

Effekten av styrketrening på sprintferdighet hos mannlige fotballspillere

Bacheloroppgave i bevegelsesvitenskap

BEV2900 - Vår 2019

Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap, NTNU

Kandidatnummer: 10018 og 10032

Antall ord i abstrakt (norsk/engelsk): 195/199

Antall ord i oppgaven: 4383

Abstrakt

Idretten fotball er svært omfattende og stiller mange krav, både fysiske, psykiske og taktiske. Ett av disse kravene er ferdigheter i sprint. Hensikten med denne litteraturstudien var å undersøke om styrketrening har en effekt på å øke sprintferdigheter hos mannlige fotballspillere, som et alternativ til konvensjonell spesifikk trening. Databasene Oria og PubMed Central® ble brukt som søketjenester for å finne relevant litteratur. Søkekriteriene ble basert på styrketreningsprogrammer med hensikt i å øke sprintferdigheter hos mannlige fotballspillere. Totalt 7 studier ble valgt, da de møtte inklusjons- og eksklusjonskriteriene for litteraturstudien. 5 av studiene var randomiserte kontrollerte studier og 2 var kontrollerte studiedesign. Støttelitteratur ble funnet ved bruk av andre søketjenester. 5 av 7 studier pekte mot en positiv effekt av styrketrening på sprintferdigheter i forhold til kontrollgruppene. Styrketreningen var både øvelser med og uten ytterligere motstand i form av vekter. Alle studiene viste dog at en treningsintervensjon, uavhengig av om den var styrke-, sprint, eller koordinasjons-orientert, ga en positiv effekt i forhold til normale fotballtreninger. Det konkluderes med at styrketrening kan ha en positiv effekt på en fotballspillers sprintferdigheter, men ikke i noen signifikant større grad enn andre alternative treningsmetoder.

Nøkkelord: Sprint, styrketrening, fotball, menn.

Abstract

Soccer is a comprehensive sport that requires a broad skill set of physical, psychological and tactical abilities. One of these requirements is the sprint ability. The purpose of this study is to examine whether strength training has an effect on male soccer players to increase their sprint ability. Oria and PubMed Central® were used as search databases to obtain relevant literature. The search criterias were based on strength training programmes with the intent of increasing male soccer players' sprinting ability. A total of 7 studies were acquired which met with the inclusion- and exclusion criterias. 5 of the studies were randomized controlled trials and 2 had a controlled study design. Support literature was also found by use of other search engines. 5 of the 7 studies indicated that strength training has a positive effect on sprint ability. The training programmes included exercises both with and without an increased training load. Studies showed, independent on strength-, sprint- or coordination orientation, a positive effect compared to regular soccer practise. In conclusion, strength training can have a positive effect on a soccer players' sprint ability, but not significantly improved compared to alternative training methods.

Key words: Sprint, strength training, soccer, male.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	1
2.0 Metode	3
3.0 Resultat	5
3.0.1 Oppsummering av resultat	6
4.0 Diskusjon	7
4.0.1 Styrketrening med vekter	7
4.0.2 Styrketrening uten vekter	8
4.0.3 Styrketrening med og uten vekter	10
4.0.4 Spesifikk trening med ytterligere motstand i form av vektvest	10
4.0.5 Oppsummering	11
5.0 Konklusjon	11
6.0 Referanseliste	13

1.0 Innledning

Fotball er den største sporten i verden, og spilles av jenter, gutter, kvinner og menn i alle aldre (1). I årtusenskiftet var det, ifølge FIFA, omtrent 242 millioner som aktivt spilte fotball verden over, og blant disse var omlag 31 millioner klubbregistrerte spillere (2). Allerede i 2006 hadde dette tallet steget til 265 millioner, hvorav ca. 38 millioner var registrerte spillere. Videre var tallene også forventet å stige på daværende tidspunkt (2). Med flere utøvere som konkurrerer, krymper sjansene for å lykkes proporsjonalt med antallet som ønsker å bli gode. Kravene til fysiske ferdigheter som sprint, hopp, smidighet og kjernestyrke øker også i takt med at spillet går hurtigere sammenlignet med tidligere (3).

Avhengig av kjønn, nivå og posisjon på banen dekker en fotballspiller omlag 10-12 kilometer i løpet av en kamp på 90 minutter (4). Bevegelsesmønstrene i fotballen består av gange, løping, hopp, retningskifte, sprint og kroppskontakt med andre spillere. Aktiviteten på banen er intervallbasert, hvor en spiller foretar aktivitetsskifte ca. hvert 4.-6. sekund (5). Spenst for å vinne en hodeduell, hurtighet i løpsdueller, bevegelighet for redusert skaderisiko og kjernestyrke i kroppsdueller er alle parametre som utgjør sin del av den totale fysiske prestasjonen (6).

I denne oppgaven er målet å sette lys på sprint som fysisk fotballrelatert ferdighet. Faktorer som akselerasjon, deakselerasjon og høy maksimal hastighet er viktige parametere innenfor sprint (7). Med hensyn til at en spiller utfører omlag 1350 aktiviteter per kamp kan det være vel så viktig å evne å repetere et høyt antall sprinter av god kvalitet i løpet av en kamp som en god enkelt-sprint (8). Med sprint menes repetert sprintferdighet (RSF) og enkelt-sprintdistanser (ESD 5-50 meter). Spesifikk sprinttrening kan utsette spillere for høy skaderisiko, spesielt i form av strekkskader i hamstringmusklene (9). Det er kjent at styrketrening kan ha en skadeforebyggende effekt, og gjennom oppgaven vil vi undersøke om det også kan bedre en fotballspillers sprintferdigheter (10). Det vil bli sett på forskning i form av treningsprogrammer med ulike typer styrketrening i underekstremitet, for å kunne danne et korrekt bilde på effekten av treningen. Styrketrening i underekstremitet omfatter all trening som involverer ytre belastning eller økt motstand utover løping i flatt terreng. Eksempelvis bakkeløp, trening med vektvest og styrkeøvelser med og uten vekter.

