna samtidigt. Testledarna var på plats under testgenomföranden för att se till att allt utfördes korrekt samt att motivera TP att utföra testerna med maximal intensitet.

Träningsprogrammet innehöll två träningstillfällen per vecka (12 träningar totalt) och schemalagdes att utföras på tisdagen och torsdagen varje vecka för att optimera återhämtningen efter och innan matcherna på helgerna samt mellan träningarna. Detta utfördes i slutet av pågående säsong på grund av praktiska skäl samt lagets schemaläggning angående deras ledighet. Extra träningstillfällen lades även till under studiens gång för att ge dem som missat ett eller flertalet tillfällen chansen att komma ikapp med träningen.

Vid den första planerade samlingen registrerades deltagarnas fullständiga namn, ålder, vikt och längd. Under denna samling blev samtliga TP informerade en sista gång om hur hela testproceduren skulle gå till för att se till att allting skulle gå så smidigt som möjligt. Innan testerna genomfördes utförde alla TP en standardiserad uppvärmning under en 15-minuters period bestående utav lätt aerob löpning, utvalda dynamiska rörelser samt tre sprinter på submaximal intensitet. Efter detta följdes en kort period på cirka 10 minuter där alla fick en genomgång om hur testerna skulle utföras samt där de fick prova på de olika testerna på en submaximal intensitet. TP delades sedan in i tre olika grupper, en för varje station som fanns. Vid varje test fick TP tre försök på sig där det med bäst resultat registrerades.

3.3 Tester och Material

Testerna som utfördes var 30-meter sprint, Counter movement jump (CMJ), squat jump (SJ) samt standing long jump (SLJ).

För att ta reda på TP:s vikt användes en våg (Seca 221, Hamburg, Germany) där spelarna vägdes i samma utrustning, bortsett från skor, som senare skulle användas under testerna. TP mättes, utan skor, med hjälp av ett måttband.

Counter Movement Jump (CMJ)

CMJ är ett vertikalt hopptest och för att mäta detta användes ett mätinstrument vid namn IVAR Jump (IVAR Testsystem, SH sport & fitness, Mora, Sweden) som visats vara ett reliabelt och validerat mätinstrument (Markovic et al. 2004). Testet utfördes på konstgräs och TP var utrustad med vanliga träningskor (löparskor) vid genomförandet. Varje TP fick tre försök på sig, med en vila på en minut mellan varje repetition, där det försöket med bäst resultat registrerades. Deltagarna instruerades av testledaren att stå i en upprätt position med armarna rakt över huvudet och fötterna axelbrett. Därefter blev TP tillsagd, med hjälp av att svinga armarna, göra en snabb 90 graders flexion i knäleden och sedan så explosivt som möjligt utföra ett vertikalt hopp med maximal intensitet. TP instruerades även att ha spända och raka ben under tiden i luften samt under landningen. För att göra detta enklare att genomföra blev de tillsagda att vid landningen landa på tårna och sedan göra ett litet vertikalt hopp så snabbt som möjligt efter landning. Om dessa instruktioner inte följdes fick TP göra om hoppet efter en kort viloperiod.

Squat Jump (SJ)

SJ är också ett test som testar den vertikala hoppförmågan och på grund av detta användes samma mätinstrument som användes för att testa CMJ, det vill säga IVAR Jump. Även här var TP utrustad med vanliga tränings skor. Skillnaden med detta test, jämfört med CMJ, var att TP inte fick ta hjälp av att svinga med armarna eller SSC. Deltagarna instruerades att ställa sig axelbrett med händerna runt höften och ha en 90 graders vinkel i knäleden. Vid signal från testledaren, utfördes ett så explosivt hopp som möjligt som sedan avslutades med en dubbel-landning. Det vill säga att, precis som vid CMJ testet, skulle TP slutföra landningen med ett litet hopp för att säkerställa att de landade med raka/ spända ben. Samma procedur som vid CMJ testet gällde här. Samtliga TP fick tre försök på sig med en vila på en minut mellan varje försök för att säkerställa att maximal intensitet kunde uppnås. Om TP utförde ett hopp med felaktig teknik fick han, efter en kort vila, göra om försöket. Det bästa av de tre försöken registrerades och användes sedan i studien.

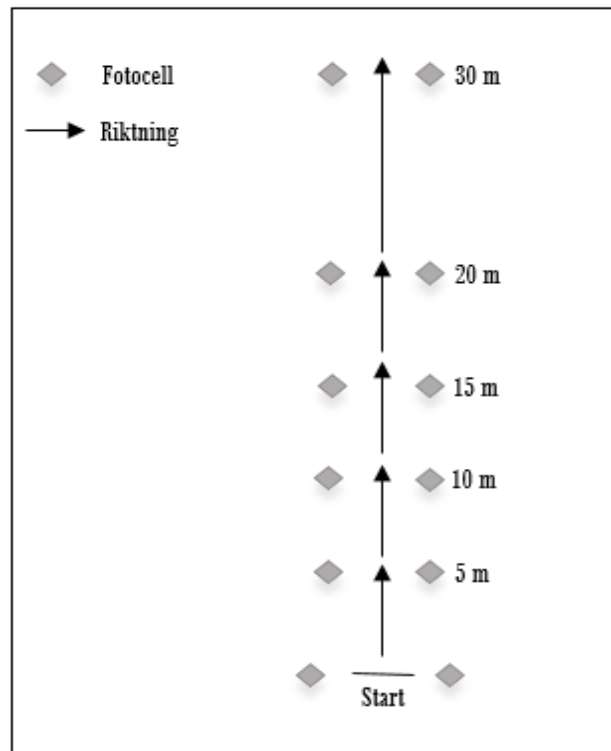
Standing Long Jump (SLJ)

SLJ är, till skillnad från de andra två hopptesterna, ett test som mäter en individs horisontella hoppförmåga. Testet utfördes på konstgräs med vanliga tränings skor. Som mätinstrument för att testa SLJ användes ett måttband och en käpp. Deltagarna instruerades att hoppa från en stillastående position och sedan, med hjälp av att svinga armarna, hoppa så långt de kunde i en horisontell riktning. Måttbandet placerades ut vid sidan om spelarnas hopp där de stod kvar efter att ha landat. Testledaren säkerställde längden av hoppet genom en käpp som lades bakom spelarens häl och ut över måttbandet. Därefter registrerades längden på hoppet. Liksom de andra hopp-testerna fick varje deltagare tre försök på sig där det med bäst resultat registrerades.

Sprinttest

Det fjärde testet var ett sprinttest på 30 meter som mätte snabbheten på fem olika intervaller. Dessa var 5, 10, 15, 20 samt 30 meter. För att mäta detta användes The Brower Speed Trap II timing system (Brower Timing Systems, Utah, USA) som tidigare även använts i vetenskapliga artiklar (Dragijsky et al. 2016). Detta system använder sig av fotoceller och reflektioner som placeras på stativ mitt emot varandra på bestämda intervaller för att mäta sprint-tiden mellan dessa. Vi ställde därför upp stativ på de tidigare nämnda intervallerna och

såg till att TPs höjd på höftbenet var ett genomsnittligt mått för höjden på stativen. Tiden startar när IR strålen vid första porten bryts och sedan registrerar varje gång TP springer förbi en fotocell. Deltagarna instruerades att inta en stillastående position bakom den markerade starten för IR strålen där de på eget initiativ fick starta sin löpning med maximal intensitet. Viktigt att notera är att TP stod med ena foten framför den andra där den främre foten placerades precis bakom startlinjen som befann sig i linje med de första fotocellerna (se figur 1).



