

Tobias Ruud Elvestad

Effekten av et 18 ukers treningsprogram med
Copenhagen Adduction Exercise på
hofteadduktorstyrken blant kvinnelige sub-elite
fotballspillere.

Masteroppgave i idrettsfysioterapi
Institutt for idrettsmedisinske fag
Norges idrettshøgskole, 2023

Sammendrag

Bakgrunn: Lyskeplager har vist seg å være den hyppigste rapporterte skaden hos kvinnelige fotballspillere som ikke nødvendigvis fører til fravær fra trening og kamp. Svake hofteadduktorer og tidligere lyskeskader er ansett som betydelige risikofaktorer for lyskeskade. Hos mannlige fotballspillere har lyskeplager vært adressert av idrettsmedisinen i flere år, derav effekten av styrketrening med Copenhagen Adduction Exercise på hofteadduksjonsstyrken.

Til tross for at omfanget av lyskeplager blant kvinnelige fotballspillere – målt i tid borte fra trening – er omtrent identisk som blant deres mannlige kollegaer, foreligger det i dag ingen nevneverdig forskning på effekten av denne øvelsen blant kvinnelige fotballspillere.

Formål: Formålet med denne studien var å undersøke effekten av en 18 ukers styrketreningsprotokoll med Copenhagen Adduction Exercise på hofteadduksjonsstyrken blant kvinnelige sub-elite fotballspillere.

Metode: Totalt 26 kvinnelige fotballspillere i fra norsk 1. og 2. divisjon (19,4år \pm 3,1) ble inkludert i studien. Deltakerne gjennomførte en totalt 18 uker lang intervensjon, der de første 8 ukene besto av styrketrening med Copenhagen Adduction Exercise x2-3 per uke, og de siste 10 ukene var en vedlikeholdsfasen som besto av trening x1 per uke med samme øvelse. Det ble utført isometrisk testing av hofteadduktorer med fiksert dynamometer i både 0° og 15° hofteabduksjon i uke 0, 4, 6, 8 og 18, samt delt ut spørreskjemaer ifm. med hver testing.

Resultater: Deltakerne økte i snitt sin hofteadduksjonsstyrke med 7,4% (6,7% for målinger gjort i 0° og 8,2% for målinger gjort i 15°) fra uke 0-8. Vi fant en styrkeøkning på 5,5% hos deltakerne de første 4 ukene av intervensjonen, en styrkereduksjon på \pm 0,9% fra uke 4-6, før en ny styrkeøkning på 3,3% fra uke 6-8. For vedlikeholdsfasen (uke 8-18) fant vi en ikke-signifikant styrkereduksjon på \div 1,4%.

Konklusjon: Denne studien indikerer at kvinnelige fotballspillere i norsk 1. og 2. divisjon oppnår økt isometrisk hofteadduksjonsstyrke ved gjennomføring av en 8 ukers styrketreningsprotokoll med CA. Resultatene indikerer også at styrkeøkningen foregår noe ujevnt, samt at en 10 ukers vedlikeholdsprotokoll med trening x1 per uke er nok for å vedlikeholde hofteadduksjonsstyrken.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	7
1 Introduksjon	8
1.1 Bakgrunn	8
1.2 Formål	10
1.2.1 Hovedformål.....	10
1.2.2 Sekundærmål.....	10
1.3 Hypoteser	10
2 Teori	11
2.1 Fotball for kvinner	11
2.2 Skader og skadeinsidens i kvinnefotball	11
2.3 Klassifisering av lyskeplager	13
2.4 Anatomi: Adduktormusklene i hofte	14
2.5 Hva er det største problemet?	14
2.6 Konsekvenser av skader og total fraværstid	15
2.7 Skademekanismer	16
2.8 Risikofaktorer for lyskeskader	16
2.8.1 Indre risikofaktorer.....	17
2.8.2 Ytre risikofaktorer.....	17
2.9 Forebygging av adduktorrelaterte lyskeskader	18
2.10 Adductor Strengthening Programme (ASP)	20
2.11 Copenhagen Adduction Exercise	22
2.12 Copenhagen Adduction Exercise: Compliance	22
2.13 Kroppens respons på styrketrening – er det kjønnsforskjeller?	23
2.14 Måling av muskelstyrke	24
2.15 Valg av målemetode og måleinstrument	25
2.16 ForceFrame	26
2.17 Reliabiliteten og validiteten til ForceFrame	26
2.18 Oppsummering	27

3 Metode	28
3.1 Design.....	28
3.2 Utvalg.....	28
3.2.1 Inklusjonskriterier.....	28
3.2.2 Eksklusjonskriterier.....	28
3.3 Hovedutfallsmål.....	29
3.4 Sekundærutfallsmål.....	29
3.5 Intervensjon.....	29
3.6 Compliance.....	31
3.7 Blinding.....	31
3.8 Testprosedyre.....	31
3.9 Testing av isometrisk hofteadduksjonsstyrke.....	32
3.10 Databehandling.....	33
3.11 Stikkprøveberegning.....	33
3.12 Statistisk analyse.....	34
3.13 Konfunderende faktorer.....	34
4 Etikk	35
5 Prosjektorganisering	35
6 Resultater	36
6.1 Endring av isometrisk hofteadduksjonsstyrke mellom uke 0 til 8.....	38
6.2 Endring av isometrisk hofteadduksjonsstyrke mellom uke 0 til 8: Stratifisert analyse.....	39
6.3 Styrkeutvikling uke 0-8.....	41
6.4 Styrkeutvikling uke 0-8: Stratifisert analyse.....	43
6.5 Effekten av vedlikeholdsprotokollen (uke 8-18).....	44
7 Diskusjon	45
7.1 Hovedutfallsmål.....	45

7.2 Sekundærutfallsmål.....	48
7.2.1 Sekundærutfallsmål 1.....	48
7.2.2 Sekundærutfallsmål 2.....	49
7.3 Sammenligning med lignende studier utført på menn.....	50
7.4 Metodediskusjon.....	54
7.5 Svakheter.....	56
8 Konklusjon.....	58
9 Kliniske implikasjoner.....	58
10 Referanser.....	59
11 Tabelloversikt.....	66
12 Figuroversikt.....	67
13 Forkortelser.....	69
14 Vedlegg.....	70

Forord

Endelig er det over, dette fantastiske prosjekt.

Masterstudium i idrettsfysioterapi ved NIH har svart til forventningene, og vel så det. Det har gitt meg mer kunnskap, flere verktøy og muligheter. Takk til lærere og medelever for to flotte år – jeg har virkelig kost meg! Takk til Merete og Solveig for topp veiledning. Og takk igjen til Solveig for at jeg fikk delta i prosjektet. Takk til Stian for gode samtaler og diskusjoner. Likeså har det vært meget krevende å balansere familieliv og jobb i Horten med studier og praksis i Oslo, til tider overveldende. Prosessen har ikke vært ideell, men min samboer har vært med på å gjøre den god. Den største takken går derfor til henne, min samboer, for hennes støtte og utallige bidrag til prosessen; dette hadde aldri vært mulig uten. En stor takk går også til min datter for hennes tålmodighet. Jeg blir også nødt til å takke min nyfødte sønn for strålende timing, da han valgte å komme til verden i omtrent samme sekund som oppgaven var ferdig.

Nå blir det roligere dager fremover!

Tønsberg sykehus, barselavdelingen, 24.05.23

Tobias Ruud Elvestad

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Fotball er en av verdens mest populære idretter med over 265 millioner aktive spillere, både kvinner og menn, proff og amatør (FIFA, 2007). Det har lenge vært en skjevfordeling mellom kvinner og menn i idrett, der sistnevnte kjønn har vært overrepresentert. Skjevfordelingen blir mer og mer utjevnet; i USA i dag er det omtrent like mange kvinnelige som mannlige fotballspillere, og i flere europeiske land er fotball den mest populære lagidretten for kvinner (UEFA, 2016). Ser vi til kvinnetoppfotballens generelle popularitet ser vi at interessen for landslagsfotballen har økt med om lag 60% bare siden 2015 (Bradley & Scott, 2019)!

Fotball er en kontaktidrett som er kjent for høye fysiske krav (Bradley & Scott, 2019). Etter hvert som kvinnefotballen har vokst, har også nivået på spillerne blitt høyere som følge av at det trenes betydelig mer enn før og spilles flere kamper (Bradley & Scott, 2019; Datson et al., 2014).

Følgelig er fotball en skadeutsatt idrett, der særlig underekstremitetene er utsatt (Horan et al., 2022; Jacobson & Tegner, 2007; Larruskain et al., 2018). Særlig høy risiko er det for skader i ankler, knær og lår (Faude et al., 2005; Horan et al., 2022; Langhout et al., 2019; Soligard et al., 2008). Lyskeskader er den vanligste rapporterte skaden som ikke nødvendigvis fører til fravær fra trening og kamp hos kvinnelige fotballspillere (Langhout et al., 2019).

Forebygging av fotballskader er viktig, da det blant annet er vist at skade hos en enkeltspiller kan påvirke prestasjonen til resten av laget negativt, samt at en betydelig andel fotballspillere avslutter sin karriere som følge av skader (Grygorowicz et al., 2019; Hägglund et al., 2013).

I flere tiår har det pågått forskning på forebygging av idrettsskader blant mannlige fotballspillere, inkl. lyskeskader, men på tross av utjevningen av kjønn rundt aktive fotballspillere i verden henger fortsatt forskningen etter, der størsteparten av forskningen fortsatt er gjort på menn (Borgstrom & McInnis, 2022; Junge & Dvorak, 2007; Langhout et al., 2019; Ralston et al., 2020).

Hos menn er svake hofteadduktorer assosiert med betydelig økt risiko for lyskeskader, (Engebretsen et al., 2010; Weir et al., 2015). Tidligere studier utført på menn har vist at systematisk styrketrening av lysken med Copenhagen Adduction Exercise (CA) kan gi en betydelig økning i hofteadduksjonsstyrken etter kun 8 ukers trening, som vist av både Ishøi et al. (2016), Harøy, Thorborg, et al. (2017), George et al. (2019) og Kohavi et al. (2020).

Senere har Harøy, Clarsen, et al. (2019) også vist muligheter for en betydelig risikoreduksjon for lyskeskader blant mannlige fotballspillere etter gjennomføring av *Adductor Strengthening Programme* (ASP); en 2-delt styrketreningsprotokoll med CA, der første del – *styrketrening med CA* – foregikk de siste 8 ukene av sesongoppkjøringen og andre del – *vedlikehold med CA* – foregikk de 12 første ukene av sesongen.

Ved siden av gode skadeforebyggende resultater – i alle fall på menn – har CA vist seg å være en enkel øvelse å gjennomføre både ute og inne, som ikke krever ekstra utstyr, og er passende for de fleste fotballspillere uansett nivå (Harøy, Clarsen, et al., 2019; Harøy, Wiger, et al., 2019; Ishøi & Thorborg, 2021). Det foreligger foreløpig ingen tilsvarende effektstudier av CA blant kvinnelige fotballspillere.

Flere studier viser at kvinner og menn responderer tilnærmet likt på styrketrening, og det kan derfor være naturlig å tenke at kvinnelige fotballspillere vil kunne oppå samme resultater som sine mannlige kollegaer ved gjennomføring av styrketrening med CA (Amundsen et al., 2022; Kojić et al., 2021; Mjølsnes et al., 2004; O'Hagan et al., 1995).

Funnene fra studiene på mannlige utøvere kan likevel ikke overføres direkte til kvinner, da vi vet at kvinner og menn har flere anatomiske forskjeller i blant annet bekken-/hofteområdet som kan påvirke kraftutviklingen (Borgstrom & McInnis, 2022). Studier på det aktuelle området bør derfor også gjennomføres på kvinnelige fotballspillere.

1.2 Formål

1.2.1 Hovedformål

Hovedmålet med denne studien er å undersøke effekten av en 8 ukers styrketreningsprotokoll med Copenhagen Adduction Exercise, inspirert av Adductor Strengthening Programme, på hoftedduksjonsstyrken blant kvinnelige fotballspillere i norsk 1. og 2. divisjon.

Det vil også bli utført stratifiserte analyser basert på tidligere lyskeskade, nivå på utført trening, og tidligere erfaring med lysketrening.

1.2.2 Sekundærformål

Sekundærformål 1 er å undersøke når det eventuelt skjer endringer i hoftedduksjonsstyrken til deltakerne gjennom de første 8 ukene av intervensjonen. Dette gjøres ved å teste deltakerne i uke 0, 4, 6 og 8. Det vil også bli utført en stratifisert analyse basert på tidligere erfaring med lysketrening.

Sekundærformål 2 er å undersøke hoftedduksjonsstyrken til deltakerne etter en 10 ukers vedlikeholdsprotokoll med Copenhagen Adduction Exercise. Dette gjøres ved å sammenligne testresultater fra uke 8 og uke 18.

1.3 Hypoteser

H0a: *Det er ingen signifikant endring i isometrisk hoftedduksjonsstyrke etter gjennomføring av en 8 ukers styrketreningsprotokoll med CA hos kvinnelige fotballspillere i norsk 1. og 2. divisjon.*

H0b: *Kvinnelige fotballspillere klarer ikke å vedlikeholde hoftedduksjonsstyrken etter intervensjonsslutt med en 10 ukers vedlikeholdsprotokoll med trening én gang per uke.*

2 Teori

2.1 Fotball for kvinner

Fotball generelt er den største idretten i både Norge og verden med over 265 millioner aktive spillere på verdensbasis, hvor om lag 30 millioner er kvinner (FIFA, 2007, 2022; Kolstrup et al., 2016). Kvinnefotballens popularitet vokser i høy hastighet; i Tyskland har antall kvinnelige fotballspillere økt med 150% de siste årene, og i Nederland er fotball den mest populære kvinneidretten etter en økning i antall kvinnelige fotballspillere på over 20% mellom 2012-2017 (Hägglund et al., 2009; Langhout et al., 2019; UEFA, 2016). I USA og flere europeiske land er fotball den mest populære lagidretten for kvinner (Gaulrapp et al., 2010; Jacobson & Tegner, 2007; Tegnander et al., 2008). I Norge i dag finnes det over 73.000 kvinnelige fotballspillere (NFF, 2022).

Ser vi til kvinnetoppfotballens generelle popularitet ser vi at det i 2015 var 52 millioner mennesker som fulgte kvinnenenes VM-finale i fotball på TV, mens det i 2019 var hele 82 millioner mennesker som fulgte med; en økning på omtrent 60% (Bradley & Scott, 2019)! FIFA (2022) håper at økningen i antall kvinnelige fotballspillere fortsetter, og jobber for en dobling av dagens antall kvinnelige fotballspillere i verden innen 2026.

Fotball er en idrett som er kjent for høy generell løpsbelastning, repetitive raske spurter og tilslag på ball, brå vendinger, og ikke minst kontakt gjennom taklinger (Bradley & Scott, 2019; Faude et al., 2005; Hägglund et al., 2009; Jacobson & Tegner, 2007). Etter hvert som kvinnefotballen har vokst, har også nivået på spillerne blitt høyere som følge av at det trenes betydelig mer og spilles flere kamper enn tidligere (Bradley & Scott, 2019; Datson et al., 2014). Bradley og Scott (2019) viser i sin rapport at kvinnelige profesjonelle fotballspillere i 2019 løp om lag 30% mer i høy hastighet under kamp, sammenlignet med i 2015. Dette er et tydelig eksempel på idrettens nivåøkning på toppnivå de seneste årene.