Hurtighetsrelatert trening skal, ifølge Olympiatoppen, gjennomføres med maksimal eller tilnærmet maksimal innsats (11). For å utvikle hurtigheten hos en fotballspiller har undersøkelser vist at kombinasjonen av spenst-, styrke- og hurtighetstrening gir det beste resultatet (12). Hvor mye det skal trenes innenfor hver av de tre bør avgjøres ut ifra hvilke

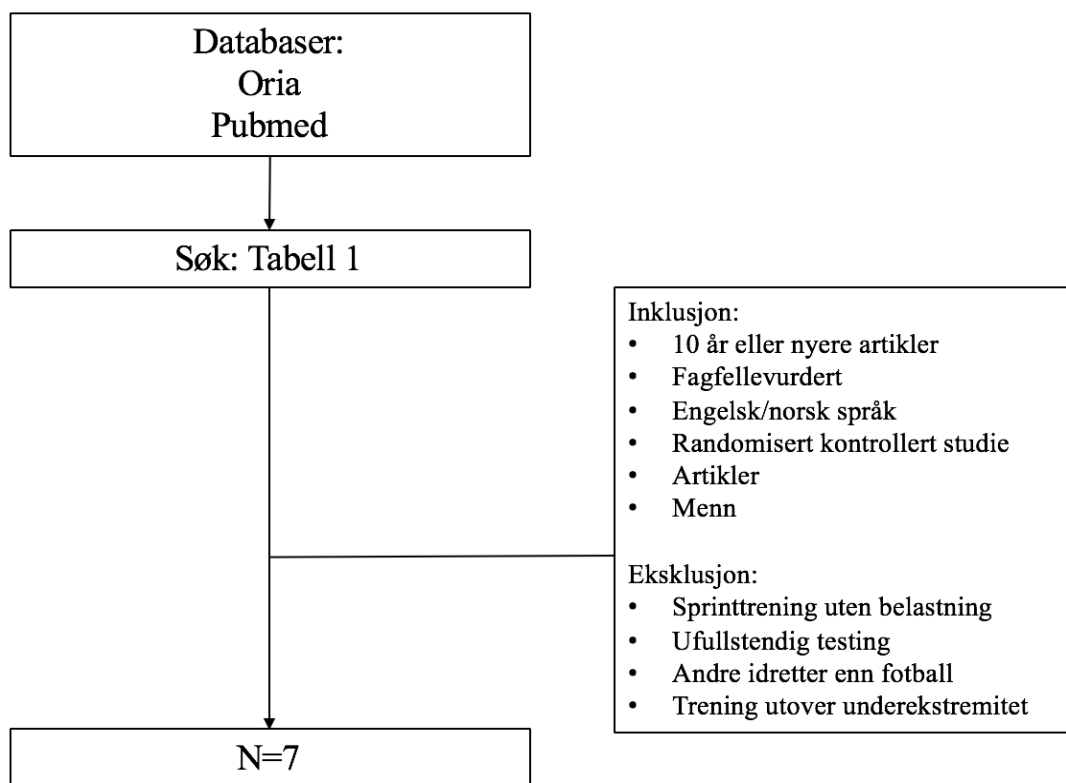
krav som stilles til den enkelte spilleren og posisjonen en spiller i (11). En midtbanespiller bør for eksempel være god på RSF med hensyn til at denne posisjonen krever et høyt antall sprinter med retningskifte i løpet av en kamp (5,13).

Små detaljer i hurtighetstreningen, for eksempel posisjonsspesifisitet eller å øke innsatsen noen få prosent, kan bli avgjørende for om man tar steget opp i eliten blant fotballspillere eller ikke (14). Det finnes flere måter å være hurtig og sterk på, men nøkkelen ligger i å forbedre ens fysikk i så måte at den samsvarer i størst mulig grad med ferdighetene akselerasjon, stegfrekvens, vendinger og maksimal sprinthastighet, som er arbeidskravene sprintferdigheten i fotball stiller. Ingebrigtsen, Dillern og Shalfawi skriver i sin artikkel om styrke- og kondisjonsforskning at sprint er en av ferdighetene som ansees å være helt essensiell for å prestere på fotballbanen (1). Fotballens usystematiske aktivitetsprofil gjør at sporten skiller seg fra andre mer sykliske aktivitetsformer som f.eks. løping eller sykling (4). Små sprinter og retningsforandringer skjer med korte mellomrom, og bidrar til at den fysiske utmattelsen underveis i aktiviteten blir mer kompleks. Ettersom deler av spillet foregår på moderat intensitetsnivå, er det meste av energibehovet dekket av det aerobiske energisystemet. På grunn av at restitusjonen mellom høyintensitetsperioder er avhengig av aerobisk metabolisme, ansees et godt aerobisk energisystem å være en viktig forutsetning for å henge med i overgangene av spilllets faser. Et høyt utviklet aerobisk energisystem vil også kunne bidra til at sprintaktiviteten kan skje med et lavere nivå av melkesyre (1).