Figur 1: Beskrivning av sprinttesterna och fotocellernas placering

3.4 Träningssupplägg för TG & KG

Inför varje träningstillfälle utförde båda grupperna en standardiserad uppvärmning tillsammans, under en 15-minuters period bestående utav lätt aerob löpning, utvalda dynamiska rörelser samt tre sprinter på submaximal intensitet. Efter uppvärmningen gick TG vidare till att utföra det planerade träningsprogrammet.

Träningsprogrammet som användes hämtades ifrån Morin et al. (2017) som hade ett liknande syfte som denna studie. Den här studien har däremot ett mycket yngre urval samt använt sig av en lättare belastning. Med den studien som grund för träningsprogrammet samt med en del små justeringar för att anpassa programmet att fungera i denna studie kunde en välgrundad

träningsplanering utformas. De flesta träningstillfällen bestod utav totalt 10 stycken sprinter på 20 meter uppdelade i två olika set. För att återhämta sig och kunna utföra sprinterna med maximal intensitet fick testpersonerna (TP) en vila på två minuter mellan varje repetition och 5 minuter mellan seten precis som deltagarna i Morin et al. (2017) studie fick. Inför varje sprint lastades släden, som TP skulle dra, med en belastning motsvarande 60 % av individens kroppsvikt som sedan avrundades till närmaste femte tal. Det vill säga om 60 % av en persons kroppsvikt var 42 kg avrundades detta till 40 kg och vid 43 kg avrundades det till 45 kg när det bestämdes hur stor belastningen skulle vara. Varje sprint skulle utföras med maximal intensitet och för att se till att detta följdes var en av testledarna ständigt närvarande och försökte uppmuntra TP till detta. 11 utav 12 träningstillfällen var utformade på detta sätt. Vid det första tillfället utförde TP endast totalt åtta sprinter uppdelat i två set. Detta för att introducera TP till denna form av träning och tillämpa progressionsprincipen i planeringen. Under pågående studie tillkom det träningstillfällen för dem som missade ett eller flera träningstillfällen på grund av sjukdom eller liknande. Varje träningstillfälle tog cirka 45 minuter och efter att RST programmet hade utförts anslöt sedan samtliga i TG till den vanliga fotbollsträningen tillsammans med KG.

Tabell 1: Träningsplanering för träningsgruppen. Rep = Repetition, KV = kroppsvikt

Träningsplanering för TG					
TILLFÄLLE	REP x SET	VILA (MIN)	BELASTNING (% av KV)	INTENSITET (% av max)	TOTAL STRÄCKA/ TILLFÄLLE
1	4 x 2	2 min mellan rep & 5 min mellan set	60 %	100 %	160 m
2-12	5 x 2	2 min mellan rep & 5 min mellan set	60 %	100 %	200 m

Efter uppvärmningen fortsatte KG med en vanlig fotbollsträning bestående utav låg-, medel- samt högintensiva övningar. Inga andra träningsformer i form av sprintträning eller styrketräning utfördes på KG under denna period då detta kunde påverka resultaten.

3.5 Reliabilitet och validitet

De mätinstrument som användes under de tester som genomfördes i denna studie är ofta använda på gymnastik- och idrottshögskolan (GIH) i forskningssyfte. IVAR Jump, som användes vid SJ och CMJ testerna, och liknande system har visats vara mer variabla och valida när det kommer till att testa vertikal hoppförmåga jämfört med andra metoder för att mäta samma sak (Markovic et al. 2004). På så sätt anses detta mätinstrument vara validerat och reliabelt så länge testproceduren och användningen av utrustningen sker på ett korrekt sätt.

Vidare användes The Brower Speed Trap II timing system (Brower Timing Systems, Utah, USA) i sprinttestet. Detta mätinstrument har använts i vetenskapliga studier förut (Dragijsky et al. 2016) och har visats vara ett reliabelt samt validerat mätinstrument i studier med syftet att undersöka just detta (Shalfawi et al. 2012; Haugen & Buchheit 2016).

För att mäta SLJ användes ett vanligt måttband, möjligtvis inte det mest exakta mätinstrumentet som finns men är ett någorlunda reliabelt sätt att mäta den horisontella hoppförmågan. I och med att dessa mätinstrument användes i studien anses den vara någorlunda reliabel samt validerad då bra mätinstrument används.

Inget reproducerbarhetstest av testresultaten gjordes i de mätningar denna studie utförde. Däremot var det aldrig någon större spridning på resultaten mellan repetitionerna och det var en stor spridning mellan vilken av repetitionerna som TP presterade bäst i.

3.6 Etiska förhållningssätt

Deltagarna i denna studie var under 18 år och därmed tilldelades samtliga deltagare samt deras föräldrar ett informations- och samtyckeskrav, där målsmans underskrift krävs (se bilaga 2).

Deltagarna fick noggrann information på förhand om vad studien innebar, dess syfte, vad som skulle göras samt att deltagandet var frivilligt och under studiens gång alltid möjligt att avsluta. I enlighet med Konfidentialitetskravet samt nyttjandekravet så råder det anonymitet och tystnadsplikt där samtliga deltagare hölls anonyma. All personlig data som studien fick fram utnyttjades endast för denna studies syfte och kodades för att inte spridas vidare. (Vetenskapsrådet 2002, ss. 6-14)

3.7 Statistik

Dataprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS IBM version 24) har använts för att analysera all data som framkommit under studien. Medelvärdet \pm standardavvikelsen (SD) kommer sedan användas för att presentera alla variabler i resultatet. Samtliga resultat sammanställdes och redogjordes som figurer via Microsoft Excel 2015 (version 15:17).

För att kontrollera att värdena var normalfördelade gjordes ett Shapiro Wilk test. Eftersom datan inte var normalfördelad krävdes det att all data analyserades genom att använda ett icke-parametriskt test i form av ett Wilcoxon signed rank test. Detta för att få fram en eventuell signifikans. Signifikansnivån sattes på $\leq 0,05$.