2.2 Skader og skadeinsidens i kvinnefotball

I følge Junge et al. (2009) har ingen lagidretter høyere skaderisiko enn fotball.

Underekstremitetene er særlig skadeutsatt, hvor over 80% av alle fotballskadene oppstår (Faude et al., 2005; Horan et al., 2022; Jacobson & Tegner, 2007; Larruskain et al., 2018).

Basert på en modell der man ser på time-loss-skader – *skader som setter spilleren ut av stand til å delta på trening eller kamp* (Clarsen et al., 2013; Harøy, Clarsen, et al., 2017) – er muskelskader oftest rapportert, med hele 35% av alle skader (Horan et al., 2022). Fra et

lokasjonsperspektiv er skader i lår, kne og ankel de hyppigste skadestedene (Faude et al., 2005; Horan et al., 2022; Nilstad et al., 2014; Tegnander et al., 2008). Diagnostisk sett står leddbåndskader i ankel og kne for mesteparten av skadene, tett fulgt av muskelskader i lår – både strekkskader og kontusjonsskader (lårhøne) (Faude et al., 2005; Horan et al., 2022; Jacobson & Tegner, 2007; Nilstad et al., 2014; Tegnander et al., 2008).

Det er sett stor forskjell i skadeprevalens mellom kjønnene, da kvinner f.eks. er vist å ha 3 ganger så høy risiko for muskelskader i fremside lår sammenlignet med menn, mens menn har 1,5 ganger høyere risiko for lyskeskader enn kvinner (Borgstrom & McInnis, 2022).

Lyskeskader står for øvrig for om lag 8-12% av alle skader gjennom en sesong for kvinner basert på time-loss-modellen (Horan et al., 2022; Larruskain et al., 2018).

Av alle skader i kvinnetoppfotballen er 30-90% vurdert som akutte skader, og 10-60% vurdert som belastningsskader (Faude et al., 2005; Jacobson & Tegner, 2007; Larruskain et al., 2018; Nilstad et al., 2014; Tegnander et al., 2008).

Akutte skader defineres av Bahr (2021b) som alle skader som oppstår plutselig og som har en klart definert årsak. Dette kan f.eks. være en akutt avrivning av en muskel ifm. en takling under fotballspill. *Belastningsskader* er alle skader som oppstår gradvis, som følge av overbelastning over tid (Bahr, 2021b). Et eksempel på dette kan være tendinopatier (senebetennelse).

Av de akutte skadene oppstår om lag 20-52% som følge av kontakt med en annen spiller i takling, og om lag 48% ifm. endring av retning under løping (Faude et al., 2005; Hägglund et al., 2009; Jacobson & Tegner, 2007).

I kvinnelig toppfotball er den totale skadeinsidensraten vist å være opp til 7,9 skader per 1000 spilletimer (Faude et al., 2005; Horan et al., 2022; Jacobson & Tegner, 2007). Det skjer færre skader på trening enn i kamp, da skadeinsidensen på trening er vist å være 2,5-2,7 skader per 1000 treningstimer, mens i kamp er skadeinsidensen vist å være fra 13 til hele 24 skader per 1000 kamptimer (Faude et al., 2005; Horan et al., 2022; Jacobson & Tegner, 2007; Nilstad et al., 2014). Totalt er det vist at det forekommer ca. 0,7 skader per spiller per sesong, som betyr om lag 18 skader per sesong for en spillertropp på 26 spillere (Horan et al., 2022).

I motsetning til definisjonen i denne oppgaven som er basert på Clarsen et al. (2013) og Harøy, Clarsen, et al. (2017), har det tidligere vært kutyme å registrere lyskeskader kun som time-loss skader. Dette er vurdert av Clarsen et al. (2013) til å kun fange opp «toppen av isfjellet», men ved å også inkludere non-timeloss skader i definisjonen – *skader som ikke nødvendigvis setter spilleren ut av stand til å trene* – kan det fanges opp 3 ganger så mange

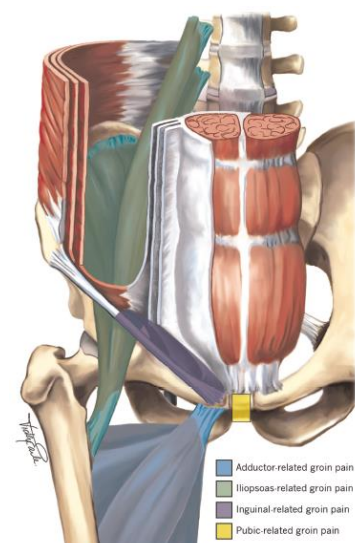
lyskeskader som ved en ren time-loss betinget definisjon (Clarsen et al., 2013; Harøy, Clarsen, et al., 2017). Dette vil sannsynligvis gi en mer reel refleksjon av omfanget av denne type skader.

Ved implementering av denne definisjonen står lyskeskader for opptil 17% av alle skader gjennom en sesong i kvinnefotball, med en skadeinsidens på 0,1-0,6 per 1000t spilletimer (Langhout et al., 2019; Weir et al., 2015). Dette gjør lyskeskader til den vanligste rapporterte skaden(!) som ikke nødvendigvis fører til fravær fra trening og kamp hos kvinnelige fotballspillere, men likevel fører til plager og redusert prestasjon (Langhout et al., 2019).

Hos menn er lyskeskader ansett som et betydelig problem og har lenge vært adressert i idrettsmedisinen; det foreligger følgelig mange studier om hvordan man kan forebygge denne type plager hos mannlige fotballspillere, i motsetning til hos kvinner (Engebretsen et al., 2010; Harøy, Thorborg, et al., 2017; Ishøi et al., 2016; Weir et al., 2015). Lyskeskader forekommer hyppigere blant menn enn kvinner, men er likevel både blant de mest alvorlige skadene kvinnene får, og den hyppigste, basert på kombinasjonen av time-loss og non-time-loss definisjonen (Harøy, Clarsen, et al., 2017; Langhout et al., 2019; Larruskain et al., 2018; Weir et al., 2015). Dette er altså å anse som et stort problem også for kvinnelige fotballspillere (Langhout et al., 2019; Larruskain et al., 2018; Weir et al., 2015). Følgelig; lyskeskader hos kvinnelige fotballspillere må adresseres av idrettsmedisinen, på lik linje som hos menn.

2.3 Klassifisering av lyskeplager

Det har siden konsensusmøtet om lyskeplager i Doha i 2015 vært vanlig å klassifisere skader i lyskeområdet som enten (1) adduktorrelaterte, (2) iliopsoasrelaterte, (3) inguinalrelaterte, (4) os pubisrelaterte, (5) hofterelaterte, eller som (6) «andre årsaker» (Weir et al., 2015). Videre vil det beskrives forhold knyttet til adduktorrelaterte lyskeplager.



Figur 1: Oversikt over respektive områder for lyskeplager. Hentet fra «Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes» av Weir et al. (2015, s. 772) (CC BY-NC 4.0) DOI: 10.1136/bjsports-2015-094869

2.4 Anatomi: Adduktormusklene i hoften

Hofteadduktorene består av mm. adduktor longus, -brevis og -magnus, pectineus og gracilis (Bahr, 2021c). M. adduktor longus har utspring på ramus superior på underlivsbeinet og fester på linea aspera på lårbeinet, m. adduktor brevis har utspring på ramus inferior på underlivsbeinet og fester på linea aspera, og m. adduktor magnus har sitt utspring på ramus inferior, ramus ischii og tuber ischiadicum, og fester på linea aspera og tuberculum adductorium på lårbeinet (Holck, 2022b, 2022c, 2022d). M. gracilis har sitt utspring på ramus inferior og fester på gåsefoten på leggbeinet, mens m. pectineus har sitt utspring på pecten pubis og fester på linea pectinea på lårbeinet (Holck, 2022e, 2022f).

Kvinner og menn har anatomiske forskjeller i utformingen av både bekkenet, hoftens leddskål og lårbenets leddhode (Borgstrom & McInnis, 2022). Det kvinnelige bekken er både bredere og lavere enn det mannlige (Borgstrom & McInnis, 2022; Holck, 2022a). Sitteknutene – hamstringens utspring – sitter bredere fra hverandre hos kvinner sammenlignet med menn (Borgstrom & McInnis, 2022). Kvinner har som også regel et mindre leddhode på lårbenet, sammenlignet med menn, samt en større anteversjonsvinkel i hofteskålen og lårbenet (Borgstrom & McInnis, 2022). Det sees 3 ganger høyere risiko for hofteledds dysplasi hos kvinner, sammenlignet med menn (Borgstrom & McInnis, 2022).

Disse anatomiske forskjellene kan potensielt gi betydelige endringer i både kraftutvikling og belastningsmønster, og følgelig kan ikke forskningen om lyskeskader hos menn overføres direkte til kvinner (Borgstrom & McInnis, 2022).

2.5 Hva er det største problemet?

I flere tiår har det pågått forskning på idrettsskader blant mannlige fotballspillere, inkl. lyskeskader. Hos menn er det m. adduktor longus som er hyppigst utsatt for skader, der omkring 90% av alle adduktorskadene innebærer skade i denne muskelen (Bahr, 2021c; Esteve et al., 2015; Serner et al., 2018; Tyler et al., 2010). Den hyppige forekomsten av skader på m. adduktor longus skyldes trolig at muskelgruppen er svært aktiv under raske sidebevegelser og ved tilslag på ball (Esteve et al., 2015). Stort sett forekommer adduktor longusskadene (>55%) i utspringet på underlivsbeinet eller i den proksimale muskelseneovergangen (Bahr, 2021c; Serner et al., 2018).

På tross av utjevningen av kjønn rundt aktive fotballspillere i verden henger fortsatt

forskningen etter, og det foreligger som tidligere nevnt ingen slik oversikt for kvinner (Borgstrom & McInnis, 2022; Junge & Dvorak, 2007; Langhout et al., 2019; Ralston et al., 2020).

2.6 Konsekvenser av skader og total fraværstid

Skader hos enkeltpillere er vist å kunne påvirke prestasjonen til resten av laget negativt og dermed også resultere i en betydelig dårligere tabellplassering ved sesongslutt, som betyr at en skade ikke nødvendigvis bare påvirker den skadde spilleren, men også hele laget og klubben, både sportslig og økonomisk (Hägglund et al., 2013).

Rundt 30% av kvinnelige fotballspillere avslutter sin karriere som følge av skader (Grygorowicz et al., 2019). Forebygging av skader kan følgelig ha svært positive innvirkninger for både klubb og spiller.

I følge Hägglund et al. (2009) og Larruskain et al. (2018) er skadeinsidensraten høyere blant menn enn kvinner, særlig under kamp. Derimot er det vist at kvinnelige fotballspillere både har større andel av alvorlige skader og 21% lengre skadeavbrekk enn menn (Larruskain et al., 2018).

Ser man nærmere på tid borte fra trening og kamp ser vi at enkelte skadetyper skiller seg ut mellom kjønnene hva gjelder rehabiliteringstid; ved ACL rupturer bruker menn i snitt 185 dager på retur til idrett, mens kvinner i snitt bruker 256 dager (Larruskain et al., 2018). Ved strekkskader i fremside lår er menn tilbake til idrett etter ca. 10 dager, mens kvinner bruker i snitt 18 dager (Larruskain et al., 2018).

Ved enkelte andre skadetyper er forskjellene betydelig mindre mellom kjønnene, om i det hele tatt noen; ser vi på ankelovertråkk, kontusjonsskader i lår (lårhøne), og hofte-/lyskeplager er fraværet fra trening omtrent likt for kvinner og menn (Hägglund et al., 2009; Larruskain et al., 2018).

Særlig interessant er det at det ikke er noen nevneverdig forskjell i tid borte fra trening og kamp for hofte-/lyskeplager, der menn i snitt bruker 8-13 dager og kvinner i snitt bruker 7-12 dager (Hägglund et al., 2009; Larruskain et al., 2018).

2.7 Skademekanismer

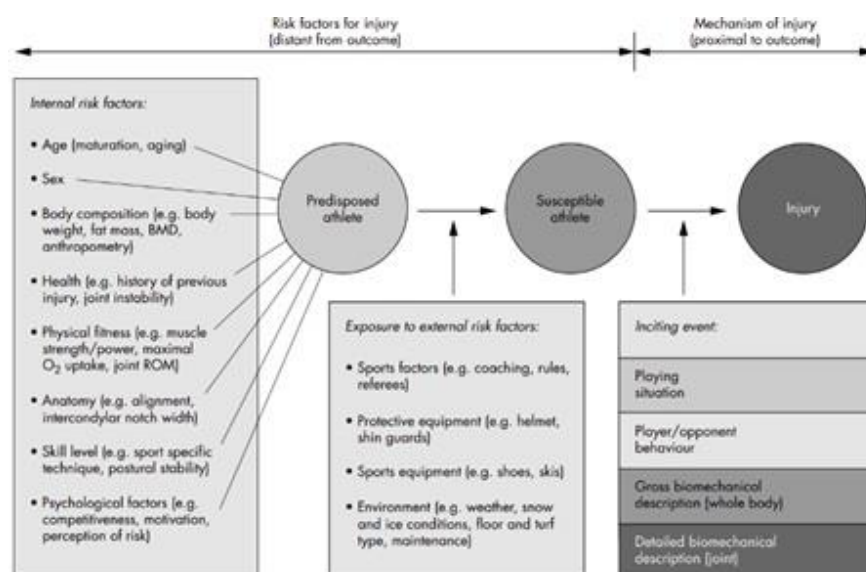
En systematisk oversiktsartikkel fra Aiello et al. (2022), som har sett på studier som har gjort videoanalyser av skadesituasjoner for både mannlige og kvinnelige fotballspillere, viste at omtrent 10% av alle lyskeskader skjer i duellspill, og at i overkant av 10% av skadene skjer ifm. tilslag på ball eller ved retningsforandringer. Serner et al. (2019) har vist at over 80% av lyskeskadene skjer ifm. løping. I følge Serner et al. (2019) og Aiello et al. (2022) oppstår de fleste lyskeskadene ifm. defensivt arbeid på fotballbanen.

Serner et al. (2019) og Bahr (2021a, s. 293) forteller på generelt grunnlag at raske og kraftige muskelkontraksjoner samtidig med forlengelse av muskelen er å anse som den vanligste skademekanismen for m. adduktor longus, uavhengig av situasjonen på fotballbanen.

For mannlige fotballspillere har Ekstrand et al. (2011) vist at det er en indikasjon for at de fleste lyskeskadene kommer mot slutten av hver omgang, men dette er ikke tilfelle i studien til Serner et al. (2019) der skadetilfellene er spredt jevnere utover begge omgangene.

2.8 Risikofaktorer for lyskeskader

Det er ikke alltid enkelt å sette fingeren på hva som er årsaken til én enkelt skade. Årsaken til at en skade oppstår er alltid multifaktoriell, selv om utløsende årsak kan være klar (Brukner et al., 2020, s. 166-167). En multifaktoriell årsakssammenheng består av samspillet mellom indre og ytre risikofaktorer (Bahr & Krosshaug, 2005; Brukner et al., 2020, s. 166).