På bakgrunn av det nevnte presenteres følgende problemstilling: har styrketrening en effekt på sprintferdighet hos mannlige fotballspillere?

2.0 Metode

Søketjenesten Oria og PubMed Central® (PMC) ble brukt for å finne relevant litteratur for studiet i perioden 15. februar til og med 24. april 2019. Artikler som var randomiserte kontrollerte studier (RKS) ble valgt. 2 studier var ikke randomiserte, men ble inkludert grunnet sin relevans, samt at fordelingen på gruppene var gjort metodisk. Videre ble artiklene valgt med tanke på nyere forskning (10 år) og på bakgrunn av samsvar med styrketrening i underekstremiteter, med formål om økt sprintferdighet. Artiklene er fra år 2008 til og med år 2019. Antall forskningsartikler som ble inkludert var 7. Flytskjema over litteratursøket er fremstilt i figur 1. Oversikt over søkeord, avgrensning og antall treff er fremstilt i tabell 1.



Figur 1: Flytskjema over litteratursøket

Tabell 1: Søkemetode med søkeord, avgrensninger og antall treff i Oria og PMC.

Søkeord	Avgrensning	Oria (antall treff)	PMC (antall treff)	Inkluderte artikler
Strength, training, agility, soccer, player, sprint, male, repeated, effect, lower limb, improve, ability, power	Fagfelleverdert, artikler, årstall: 2008-2019, engelsk	103	0	Mujika og kollegaer (15), Buchheit og kollegaer (16) og Jullien og kollegaer (17)
Strength, training, repeated-sprint, lower limb, muscles, power, speed, running, conditioning, performance, programs	Fagfelleverdert, artikler, årstall: 2008-2019, engelsk	58	0	Ishøi og kollegaer (18) og Hammami og kollegaer (19)
Repeated, sprint, training, effects, strength, soccer, players, male, weighth	Fagfelleverdert, artikler, årstall: 2008-2019, engelsk	5	2	Rey og kollegaer (20) og Hammami og kollegaer (21)

3.0 Resultat

De viktigste funnene fra litteratursøket er presentert i tabell 2.

Tabell 2: Oversikt over utvalgte artikler og viktige funn.

Studie	Utvalg	Intervensjon	Utfallsmål	Utfall
Jullien og kollegaer (17) 2008	26 mannlige fotballspillere, 17-19 år	3 ukers RKS, delt i 3 grupper: 1. Sirkeltreningsgruppe (n=8): Inkluderende smidighet-, balanse- og koordinasjonsøvelser. 2. Knebøygruppe (n=9): 3x3 på 90% 1RM, 3 min pause mellom sett. 3. KG (n=9): individuell teknisk trening. Intervensjonen bestod av 5 treningsøkter i uken.	3 tester, målt på tid (s): 1. RSF: Smidighetsløype m/hinder 2. ESD 10m 3. ESD 7,32m	3 ukers forskjell fra studiestart: RSF: Knebøygruppen var 0,27s og 0,17s tregere enn sirkeltreningsgruppen og KG (p<,05). ESD 10m: Ingen signifikante resultat. ESD 7,32m: 0,21s signifikant bedring hos alle 3 grupper, men ingen signifikant forskjell gruppene imellom (p=,903)
Ishøi og kollegaer (18) 2018	35 mannlige fotballspillere, 17-26 år	10 ukers, forskerblind RKS, delt i 2 grupper: 1. IG (n=18): Utførte nordic hamstring i tillegg til normal fotballtrening. Hyppighet, serier og rep økte gradvis de første 4 ukene, og uke 5-10 bestod av 3 treninger/uke, med 3x12/10/8 rep. nordic hamstring. 2. KG (n=17): Normal fotballtrening.	1 test, målt på tid (s): RSF 10m: 4x6 sprinter m/15s pause mellom sprinter og 3 min pause mellom sett. Målt i form av beste-, total- og siste- 10m-sprint tid	10 ukers forskjell fra studiestart: Total ST: -0,649s (p=,056) Beste ST: -0,047s (p=,005) Siste ST: -0,052s (p=,094) Liten til middels økning i sprintferdighet hos IG sammenlignet med KG.
Buchheit og kollegaer (16) 2010	15 mannlige fotballspillere, 14-15 år	10 ukers kontrollert studiedesign, delt i 2 grupper: 1. Repetert SG (n=7): 2-3x5-6 rep på 15-20m repeterte sprinter, 14s passiv- eller 23s aktiv-pause. 2. Eksplosiv styrketrening gruppe (n=8): 4-6 sett med 4-6 øvelser. Øvelsene var maksimale unilaterale knébøyhopp med svikt på boks og lengde, plyometriske hopp, legghopp, smidighetsdriller og repeterte sprinter. 45s pause mellom rep og 3 min pause mellom sett. Intervensjonen bestod av en treningsøkt i uken, i tillegg til normal fotballtrening.	3 tester, målt på tid (s): 1. ESD 30m. 2. ESD 10m målt som en del av ESD 30m. 3. RSF: 6 rep av 2x15m sprinter m/20s mellom hver start. Resultat målt i form av beste- og gjennomsnittlig sprinttid. ESD testene ble utført 3 ganger, m/2 min pause mellom sprintene	10 ukers forskjell fra studiestart: Lik signifikant økning i sprintferdighet hos begge grupper (p<,05), men bedre repetert sprint ferdighet hos repetert SG (-2,90 ± 2,1 vs. -0,08 ± 3,3%, p=,04)
Hamam i og kollegaer (21) 2017	44 mannlige fotballspillere, 15-16 år	8 ukers RKS, delt i 3 grupper: 1. SS (n=16): Knebøy med økende sett, startet på 70% av 1RM 3x8 rep, 80% 5x4, 85% 4x3 og 90% 3x3. Deretter synkende fra 90% av 1RM. 2. KS (n=16): Samme øvelse, i tillegg til 3 knébøyhopp etter hvert sett de første 4 ukene. Ett knébøyhopp etterfulgt av en 15m sprint de siste 4 ukene. 3. KG (n=12): Normal fotballtrening. Intervensjonsgruppene trente styrketrening 2 ganger i uken i tillegg til normal fotballtrening.	3 tester, målt på tid (s): 1. ESD 40m m/måling på 5-10-20-30-40m. 3 forsøk m/6-8 min pause 2. RSF 9-3-6-3-9m 3. RSF 4x5m	8 ukers forskjell fra studiestart: 40m: SS: -0,35s, KS: -0,54s, KG: -0,09s RSF 9-3-6-3-9m: SS: -0,47s, KS: -0,42s, KG: -0,05s RSF 4x5m: SS: -0,14s, KS: -0,45s, KG: -0,03s. KS og SS hadde signifikant større økning i sprintferdighet sammenlignet med KG (p<,05)
Hamam i og kollegaer (19) 2018	31 mannlige fotballspillere, 15-17 år	8 ukers RKS, delt i 2 grupper: 1. IG (n=19): Knebøy med økende sett, startet på 70% av 1RM 3x8 rep, 80% 5x4, 85% 4x3 og 90% 3x3. Deretter synkende fra 90% av 1RM. 2. KG (n=12): Normal fotballtrening. Intervensjonen bestod av 2 treningsøkter i uken.	3 tester, målt på tid (s): 1. ESD 40m m/måling på 5-10-20-30-40m. 3 forsøk m/6-8 min pause. 2. RSF 4x5m 3. RSF 9-3-6-3-9m	8 ukers forskjell fra studiestart: ESD 40m: IG: -0,41s, KG: -0,01s RSF 4x5m: IG: -0,28s, KG: +0,12s. RSF 9-3-6-3-9m: IG: -0,64s, KG: +0,06s Signifikant bedring blant IG i sprinttestene, sammenlignet med KG (p<,01)
Mujika og kollegaer (15) 2009	20 mannlige fotballspillere, 17-18 år	7 ukers RKS, delt i 2 grupper: 1. SG (n=10): 2-4 sett, 4x30m sprinter, pause på 90s mellom rep og 180s mellom sett. 2. Styrketreningsgruppe (n=10): Variert program med øvelser som bakkedrag, slededytt, leggpess, strak beins hopp, knébøy, hofteekstensjon, trappeløp med fler. Intervensjonen bestod av 6 treningsøkter.	2 tester, målt på tid (s): 1. ESD 15m 2. RSF 15m Deltakerne startet testene 3m bak første målepunkt, de ble utført 2 ganger m/3 min pause.	7 ukers forskjell fra studiestart: Signifikant bedring i ESD hos kontrast gruppen sammenlignet med SG (7,23 ± 0,18 vs. 7,09 ± 0,20 m·s, p<,01). RSF viste ingen signifikante forskjeller (p=,05)