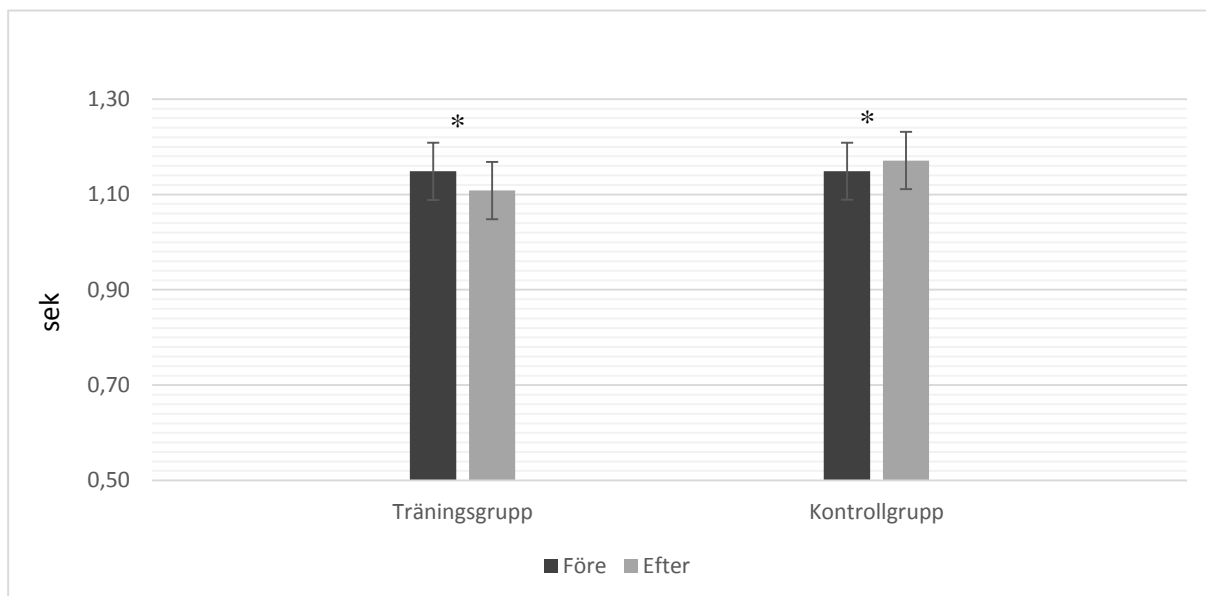
4 Resultat

På grund av sjukdom samt en skada drog sig två personer ur kontrollgruppen. Dessa två bortfall ledde till att KG endast bestod utav 9 TP som deltog i eftertesterna. KG:s vikt vid förtesterna var på $68,2 \pm 3,9$ kg och vid eftertesterna $67,9 \pm 3,4$ kg. TG hade inga bortfall och förblev 10 TP till antal. Dessa hade vid förtesterna ett medelvärde på $70,2 \pm 5,4$ kg och vid eftertesterna ett medelvärde på $70,9 \pm 5,1$ kg.

4.1 Sprintintervaller

0-5 meter

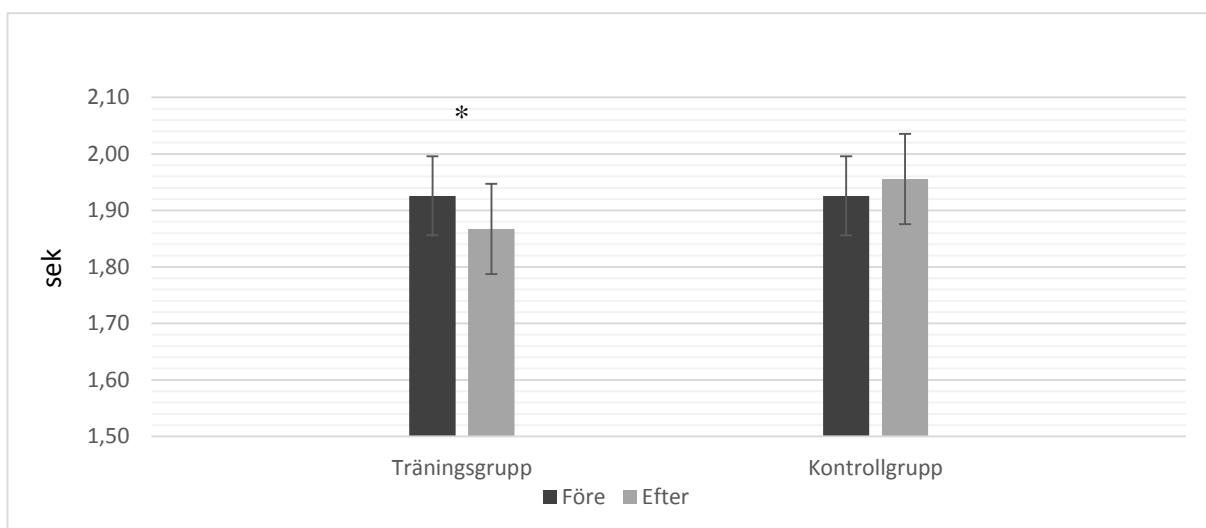
På intervallen 0-5 meter visade båda grupperna att träningsperioden haft en signifikant effekt på deras testresultat. TG hade ett medelvärde på $1,15 \pm 0,06$ s vid förtesterna för att sedan, efter träningsprogrammet, ha ett värde på $1,11 \pm 0,06$ s vilket visar en förändring på 3,48 %. Detta visades vara en signifikant förbättring ($p = 0,005$). KGs resultat visade däremot att de har fått en signifikant försämring ($p = 0,024$) då de vid första testtillfället hade $1,15 \pm 0,04$ s och vid det andra tillfället hade ett värde på $1,17 \pm 0,05$ s.



Figur 2: Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-5 meter. * = Signifikativ effekt

0-10 meter

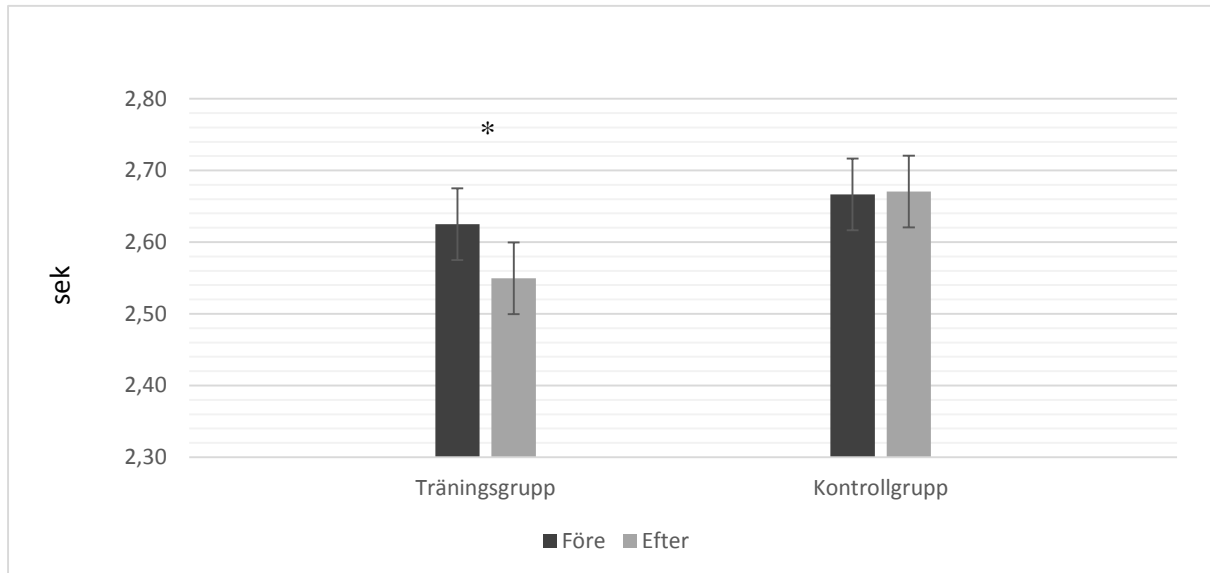
På intervallen 0-10 meter visades träningsprogrammet ge en signifikant förbättring ($p = 0,009$) på TG. Vid förtesterna hade de ett medelvärde på $1,93 \pm 0,07$ s och vid eftertesterna ett medelvärde på $1,87 \pm 0,08$ s vilket visar en procentuell förändring på 3,11 %. KG hade ett medelvärde på $1,93 \pm 0,08$ s vid förtesterna och vid eftertesterna ett medelvärde på $1,96 \pm 0,09$ s och därmed visade ingen signifikativ effekt ($p = 0,139$).



Figur 3: Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-10 meter. * = Signifikant effekt.