Figur 2: Sammenhengen mellom indre og ytre risikofaktorer for skade. Hentet med tillatelse fra «Understanding injury mechanisms» av Bahr og Krosshaug (2005, s. 327)
DOI: 10.1136/bjism.2005.018341

Indre risikofaktorer er blant annet alder, kjønn, kroppssammensetning, fysisk form, og ikke minst tidligere skade, mens *ytre risikofaktorer* er blant annet typer underlag det spilles på, utstyr, posisjon, spilltype og værforhold (Brukner et al., 2020, s. 166).

2.8.1 Indre risikofaktorer

Tidligere lyskeskader, lite sportsspesifikk trening og svake hofteadduktormuskler er listet som de vanligste indre risikofaktorene for lyskeskader hos menn (Bahr, 2021a, s. 54; Brukner et al., 2020, s. 632; Eitzen et al., 2020, s. 370-371; Engebretsen et al., 2010; Whittaker et al., 2015).

I følge Engebretsen et al. (2010) og Whittaker et al. (2015) har mannlige fotballspillere med tidligere lyskeskader over dobbelt så høy risiko for ny lyskeskade, sammenlignet med de som ikke har hatt lyskeskade tidligere. Engebretsen et al. (2010) fant også ut at svake hofteadduktorer kunne gi 4 ganger økt risiko for lyskeskade hos menn. Dessverre er det ikke utført slike studier på kvinner, og det eneste vi vet foreløpig er at tidligere lyskeskader også øker risikoen for ny lyskeskade hos kvinner (Langhout et al., 2019).

Smerter ved Adductor Squeeze Test er også assosiert med økt risiko for lyskeskader ifølge Weir et al. (2015). Tidligere har også redusert hofteleddbevegelse i frontalplan vært mistenkt som risikofaktor for lyskeplager, men en systematisk oversiktsartikkel fra Whittaker et al. (2015) finner ingen sammenheng mellom hoftebevegelse og lyskeskader.

2.8.2 Ytre risikofaktorer

Spill i høyere divisjoner er listet som en betydelig risikofaktor for lyskeskader (Brukner et al., 2020, s. 632).

Hvilken posisjon man spiller på banen har også betydning for risikoen for lyskeskader; som nevnt tidligere oppstår de fleste lyskeskadene ifm. defensivt arbeid på fotballbanen (Aiello et al., 2022; Serner et al., 2019).

Spillsituasjon har også betydning for skaderisikoen, da skaderisikoen som nevnt er betydelig høyere under kamp enn trening (Faude et al., 2005; Horan et al., 2022; Jacobson & Tegner, 2007; Nilstad et al., 2014).

2.9 Forebygging av adduktorrelaterte lyskeskader

Det er gjort flere forsøk på utarbeiding av treningsprogram som skal forebygge lyskeskader. Både Steffen et al. (2008) og van Beijsterveldt et al. (2012) har undersøkt den skadeforebyggende effekten av den tidligere versjonen av FIFA 11+ «FIFA 11».

FIFA 11 er et oppvarmingsprogram som blant annet består av øvelser for mage, hamstrings, ett beins balanse, og løp-, hopp- og hinkedriller (Steffen et al., 2008; van Beijsterveldt et al., 2012). Det ble undersøkt hvorvidt programmet kunne redusere antall lyskeskader blant hhv. kvinnelige fotballspillere i tenårene, og mannlige voksne fotballspillere, uten å finne noen effekt på lyskeskader – eller andre skader for øvrig (Steffen et al., 2008; van Beijsterveldt et al., 2012).

Soligard et al. (2008) har også undersøkt den skadeforebyggende effekten av FIFA 11 blant kvinnelige fotballspillere i tenårene gjennom en hel sesong. De fant ingen signifikant skadeforebyggende effekt på lyskeskader, men en noe lavere andel alvorlige skader blant spillerne i intervensjonsgruppen (Soligard et al., 2008).

Både Engebretsen et al. (2008) og Hölmich et al. (2010) har undersøkt den skadeforebyggende effekten på lyskeskader av et treningsprogram basert Hölmich et al. (1999) på mannlige fotballspillere på høyt nivå.

Dette er i utgangspunktet et program som består av blant annet mageøvelser, isometriske adduktorøvelser, og 1-beins balanse, samt forfatterens egne varianter.

Ingen av studiene fant en skadeforebyggende effekt av programmet (Engebretsen et al., 2008; Hölmich et al., 2010).

Det er flere fellesnevner hos nevnte studiers intervensjoner, blant annet at alle programmene aktiverer hofteadduktorer på én eller annen måte. En annen fellesnevner er at ingen av programmene inneholder øvelser som styrker hofteadduktorene (Harøy, 2018). Som nevnt tidligere kan svake hofteadduktorer gi 4 ganger økt risiko for lyskeskader hos menn (Engebretsen et al., 2010).

Det er kjent at forskjellige lyskeøvelser aktiverer forskjellig lyskemuskulatur (Delmore et al., 2014; Serner et al., 2014), og som nevnt tidligere oppstår majoriteten av lyskeskadene hos menn i m. adduktor longus (Bahr, 2021c; Esteve et al., 2015; Serner et al., 2018; Tyler et al., 2010).

Det er også kjent at sideliggende øvelser, som CA, er meget godt egnet for aktivering av m. adduktor longus (Delmore et al., 2014; Serner et al., 2014), og både Ishøi et al. (2016), Harøy,

Thorborg, et al. (2017), George et al. (2019) og Kohavi et al. (2020) har vist meget gode resultater på styrkeøkning i hofteadduksjon hos mannlige fotballspillere ved hjelp av CA. Harøy, Thorborg, et al. (2017) benyttet en relativt lav dose (72-360 reps) (figur 3) med CA over en treningsperiode på 8 uker, som viste en signifikant økning i hofteadduksjonsstyrke på 9%.

Level	No. of training sessions per Week	No. of sets	No. of repetitions
Beginner	3	1	3-5
Intermediate	3	1	7-10
Advanced	3	1	12-15

Figur 3: Selvlaget illustrasjon av treningsprotokollen til Harøy, Thorborg, et al. (2017).

Ishøi et al. (2016) viste en styrkeøkning på hele 36% på hofteadduksjon etter et 8 ukers styrketreningsintervensjon med CA, men benyttet da en langt høyere treningsdose (480 reps) (figur 4) enn Harøy, Thorborg, et al. (2017).

Week	Sessions/week	Sets/side	Repetitions/side
1	2	2	6
2			8
3			10
4		3	10
5 and 6			12
7 and 8			15

Figur 4: Selvlaget illustrasjon av treningsprotokollen til Ishøi et al. (2016).

Kohavi et al. (2020) benyttet en treningsprotokoll med totalt 394 reps (figur 5) fordelt på 8 uker og oppnådde en styrkeøkning på hofteadduktorene på hele 46% og 49% for hhv. høyre og venstre bein.

Week	Sessions per week	Sets per side	Repetitions per side	Weekly volume per side
1	2	2	6	24
2	2	2	8	32
3	2	2	10	40
4	2	3	8	48
5	2	3	9	54
6	2	3	10	60
7	2	4	8	64
8	2	4	9	72

Figur 5: Selvlaget illustrasjon av treningsprotokollen til Kohavi et al. (2020).

George et al. (2019) benyttet seg av en mer modifisert CA-protokoll over 8 uker – med mål om å redusere DOMS – der de første 5 ukene av protokollen var progredierende isometriske kontraksjoner, før normal CA først i uke 5-8 (figur 6). Totalt antall dynamiske reps var kun 144, men de hadde i tillegg 1800sek fordelt over 26 sett, 10 økter og 5 uker i forkant av den dynamiske delen, og det hele resulterte i en isometrisk styrkeøkning på 24,5% (George et al., 2019).

Target week	Sessions	Sets per side	Repetitions	Time under tension per repetition (s)	Total time under tension (per leg, s)	Original CA exercise level
1	2	2	6	20	240	Level 1
2	2	2	6	20	240	Level 2
3	2	3	6	20	360	Level 3
4	2	3	8	20	480	Level 4
5	2	3	8	20	480	Level 5
6	2	3	6	3s concentric 2s eccentric	108	Level 6 (Full CA)
7	2	3	8	3s concentric 2s eccentric	144	Level 6 (Full CA)
8	2	3	10	3s concentric 2s eccentric	180	Level 6 (Full CA)

Figur 6: Selvlaget illustrasjon av protokollen til George et al. (2019)

Dawkins et al. (2021) har vist at det ser ut til å være en nedre grense for hva som skal til for å oppnå positive styrkeresultater med CA, da deres protokoll med 110reps over 6 uker per bein ikke viste signifikant styrkefremgang. Til info har ikke Dawkins et al. (2021) publisert sin protokoll i detalj, utover hva som er beskrevet ovenfor.

Når det gjelder skadeforebygging har Harøy, Clarsen, et al. (2019) vist muligheter for en betydelig risikoreduksjon for lyskeskader blant mannlige fotballspillere på hele 41% etter gjennomføring av ASP.

2.10 Adductor Strengthening Programme (ASP)

Styrketreningsprotokollen i ASP var en 2-delt systematisk styrketreningsprotokoll, der første del foregikk de siste 8 ukene av sesongoppkjøringen, med 1 sett CA x2-3 per uke, med progredierende antall repetisjoner gjennom den 8 uker lange intervensjonsperioden, med totalt 177-235 repetisjoner (figur 7) (Harøy, Clarsen, et al., 2019). Andre del foregikk de 12 første ukene av sesongen, der det ble gjennomført en vedlikeholdsprotokoll som besto av 1 sett av

12-15 repetisjoner x1 per uke, totalt 144-180 repetisjoner.

All trening i ASP ble gjort direkte på feltet, ifm. spillernes fotballtreninger. Data rundt skadeprevalens var selvrapportert gjennom OSTRC Overuse Injury Questionnaire, som spillerne svarte på hver uke gjennom sin mobiltelefon (Harøy, Clarsen, et al., 2019)

Studien skilte mellom (1) *Lyskeproblemer* – som ble kategorisert som alle symptomer fra hofte og/eller lyskeområdet, inkl. smerte, stivhet, klikking, eller redusert deltagelse på trening, treningsmengde eller prestasjon – og (2) *Betydelige lyskeproblemer* – som ble kategorisert som moderat til betydelig reduksjon i treningsmengde eller prestasjon, eller totalt fravær fra trening som følge av hofte-/lyskeplagene (Harøy, Clarsen, et al., 2019).

Resultatene til Harøy, Clarsen, et al. (2019) viste hele 41% risikoreduksjon (*intension-to-treat-analysis*, compliance: 73%) for rapportering av lyskeskader blant mannlige fotballspillere etter gjennomføring av ASP. Per-protokoll analysen til samme studie hadde en compliance på 93% og viste en risikoreduksjon på hele 47%.

Det er dessverre ikke gjort studier på risikoreduksjon på lyskeskader med protokollen til Ishøi et al. (2016), George et al. (2019) eller Kohavi et al. (2020) og inntil nå heller ikke blitt gjort studier om hverken effekt av CA på hoftedadduksjonsstyrke eller risikoreduksjon for lyskeskader ved bruk av CA for kvinnelige fotballspillere.

Week	Weekly Sessions	Sets per side	Repetitions per side
Preseason (weeks)			
1	2	1	3-5
2	3	1	3-5
3-4	3	1	7-10
5-6	3	1	12-15
7-8	2	1	12-15
In-season	1	1	12-15

Figur 7: Selvlaget illustrasjon av treningsprotokollen til ASP av Harøy, Clarsen, et al. (2019).

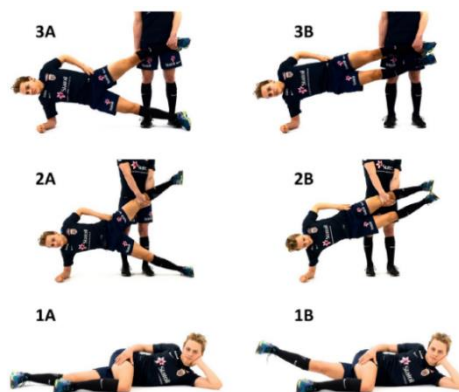
2.11 Copenhagen Adduction Exercise

CA er en par-øvelse for styrketrening av hoftedduktorene, og særlig m. adductor longus (Delmore et al., 2014; Harøy, Clarsen, et al., 2019; Ishøi & Thorborg, 2021; Serner et al., 2014). Øvelsen foregår ved at personen som trener ligger på siden med støtte på egen underarm, mens en medhjelper holder rundt personens ankel og kne på øverste bein. Deretter løfter man hele kroppen opp fra bakken ved å addusere i hoftelodd. Øvelsen er illustrert som modell 3A og 3B på figur 8.

Øvelsen har de siste årene vært mye brukt blant fotballspillere, særlig etter gode resultater på menn fra nevnte studier fra Ishøi et al. (2016), Harøy, Thorborg, et al. (2017), George et al. (2019) og Kohavi et al. (2020).

Ved siden av gode skadeforebyggende resultater – i alle fall på menn – har CA vist seg å være en enkelt øvelse å gjennomføre både ute og inne, som ikke krever ekstra utstyr; velegnet for både topp- og breddeklubber (Harøy, Clarsen, et al., 2019; Ishøi & Thorborg, 2021).

Det foreligger som nevnt foreløpig ingen effektstudier av øvelsen på kvinner.



Figur 8: Modell 3A og 3B viser Copenhagen Adduction Exercise. Hentet med tillatelse fra «The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players» av Harøy, Clarsen, et al. (2019, s. 146) DOI: 10.1136/bjsports-2017-098937

2.12 Copenhagen Adduction Exercise: Compliance

Compliance omhandler i dette tilfellet i hvilken grad utøvere etterfølger anbefalt trening. Høy compliance kan være avgjørende for optimal effekt av treningen (Ishøi & Thorborg, 2021).

Det er kjent at både frykt for DOMS og varigheten/omfanget av programmet kan påvirke compliance (Cuthbert et al., 2020; Goode et al., 2015; Soligard et al., 2010).

Treningsprogrammer med CA blant fotballspillere har til nå vist god compliance, der både

Ishøi et al. (2016), Harøy, Thorborg, et al. (2017), George et al. (2019), Kohavi et al. (2020) og Dawkins et al. (2021) har vist compliance-resultater på over 90%.

Det er også vist lav grad av DOMS; Ishøi et al. (2016) (n=10) viste en DOMS-median på 0-2 (0-10), mens Harøy, Thorborg, et al. (2017) viste en DOMS-median på 0 (0-10).

Når det gjelder varigheten og omfanget av CA protokollene har Harøy, Wiger, et al. (2019) vist at deres protokoll i ASP kun tar omkring 5 minutter å gjennomføre, noe utøverne virker å være godt fornøyd med.