Rey og kollegaer (20) 2017	19 mannlige fotballspillere, 19-28 år	6 ukers RKS, delt i 2 grupper: 1. IG (n=10): Trening m/vektvest. 2. KG (n=9): Trening u/vektvest. Begge gruppene utførte samme treningsintervensjon, bestående av sprinttrening i form av 20m sprinter, 1-4x3-7 rep. Intervensjonen bestod av 2 treningsøkter i uken.	3 tester, målt på tid (s): 1. ESD 10m 2. ESD 30m 3. RSF 6x25m m/25s pause. ESD testene innebar 2 forsøk m/2 min pause	6 ukers forskjell fra studiestart: M/vektvest: ESD 10m: +9,42% ESD 30m: +6,04% RSF: +7,44% U/vektvest: ESD 10m: +10,87% ESD 30m: +5,10% RSF: +9,21% Ingen signifikante forskjeller mellom gruppene, men bedret prestasjon innad i begge gruppene (p=,001).
----------------------------	---------------------------------------	--	---	---

RKS: randomisert kontrollert studie, SG: sprintgruppe, KG: kontrollgruppe, IG: intervensjonsgruppe, KS: kontraststyrketreningsgruppe, SS: standard styrketreningsgruppe, RSF: repetert sprintferdighet, ESD: enkeltsprintdistanse, n=utvalg, ST: sprint tid, RM: repetisjon maksimum, m/: med, u/: uten, rep: repetisjoner, s: sekunder, m: meter, min: minutter. Alle tester ble utført fra stillestående start med mindre annet er spesifisert.

3.0.1 Oppsummering av resultat

Både Jullien og kollegaer (17), samt Hammami og kollegaer (19,21) benyttet seg av et styrketreningsprogram med bruk av vekter. I motsetning til begge studiene utført av Hammami og kollegaer, fant ikke studien til Jullien og kollegaer (17) noen signifikant forskjell mellom treningsgruppene. I begge studiene til Hammami og kollegaer (19,21) ble resultatene utregnet ved å summere pre- og posttest tider i sekunder. I studien “..Standard Strength vs. Contrast Strength..” av Hammami og kollegaer (21) ser de på forskjell fra standard styrketrening med vekter, mot kontrast styrketrening i form av øvelser som eksempelvis sprint og hopp etter belastning som en “motsetning”, eller mindre tradisjonell form for styrketrening.