0-15 meter

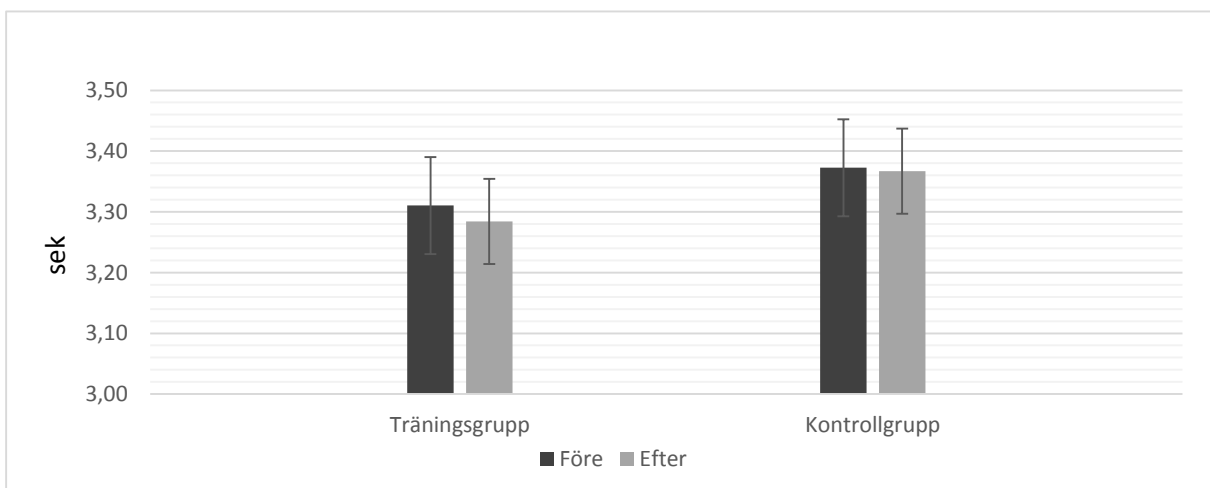
På 0-15 meter fick TG en signifikant effekt på då $p = 0,005$. De fick en förändring på 3,04 % då de gick ifrån ett värde på $2,63 \pm 0,05$ s under förtesterna till $2,55 \pm 0,05$ s vid eftertesterna. KG visade ingen signifikant effekt ($p = 0,594$) då de vid förtesterna hade ett värde på $2,67 \pm 0,09$ s och vid eftertesterna ett värde på $2,67 \pm 0,12$ s.



Figur 4: Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-15 meter. * = Signifikant effekt

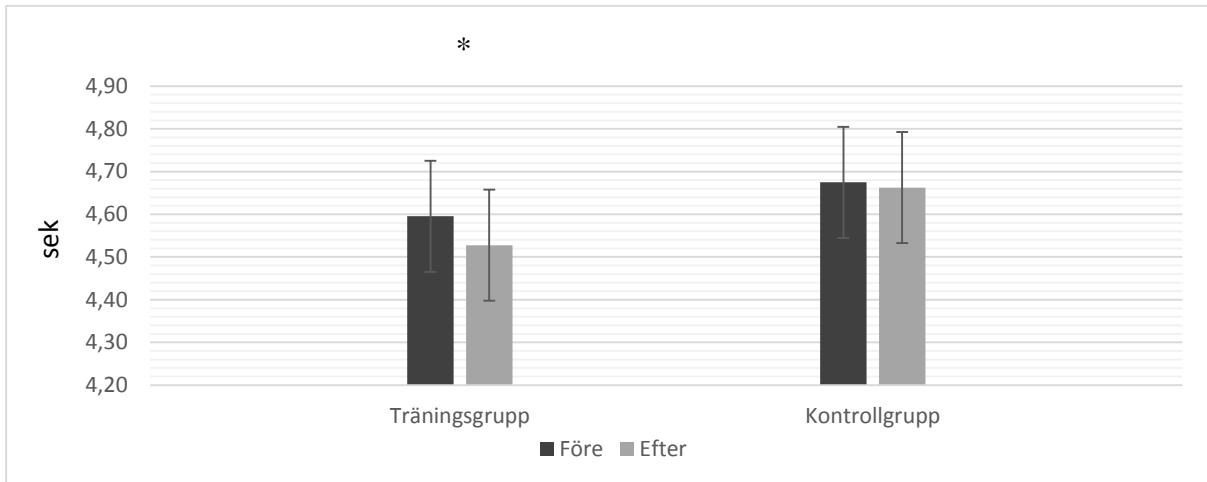
0-20 meter

På intervallen 0-20 meter påvisade ingen grupp någon signifikant effekt. TG gick ifrån ett värde på $3,31 \pm 0,08$ s till $3,28 \pm 0,07$ s vilket visar en förbättring men ingen signifikant sådan ($p = 0,074$). Detta motsvarar en procentuell effekt av 0,91 %. KG visade en marginell förändring i deras resultat då gruppen hade ett värde på $3,37 \pm 0,14$ s vid förtesterna och ett värde på $3,37 \pm 0,15$ s vid eftertesterna.



Figur 5: Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-20 meter. * = Signifikant effekt

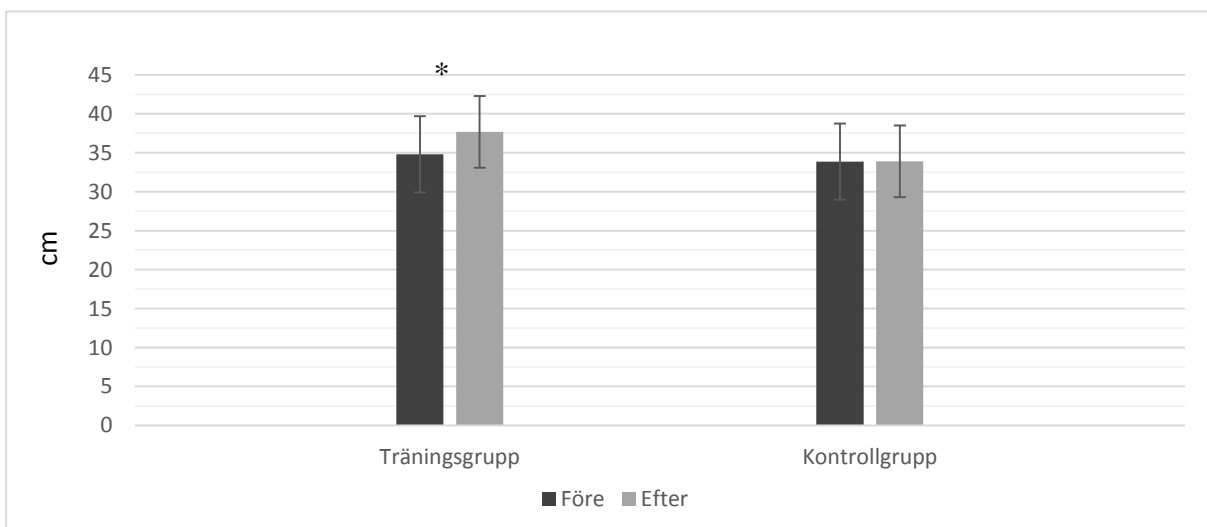
På 0 – 30 meter visades det att TG fick en signifikant förbättring ($p = 0,017$) då de gick ifrån ett medelvärde på $4,60 \pm 0,13$ s på förtesterna till $4,53 \pm 0,13$ s på eftertesterna vilket motsvarar en procentuell förbättring på 1,52 %. KG påvisade ingen signifikant effekt ($p = 0,953$) då de vid förtesterna hade ett medelvärde på $4,67 \pm 0,22$ s och ett medelvärde på $4,66 \pm 0,22$ s.