2.13 Kroppens respons på styrketrening – er det kjønnsforskjeller?

Styrketrening er av Raastad et al. (2010, s. 13) definert som «den maksimale kraften eller det dreiemomentet en muskel eller muskelgruppe kan skape ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet». Det finnes flere måter å trene muskelstyrke på, blant annet har vi dynamisk- (konsentrisk og/eller eksentrisk) eller statisk (isometrisk) styrketrening, vi har eksplosiv-, maksimal-, og utholdende styrketrening (Kraemer et al., 2002; Raastad et al., 2010, s. 13-18). Stort sett er målet med styrketrening å forbedre eller vedlikeholde kroppens muskelstyrke i én eller flere muskelgrupper (Raastad et al., 2010, s. 37). Effekten av styrketrening varierer, både som følge av individuelle forskjeller, men også på bakgrunn av fysisk form (Raastad et al., 2010, s. 37-39). Generelt sies det at utrente kan oppnå en økning i maksimal styrke på om lag 1% per treningsøkt ved styrketreningsprogrammer basert på 4-15 repetisjoner maksimum – dette betyr en økning i maksimal styrke på rundt 15-25% ved en styrketreningsintervensjon med trening x2-3 per uke over 8 uker – mens en godt trent person sjelden øker sin styrke med mer enn maksimalt 10% på et helt år – utrente får altså bedre fremgang enn god trente Raastad et al. (2010, s. 37-39). Samtidig er det sett store individuelle forskjeller i progresjon etter identiske treningsintervensjoner, blant annet som følge av genetiske forskjeller (Raastad et al., 2010, s. 37-39).

I følge Raastad et al. (2010, s. 37-38) er det ikke forskjell mellom kjønn på hvilken fremgang man kan forvente av styrketrening. Dette underbygges også av flere studier, noen eksempler er Kojić et al. (2021) som gjennomførte en studie der de sammenlignet blant annet styrkefremgang og muskelvolum i både over- og underekstremitetene mellom utrente mannlige (n=12) og kvinnelige (n=12) studenter (24,1 ± 1,7 år). Deltakerne trente biceps curl og knebøy x2 per uke i 7 uker. Både mennene og kvinnene oppnådde fremgang i 1RM både biceps curl (hhv. 4,9 og 4,5kg) og knebøy (hhv. 11,7 og 5,6kg), men det var ingen signifikant

forskjell mellom gruppene. Det ble heller ikke funnet signifikante forskjeller i økning i muskelvolum mellom gruppene (Kojić et al., 2021).

En lignende studie ble utført av O'Hagan et al. (1995), hvor de sammenlignet 6 menn mot 6 kvinner ($20,0 \pm 0,8$ år) for å se på blant annet maksimal styrke (1RM) og muskelvolum. Deltakerne utførte styrketrening på overekstremitetene i form av biceps curl x3 per uke i 20 uker. Resultatene viste ingen signifikant forskjell i økning i muskelvolum mellom menn og kvinner, men viste at kvinnene fikk større relativ økning i maksimal styrke (O'Hagan et al., 1995).

Fra et induktivt ståsted kan dette indikere at kvinner vil få tilsvarende fremgang som menn på hoftadduksjonsstyrke etter gjennomføring av ASP. Dette kan også underbygges av studiene til Mjølsnes et al. (2004) og Amundsen et al. (2022), som så på effekten av Nordic Hamstring Curl (NH) blant hhv. mannlige og kvinnelige fotballspillere; begge forfatterne fant en økning på ca. 7% i isometrisk hamstringsstyrke etter et hhv. 10- og 8-ukers treningsprogram med samme øvelse. Samtidig vet vi, som nevnt tidligere, at kvinner og menn har anatomiske forskjeller i utformingen av både bekkenet, hoftens leddskål og lårbenets leddhode, samt forskjeller i skadeprevalens (Borgstrom & McInnis, 2022). Studiene på mannlige utøvere kan derfor ikke nødvendigvis overføres direkte til det andre kjønn, og studier på det aktuelle området bør derfor også gjennomføres på kvinnelige fotballspillere.

2.14 Måling av muskelstyrke

Det finnes flere måter å måle muskelstyrke på, og de vanligste er isokinetisk, isotonisk og isometrisk testing (Davison et al., 2022, s. 121).

Isokinetisk testing er regnet som gullstandarden for måling av muskelstyrke (Davison et al., 2022, s. 121). Ved isokinetisk testing måles kraft i maskiner ved konstant hastighet, med høy reliabilitet (Davison et al., 2022, s. 121). Ulempen med isokinetisk testing er blant annet høye kostnader for testapparatene, og at de ofte ikke er bærbar, som gjør at testdeltakere må komme til apparatet, og ikke omvendt.

Ved *isotonisk testing* trenger det ikke være konstant hastighet, men motstanden er konstant gjennom hele bevegelsen (Davison et al., 2022, s. 123). Ved denne type testing benytter man som regel frivekter, og bruker øvelser som knebøy og markløft. Disse øvelsene krever relativt mye innlæring for at testen skal være reliabel, men kan da også gi et godt bilde på deltakernes styrke (Raastad et al., 2010, s. 142-143).

Ved *isometrisk* testing måles styrken uten at det skjer lengdeendring i muskulaturen, i motsetning til både isokinetisk og isotonisk testing (Davison et al., 2022, s. 122-123; Raastad et al., 2010, s. 13). Måleinstrumentene som benyttes er ofte av typen dynamometer, de er stort sett av det mindre slaget, og er bærbare (Davison et al., 2022, s. 122). Dette er en fordel da man kan bringe testapparatet til deltakerne, slik at de slipper reisevei.

Isometrisk muskeltesting stiller lite krav til teknikk hos deltakerne, som gjør at det ikke er nødvendig med store ressurser og lengre innlæringsperioder for å forberede deltakerne før testing (Davison et al., 2022, s. 122-123; Raastad et al., 2010, s. 143). Dette er særlig en fordel når man har mange deltakere med i studien.

2.15 Valg av målemetode og måleinstrument

Da vi skulle velge målemetode og måleinstrument for denne studien var det flere faktorer vi måtte ta hensyn til. Først og fremst måtte måleinstrumentet være reliabelt. Vi ønsket også et bærbart måleinstrument, da vi skulle teste flere forskjellige klubber ved deres egne treningsfasiliteter, som betyr mye reising. Testen måtte også være lett å gjennomføre – kreve lite innlæring – mtp. at vi skulle teste mange spillere og ikke hadde ressurser til å bruke lang tid på å instruere alle deltakerne i teknikk. Det ville være en fordel om testen gjorde lite inngrep hos deltakerne hva gjelder DOMS post-test.

Tidligere lignende studier, som har testet hofteadduksjonsstyrke, blant annet Harøy, Thorborg, et al. (2017) og Kohavi et al. (2020), har benyttet HHD for eksentrisk testing av hofteadduksjonsstyrken med en såkalt «*Eccentric Hip Adduction Strenght Test*».

Eksentrisk testing av adduktorene foregår i sideliggende, der personen som blir testet adduserer i hofteleddet med strakt bein, mens tester benytter en såkalt «*brake*» prosedyre med et håndholdtdynamometer (Thorborg et al., 2011).

Beskrevet testing av adduksjonsstyrke med HHD har vist god test-retest reliabilitet i studier gjort av Thorborg et al. (2010). Derimot er det vist at måleinstrumentet har lav inter-tester reliabilitet mellom kjønn, da det er vist systematiske feil mellom kvinnelige og mannlige testere, som kan være kilde til bias ved evt. sammenligning av resultater av studier med testere av forskjellig kjønn (Thorborg et al., 2013). Sistnevnte studie anbefaler ekstern fiksasjon av dynamometeret for å unngå slike systematiske feil.

Som følge av dette falt vårt valg på ForceFrame (Vald Performance, Albion, Australia) som måleinstrument.

2.16 ForceFrame

ForceFrame er en bærbar testplattform med meget høy reliabilitet for testing av blant annet hoftadduksjonsstyrke (Helle, 2021). Plattformen har 4 fikserte kraftceller, spesiallaget for å teste blant annet isometrisk hoftadduksjonsmuskelstyrke. Fiksasjonen utelukker systematiske feil gjort av tester som må stå imot testpersonen (O'Connor et al., 2023) – som etterspurt av Thorborg et al. (2013). ForceFrame tester også begge bein samtidig, som gjør det enkelt å sammenligne sidene (O'Connor et al., 2023).

ForceFrame kan justeres på flere måter, slik at den er enkel å tilpasse for hver(t) enkelt bruker/prosjekt.

Plattformen har i utgangspunktet to kraftceller plassert relativt tett sammen, ment for testing av blant annet hoftadduksjon i 0°, og to kraftceller plassert bredere fra hverandre, ment for testing av blant annet hoftadduksjon. I denne studien snudde vi de bredere stilte kraftcellene slik at også disse kunne brukes til å teste adduksjonsstyrke, men fra ca. 15° hoftadduksjon.

2.17 Reliabiliteten og validiteten til ForceFrame

Når vi skal undersøke endringer i maksimal muskelstyrke og ønsker å kunne stole på resultatene vi får, er det viktig å ta høyde for måleinstrumentets reliabilitet og validitet (Atkinson & Nevill, 1998; Davison et al., 2022, s. 48; O'Donoghue, 2012, s. 16; Raastad et al., 2010, s. 140).

ForceFrame har vist seg å være et meget reliabelt måleinstrument for isometrisk adduktorstyrke ifølge Helle (2021). Sistnevnte utførte nylig en reliabilitetsstudie på blant annet isometrisk hoftadduksjonsstyrke målt med ForceFrame på 28 kvinnelige fotballspillere i Norges øverste divisjon. Intratesterreliabiliteten til ForceFrame viste seg å være meget bra, med en ICC på 0,92 (Gjennomsnitt av høyre: 0,94 og venstre: 0,91), SEM på 5,4% (Gjennomsnitt av høyre: 4,7% og venstre: 6,2%), og minimal detectable change på individnivå (MDCi) på 15% (gjennomsnitt av høyre: 13,1% og venstre: 17,2%) (Helle, 2021).

MDC på gruppenivå (MDCg) kan regnes ut med følgende formel: $MDCg = \frac{SEM \% * 1,96 * \sqrt{2}}{\sqrt{n}}$ (Ishøi et al., 2019).

Reliabilitetsresultatene til ForceFrame er også bedre enn reliabilitetsresultatene Harøy, Thorborg, et al. (2017) oppgir for HHD fra sin studie, der ICC for HHD er oppgitt til 0,91 og SEM er oppgitt til 6,3%.

ForceFrame har også vist seg å være et verktøy med relativt høy validitet for testing av hoftedduksjonsstyrke (O'Brien et al., 2019). I følge Krause et al. (2007), Delmore et al. (2014), Serner et al. (2014) og Light og Thorborg (2016) er isometrisk testing med strake bein og lang vektarm vist seg å være det beste alternativet for testing av hoftedduksjonsstyrke, og særlig m. adduktor longus. O'Connor et al. (2023) anser ForceFrame som den nye gullstandarden for testing av isometrisk styrketesting av hofteregionen. Dette gjør ForceFrame til det mest reliable og valide måleinstrumentet for denne studien.

2.18 Oppsummering

Lyskeskader er den hyppigste rapporterte skaden hos kvinnelige fotballspillere som ikke nødvendigvis gir fravær fra trening og kamp. M. adduktor longus er den hyppigst involverte muskelen ved skade på hoftedduktorene.

Svake hoftedduktorer og tidligere lyskeskader er ansett som betydelige risikofaktorer for lyskeskade. Ergo er sterke hoftedduktorer ønskelig, og den første lyskeskaden er vesentlig å unngå.

Hos mannlige fotballspillere er lyskeplager ansett som et relativt stort problem, og har derfor i lengre tid vært adressert av idrettsmedisinen.

Det foreligger forskning som viser betydelig risikoreduksjon for lyskeskader blant mannlige fotballspillere ved styrketrening med CA.

Selv om omfanget av lyskeplager blant kvinnelige fotballspillere er omtrent identisk med mannlige fotballspillere – målt i tid borte fra trening – foreligger det ingen nevneverdig forskning på effekten av CA på hoftedduksjonsstyrke eller skaderisiko blant kvinner.

Som følge av blant annet anatomiske forskjeller på menn og kvinner kan ikke forskningen gjort på menn nødvendigvis overføres direkte til det motsatte kjønn.

Lyskeplager hos kvinnelige idrettsutøvere bør anees som et like stort problem og adresseres i like høy grad av idrettsmedisinen som blant mannlige idrettsutøvere. Det er derfor på tide at effekten av CA på hoftedduksjonsstyrke hos kvinnelige fotballspillere adresseres på lik linje som blant mann, som et første steg mot å hjelpe kvinnelige fotballspillere med å redusere antall lyskeskader.

I denne studien benyttes ForceFrame (Vald Performance, Albion, Australia) som isometrisk måleverktøy, da dette har vist seg som det mest praktiske og reliable verktøyet for den aktuelle studien, også bedre enn HHD.

3 Metode

3.1 Design

Denne studien undersøkte effekten av lavdose-protokollen benyttet i én av to armer i den randomiserte studien i Solveig Thorarinsdottir sitt Phd-prosjekt. Analysearbeidet startet 01.09.2022, og prosjektet var ferdig og innlevert til vurdering innen fristen som var 01.06.2023.

3.2 Utvalg

Utvalget i denne masteroppgaven var kvinnelige fotballspillere i 1. og 2. divisjon i Norge. Deltakerne ble rekruttert ved at vi tok direkte kontakt med trenerne til norske fotballklubber i norsk 1. og 2. divisjon innenfor vår rekkevidde, dvs. Oslo, Viken, og Vestfold og Telemark. Alle interesserte klubber ble informert om studiens innhold og omfang gjennom et informasjonsskriv (vedlegg 1) og et møte – enten fysisk eller via Zoom/Teams, pga. covidepidemien. Om trenerne/lederne var interessert booket vi et møte med hele spillergruppen på trening og informerte om prosjektet. Spillerne valgte deretter selv om de ville delta i prosjektet eller ikke. Alle spillere som valgte å delta måtte fylle ut en samtykkeerklæring (vedlegg 2), samt et baseline spørreskjema (vedlegg 3).

3.2.1 Inklusjonskriterier

Deltakerne måtte være minimum 16år, være en del av spillergruppen til de aktuelle klubbene, være friske i den forstand at de kunne delta på treninger som normalt, kunne lese og skrive norsk, samt kunne utføre en maksimal isometrisk hofteadduksjonstest før intervensjonsstart uten smerter >3 på en skal fra 0-10.

3.2.2 Eksklusjonskriterier

Deltakere som ved testing av maksimal isometrisk hofteadduksjon oppga smerter på mer enn 3, på en skala fra 0-10, ble ekskludert fra studien (Thorborg et al., 2017).

3.3 Hovedutfallsmål

Hovedutfallsmålet for studien var endringer i maksimal isometrisk hofteadduktorstyrke etter de første 8 ukene av intervensjonen, målt med lang vektarm med ForceFrame (Vald Performance, Albion, Australia) (Figur 9), i både 0° og 15° abduksjon. Dette undersøkte vi ved å måle styrken i uke 0 og 8.

Vi valgte å teste hofteadduksjonsstyrke fra både 0° og ca. 15° abduksjon fordi CA er en dynamisk øvelse som bruker hele bevegelsesutslaget i hoftens frontalplan, og ikke bare styrker hofteadduktorene i 0-stilling.



***Figur 9:** Figuren viser måleinstrumentet ForceFrame (Vald Performance, Albion, Australia) og hvordan ankene er plassert med kraftcellene 3cm distalt for de mediale malleoler. Her fra testing i 0° hofteabduksjon. Prosjektets egne bilder.*

3.4 Sekundærutfallsmål

Studien hadde to sekundærutfallsmål. Det første var å undersøke når det eventuelt skjedde endringer i hofteadduksjonsstyrken de første 8 ukene av intervensjonen, dette undersøkte vi ved å måle styrken i uke 0-4, 4-6 og 6-8.