Ishøi og kollegaer og Buchheit og kollegaer (16,18) benyttet seg derimot av et styrketreningsprogram uten vekter. Begge studiene viste antydninger til en bedre effekt på sprintferdigheter ved anvendelse av styrketrening, men ingen av studiene viste signifikante forskjeller mellom treningsgruppene.

I studien til Mujika og kollegaer (15) var styrketrening både med og uten vekter en del av treningsprogrammet. Etter endt intervensjon kunne de fastslå at styrketrening hadde en signifikant positiv påvirkning på enkeltdistanse sprint. Repetert sprintferdighet viste derimot ingen signifikante forskjeller.

Rey og kollegaer (20) baserte sin studie på å se etter en effekt ved anvendelse av ytterligere motstand på spesifikke øvelser. Begge gruppene viste signifikant bedring i sprintferdigheter, men det var ingen signifikante forskjeller gruppene imellom.

4.0 Diskusjon

Denne litteraturstudien skulle finne svar på om styrketrening hadde noen effekt på sprintferdighet hos mannlige fotballspillere. I 5 av 7 studier ble det påvist en økt positiv effekt på sprintferdighet ved anvendelse av styrketrening som intervensjon i forhold til normale fotballtreninger. Ut ifra resultatene fra de anvendte artikler tilsier det at styrketrening kan ha en positiv effekt på sprintferdigheter.

4.0.1 Styrketrening med vekter

I studien til Jullien og kollegaer (17) var det utelukkende øvelsen knebøy som ble utøvd i form av styrketrening. Vi ser i tabell 2 at knebøygruppa gjennomførte 3x3 på 90% av 1 repetisjon maksimum (1RM) 5 dager i uka over 3 uker. Deltakernes 1RM ble målt ved intervensjonens start. Prestasjonene på sprinttesten etter endt treningsprogram viste et svakere resultat hos knebøygruppen sammenlignet med koordinasjonsgruppen. Dette er et ensidig styrkeprogram, og gir en indikasjon på at knebøy, spesielt med denne sett- og repetisjonsutformingen, har lav effekt på sprintferdigheter. Det kan bekreftes av Olympiatoppen, i deres retningslinjer om styrketrening, at denne treningsmetoden er tilegnet for maksimal styrketrening, og dermed kanskje ikke er den optimale metoden når man trener for å øke sprintferdigheter (22).

Hammami og kollegaer (21) utførte i 2017 også en studie på knebøy som hovedøvelse, men med et mer omfattende treningsprogram hva gjelder utforming av sett og repetisjoner. Kontraststyrkegruppen (KS) utførte i tillegg øvelser som hopp og sprint etter hvert sett med knebøy. Sammenlignet med kontrollgruppen viste denne studien en signifikant bedring i alle sprinttester både for standard styrkegruppen (SS) og KS. Selv om øvelsen knebøy var den samme som i studien til Jullien og kollegaer (17), ble resultatet bedre. En av grunnene til dette kan være en mer variert sett- og repetisjonsutforming, i kombinasjon med at studien varte 5 uker lengre. KS, som hadde størst fremgang på alle sprinttester, utførte også knebøyhopp og 15 meter sprint som avslutning på hvert sett. Disse er begge eksplosive- og sprintrelaterte aktiviteter, som kan ha utgjort en ekstra positiv forskjell med tanke på sprintferdighetene. I tabell 2 kan vi se at SS og KS trente styrke to ganger i uka i tillegg til de eksisterende fotballøktene. Sammenlignet med knebøygruppa i Jullien og kollegaer (17), som trente knebøy hver dag, fikk SS og KS mer tid til restitusjon mellom øktene. Dette kan ha bidratt til at utøverne stilte mer uthvilt til hver enkelt økt og kunne dermed yte nærmere 100% av sin kapasitet. Hurtighetsrelatert-trening skal, som nevnt i innledningen, gjennomføres med

maksimal eller tilnærmet maksimal innsats, pausene må derfor være av betydelig lengde for å kunne oppnå dette (11).

Hammami og kollegaer (19) utførte i 2018 samme standard styrketreningsprogram som Hammami og kollegaer (21) gjorde i 2017. Forskjellen fra 2017 var at året etter valgte de å erstatte to av fotballøktene med to knebøy-økter med variert sett- og repetisjonsutforming, istedenfor å trene to ganger utover de eksisterende. Med dette treningsprogrammet fikk intervensjonsgruppen en statistisk signifikant økning sammenlignet med kontrollgruppen på alle testene. Et tilnærmet likt resultat intervensjonen i 2017 hadde. Dette kan tyde på at det ikke trenger å være nødvendig å kutte ned på normale fotballtreninger per uke for å legge inn ekstra fysiske treninger, hvis man ønsker en i eksempelvis større sprintkapasitet - og omvendt. Kort oppsummert så er det sannsynlig at knebøy kan ha en positiv effekt på hurtighet hos en fotballspiller med utgangspunkt i disse studiene. Dette kan sies med forbehold om at man restituerer nok mellom øktene og yter opp mot 100% av ens kapasitet under hver økt.