Figur 6: Resultat från för- och eftertester på intervallen 0-30 meter. * = Signifikant effekt

4.3 Counter Movement Jump (CMJ)

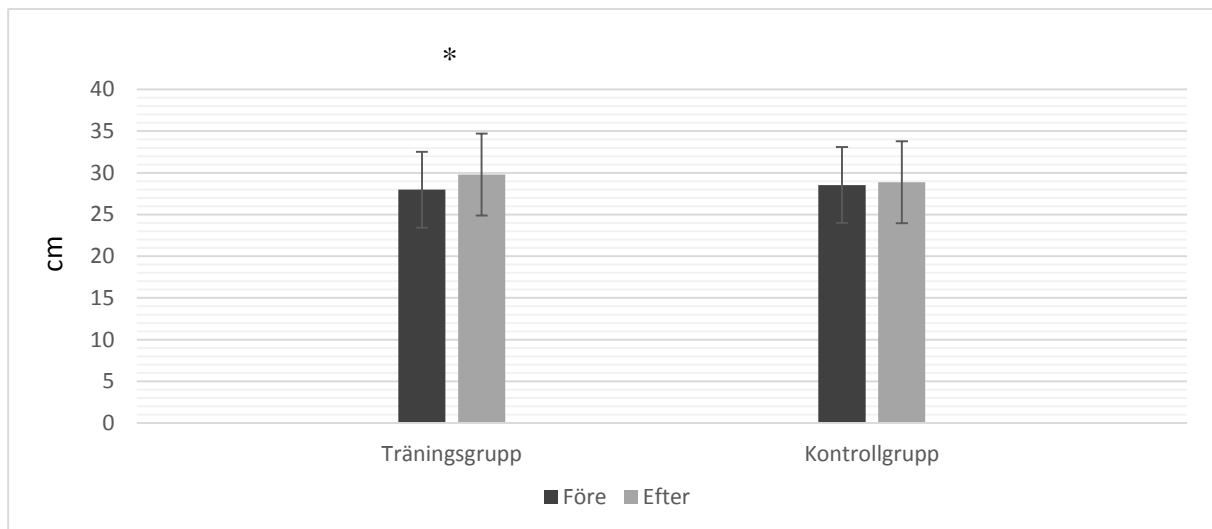
Träningsprogrammet visades ge en signifikativ förbättring ($p = 0,005$) hos TG när det kom till CMJ. De gick ifrån ett värde på $34,81 \pm 4,88$ cm under förtesterna till ett värde på $37,69 \pm 4,60$ cm under eftertesterna. Detta är en procentuell förbättring på 8,27 %. KG visades ha ett värde på $33,86 \pm 5,17$ cm vid förtesterna för att sedan visa ett värde på $33,89 \pm 5,29$ cm vid eftertesterna. Detta visades inte var en signifikant effekt ($p = 0,437$).



Figur 7: Resultat från för- och eftertester på CMJ. * = Signifikativ effekt.

4.4 Squat jump (SJ)

I SJ visades träningsprogrammet ge TG en signifikant förbättring ($p = 0,009$) då de gick ifrån att vid förtesterna ha ett medelvärde på $27,98 \pm 4,55$ cm till $29,80 \pm 4,91$ cm vid eftertesterna. Vid förtesterna visades KG ha ett värde på $28,54 \pm 3,60$ cm och hade vid eftertesterna ett värde på $28,88 \pm 4,08$ cm vilket visades inte vara någon form av signifikativ effekt ($p = 0,678$).

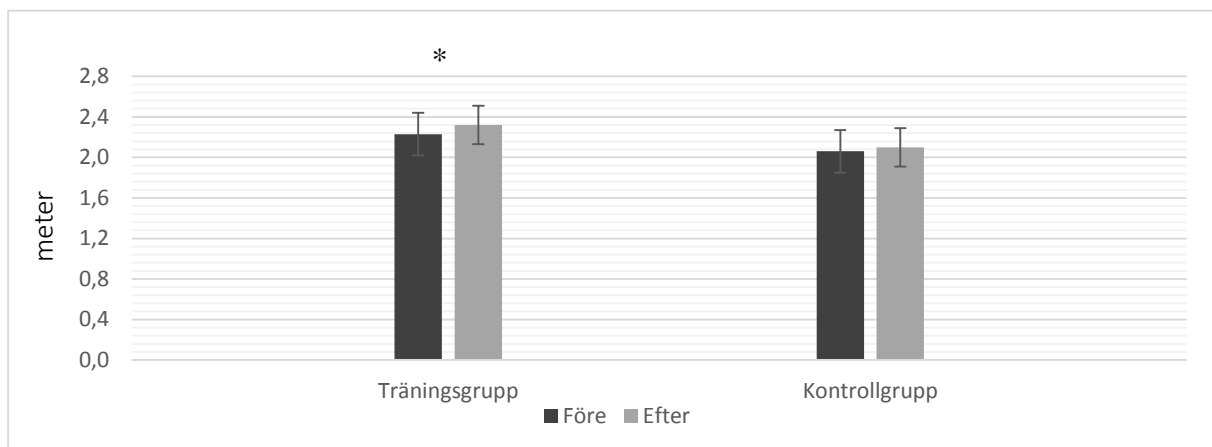


Figur 8: Resultat från för- och eftertester på SJ. * = Signifikativ effekt.

4.5 Standing Long Jump (SLJ)

På SLJ visades TGs resultat vara signifikativa ($p = 0,032$) då de vid förtesterna hade ett medelvärde på $2,23 \pm 0,21$ m och vid eftertesterna ett medelvärde på $2,32 \pm 0,19$ m vilket motsvara en förbättring på 4,04 %.

KG hade under förtesterna ett värde på $2,06 \pm 0,26$ m till och vid eftertesterna ha ett medelvärde på $2,10 \pm 0,26$ m. Detta visades inte vara en signifikativ förbättring då $p = 0,309$.



Figur 9: Resultat från för- och eftertester på SLJ. * = Signifikativ effekt.

5 Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka hur ett träningsprogram bestående utav RST med väldigt tung belastning skulle påverka sprint- och hoppförmågan hos 16-åriga fotbollsspelare. Efter att ha analyserat all data från före samt efter interventionen kan vi dra slutsatsen att programmet gav en signifikant effekt för TG på nästan samtliga delar som testades vilket visar att hypotesen var korrekt. Detta innefattar allt från hoppförmågan i horisontell samt vertikal riktning till sprintförmågan på nästan samtliga intervaller. Detta i jämförelse med KG som endast deltog i vanliga fotbollsträningar och inte visade någon form av signifikativ förbättring i något av testerna. Däremot visades det ge en signifikant försämring på intervallen 0-5 meter.

Resultaten visade att programmet gav störst effekt på de kortare intervallerna för TG då de förbättrades med hela 3,48 % på fem meter, 3,11 % på tio meter och en förbättring på 3,04 % på intervallen 0-15 meter. TG visade även stora förbättringar i samtliga hopptester. På SLJ förbättrades de med 4,04 % ($p = 0,032$), på SJ fick de en procentuell förbättring på 6,5 % ($p = 0,009$) och på CMJ förbättrade de sin hoppförmåga med 8,27 % ($p = 0,005$).