Det andre var å undersøke forskjellen i styrke før og etter vedlikeholdsprotokollen, dette undersøkte vi ved å måle styrken i uke 8 og 18.

3.5 Intervensjon

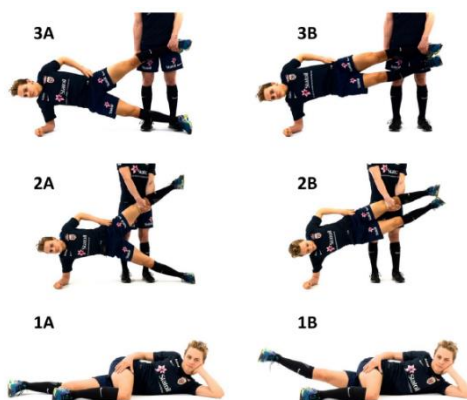
Treningsintervensjonen i denne studien var basert på ASP av Harøy, Clarsen, et al. (2019), som tidligere nevnt. I motsetning til protokollen til Harøy, Clarsen, et al. (2019) som besto av totalt 177-235reps, var protokollen i denne studien justert med blant annet et fast antall repetisjoner med en total mengde på 220reps (figur 10). Øktene skulle utføres med minimum 1 dag pause mellom hver økt (McArdle, 2001).

Week	Weekly sessions	Set per side	Repetitions/side	Total repetitions per side/week
1	2	1	5	10
2	3	1	5	15
3	3	1	8	24
4	3	1	10	30
5	3	1	12	36
6	3	1	15	45
7	2	1	15	30
8	2	1	15	30

Figur 10: Oversikt over treningsprotokoll med CA i hovedintervensjonsperioden.

De inkluderte klubbene fikk hver sin forskningsassistent som møtte opp på klubbens treninger og instruerte i CA gjennom alle de 8 treningsukene. Forskningsassistenten loggførte hvilke spillere som gjennomførte treningen og på hvilket nivå. Spillerne fikk i tillegg tilsendt en epost/sms hver søndag med et spørreskjema om hvor ofte de hadde trent foregående uke, på hvilket nivå, samt hvorvidt de opplevde DOMS eller ikke.

Som i ASP fikk deltakerne mulighet til å utføre tre forskjellige vanskelighetsgrader av CA (nivå 1, 2 og 3) Harøy, Clarsen, et al. (2019). Nivå 1 var sideliggende adduksjon av underste bein – en individuell øvelse som er betydelig lettere enn den originale CA. Nivå 2 var en modifisert versjon av CA, der det ble støttet rundt kneet til utøveren istedenfor ankelen. Nivå 3 var den originale CA-øvelsen, der det ble støttet med én hånd rundt kneet og én hånd rundt ankelen på utøveren. De 3 nivåene er illustrert på figur 11 nedenfor.



Figur 11: Figuren illustrerer de 3 forskjellige nivåene av adduksjonsøvelser deltakerne i vår studie kunne velge mellom. Nivå 1 er enklest, mens nivå 3 er vanskeligst. Bildet er hentet med tillatelse fra «The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players» av Harøy, Clarsen, et al. (2019, s. 146) DOI: 10.1136/bjsports-2017-098937

Deltakerne ble anbefalt å starte med nivå 3 og kun utføre en enklere versjon dersom de opplevde lyskesmerter på >3 på en skala fra 0-10, der 0 var ingen smerter og 10 var maksimal smerte. I de tilfellene der det var nødvendig å utføre en enklere variant av øvelsen

ble deltakerne først bedt om å forsøke nivå 2. Om dette også ga smerter >3, ble deltakerne anbefalt nivå 1.

Etter den 8 uker lange treningsintervensjonen med instruktør ble klubbene anbefalt å fortsette med CA-øvelsen x1 per uke i 10 uker, men da kun utføre 8 repetisjoner x2 per bein (figur 12) i motsetning 12-15 repetisjoner x1 i 12 uker, som ved ASP (Harøy, Clarsen, et al., 2019).

Dette utførte deltakerne på trening, men uten instruksjon fra forskningsassistent fra prosjektet. Klubbene valgte selv hvilken dag de ville utføre treningen, så lenge de fortsatt hadde minimum 1 dag pause mellom øktene. Deltakerne fikk fortsatt tilsendt sms/epost hver søndag med spørreskjema som nevnt tidligere. En forskningsassistent besøkte klubbene hver andre til tredje uke for å forsøke å opprettholde spillernes motivasjon til å utføre øvelsen, samt være tilgjengelig for evt. spørsmål.

Etter endt intervensjon besvarte deltakerne som var med på avsluttende testing i uke 18 et nytt spørreskjema (vedlegg 4).

Week	Weekly sessions	Set per side	Repetitions/side	Total repetitions per side/week
9-18	1	2	8	16

Figur 12: Oversikt over treningsprotokoll med CA i vedlikeholdsfasen.

3.6 Compliance

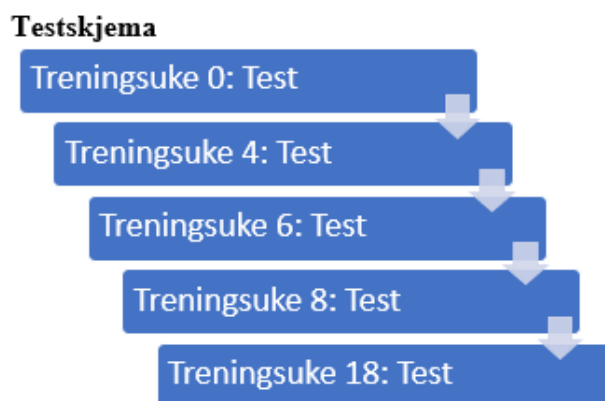
Tre forskningsassistenter med ansvar for hvert sitt lag registrerte oppmøte og gjennomføring for hver trening. Deltakerne fikk i tillegg tilsendt en sms/epost hver søndag med spørreskjema om compliance og hvilket nivå av CA som var blitt gjennomført.

3.7 Blinding

Testansvarlig var blindet for deltakernes innsats i intervensjonen, frem til etter analysearbeidet var ferdig.

3.8 Testprosedyre

Baseline-testing ble utført i første og/eller andre uke av klubbens sesongoppkjøring vinteren 2022. Det ble så gjennomført underveistesting i treningsuke 4, 6 og 8. Det ble også gjennomført testing etter 10 uker med vedlikeholdstrening, ca. 18 uker etter intervensjonsstart. Testskjema er illustrert i figur 13 nedenfor.



Figur 13: Oversikt over når testingen av deltakerne ble utført. Test i treningsuke 0 var i første eller andre uke av klubbens sesongoppkjøring vinteren 2022.

All testing ble gjennomført på treningsfeltet i forbindelse med spillernes vanlige treninger. Før baseline-testing og etter testing i uke 18 ble spillerne bedt om å svare på et spørreskjema, som nevnt tidligere (vedlegg 3 og 4).

Før testing gjennomførte deltakerne sin normale oppvarmingsrutine før trening. Etter generell oppvarming fulgte spesifikk oppvarming i ForceFrame, blant annet for å gjøre deltakerne kjent med testen. Deltakerne ble da bedt om å gjennomføre 3 repetisjoner av isometrisk adduksjon på ca. 3-5 sekunder med gradvis økende belastning (ca. 50, 75 og 95 %) i både 0° og 15° abduksjon. Til slutt fulgte selve testingen.

3.9 Testing av isometrisk hofteadduksjonsstyrke

Testingen ble utført i ryggliggende med en pute under hodet. Det ble benyttet lang vektarm ved testing, som vil si at testplatene ble plassert 3cm distalt for spillerens mediale malleoler (figur 14).



Figur 14: Illustrasjon av testutførelse med ForceFrame (Vald Performance, Albion, Australia) med lang vektarm hvor kraftcellene er plassert 3cm distalt for de mediale malleoler. Her fra testing i 15° hofteabduksjon. Prosjektets egne bilder.

Det ble først testet hofteadduksjon fra ca. 0° (18cm mellom føttene), deretter fra ca. 15° abduksjon (62cm mellom føttene). Deltakerne fikk 3 forsøk i hver posisjon. Testingen startet etter klarsignal fra testleder: «1, 2, 3, press». Testingen besto av 3 sett av 3-5 sekunder med maksimal innsats, pausen mellom hvert sett var 10sek, og testleder ga klarsignal før hvert forsøk. Det høyeste testresultatet fra 0° og 15° abduksjon ble registrert som gjeldende. Deltakerne var nødt til å ligge i ro under testingen. Deltakere som løftet på setet under testingen fikk ikke godkjent forsøket og måtte teste igjen. Deltakerne ble også bedt om å oppgi evt. grad av smerter i lysken under testing. Alle som oppga smerte >3 (0-10) ble ekskludert fra den aktuelle testingen.

3.10 Databehandling

Det var én tester som tok seg av alle testene gjennom hele studien. Resultatene fra testingen i ForceFrame ble direkte overført til Vald Hub – en online software fra Vald Performance hvor testresultatene kunne avleses. Vekt ble notert ned på datamaskin manuelt av tester i Excel (Microsoft). Spørreskjemaene ble utfylt på papir av deltakerne og samlet inn av tester. Informasjonen fra spørreskjemaene ble skrevet inn i Excel (Microsoft), og deretter overført til IBM SPSS statistikkprogram. Kontroll av systematiske feil ved overføring av data fra papir til PC ble gjort ved at tester dobbeltsjekkerte overført data. Deltakerne som ønsket det kunne få vite resultatene sine etter testene gjort i uke 8 og uke 18. Resultatene ble også sendt ut til de respektive klubbens trener, da disse kunne være av interesse for videre treningsplanlegging for klubbene.

3.11 Stikkprøveberegning

Deltakerne i denne masteroppgaven er hentet fra Solveig Thorarinsdottir sin Phd, hvor statistiker er involvert. Det er der beregnet at for å kunne måle 15% forskjell - som er nødvendig mtp. ForceFrames' MDC – i isometrisk hofteadduksjonsstyrke på hennes 2 grupper er det nødvendig med et utvalg på 46 deltakere. Dette gir en power på 80%, med en P-verdi på 0,05. Medregnet et frafall på 30% er det nødvendig med 60 deltakere. Jeg ser kun på én av gruppene fra Thorarinsdottir sitt prosjekt, og har totalt 22 deltakere som gjennomførte hovedanalysen.

3.12 Statistisk analyse

Alle analyser ble utført med IBM SPSS statistikkprogram og i Excel. Grunnet <30 deltakere ble Shapiro Wilk test benyttet for å undersøke normalfordeling.

For alle tre utfallsmål ble det utført 2 forskjellige typer analyser, (1) Lineær Mixed Models med multiple imputations (LMM) som primæranalyse, og (2) Paret T-test uten imputasjon (PTT) som tilleggsanalyse. Resultatene fra de to forskjellige analysene ble sammenlignet for å se om PTT ville gi andre resultater enn den mer anbefalte LMM.

Det ble utført analyser for både høyre og venstre bein, fra både 0° og 15° abduksjon, for alle utfallsmål.

For å se på forskjellen i hofteadduksjonsstyrke mellom uke 0 og uke 8 – hovedutfallsmålet – ble det utført LMM og PTT for uke 0-8.

Det ble også utført stratifiserte analyser basert på (1) hvem som hadde hatt lyskeskade siste 12mnd før intervensjonsstart, for (2) hvilken vanskelighetsgrad av CA (1, 2 eller 3) deltakerne hadde utført hyppigst, og (3) hvorvidt deltakerne hadde trent systematisk CA de siste 8 mnd før intervensjonsstart eller ikke. Alle stratifiserte analyser er PTT.

For å undersøke når endringene i hofteadduksjonsstyrken skjedde – sekundærmål 1 – ble det utført LMM for uke 0-8 og PTT for uke 0-4, 4-6 og 6-8.

Det ble også utført en stratifisert analyse som undersøkte forskjellen i styrkeutvikling for deltakere som hadde trent CA x1 per uke eller mer de siste 8 mnd før intervensjonsstart eller ikke, analysert med PTT.

For å undersøke effekten av vedlikeholdsprotokollen på hofteabduksjonsstyrken til deltakerne – sekundærmål 2 – ble det utført LMM for uke 8-18 og PTT for samme periode.

Kalkulasjoner av MDCg for ForceFrame ble gjort med følgende formell: $MDCg =$

$$\frac{SEM \% * 1,96 * \sqrt{2}}{\sqrt{n}} \text{ (Ishøi et al., 2019).}$$

3.13 Konfunderende faktorer

Identifiserte konfunderende faktorer i prosjektet er (1) tidligere erfaring med CA, (2) sykdom/skade som førte til fravær fra intervensjonen, og (3) tidligere lyskeskade. Disse vil det være nyttig å kontrollere for i analysene.

4 Etikk

Søknader som var nødvendig for å utføre denne studien ble innhentet gjennom Phd-prosjektet til Solveig Thorarinsdottir. Prosjektet behandler personvernsdata og helseopplysninger, og det ble derfor innhentet godkjenning fra Norsk senter for forskningsdata (NSD) (Vedlegg 5) og NIH's etiske komité (vedlegg 6).

Personopplysningene og testresultatene som ble samlet inn i dette prosjektet ble kun benyttet til formålene som er tidligere beskrevet, og i tråd med NSD og NIH's etiske komité sine gjeldende regler. Dette innebærer taushetsplikt for alle som får innsyn i datamaterialet. Alle data blir avidentifisert etter studiens slutt, som er estimert å være 01.06.2023. Avidentifiserte data lagres i serverne til Norges Idrettshøgskole i 5 år etter studiens slutt. Dette for at studien skal kunne kontrolleres og etterprøves. Den 01.07.2027 slettes alle data for godt.

Det var frivillig å delta i prosjektet og alle deltakerne kunne til enhver tid trekke seg, selv etter å ha gitt samtykke og prosjektet var igangsatt. Hver deltaker hadde rett til innsyn i data som omhandlet de selv, og kunne få kopi av disse om ønskelig, samt få endret personopplysninger om seg selv i datamaterialet. Deltakerne kunne også sende klage til både datatilsynet og/eller personvernombudet om databehandlingen om de ønsket det.

Phd-prosjektet som denne masteroppgaven er basert på var finansiert av Senter for Idrettsskadeforskning.

5 Prosjektorganisering

Denne studien benytter data fra doktorgraden til stipendiat Solveig Thorarinsdottir. Dette masterprosjektet er skrevet av Tobias Ruud Elvestad. Medhjelpere til masterprosjektet har vært hovedveileder Merete Møller og veileder Solveig Thorarinsdottir, mens masterstudent Stian Johansen og vitenskapsassistent Silje Kittilsen har deltatt i datainnsamlingen. Solveig Thorarinsdottir, Silje Kittilsen og Tobias Ruud Elvestad kontaktet aktuelle fotballklubber for å rekruttere deltakere til studien.

Alle tester ble gjort av Solveig Thorarinsdottir. Oppfølging, registrering av gjennomført trening, og overføring av disse dataene til Excel ble gjort av Silje Kittilsen, Stian Johansen og Tobias Ruud Elvestad. Overføring av testresultater fra ForceFrame til PC ble gjort av Solveig Thorarinsdottir. Overføring av resultater fra spørreskjema til PC ble gjort av Solveig

Thorarinsdottir, Stian Johansen og Tobias Ruud Elvestad. Alt analysearbeid for denne masteroppgaven er gjort av Tobias Ruud Elvestad, bortsett fra LMM-analysen som er gjort av hovedveileder Merete Møller.