4.0.2 Styrketrening uten vekter

I studien til Ishøi og kollegaer (18) brukte de utelukkende øvelsen nordic hamstring i intervensjonsgruppen som et tillegg til normale fotballtreninger. De fant, som nevnt i tabell 2, en liten til middels økning i sprintferdighet hos intervensjonsgruppen i forhold til kontrollgruppen. Med hensyn til at studien i utgangspunktet hadde 35 deltakere, men ble kun gjennomført med 25 deltakere, svekkes studiens reliabilitet i nevneverdig grad. Dette tilsvarer en deltakerreduksjon på 28,6%, noe som utgjør en betydelig del av startgruppen. Noe som likevel kan ansees som positivt, er at 5 av de 10 deltakerne som falt fra, var skadeplaget. Hadde disse vært med i studien, kunne dette gitt et misvisende resultat - og muligens bidratt til større feilkilder. Det ble påvist en forskjell mellom intervensjons- og kontrollgruppen, hvor intervensjonsgruppen hadde en middels økning i total sprinttid, men resultatene var ikke signifikante. Det må likevel påpekes at p-verdien var ,056 og med et mulig større utvalg kunne kanskje forskjellen blitt statistisk signifikant imellom gruppene. Det ble også påvist en forskjell mellom intervensjons- og kontrollgruppen når det gjaldt beste sprinttid, her var resultatene signifikante, men forskjellen mellom gruppene var minimal. Dette igjen, kan også ha noe med størrelsesutvalget i studien og ved å inkludere et større utvalg, kunne kanskje forskjellen mellom gruppene vært større. Intervensjonsgruppen gjennomførte øvelsen nordic hamstring, som er en øvelse som er sagt å være bra for forebygging av strekkskader i hamstring-muskulaturen og øke eksplosiv styrke (23). Selv med varierende resultat, kan det

likevel se ut til at denne øvelsen kan ha en positiv effekt på sprintferdighetene til en fotballspiller. Resultatene viste en signifikant forskjell i én enkelt 10 meters sprint, og i tillegg en sannsynlig økning på den siste 10-meter-lengden i testen. Med tanke på at resultatene for total-, beste 10 meter- og siste 10 meter sprinttid ble alle forbedret med henholdsvis 1,8%, 2,6% og 3,2%, kan det tyde på at øvelsen nordic hamstring kan bidra til økt hurtighet hos en fotballspiller. Resultatene i denne studien er likevel ikke bekreftende nok til at man kan konkludere med at nordic hamstring-øvelsen har en betydelig positiv effekt på fotballspillere sin sprintferdighet.

I likhet med Ishøi og kollegaer (18) og Hammami og kollegaer (21), testet Buchheit og kollegaer (16) om styrketrening med egen kroppsvekt kunne slå positivt ut på hurtighet. Den ene gruppen var en repetert sprint gruppe (RSG), som benyttet 15-20 meters sprinttrening. Den andre gruppen var en eksplosiv styrketreningsgruppe (ESG), som benyttet 4-6 ulike egenvektsstyrkeøvelser (eksempelvis knebøyhopp, legghopp og smidighetsdrill). Begge grupper hadde lik treningsbakgrunn, noe som styrker sammenligningen mellom gruppene. I tillegg trente gruppene like hyppig og til samme tidspunkt gjennom treningsperioden. Disse faktorene styrker testens validitet, og bidrar til mer pålitelige resultater. Som vist i tabell 2 hadde både RSG og ESG signifikant forbedring i både enkelt distanse sprinttest og i repetert sprinttest. RSG hadde større forbedring enn ESG i den repeterte sprint-testen. Med tanke på at RSG gjorde spesifikk trening på akkurat repetert sprint én gang i uka over ti uker, er det naturlig å forvente at RSG også måler det beste resultatet på den testen. Hvis man skal vurdere helheten av treningsprogrammene opp mot hverandre er det noe usikkert hvilken av de to som er best for en fotballspiller. Med tanke på at ESG hadde en positiv effekt på både enkelt sprint og repetert sprint, kan styrketreningsprogrammet gjerne brukes hvis man også ønsker å oppnå økt generert kraft og eksplosivitet hos spilleren. På bakgrunn av funnene, tyder det likevel på at RSG oppnådde en større effekt på hurtighet enn ESG som benyttet styrketrening med egen kroppsvekt - dette kommer nok som nevnt av at RSG benyttet seg av spesifikk sprinttrening, noe som ga større resultat (16).

Sett ut ifra Ishøi og kollegaer (18) og Buchheit og kollegaer (16) sine studier tyder det på at styrketrening i underekstremitet med egen kroppsvekt har positiv effekt på en spillers hurtighet. I begge studiene ble treningen utført i tillegg til den eksisterende treningsplanen til spillerne. Dette viser at styrketrening kan komme på toppen av de organiserte fotballøktene og fortsatt ha en påvist effekt. Samtidig må man vurdere, hvis økt sprintferdighet utelukkende er målet, om man heller skal ta i bruk repetert sprint som treningsmetode.