Studiens resultat visar att träningsprogrammet gav en signifikativ effekt, för TG, på samtliga sprintintervaller förutom på intervallen 0-20 meter ($p = 0,074$). Att TP inte fick någon signifikativ effekt på intervallen 0-20 meter kan förklaras med att RST är en träningsmetod som främst fokuserar på att förbättra snabbheten på kortare distanser då den horisontella kraftutvecklingen har störst påverkan (Petraikos, Morin & Egan 2016; Buchheit et al. 2014). Andra faktorer såsom miljön kan också ha påverkat resultaten då eftertesterna utfördes under minusgrader och kan därför ha varit svårt att komma upp i en hög hastighet. Däremot om man bortser från just intervallen 0-20 meter ser man att resultaten som framkom i denna studie överensstämmer med vad andra studier med ett liknande syfte också kommit fram till (Morin et al. 2017; Kawamori et al. 2014; Cross et al. 2018). Att RST program är oerhört effektiva när det kommer till att förbättra sprintförmågan hos idrottare. Med tanke på att det inte skilde sig mycket mellan vikten vid för- och eftertesterna i TG skulle man kunna dra slutsatsen att en större muskelmassa inte var anledningen till dessa signifikativa förbättringar och kan därmed förmodligen förklaras med att TP utvecklat en bättre neuronal anpassning till träningen. Denna neuronala anpassningen är av stor betydelse för prestationsförmågan inom all form av anaerob aktivitet, såsom vid sprinter. Genom att utveckla denna förmåga ökar

synkroniseringen av motoriska enheter i de aktiva musklerna samt hur snabbt elektriska impulser skickas ut till musklerna vilket leder till en förbättrad prestationsförmåga. (Haff & Triplett 2016, ss 88-93) Detta är något denna studie inte avsåg att studera och är därför endast en analys av vad som kan ha lett till de signifikativa förbättringar studien kom fram till.

Om man jämför resultaten i denna studie och dem som framkom i studien Kawamori et al. (2014) gjorde kan man se att vi inte uppnått lika höga resultat. På intervallen 0-5 meter förbättrade våra TP sin tid med 3,38 % kontra 5,7 % i deras och på intervallen 0-10 meter förbättrades TP i denna studie sin tid med 3,11 % kontra 5 % i den andra studien. Något som vi anser är oerhört viktigt att lyfta fram är att Kawamori et al. (2014) valde att använda en lättare belastning än det som användes i den här studien. Istället för att använda sig av % av kroppsvikt valde de att använda sig av en viss procentuell minskning, i deras fall 30 %, på maxhastigheten för varje individ på 10 meter. Detta motsvarade en belastning på cirka 43 ± 7 % av kroppsvikten kontra 60 % i denna studie.

I enlighet med Petrakos, Morin och Egan (2016) anses 43 % av kroppsvikten fortfarande vara väldigt tung belastning men är hursomhelst fortfarande lägre än den belastning som användes i denna studie. Detta är av stort intresse då många av de nyare teorierna kring RST har ett tankesätt att tyngre belastningar bör påverka och utveckla den horisontella kraftutvecklingen mer och på så sätt även öka en individs snabbhet mer än vid lägre belastningar (Morin et al. 2017). Jämförelsen mellan resultaten i denna studie och dem i Kawamori et al. (2014) studie går emot detta tankesätt då en lägre belastning gav en större procentuell förbättring.

Något som måste tas i beaktande är dock skillnaderna mellan metoderna i respektive studie. Till exempel pågick träningsprogrammet i denna studie under en period på sex veckor medan det pågick under åtta veckor i den andra studien. Träningsuppläggen samt urvalen i respektive studier var dessutom mycket skilda vilket kan ha en påverkan på utfallet. I deras studie diskuterar däremot Kawamori et al. (2014) att det finns en möjlighet att de kanske kunde ha fått bättre resultat om de använt sig av en högre belastning. Detta var endast en spekulation och inte ett bevisat faktum. Även om resultaten är intressanta att jämföra måste ännu fler studier göras för att kunna hitta den verkliga orsaken och verkan.

Något som är av stort intresse för denna studie samt studier inom samma fält är tillvägagångssättet att få fram en optimal belastning. Detta är och har varit ett debatterat ämne inom detta område och det finns en del olika synsätt på det (Morin et al. 2017; Cross et al.

2017). Något som är viktigt att lyfta fram i diskussionen om en optimal belastning är förhållandet mellan belastningen, normalkraften och friktionskraften. Ju tyngre belastningen är på släden desto större kommer normalkraften att vara vilket i sin tur leder till en större friktionskraft. Friktionskraften är av stor innebörd då en större friktionskraft kommer leda till att släden blir svårare att putta. En till faktor som har stor påverkan på friktionskraften är friktionskoefficienten, något som diskuteras vidare senare i studien. (McGinnis 2013, ss. 23-26)

På grund av brist av andra möjligheter användes en viss procent av TPs kroppsvikt för att bestämma hur stor den externa belastningen på släden skulle vara. Problemet med detta är att varje individ är olika och påverkas utav denna belastning på olika sätt. Även om två personer har en lika stor procentuell belastning utifrån deras kroppsvikt är det möjligt att den ena får en mycket större procentuell minskning av hastigheten än den andra vilket leder till att denna TP utsätts för en hårdare träning. Genom att göra som Kawamori et al. (2014) gjorde, det vill säga att använda sig av en procentuell minskning av maxhastigheten blir belastningen mer individanpassad och kontrollerad för att mäta det studien tänkt att mäta. Något som ständigt nämns i debatten om att hitta den optimala belastningen är den maximala effektutvecklingen. Cross et al. (2018) menar i sin studie att det är fördelaktigt att använda sig av en belastning som kräver att TP kommer upp i sin maximala effektutveckling under sprinten. De skriver att det generellt krävs en procentuell minskning på 50 % av en individs maximala snabbhet på den givna sträckan för att uppnå sin maximala effektutveckling vilket motsvarar en extern belastning på 69-96 % av kroppsvikten. Värt att notera är att urvalet som användes var mycket äldre än urvalet i vår studie vilken kan ha en stor påverkan.

Även om fler studier måste göras för att veta exakt hur stor belastning som krävs för att en individ ska uppnå sin maximala effektutveckling är teorin intressant och applicerbar i liknande studier. På grund av bristande möjligheter och brist på utrustning var detta inte möjligt i denna studie. Däremot hade det varit, om möjligt, väldigt intressant att veta exakt hur stor belastning som krävs för att uppnå maximal effektutveckling för varje individ och sedan utforma en studie utifrån detta tankesätt.

Det traditionella synsättet, att belastningen inte ska överskrida 20 % av kroppsvikten är något som denna studie, ihop med andra studier som använt sig av väldigt tunga belastningar motsäger (Kawamori et al. 2014; Morin et al. 2017). Resultaten som framkommit av dessa studier har bevisats ge en ständig positiv förbättring på sprintförmåga. Det som anses som en risk med en tyngre belastning än 20 % av kroppsvikten är att det kan påverka individens

sprintteknik negativt och på så sätt ha en negativ påverkan på den maximala hastighetsfasen (Alcaraz et al. 2018).

Tidigare i studien nämndes det att RST är en träningsmetod som främst riktar in sig på att förbättra den horisontella kraftutvecklingen vilket är av störst vikt i den tidiga fasen, det vill säga accelerationen, av en sprint (Petraikos, Morin & Egan 2016; Buchheit et al. 2014). Detta är något som kan förklara varför TG fick som störst effekt på de kortare distanserna. Detta mönster har även visats i andra studier (Morin et al. 2017; Kawamori et al. 2014) vilket är av stort intresse eftersom det är det tidiga stadiet av en sprint som är av stor vikt inom en lagsport som fotboll. Haugen et al. (2014) menar på att en fotbollsspelare oftast inte sprintar mer än 20 meter vilket förstärker betydelsen av att vara snabb på de kortare distanserna eftersom man inte hinner upp i maximal hastighet (Maćkała et al. 2015). På grund av dessa faktorer går det att diskutera om det är värt för en fotbollsspelare att träna upp sin snabbhet på kortare distanser när risken att bli långsammare i den maximala hastighetsfasen finns.