Prosjektstart var primo januar 2022 og startet med baseline-test før intervensjonsperioden.

Selve intervensjonsperioden er tidligere beskrevet i metodekapittelet i denne oppgaven.

Det ble brukt 1-2 testdager per inkluderte klubb for baseline-testing. All datainnsamling var ferdig innen 01.07.2022. En skjematisk oversikt over alle tester er illustrert som figur 13 i metodekapittelet i denne oppgaven.

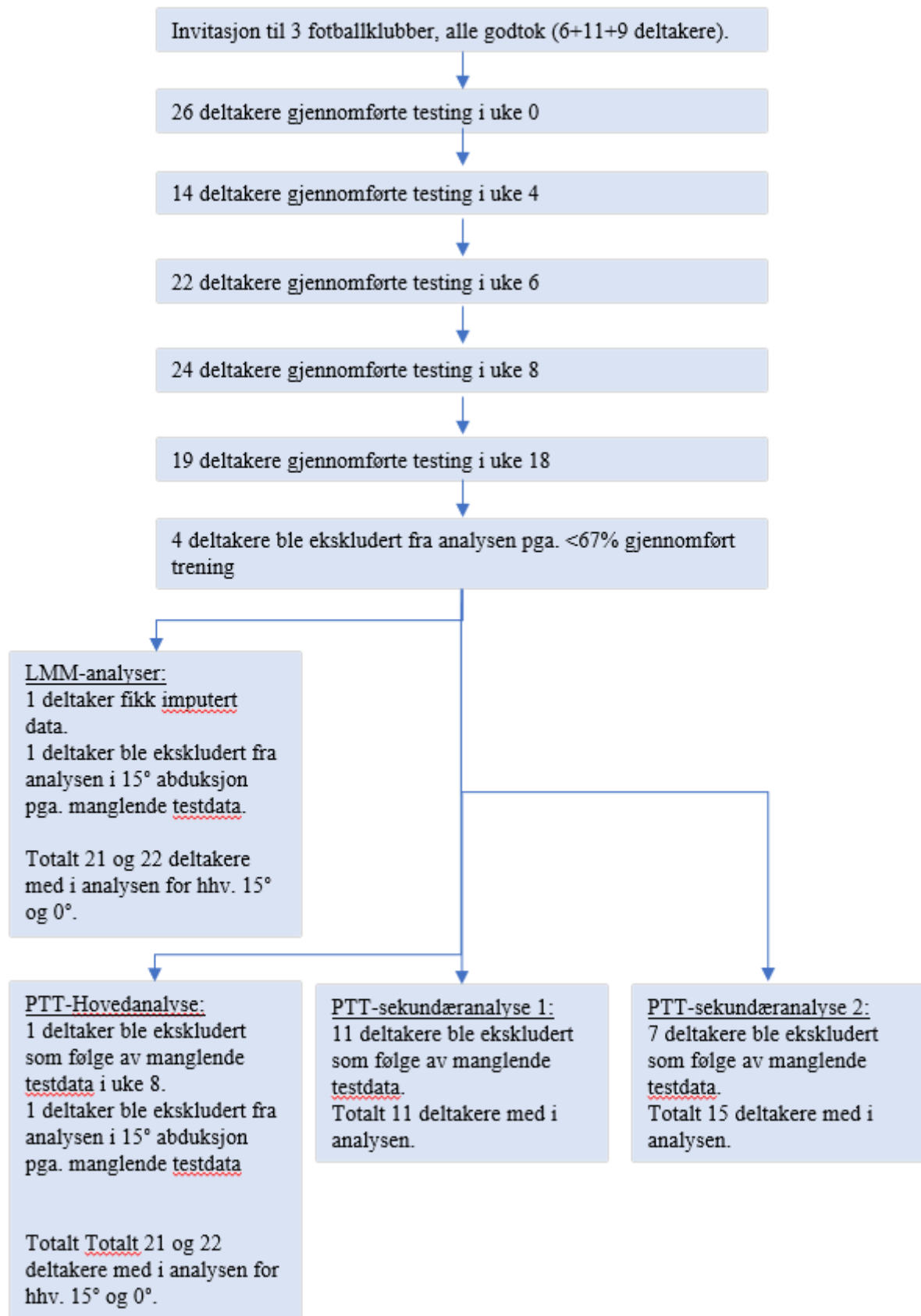
6 Resultater

Det var totalt 26 deltakere med i studien og baseline testing, fra 3 forskjellige klubber i norsk 1. og 2. divisjon. Fire deltakere ble ekskludert fra alle analyser som følge av manglende gjennomført trening (<66,6667%).

Av de 22 deltakerne som var med i hovedanalysen ble 1 deltaker ekskludert fra analysen i 15° abduksjon som følge av manglende data – pga. smerter ved testing i denne posisjonen – og var derfor kun med i analysen for testing fra 0° abduksjon. Totalt 1 deltaker fikk imputert data for LMM. For PTT ble 1 deltaker ekskludert fra analysen som følge av manglende testdata i uke 8, og 1 deltaker ble ekskludert fra analysen i 15° abduksjon, som følge av manglende data.

Det var totalt 22 deltakere med i sekundæranalyse 1 (LMM) hvor det ble undersøkt når endringene i hofteadduksjonsstyrken inntraff. Av disse ble 1 deltaker ekskludert fra analysen i 15° abduksjon, som følge av manglende data. For PTT-analysen for samme utfallsmål ble 11 av de 22 opprinnelige deltakerne ekskludert som følge av ukomplett testdata i uke 0, 4, 6 og/eller 8.

Det var totalt 22 deltakere med i sekundæranalyse 2 (LMM) hvor effekten av vedlikeholdsprotokollen ble undersøkt – forskjellen mellom uke 8 og uke 18. Av disse ble 1 deltaker ekskludert fra analysen i 15° abduksjon som følge av manglende data. For PTT-analysen for samme utfallsmål ble 7 deltakere ekskludert som følge av manglende testdata i uke 8 eller 18. Deskriptive data for deltakere inkludert i analysene er fremstilt i tabell 1.



Figur 15: Flytskjema for rekrutteringsprosessen. Skjemaet viser inviterte lag og deltakere, antall deltakere med i de forskjellige testene, samt ekskludering før analyser og antall deltakere med i de forskjellige analysene.

Tabell 1: *Deskriptive data over deltakere inkludert i studien*

	n	Gjennomsnitt (SD) / prosentfordeling
Alder (år)	22	19,4 ±3,1
Antall aktive år med fotball	22	12,4±2,2
Vekt (kg)	22	64,8 ±5,0
Dominant bein		
Høyre	22	100%
Venstre	0	0%
Lyskeskade siste 12mnd før intervensjonsstart		
Ja	8	36,3%
Nei	14	63,6%
Tidligere erfaring med CA		
Ja	20	90,9%
Nei	2	9,1%
Trent systematisk CA siste 8mnd før intervensjonsstart		
Ja	10	45,4%
Nei	12	54,5%

Forkortelser: CA = Copenhagen Adduction Exercise, n = antall deltakere

6.1 Endring av isometrisk hofteadduksjonsstyrke mellom uke 0 til 8

Vi fant en signifikant økning i hofteadduksjonsstyrken for alle målte variabler mellom uke 0 og uke 8 for både LMM og PTT. I snitt økte styrken med 6,7% for målinger gjort i 0° abduksjon og 8,2% for målinger gjort i 15° abduksjon analysert med LMM. Tilsvarende tall for PTT er 6,4% og 8,0%.

Totalt for høyre bein (dominant) økte styrken med totalt 9,1%, mens for venstre bein (ikke-dominant) økte styrken med totalt 5,8%, analysert med LMM. Tilsvarende tall for PTT er 8,9% og 5,5%.

Sett alle tester under ett økte hofteadduksjonsstyrken med 7,4% analysert med LMM, og 7,2% analysert med PTT. En detaljert oversikt over resultatene inkludert MDCg kan sees i tabell 2 nedenfor.

Tabell 2: Økning i hofteadduksjonsstyrke mellom uke 0-8. Analyse: LMM og PTT. Illustrert med N og %.

Test	n	Uke 0	Uke 8	Endring N (CI 95%)	Endring %	MDCg %
VB0°						
LMM	22	137,1N	143,6N	6,5N (1,6-11,4)	4,7%	3,1
PTT	21	139,1N	145,1N	6,0N (0,5-11,6)	4,3%	3,2
HB0°						
LMM	22	138,5N	151,8N	13,2N (8,2-18,2)	8,7%	3,1
PTT	21	140,1N	153,2N	13,1N (8,1-18,0)	9,3%	3,2
VB15°						
LMM	21	171,5N	184,3N	12,8N (4,1-21,5)	6,9%	3,2
PTT	20	173,2N	186,1N	12,9N (0,1-25,6)	7,4%	3,3
HB15°						
LMM	21	173,5N	191,8N	18,2N (10,2-26,3)	9,5%	3,2
PTT	20	175,2N	193,9N	18,7N (8,8-28,5)	10,6%	3,3

Forkortelser: CI = konfidensintervall, n = antall deltakere, MDCg = minimal detectable change på gruppenivå, N = Newton, LMM = Lineær Mixed Models, PTT = paret T-test.

6.2 Endring av isometrisk hofteadduksjonsstyrke mellom uke 0 til 8: Stratifisert analyse

Deltakerne som hadde hatt lyskeskade ila. de siste 12mnd før intervensjonsstart økte styrken (gjennomsnitt av VB0°, HB0°, VB15° og HB15°) med hele 13,6% (MDCg = 4,1%) fra uke 0-8, mens gruppen som ikke hadde hatt lyskeplager økte styrken med kun 5,0% (MDCg = 5,2-5,6%) (Tabell 3).

Deltakerne som hadde utført det tyngste nivået (nivå 3) av CA hyppigst (n=12) gjennom intervensjonsperioden økte styrken i snitt med 7,8% (MDCg = 4,3%), mens gruppen som hadde utført nivå 2 hyppigst (n=5) økte styrken med 8,4% (MDCg=6,6%) (Tabell 4). Totalt 17 av 22 deltakere svarte på spørreskjema etter 18 uker (vedlegg 4). Ingen rapporterte å ha utført nivå 1 hyppigst.

Deltakerne som hadde trent CA systematisk de siste 8mnd før intervensjonsstart (n=10) økte styrken med 8,3% (MDCg=4,7%), mens deltakerne som ikke hadde trent CA systematisk (n=10) i forkant økte styrken med 8,6% (MDCg=4,7%) (Tabell 5).

Tabell 3: Økning i hoftadduksjonsstyrke mellom uke 0-8 basert på lyskeskade siste 12 mnd før intervensjonsstart eller ikke. Analyse: PTT. Illustrert med N og %.

Test	n	Uke 0	Uke 8	Endring N (CI 95%)	Endring %	MDCg %
VB0°						
Tidligere skade: JA	8	138,7N	148,8N	10,1N (÷0,3-20,5)	7,2%	5,2%
Tidligere skade: NEI	13	139,3N	142,9N	3,6N (3,5-10,8)	2,7%	4,1%
HB0°						
Tidligere skade: JA	8	141,7N	157,5N	15,7N (8,4-23,0)	11,1%	5,2%
Tidligere skade: NEI	13	139,1N	150,6N	11,4N (4,2-18,6)	8,2%	4,1%
VB15°						
Tidligere skade: JA	7	159,2N	190,7N	31,4N (1,3-61,4)	19,7%	5,6%
Tidligere skade: NEI	13	180,6N	183,6N	2,9N (÷8,2-14,1)	1,6%	4,1%
HB15°						
Tidligere skade: JA	7	165,5N	193,2N	27,7N (1,7-53,6)	16,7%	5,6%
Tidligere skade: NEI	13	180,4N	194,3N	13,8N (4,6-23,0)	7,7%	4,1%

Forkortelser: CI = konfidensintervall, n = antall deltakere, MDCg = minimal detectable change på gruppenivå, N = Newton, PTT = parett T-test.

Tabell 4: Økning i hoftadduksjonsstyrke uke 0-8 basert på hvilken vanskelighetsgrad av CA deltakerne har utført hyppigst. Analyse: PTT. Illustrert med N og %. Ingen deltakere rapporterte nivå 1.

Test	n	Uke 0	Uke 8	Endring N (CI 95%)	Endring %	MDCg %
VB0°						
Nivå 2	5	118,8N	123,8N	5,0N (÷5,4-15,4)	4,2%	6,6%
Nivå 3	12	149,4N	155,1N	5,7N (÷4,5-15,9)	3,8%	4,3%
HB0°						
Nivå 2	5	117,8N	132,0N	14,2N (2,3-26,0)	12,0%	6,6%
Nivå 3	12	151,7N	164,1N	12,4N (4,4-20,4)	8,1%	4,3%
VB15°						
Nivå 2	5	145,0N	152,4N	7,4N (÷5,4-20,2)	5,1%	6,6%
Nivå 3	12	187,1N	203,3N	16,1N (÷6,3-38,7)	8,6%	4,3%
HB15°						
Nivå 2	5	143,0N	160,8N	17,8N (3,4-32,1)	12,4%	6,6%
Nivå 3	12	192,5N	213,2N	20,7N (4,1-37,3)	10,7%	4,3%

Forkortelser: CI = konfidensintervall, n = antall deltakere, MDCg = minimal detectable change på gruppenivå, N = Newton, PTT = parett T-test.

Tabell 5: Økning i hoftadduksjonsstyrke uke 0-8 basert på systematisk utført CA x1 per uke eller mer de siste 8mnd før intervensjonsstart eller ikke. Analyse: PTT. Illustrert med N og %.

Test	n	Uke 0	Uke 8	Endring N (CI 95%)	Endring %	MDCg %	
VB0°							
Trent systematisk: JA	10	152,4N	157,6N	5,2N (÷3,2-13,6)	3,4%	4,7%	
Trent systematisk: NEI	10	124,9N	132,3N	7,4N (÷2,4-17,2)	5,9%		
HB0°							
Trent systematisk: JA	10	153,2N	165,7N	12,5N (5,2-19,7)	8,1%		
Trent systematisk: NEI	10	126,0N	140,8N	14,8N (6,3-23,2)	11,7%		
VB15°							
Trent systematisk: JA	10	182,1N	198,2N	16,1N (÷9,7-41,9)	8,8%		
Trent systematisk: NEI	10	164,3N	174,0N	9,7N (÷1,4-20,8)	5,9%		
HB15°							
Trent systematisk: JA	10	184,6N	208,7N	24,1N (4,5-43,6)	13,0%		
Trent systematisk: NEI	10	165,9N	179,2N	13,3N (5,5-21,0)	8,0%		

Forkortelser: CI = konfidensintervall, n = antall deltakere, MDCg = minimal detectable change på gruppenivå, N = Newton, PTT = parett T-test.