4.0.3 Styrketrening med og uten vekter

Mujika og kollegaer (15) gjennomførte det mest varierte og omfattende styrketreningsprogrammet fra utvalget i tabell 2. Her var styrkeøvelser både med og uten vekter inkludert, som ga større variasjon enn de overnevnte. Øvelsene var delt inn i 6 ulike økter, som ble utført over en periode på 7 uker. Noen av treningsprogrammets inkluderte øvelser var bakkedrag, slededytt, leggpress, strak beins hopp, knebøy, hofteekstensjon, trappeløp med mer. Med et signifikant forbedret resultat i sprintferdighet etter kun 7 uker, kan treningsprogrammet være et godt alternativ hvis man ønsker en rask progresjon i sprintferdighet, for eksempel inn mot en ny sesong. En slik treningsmetode kan gi like gode, om ikke bedre resultater, noe som tilsier at det er et godt alternativ til sprinttrening på flat mark. Programmet kan gi lavere risiko for skader, samt bedre flere fotballrelaterte fysiske ferdigheter som kjernemuskulatur og balanse, smidighet og hoppeferdigheter. Ulempen ved et slikt treningsprogram er at belastningen hos spillerne blir noe høyere i treningshverdagen, noe som kan svekke prestasjonene i enkelte fotballspesifikke økter. Dette gjør også at et slikt program kan passe bedre i en sesongoppkjøring enn underveis i sesongen. Med kamper hver uke er det viktig at man avpasser belastningen slik at man er klar til hver kamp som skal spilles. Det er likevel viktig å understreke effekten intervensjonen hadde på sprintferdighet og det kan være et godt alternativ til de som ønsker å øke sprintferdigheten raskt.

Sammenligner vi aktiviteten i studien til Mujika og kollegaer (15) med Ishøi og kollegaer (18), er det stor forskjell både i energi- og tidsbruk for å oppnå et resultat. Så lenge hamstringmusklene er godt oppvarmet og ikke er utmattet, kan man sette av tid til å inkludere nordic hamstring i en vanlig fotballspesifikk treningsøkt (23). Mujika og kollegaer (15) sitt treningsprogram krever derimot at det settes av hele treningsøkter i tillegg til, eller som erstatning for de andre fotballøktene. Dermed kan det hende at Mujika og kollegaer (15) sitt treningsprogram begrenser seg til å være et godt alternativ utenfor sesong, da den fysiske påkjennelsen fra kamper er fraværende.

4.0.4 Spesifikk trening med ytterligere motstand i form av vektvest

Rey og kolleger (20) så på forskjell mellom det å bruke og det å ikke bruke ytterligere motstand i form av vektvest under spesifikke sprinttreninger på distansen 15-20 meter. Her fant de ingen forskjell mellom de som brukte og de som ikke brukte vektvest når det kom til økning i sprintferdigheter. Likevel er det viktig å påpeke at begge grupper forbedret seg signifikant i både repetert sprint, 10 meter og 30 meter sprint, som tilsier at trening med vektvest har et positivt utbytte. Teorien bak å benytte seg av trening med vektvest er å øke

motstanden på en arbeidsoppgave i en treningssituasjon. Deretter, ved å fjerne den ytterligere motstanden i en kampsituasjon, vil muskulaturen være tilvendt en større belastning enn det den påføres. Videre kan dette føre til at man er bedre rustet til arbeidsoppgaven uten vekt, og den vil kreve mindre av ens aerobiske kapasitet (1). Det må også poengteres at sprintdistansene som ble testet var 10 meter og 30 meter. På slike korte distanser spiller reaksjonsevne en betydelig rolle, og en svakhet ved studien er at det med fordel kunne vært gjort målinger på flere distanser.

Ved å ha gjennomført målinger på flere distanser, kunne det kanskje ha resultert i enten større forbedring innad i gruppen og/eller signifikante forskjeller mellom gruppene. Sprinttrening på 15-20 meter distanse ser altså ut til å ha lik positiv effekt om man benytter vektvest eller ikke basert på presenterte resultater. Likevel er disse resultatene basert på en enkeltstudie og en direkte konklusjon kan dermed ikke trekkes.

4.0.5 Oppsummering

Oppsummert så viste intervensjonsgruppene i alle diskuterte studier fra tabell 2 en påvist positiv effekt på sprintferdighet. I studiene til Mujika og kollegaer (15), Buchheit og kollegaer (16) og Rey og kollegaer (20) ble styrketreningsgruppene testet opp mot grupper som trente sprintspekifikke program. Likheten ved resultatene i disse studiene er at de aller fleste testene, med unntak av én i Mujika og kollegaer (15) og én i Buchheit og kollegaer (16) viste signifikante forskjeller. Alle testene viste derimot signifikante forbedringer på post-test i forhold til pre-test. I disse tilfellene er det grunn til å tro at styrketreningsprogrammene like gjerne kan være å foretrekke som de spesifikke sprinttreningprogrammene. Som nevnt tidligere gir styrketrening gevinst i form av skadeforebygging, i tillegg til at skaderisikoen ofte er mindre enn ved ren sprinttrening (23). Med hensyn til denne gevinsten tyder det på at styrketrening er det beste alternativet.

En ting som kan være viktig å tenke på, med hensyn til valg av treningsmetode, er hvilken del av fotballsesongen man er inne i. Studiene til Hammami og kollegaer (21), Hammami og kollegaer (19) og Ishøi og kollegaer (18) baserer programmene sine på enkeltøvelsene nordic hamstring og knebøy. Disse øvelsene kan tillate at man kan gjennomføre styrketreningen sammen med, eller i tillegg til normal fotballtrening, uten at den totale fysiske påkjennelsen økes betraktelig. Underveis i sesongen kan dette være til fordel, da det er viktig å kunne stille uthvilt til hver kamp. I sesongoppkjøring kan det derimot tillates å trene med større påkjenning, da viktigheten av å være fullt uthvilt 1 gang i uka er fraværende. I denne

perioden kan treningsprogrammene som krever at man erstatter eller legger til 1-2 treningsøkter i uka være et godt alternativ, eksempelvis med styrketreningsprogrammene i studiene til Buchheit og kollegaer (24), Mujika og kollegaer (15) og Rey og kollegaer (20).