Tidigare gjorda studier (Loturco et al. 2015a; Loturco et al. 2015b) visar att både horisontell och vertikal hoppförmåga har en korrelation med sprintförmåga vilket är något även denna studie stödjer. TG utvecklade inte bara sin sprintförmåga, som var det huvudsakliga syftet, utan lyckades även förbättra både den horisontella och vertikala hoppförmågan. På SLJ fick TG en signifikant förbättring ($p = 0,032$) vilket motsvarade en 4,04 % ökning vilket inte är så konstigt med tanke på att acceleration och horisontell hoppförmåga korrelerar med varandra (Yanci et al. 2014). Det vill säga om TG förbättrade sin snabbhet på de korta distanserna, vilket de gjorde, borde även hoppförmågan i horisontell riktning påverkats positivt, vilket det gjorde. Detta är ytterligare bevis på att TG utvecklade sin horisontella kraftutveckling genom väldigt tung RST.

Buchheit et al. (2014) betonar i sin studie att det är av stor betydelse att träna i en horisontell riktning istället för i vertikal riktning såsom i traditionell styrketräning, om man vill förbättra sin horisontella kraftutveckling. Genom att applicera teorierna kring vad horisontell kraftutveckling är bra för samt hur den utvecklas som bäst har RST växt fram och visats vara oerhört användbar inom idrotter såsom fotboll.

5.1 Begränsningar

Även om studien har besvarat frågeställningen samt det syfte den avsåg att besvara bör allt som framkommit ses på med kritiska ögon. Det finns en stor risk att metodiken inom denna studie är bristfällig och har kunnat påverka resultaten på ett sätt som minskar reliabiliteten. Detta gäller både vid för- och eftertesterna samt under självaste interventionen där miljön kan ha påverkat resultaten.

Båda testtillfällena utfördes utomhus, det ena i slutet av pågående säsong i oktober och det andra i början av december. Problemet med detta var att vädret hade, mellan dessa sex veckor, ändrats från att vara plusgrader till minusgrader och på så sätt påverkat underlaget som testerna utfördes på. Det är stor risk att denna förändring av underlag påverkade resultaten på ett eller annat sätt. När man gör en träningsintervention bestående av förtester och eftertester bör miljön som dessa utförs i vara standardiserad, något som inte var fallet i denna studie. Istället för att göra testerna utomhus borde vi möjligtvis försökt att göra dem i Laboratoriet för tillämpad idrottsvetenskap på GIH eller i någon annan inomhusanläggning där vädret inte påverkar miljön som testerna utförs i.

Detsamma gäller miljön under interventionen. Eftersom träningen utfördes på en konstgräsplan under en period på sex veckor i slutet av året då vädret i Sverige skiftar oerhört mycket påverkades underlagets friktionskoefficient mellan varje träningstillfälle.

Friktionskoefficienten har, som tidigare nämnt, ett samband med belastningen, normalkraften och friktionskraften. Ju lägre friktionskoefficienten är desto lägre kommer friktionskraften att vara vilket leder till att släden glider lättare (McGinnis 2013, ss. 23-26). Detta betyder att slädens belastning kunde kännas enklare att dra de dagarna då det var blött eftersom friktionskoefficienten förmodligen var lägre, vilket var något som TP framförde. För att kringgå detta hade det varit bäst att även utföra samtliga träningstillfällena i en standardiserad miljö där vädret inte påverkar underlagets friktion. Detta är dock något som förmodligen inte är möjligt för de flesta ungdomslag och på så sätt skulle det vara intressant att studera vidare och försöka hitta en möjlig lösning. En lösning skulle vara att lägga på högre respektive lägre belastning beroende på underlaget. Problemet med detta är att man då behöver veta hur stor friktionskoefficienten är och hur detta påverkar släden.

Ytterligare en sak som är värd att nämna är det låga antalet TP. Totalt var det 21 stycken (TG: 10, KG: 11) från början vilket sedan gick ner till 19 då två personer i KG hoppade av på grund av sjukdom samt skada. För att förstärka studiens resultat krävs en större mängd FP och är något som måste tas i beaktande för framtida studier. Utöver detta hade vi testledare ingen

möjlighet att kontrollera vad för träning TP utförde vid sidan av den planerade träningen. Om en del utförde någon form av träning vid sidan av kan det mycket väl ha påverkat resultaten. Detta minskar reliabiliteten på studien då vi inte med säkerhet vet vad den verkliga orsaken till de positiva resultaten är.

5.2 Slutsats

Denna studie förstärker Petrakos, Morin och Egan (2016) slutsats om att det krävs fler vetenskapliga studier för att klargöra vad som är optimalt vid denna typ av träning. Något som denna studie och andra studier (Morin et al. 2017; Kawamori et al. 2014; Cross et al. 2018) har kommit fram till är att väldigt tung RST är en effektiv träningsmetod för att förbättra sprintförmågan samt den vertikala och horisontella hoppförmågan. Däremot är det fortfarande oklart hur stor belastning som är optimal för att uppnå bäst resultat. På grund av detta hade det varit oerhört intressant att utveckla denna studie ytterligare genom att lägga till fler grupper som tränar med olika belastningar. Denna utökning tillsammans med en bättre och mer genomtänkt metod skulle ge en klarare bild av vilken typ av RST är mest optimal för fotbollsspelare på ungdomsnivå.

Käll- och litteraturförteckning.

Alcaraz, P.E., Carlos-Vivas, J., Oponjuru, B.O. & Martinez-Rodriguez, A. (2018). The Effectiveness of Resisted Sled Training (RST) for Sprint Performance: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, (48), ss. 2143- 2165.

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

Bradley, P.S., Archer, D.T., Hogg, B., Schuth, G., Bush, M., Carling, C. & Barnes, C. (2016). Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), ss. 980-987.

Buchheit, M., Samozino, P., Glynn, J.A., Michael, B.S., Al Haddad, H., Mendez-Villanueva, A. & Morin, J.B. (2014). Mechanical determinants of acceleration and maximal sprinting speed in highly trained young soccer players. *Journal of sports sciences*, 32(20), ss. 1906-1913.

Cross, M.R., Brughelli, M. Samozino, P., Brown, S.R. & Morin, J.B. (2017). Optimal Loading for Maximizing Power During Sled-Resisted Sprinting. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(8), ss. 1069- 1077.

Cross, M.R., Lahti, J., Brown, S.R., Chedati, M., Jimenez-Reyes, P., Samozino, P., Eriksrud, O. & Morin, J.B. (2018). Training at maximal power in resisted sprinting: Optimal load determination methodology and pilot results in team sport athletes. *PLoS ONE*, 13 (4), ss. 1-16.

Dragijsky, M., Maly, T., Bujnovsky, D., Zahalka, F., Hank, M. & Mala, L. (2016). Level and differences of sprint acceleration among soccer players in three different age categories. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), ss. 522-526.

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), ss. 625-631.