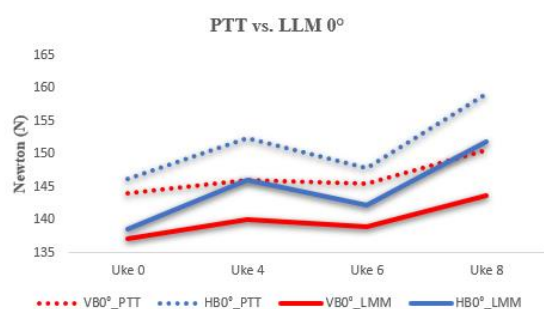
6.3 Styrkeutvikling uke 0-8

LMM for uke 0-4 viste en signifikant styrkeøkning for HB0° og HB15°, mens det for VB0° og VB15° var ikke-signifikante styrkeøkninger. PTT for uke 0-4 viste en signifikant styrkeøkning for VB15° og HB15°, mens det for VB0° og HB0° var ikke-signifikante styrkeøkninger.

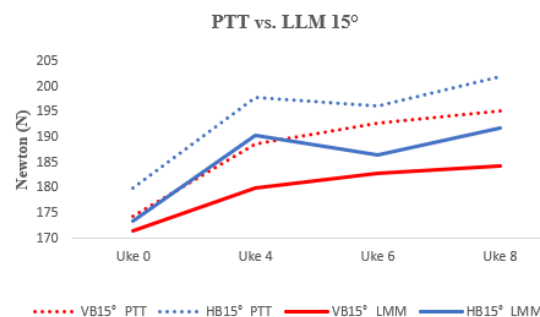
Både LMM og PTT for uke 4-6 viste en ikke-signifikant styrkeøkning for VB15°, mens det for VB0°, HB0° og HB15° var ikke-signifikante styrkereduksjoner.

Både LMM og PTT for uke 6-8 viste en signifikant styrkeøkning for HB0°, mens det for VB0°, VB15° og HB15° var ikke-signifikante styrkeøkninger.

Resultatene er presentert i detalj i figur 16 og 17, samt tabell 6, 7 og 8 nedenfor.



Figur 16: Styrkeutviklingen uke 0-8 for VB0° og HB0°. Analyse: PTT og LMM.



Figur 17: Styrkeutviklingen uke 0-8 for VB15° og HB15°. Analyse: PTT og LMM.

Tabell 6: Styrkeendring uke 0, 4, 6 og 8. Analyse: LMM og PTT. Illustrert i N.

Test	Uke 0	Uke 4	Uke 6	Uke 8
VB0°				
LMM	137,1N	140,1N	138,9N	143,6N
PTT	144,1N	146,0N	145,5N	150,6N
HB0°				
LMM	138,5N	146,1N	142,3N	151,8N
PTT	146,3N	152,5N	149,7N	159,2N
VB15°				
LMM	171,5N	180,1N	183,0N	184,3N
PTT	174,3N	188,6N	192,7N	195,2N
HB15°				
LMM	173,5N	190,3N	186,6N	191,8N
PTT	179,9N	198,0N	196,1N	201,9N

Forkortelser: LMM = Lineær Mixed Models, N = Newton, PTT = Paret T-test.

Tabell 7: Økning i hofteadduksjonsstyrken mellom uke 0-4, 4-6 og 6-8. Analyse: LMM. Illustrert i N og %.

Test	n	MDCg %	Uke 0-4	Uke 4-6	Uke 6-8
			Gjennomsnittlig økning i N (CI 95%) og %		
VB0°			3,0N (÷2,6-8,7); 2,1%	÷1,2N (÷7,0-4,5); ÷0,8%	4,7N (÷0,3-9,8); 3,3%
HB0°	22	3,1%	7,6N (1,8-13,3); 5,4%	÷3,8N (÷9,7-1,9); ÷2,6%	9,5N (4,3-14,6); 6,6%
VB15°			8,6N (÷1,4-18,8); 5,0%	2,8N (÷7,4-13,2); 1,6%	1,3N (÷7,7-10,3); 0,7%
HB15°	21	3,2%	16,7N (7,4-26,1); 9,6%	÷3,6N (÷13,2-5,8); ÷1,9%	5,1N (÷3,1-13,4); 2,7%
Totalt			8,9N; 5,5%	÷1,4N; ÷0,9%	5,1N; 3,3%

Forkortelser: CI = konfidensintervall, LMM = Lineær Mixed Models, MDCg = minimal detectable change på gruppenivå, n = antall deltakere, N = Newton.

Tabell 8: Økning i hofteadduksjonsstyrken mellom uke 0-4, 4-6 og 6-8. Analyse: PTT. Illustrert i N og %.

Test	n	MDCg %	Uke 0-4	Uke 4-6	Uke 6-8
			Gjennomsnittlig økning i N og % (CI)		
VB0°			1,9N (÷5,9-9,7); 1,3%	÷0,5N (÷7,8-6,7); ÷0,3%	5,0N (÷3,0-13,2); 3,5%
HB0°			6,1N (÷1,7-14,1); 4,2%	÷2,8N (÷8,8-3,2); ÷1,8%	9,5N (2,6-16,4); 6,3%
VB15°	11	4,5%	14,2N (1,5-27,0); 8,2%	4,0N (÷3,0-11,2); 2,1%	2,5N (÷12,8-17,9); 1,2%
HB15°			18,0N (7,2-28,9); 10,0%	÷1,8N (÷11,2-7,5); ÷0,9%	5,7N (÷7,9-19,3); 2,9%
Totalt			10,0N; 5,9%	÷0,2N; ÷0,2%	5,6N; 3,4%

Forkortelser: CI = konfidensintervall, MDCg = minimal detectable change på gruppenivå, n = antall deltakere, N = Newton, PTT = paret T-test..

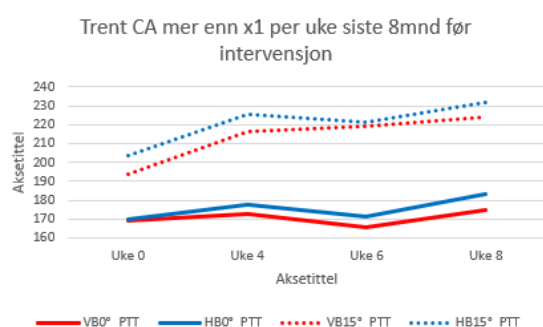
6.4 Styrkeutvikling uke 0-8: Stratifisert analyse

For gruppen som hadde trent CA systematisk de siste 8mnd før intervensjonsstart fant vi en gjennomsnittlig økning i styrke på 7,1% fra uke 0-4, mot 4,5% for gruppen som ikke hadde trent systematisk CA i forkant.

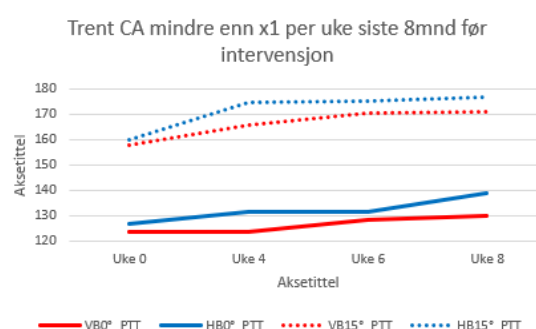
For uke 4-6 var tallene $\pm 2,0\%$ og $1,7\%$ for hhv. gruppen som hadde trent i forkant og gruppen som ikke hadde trent i forkant.

For uke 6-8 var resultatene hhv. $4,8\%$ og $1,9\%$.

Detaljerte resultater er presentert i figur 18 og 19, samt tabell 9 nedenfor.



Figur 18: Styrkeutviklingen uke 0-8 for deltakere som har trent systematisk CA i forkant av intervensjonen. Analyse: PTT.



Figur 19: Styrkeutviklingen uke 0-8 for deltakere som ikke har trent systematisk CA i forkant av intervensjonen. Analyse: PTT.

Tabell 9: Økning i hofteadduksjonsstyrken mellom uke 0-4, 4-6 og 6-8 basert på om deltakerne hadde trent CA ≥ 1 per uke eller mer de siste 8mnd før intervensjonsstart eller ikke. Analyse: PTT. Illustrert i N og %.

Test	Uke 0-4		Uke 4-6		Uke 6-8	
	Trent (n=5)	Ikke trent (n=6)	Trent (n=5)	Ikke trent (n=6)	Trent (n=5)	Ikke trent (n=6)
VB0°	3,8N; 2,2%	0,3N; 0,2%	$\pm 6,8N$; $\pm 4,0\%$	4,6N; 3,7%	9,2N; 5,5%	1,6N; 1,2%
HB0°	7,6N; 4,4%	5,0N; 3,9%	$\pm 6,0N$; $\pm 3,4\%$	$\pm 0,1N$; $\pm 0,07\%$	12,0N; 6,9%	7,5N; 5,7%
Totalt 0°	3,3%	2,0%	$\pm 3,7\%$	1,8%	6,2%	3,4%
VB15°	22,2N; 11,4%	7,6N; 4,8%	3,0N; 1,2%	5,0N; 3,0%	5,2N; 2,3%	0,3N; 0,2%
HB15°	22,0N; 10,7%	14,8N; 9,2%	$\pm 4,6N$; $\pm 2,0\%$	0,5N; 0,2%	10,8N; 4,8%	1,5N; 0,8%
Totalt 15°	11,0%	7,0%	$\pm 0,4\%$	1,6%	3,5%	0,5%
Totalt	7,1%	4,5%	$\pm 2,0\%$	1,7%	4,8%	1,9%
MDCg %	6,6%	6,1%	6,6%	6,1%	6,6%	6,1%

Forkortelser: MDCg = minimal detectable change på gruppenivå, n = antall deltakere, N = Newton, PTT = parett T-test.

6.5 Effekten av vedlikeholdsprotokollen (uke 8-18)

LMM-analysen for uke 8-18 viste en signifikant styrkereduksjon for HB0°, ikke-signifikante styrkereduksjoner for VB15° og HB15°, og en ikke-signifikant styrkeøkning for VB0°.

PTT-analysen for uke 8-18 viste en signifikant styrkereduksjon for HB0°, ikke-signifikante styrkereduksjoner for VB15° og HB15°, samt en ikke-signifikant styrkeøkning for VB0°.

Gjennomsnittlig endring i styrke mellom uke 8 og uke 18 var $\div 1,4\%$ og $\div 2,2\%$ for hhv. LMM og PTT. En detaljert presentasjon av resultatene inkludert MDCg er vist i tabell 10 nedenfor.

Tabell 10: Endring i hofteadduksjonsstyrke mellom uke 8-18. Analyse LMM og PTT. Illustrert i N og %.

Test	n	Uke 8	Uke 18	Endring N (CI 95%)	Endring %	MDCg %
VB0°						
LMM	22	143,6	144,2	0,5N ($\div 4,9-6,0$)	0,4%	3,1%
PTT	15	144,4	144,6	0,2N ($\div 7,3-7,7$)	0,1%	3,8%
HB0°						
LMM	22	151,8	145,5	$\div 6,3N$ ($\div 11,8-\div 0,7$)	$\div 4,1\%$	3,1%
PTT	15	153,8	146,2	$\div 7,6N$ ($\div 14,9-\div 0,3$)	$\div 4,9\%$	3,8%
VB15°						
LMM	21	184,3	182,7	$\div 1,6N$ ($\div 11,2-7,9$)	$\div 0,8\%$	3,2%
PTT	15	189,5	186,0	$\div 3,4N$ ($\div 11,6-4,7$)	$\div 1,8\%$	3,8%
HB15°						
LMM	21	191,8	189,6	$\div 2,1N$ ($\div 10,9-6,6$)	$\div 1,1\%$	3,2%
PTT	15	199,2	194,8	$\div 4,4N$ ($\div 12,7-3,9$)	$\div 2,2\%$	3,8%

Forkortelser: CI = konfidensintervall, LMM = Lineær Mixed Models, MDCg = minimal detectable change på gruppenivå, n = antall deltakere, N = Newton., PTT = paret T-test,

7 Diskusjon

For hovedutfallsmålet i denne studien gjennomførte totalt 21 og 22 deltakere for testing i hhv. 15° og 0° for LMM-analysen, mens for PTT-analysen gjennomførte hhv. 20 og 21 deltakere. Vi fant en total styrkeøkning på 7,4% (LMM) og 7,2% (PTT).

For sekundærmålene fant vi at (1) ikke-dominant ben målt i 15° abduksjon hadde en jevnt progredierende styrkeøkning gjennom den 8 uker lange intervensjonsperioden, mens de resterende variablene viste styrkeøkninger ved testing i uke 4 og 8, og styrkereduksjoner ved testing i uke 6; disse variablene hadde dermed ikke en jevnt økende styrke gjennom intervensjonsperioden.

For (2) vedlikeholdsprotokollen fant vi at dominant ben testet i 0° abduksjon fikk en signifikant styrkereduksjon på 4,1% (LMM) mellom uke 8-18, mens de resterende variablene opprettholdt sin styrke gjennom samme periode.

7.1 Hovedutfallsmål

For hovedanalysen (LMM) ble den totale økningen i hoftedduksjonsstyrke på 7,4%, mot 7,2 for PTT. LMM er i utgangspunktet den anbefalte analysen å gjøre (van Ginkel et al., 2020), men i dette tilfellet for hovedanalysen hvor kun én person fikk imputert data, og det er tilnærmet like mange deltakere med i både LMM og PTT, og resultatene også er tilnærmet like, kan det sies at PTT er et godt alternativ til LMM.

MDCg for ForceFrame i hovedanalysen er 3,1-3,2% (LMM) og 3,2-3,3% (PTT), regnet ut med formelen beskrevet i teorikapittelet. Dette betyr at våre resultater er godt innenfor MDCg og vi kan dermed være sikre på at det har skjedd en reell endring i styrken til deltakerne (Dontje et al., 2018).

Videre fant vi at dominant ben hadde en betydelig større styrkeøkning enn ikke-dominant ben, med hhv. 9,1% mot 5,8% styrkeøkning. Dette er i kontrast med Harøy, Thorborg, et al. (2017) som observerte den største styrkeøkningen på ikke-dominant ben.

Det dominante benet er ofte sterkere som følge av høyere belastning ifm. spark på ball (Griffin et al., 2015). I følge Raastad et al. (2010, s. 37) vil en dårligere trent muskel få bedre fremgang ved styrketrening enn en godt trent muskel, basert på dette skulle man tro at ikke-dominant ben ville få den største styrkefremgangen, slik som deltakerne til Harøy, Thorborg, et al. (2017). Hvorfor deltakerne i vår studie har oppnådd størst effekt på dominant ben er

uvisst.

For PTT-analysen var tallene for dominant og ikke-dominant ben igjen relativt like som ved LMM analysen, med en økning på hhv. 8,9% og 5,5%.

Vi gjorde også flere stratifiserte analyser i denne studien, blant annet for å kontrollere for tidligere nevnte konfunderende faktorer. Disse er analysert med PTT og er basert på selvrapporterte data fra spørreskjemaer. I utgangspunktet skulle det benyttes selvrapportert data fra baseline-spørreskjema, fra de ukentlige spørreskjemaene, samt fra det avsluttende spørreskjemaet i uke 18. Dessverre ble ikke dataene fra de ukentlige spørreskjemaene klare innen denne oppgaven skulle leveres – disse dataene ble først og fremst innhentet for Phd-prosjektet, som skulle leveres noe senere enn denne masteroppgaven – dermed er de selvrapporterte dataene kun hentet fra baseline-spørreskjema og det avsluttende spørreskjemaet i uke 18, hvor 100% svarte på baseline-spørreskjema og 77% av deltakere svarte på det avsluttende spørreskjemaet i uke 18 (17/22) (vedlegg 3 og 4).