5.0 Konklusjon

Basert på de 7 utvalgte artiklene kan det konkluderes med at styrketrening kan ha en positiv effekt på sprintferdigheter. Resultatene viste også at det finnes treningsmetoder som kan være like effektive på dette formålet. Styrketrening er skadeforebyggende, og kan med det som gevinst foretrekkes fremfor spesifikk sprinttrening. På grunnlag av dette kan styrketrening anbefales som en alternativ metode å trene sprintferdighet på.

6.0 Referanseliste

1. Ingebrigtsen J, Dillern T, Shalfawi SA. Aerobic capacities and anthropometric characteristics of elite female soccer players. *J Strength Cond Res.* desember 2011;25(12):3352–7.
2. Kunz M. A large-scale FIFA survey involving its then 207 member associations shows that football has strengthened its position as the world's number one sport since the last Big Count in the year 2000. Among the most pleasing signs is the continuing growth of the women's game. 2006;3.
3. PHYSICAL DEMANDS OF THE SOCCER PLAYER [Internett]. planet.training. [sitert 4. mai 2019]. Tilgjengelig på: <https://planet.training/physical-demands-of-the-soccer-player>
4. uefa_a_2012_oppgave_jorgen_ingebrigtsen.pdf [Internett]. [sitert 24. april 2019]. Tilgjengelig på: https://www.fotball.no/globalassets/trener/uefa-a-oppgaver/uefa_a_2012_oppgave_jorgen_ingebrigtsen.pdf
5. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.* juli 2003;21(7):519–28.
6. Svensson M, Drust B. Testing soccer players. *J Sports Sci.* juni 2005;23(6):601–18.
7. Little T, Williams AG. Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):76.
8. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Fatigue in soccer: A brief review. Bd. 23. 2005. 593 s.
9. Bing, Yu, Hui, Liu, William, E. Garrett. Mechanism of hamstring muscle strain injury in sprinting - Mechanism of hamstring muscle strain injury in sprinting. *运动与健康科学 : 英文版.* 2017;6(02):130–132.
10. Martinez-Ruiz E, Mendiguchia J, Rubio-Arias J, Alcaraz P, Esparza-Ros F. EFFECTS OF A PREVENTION PROGRAM FOR HAMSTRING STRAIN INJURY ON OPTIMUM LENGTH OF THE KNEE FLEXORS. *Br J Sports Med.* 2014;48(7):633.
11. media3800.pdf [Internett]. [sitert 25. april 2019]. Tilgjengelig på: <https://www.olympiatoppen.no/fagavdelinger/trening/hurtighet/fagartikler/Fotballhurtighet/media3800.media>
12. Adams K, O'Shea JP, O'Shea KL, Climstein M. The Effect of Six Weeks of Squat, Plyometric and Squat-Plyometric Training on Power Production. *J Strength Cond Res.* februar 1992;6(1):36.
13. Girard O, Mendez-Villanueva A, Bishop D. Repeated-sprint ability - part I: factors contributing to fatigue. *Sports Med Auckl NZ.* 1. august 2011;41(8):673–94.
14. Petanque - Mental trening - Til inspirasjon [Internett]. [sitert 25. april 2019]. Tilgjengelig på: <http://petanque.no/news/281/Mental-trening-Til-inspirasjon>
15. Mujika I, Santisteban J, Castagna C. In-Season Effect of Short-Term Sprint and Power Training Programs on Elite Junior Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2009;23(9):2581–2587.
16. Buchheit M, Mendez-Villanueva A, Delhomel G, Brughelli M, Ahmaidi S. Improving Repeated Sprint Ability in Young Elite Soccer Players: Repeated Shuttle Sprints Vs. Explosive Strength Training: *J Strength Cond Res.* oktober 2010;24(10):2715–22.
17. Jullien H, Bisch C, Largouët N, Manouvrier C, Carling CJ, Amiard V. Does A Short Period of Lower Limb Strength Training Improve Performance in Field-Based Tests of Running and Agility in Young Professional Soccer Players?: *J Strength Cond Res.* mars 2008;22(2):404–11.
18. Ishøi L, Hölmich P, Aagaard P, Thorborg K, Bandholm T, Serner A. Effects of the Nordic Hamstring exercise on sprint capacity in male football players: a randomized

- controlled trial. *J Sports Sci.* 18. juli 2018;36(14):1663–72.
19. Hammami M, Negra Y, Billaut F, Hermassi S, Shephard RJ, Chelly MS. Effects of Lower-Limb Strength Training on Agility, Repeated Sprinting With Changes of Direction, Leg Peak Power, and Neuromuscular Adaptations of Soccer Players: *J Strength Cond Res.* januar 2018;32(1):37–47.
 20. Rey E, Padrón-Cabo A, Fernández-Penedo D. Effects of Sprint Training With and Without Weighted Vest on Speed and Repeated Sprint Ability in Male Soccer Players: *J Strength Cond Res.* oktober 2017;31(10):2659–66.
 21. Hammami M, Negra Y, Shephard R, Chelly M. The Effect of Standard Strength vs. Contrast Strength Training on the Development of Sprint, Agility, Repeated Change of Direction, and Jump in Junior Male Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2017;31(4):901.
 22. media3811.pdf [Internett]. [sitert 15. mai 2019]. Tilgjengelig på: <https://www.olympiatoppen.no/fagavdelinger/ernaring/Fagstoff/media3811.media>
 23. hamstringsstrek [Internett]. [sitert 14. mai 2019]. Tilgjengelig på: <http://www.skadefri.no/kroppsdeler/lar/skadefri-hamstrings/>