- Gall, F.L., Carling, C., Williams, M. & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of science and medicine in sports*, (13), ss. 90-95.
- Gonaus, C & Müller, E. (2012). Using physiological data to predict future career progression in 14- to 17-year-old Austrian soccer academy players. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), ss. 1673-1682.
- Haff, G.G. & Triplett, N.T. (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 4. ed. Champaign, IL.: Human Kinetics.
- Harrison, A.J. & Bourke, G. (2009). The effect of resisted sprint training on speed and strength performance in male rugby players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), ss. 275-283.
- Haugen, T. & Buchheit, M. (2016) Sprint Running Performance Monitoring: Methodological and Practical Considerations. *Sports Medicine*, 46(5), ss. 641-657.
- Haugen, T.A., Tønnessen, E., Hisdal, J. & Seiler, S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, 9(3), ss. 432-441.
- Haugen, T.A., Tønnessen, E. & Seiler, S. (2013). Anaerobic Performance Testing of Professional Soccer Players 1995-2010. *International journal of sports physiology and performance*, (8), ss. 148-156.
- Hunter, J.P., Marshall, R.N. & McNair, P.J. (2005). Relationships between ground reaction force impulse and kinematics of sprint-running acceleration. *Journal of applied biomechanics*, 21(1), ss. 31-43.
- Kawamori, N., Newton, R.U., Hori, N. & Nosaka, K. (2014). Effects of weighted sled towing with heavy versus light load on sprint acceleration ability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(10), ss. 2738-2745.

Loturco, I., D'Angelo, R.A., Fernandes, V., Gil, S., Kobal, R., Abad, C.C.C., Kitamura, K. & Nakamura, F.Y. (2015a). Relationship between sprint ability and loaded/unloaded jump tests in elite sprinters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(3), ss. 758-764.

Loturco, I., Pereira, L.A., Abad, C.C.C., D'angelo, R.A., Fernandes, V., Kitamura, K., Kobal, R. & Nakamura, F.Y. (2015b). Vertical and horizontal jump tests are strongly associated with competitive performance in 100-m dash events. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7), ss. 1966-1971.

Maćkała, K., Fostiak, M. & Kowalski, K. (2015). Selected determinants of acceleration in the 100m sprint. *Journal of human kinetics*, 45(1), ss. 135-148.

Markovic, G., Disdar, D., Cardinale, M. & Jukic, I. (2004). Reliability and factorial validity of squat and counter movement jump tests. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), ss. 551-555.

McGinnis, P.M. (2013). *Biomechanics of Sport and Exercise*. 3. Ed. Champaign, IL.: Human Kinetics.

Morin, J.B., Petrakos, G., Jimenez-Reyes, P., Brown, S.R., Samozino, P. & Cross, M.R. (2017). Very-Heavy Sled Training for Improving Horizontal Force Output in Soccer Players. *International journal of sports physiology and performance*, 12(6), ss. 840-844.

Petrakos, G., Morin, J.B. & Egan, B. (2016). Resisted sled sprint training to improve sprint performance: A systematic review. *Sports medicine*, 46(3), ss. 381-400.

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

Seitz, L.B., Reyes, A., Tran, T.T., de Villarreal, E.S. & Haff, G.G. (2014). Increases in lower body strength transfer positively to sprint performance: a systematic review with meta-analysis. *Sports medicine*, 44(12), ss. 1693-1702.

Shalfawi, S.A.I., Enoksen, E., Tønnessen, E. & Ingebrigtsen, J. (2012). Assessing test-retest reliability of the portable Brower Speed Trap II testing system. *Kinesiology*, (44), ss. 24-30.

Thomas, J.R., Nelson, J.K. & Silverman S.J. (2011). *Research methods in physical activity*. 6. ed. Champaign, IL.: Human Kinetics.

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

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

Yanci, J., Los Arcos, A., Mendiguchia, J. & Brughelli, M. (2014). Relationships between sprinting, agility, one-and two-leg vertical and horizontal jump in soccer players. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, 46(2), ss. 194-201.

Young, W.B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *International journal of sports physiology and performance*, 1(2), ss. 74-83.

Bilaga 1

Litteratursökning

Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka om ett träningsprogram bestående av sprinträning med tungt motstånd kommer ha effekt på sprintförmåga, vertikala hopp samt horisontella hopp hos 16-åriga fotbollsspelare.

Frågeställning: Kommer ett träningsprogram i form av sprinter med tungt motstånd ge effekt på en 16-årig fotbollsspelares sprint- samt hoppförmåga?

Vilka sökord har du använt?

Ämnesord och synonymer svenska	Ämnesord och synonymer engelska
	Soccer Sprint performance Soccer players Youth Soccer players strength and anaerobic power Plyometric Training soccer High-intensity running Soccer Soccer Strength and anaerobic power of elite Power output soccer Resistance training soccer training, Plyometric training, Soccer Power development Speed in highly trained young soccer players Soccer, Power output

Var och hur har du sökt?

Databaser och andra källor	Sökkombination
PubMed	“Resisted sprint training” team sports Peer-reviewed
Discovery	“physical capacities” elite, soccer, Peer review
SportDiscus	“resisted sprint training” “optimal load” soccer peer-reviewed Reviews

Kommentarer

Det har skrivits och forskats mycket inom ämnet fotboll. Mest givande för att få resultat/material till vår studie har varit genom att kolla på andra studiers referenser. Referenserna har i sin tur gett oss in på helt nya och relevanta studier som vi har kunnat dra nytta av.

Bilaga 2



Resisted Sled Sprint Training to Improve Sprint Performance

Information till föräldrar och förfrågan om medverkan i en träningsstudie.

Jag tränaren Karar, samt klasskompisen Shaun Lomas studerar sista året på Gymnastik- och idrottshögskolan (GIH). Tillsammans skall vi skriva ett självständigt arbete (C-uppsats) som innefattar en träningsstudie där syftet är att undersöka ifall sprint-träning med motstånd har effekt på individens snabbhet samt hoppförmåga.

Träningsprogrammet sträcker sig över 6 veckor och kommer innefatta två pass i veckan vilket motsvarar 12 pass. Det som krävs är att man medverkar vid 10 av 12 stycken träningstillfällen, samt två stycken teststillfällen. Träningsprogrammet kommer bedrivas samtidigt som den vardagliga träningen.

Tester/ Mätningar som skall genomföras på spelarna är följande:

Eftersom studiens huvudsakliga syfte är att mäta acceleration- och sprintförmåga kommer sprinttester att utföras. Vid sidan av detta kommer även andra tester utföras som testar individens hoppförmåga i både höjd och längd.

Den data vi får fram utav dessa tester kommer att behandlas konfidentiellt vilket betyder att spelarna kommer bibehållas anonyma under hela processen. Även nyttjandekravet kommer att tas i beaktande vilket innebär att testresultaten inte kommer användas i något annat syfte än den här studiens.

Preliminärt schema för studien:

- Veka 38 → För-tester
- Vecka 39 → Träning
- Vecka 40 → Träning
- Vecka 41 → Träning
- Vecka 42 → Träning
- Vecka 43 → Träning
- Vecka 44 → Träning
- Vecka 45 → Efter-tester

Att medverka i denna studie är frivillig och kan avbrytas under vilken tidpunkt som helst under studiens gång.

Tveka inte på att höra av er till oss vid eventuella frågor och funderingar.

Hälsningar:

Karar AL-Nakash

070-4349446

Karar.al-nakash@student.gih.se

Shaun Lomas

072-0253043

Shaun.lomas@student.gih.se

Målsmans underskrift

Namnförtydligande och datum