I de stratifiserte analysene delte vi blant annet deltakerne inn i grupper basert på om de hadde hatt lyskeskade de siste 12mnd før intervensjonsstart eller ikke. Et interessant funn her er at deltakerne som hadde hatt lyskeskade (n=8) ila de siste 12mnd før intervensjonsstart økte styrken fra uke 0-8 med over dobbelt så mye (13,6%) som deltakerne som ikke hadde hatt lyskeskade (5,0%) (n=13) de siste 12mnd. Den største forskjellen ble sett for variabelen VB15° der deltakerne med tidligere skade økte styrken med 19,7% (p=0,043) mellom uke 0 og 8, og gruppen som ikke hadde opplevd skade økte styrken med 1,6% (p=0,579).

Et annet meget interessant funn var at gruppen som hadde hatt lyskeplager ila det siste året før intervensjonsstart generelt hadde lavere hofteadduktorstyrke (0°+15° abd) i uke 0 sammenlignet med gruppen som ikke hadde hatt lyskeplager i samme periode, med hhv. 151N mot 160N, en forskjell på 5,9%. Ser vi på styrken målt i 15° abd alene er forskjellen enda større, med hhv. 162N mot 180N, en forskjell på 11,1%.

Dette er motstridende med resultatene til DeLang et al. (2020) som viste ingen forskjell i adduktorstyrke mellom spillere med og uten tidligere lyskeskade. Riktignok utført på gutter/menn opp til 17år, mens vår studie er utført på kvinner rundt 19år (DeLang et al., 2020).

Om nevnte deltakere i vår studie ble skadet som følge av 11% svakere hofteadduktorer i abduert stilling, eller om de ble svakere av å være skadet er foreløpig uvisst. Det kan likevel være naturlig å tenke at disse spillerne ble skadet som følge av svakere hofteadduktorer, da svake hofteadduktorer tidligere er vist å gi betydelig økt risiko for lyskeplager hos menn

(Engebretsen et al., 2010).

Det kan også være naturlig å tenke at svake hofteadduktorer kan skyldes manglende styrketrening, som også forklarer den raske styrkeøkningen i hofteadduksjon for denne gruppen (Raastad et al., 2010, s. 37).

Denne studien gir dessverre ingen eksakte svar på disse spørsmålene, men det er et meget interessant bifunn som kan være grunnlag for videre forskning på området.

Vi delte også deltakerne inn i grupper basert på hvilket nivå av CA de hyppigst hadde utført og fant at deltakerne som hadde utført alternativ 2 (n=12) opplevde en større styrkeøkning sammenlignet med deltakerne som hadde utført nivå 3 (n=5), med hhv. 8,4% mot 7,8%. Ingen av deltakerne rapporterte å ha utført nivå 1 hyppigst.

Det var få deltakere med i analysene som betyr at tallene i beste fall vil være en indikasjon, men de indikerer i så fall at gruppen som utførte nivå 2 har mer fremgang enn gruppen som utførte et vanskeligere alternativ.

Det ville vært interessant å analysere forskjellen mot en gruppe som hadde utført nivå 1 hyppigst, men dette var dessverre ikke tilfellet blant deltakerne i denne studien.

At gruppen som gjorde et enklere alternativ hadde større styrkefremgang enn gruppen som gjorde et vanskeligere alternativ kan skyldes at gruppen som hadde gjort et vanskeligere alternativ hadde trent mer adduktorstyrke i forkant og derfor responderer tregere på styrketrening enn gruppen som eventuelt hadde trent mindre styrketrening i forkant, som er forenelig med Raastad et al. (2010, s. 37), men dette er det dessverre ikke kontrollert for i denne studien.

I den siste stratifiserte analysen for hovedanalysen delte vi deltakerne inn etter hvorvidt de hadde trent CA systematisk (n=10) eller ikke (n=10) de siste 8 mnd før intervensjonsstart. Vi fant at gruppen som ikke hadde trent CA systematisk økte styrken med 0,3% mer enn gruppen som hadde trent systematisk i forkant – en uvesentlig forskjell da MDCg er 4,7% ved n=10. Da gruppen som ikke hadde trent CA i forkant også hadde betydelig lavere hofteadduksjonsstyrke i uke 0 sammenlignet med den andre gruppen, med hhv. 145N mot 168N, skulle man tro at gruppen som ikke hadde trent CA systematisk i forkant ville hatt en betydelig større styrkefremgang enn den andre gruppen, som følge av dårligere trent muskulatur i utgangspunktet (Raastad et al., 2010, s. 37). Det skal nevnes at det ikke er benyttet Nm/Kg som er en mulig feilkilde mellom gruppene her (Bazett-Jones et al., 2011). En kuriositet er likevel at det var 41,7% av deltakerne som ikke hadde trent CA de siste 8 mnd før intervensjon hadde opplevd lyskeskade, mens for gruppen som hadde trent CA

systematisk i samme periode var det kun 30% som hadde opplevd lyskeskade.

Selv om funnene er interessante må det tas med i betraktning at det var svært få deltakere med i disse analysene og at det ikke er utført styrkeberegninger for studien (Thomas et al., 2015, s. 121-123).

7.2 Sekundærutfallsmål

7.2.1 Sekundærutfallsmål 1

Som nevnt hadde deltakerne i vår studie en styrkeøkning de første 4 ukene av hovedintervensjonen, deretter en lett styrkereduksjon fra uke 4 til uke 6, før en ny styrkeøkning fra uke 6 til uke 8. Når vi så på hver enkelt variabel så vi at venstre bein (ikke-dominant) målt i 15° abduksjon (VB15°) var den eneste variabelen med jevnt progredierende styrke, mens de tre andre variablene (VB0°, HB0° og HB15°) opplevde styrkereduksjon midtveis. Det er uvisst hva som er årsaken til dette.

En interessant notis er at for målinger gjort i 0° abduksjon kom den største styrkeøkningen mellom uke 6 og uke 8, mens for målinger gjort i 15° abduksjon kom den største styrkeøkning mellom uke 0 og uke 4 (figur 16 og 17, tabell 7).

Det var interessant å se at når vi delte deltakerne inn i grupper basert på om de hadde trent systematisk CA x1 per uke eller mer de siste 8mnd før intervensjonsstart (n=5) eller ikke (n=6) så fant vi at det var deltakerne som hadde trent CA regelmessig de siste 8 mnd før intervensjonsstart som fikk best fremgang fra uke 0-4 (tabell 9).

Dette er ikke forenlig med Raastad et al. (2010, s. 37) som forteller om raskere styrkeøkning for utrente vs. trente personer. Muligens er antall deltakere i analysen for få, som gjør at individuelle faktorer innad i gruppene kan påvirke resultatene i stor grad (Raastad et al., 2010, s. 37-38).

Samme gruppe var også alene om å oppleve styrkereduksjon mellom uke 4-6, før de igjen fikk størst styrkefremgang mellom uke 6-8 (tabell 9).

Det er også interessant å se at tilsvarende styrkereduksjon sees hos de mannlige deltakerne hos Dawkins et al. (2021), spesielt fordi denne studien har ekskludert alle deltakere som hadde trent lysken systematisk siste 2mnd før intervensjonsstart – i motsetning til oss som inkluderte både de som hadde trent og de som ikke hadde trent i forkant – som betyr at deltakerne i den studien besto av relativt utrente hva gjelder lysketrening. I motsetning til Dawkins et al. (2021) hadde deltakerne i vår studie som ikke hadde trent regelmessig i forkant

av studien en jevnt progredierende styrkeøkning fra uke 0-8, sett bort fra høyre bein 15° mellom uke 0-4 som opplevde en signifikant styrkeøkning ($p=0,049$). Dette betyr at våre trente deltakere opplevde samme type svingninger i styrkefremgangen som de utrente (hva gjelder lysketrening) deltakerne til Dawkins et al. (2021), mens våre utrente deltakere opplevde en jevnt stigende styrke.

Årsaken til de inkonsekvente resultatene er uvisst, og det foreligger dessverre ingen flere studier man kan sammenligne med. Muligens kan fenomenet skyldes for få deltakere i studiene, som gjør at individuelle faktorer påvirker resultatene for mye (Raastad et al., 2010, s. 37-39 og 124-225).

Selv om deltakerantallet i LMM ($n=21/22$) og PTT ($n=11$) var svært forskjellige fant vi at resultatene fra de to analysene likevel var relativt like når det kommer til å se på hvilke endringer som skjedde med deltakerne og når i forløpet de oppsto.

For LMM og PTT totalt sett fant vi en styrkeøkning på hhv. 5,5% og 5,9% for uke 0-4, en styrkereduksjon på hhv. $\pm 0,9$ og $\pm 0,2\%$ for uke 4-6, og en styrkeøkning på hhv. 3,3% og 3,4% for uke 6-8.

Kraftmålingene (N) for PTT var generelt lavere enn for LMM, men om dette skyldes antall deltakere med i analysene eller er en feilkilde mtp. at vi ikke har benyttet Nm/Kg er uvisst.

7.2.2 Sekundærutfallsmål 2

Det er en styrke ved studien vår at vi også undersøker effekten av en vedlikeholdsprotokoll i hele 10 uker etter hovedintervensjonen. Resultatene viser som nevnt at kvinnelige fotballspillere stort sett opprettholder sin hofteadduksjonsstyrke etter hovedintervensjonen ved å benytte en vedlikeholdsprotokoll gjennom sesongen. Det var kun for HB0° at vi fant en signifikant styrkereduksjon, for de resterende variablene fant vi ingen signifikante endringer i styrke mellom uke 8 og 18. Hvorfor høyre bein (dominant) opplevde styrkereduksjon er uvisst for undertegnende.

Det er riktig nok 2 deltakere som skiller seg ut med et betydelig større krafttap fra uke 8 til 18 enn de andre deltakerne i datamaterialet. Det ville vært interessant å vite om dette var to spillere som hadde utført mindre CA enn de andre deltakerne gjennom vedlikeholdsfasen, men det er som kjent ikke gjort fullstendig oppmøtere registrering av deltakerne gjennom vedlikeholdsfasen, så dette forblir dessverre ukjent og dataene står som de gjør.

En forskningsassistent var for øvrig innom hver andre til tredje uke for å følge med på hvordan vedlikeholdsintervensjonen gikk, forsøke å holde motivasjonen til spillerne oppe

mtp. intervensjonen, samt for å registrere compliance. Vi var tre forskjellige forskningsassistenter som jobbet på hvert vårt lag gjennom datainnsamlingen, dette gjaldt også gjennom vedlikeholdsfasen. Undertegnende har registrert at det ikke var 100% samsvar mellom hva spillerne rapporterte at de gjorde i vedlikeholdsfasen og hva undertegnede observerte på treningene han var innom i vedlikeholdsfasen, riktig nok kun for laget han selv hadde ansvar for. Det ble observert at noen deltakere rapporterte at de hadde utført en høyere vanskelighetsgrad av CA enn hva de i realiteten hadde gjort. Én av de to deltakerne som har betydelig større krafttap fra uke 8-18 er blant spillerne som har feilrapportert, men det er uvisst om det også ble feilrapportert på de resterende øktene, eller om det var en tilfeldig glipp da undertegnende var innom. Den andre deltakeren var ikke i undertegnendes gruppe og det er ikke mottatt informasjon om feilrapportering fra andre deltakere fra de to andre forskningsassistentene. Det må regnes som en mulig feilkilde at resultatene fra vedlikeholdsfasen er basert på selvrapportering (Althubaiti, 2016).

Hvor lenge styrken til deltakerne ville blitt opprettholdt for de tre variablene med en tilsvarende protokoll, og om det ville vært behov for en ny styrketreningsfase etter halvspilt sesong er uvisst og er noe som bør adresseres i videre forskning på området.

Det er foreløpig ikke gjort studier med lignende vedlikeholdsprotokoller som ser på hofteadduksjonsstyrke, bortsett fra Dawkins et al. (2021), som hadde en 3-ukers *detraining*-periode, der deltakerne ikke trente CA før en ny test i uke 9. Der fant de at deltakerne opprettholdt sin styrke fra hovedintervensjonen. Dette er for så vidt ikke sammenlignbart med vår studie, da vi har 10 uker mellom testing etter hovedintervensjon og vedlikeholdsprotokoll, samt at våre deltakere gjennomførte CA i vedlikeholdsfasen.

Det er verdt å nevne at også her er LMM (n=21/22) og PTT (n=15) analysene tilnærmet like, til tross for betydelig forskjell i antall deltakere i analysen (tabell 10).

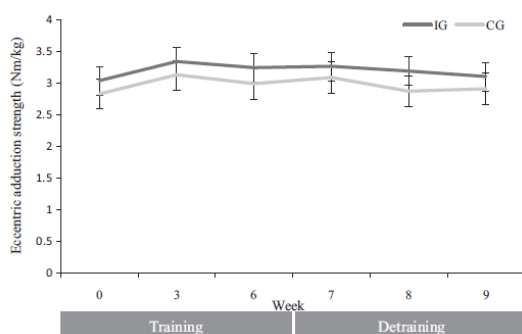
7.3 Sammenligning med lignende studier utført på menn

Styrkeøkningen på 7,4% fra denne studien er forenelige med resultatene til Harøy, Thorborg, et al. (2017) sin lignende studie utført på menn, som oppnådde 8,9% styrkeøkning med en lignende protokoll.

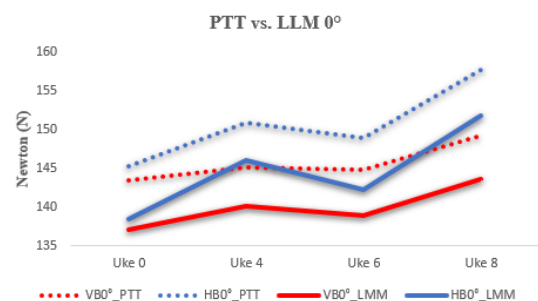
Studien til Harøy, Thorborg, et al. (2017) hadde riktig nok et varierende antall repetisjoner ut fra om man gikk inn under kategoriene «beginner», «intermediate» eller «advanced», med et

spenn på 72-360reps 1la. intervensjonsperioden, mens vår studie hadde fastsatt et gitt antall repetisjoner (220) som skulle utføres gjennom intervensjonsperioden. I følge Harøy, Thorborg, et al. (2017) hadde studien deres en compliance på 90%, som betyr at deltakerne i realiteten utførte et sted mellom 65-324 reps. Det er uvisst for undertegnende nøyaktig hvor mange repetisjoner hver enkelt deltaker gjennomførte i studien til Harøy, Thorborg, et al. (2017) og dette er derfor en mulig feilkilde mtp. sammenligning av disse to studiene, da det potensielt kan ha stor betydning om det ble gjennomført ned mot 65 eller opptil 324reps 1la den 8 uker lange intervensjonsperioden (Dawkins et al., 2021; Ishøi et al., 2016; Kohavi et al., 2020). Compliance i vår studie var på 78%, men det er for øvrig også uvisst nøyaktig hvor mange repetisjoner som ble gjennomført av deltakerne, da studien vår hadde forskjellige antall repetisjoner for hver uke, og det kun er registrert fravær og ikke hvor mange repetisjoner en deltaker gikk klipp av ved det aktuelle fraværet. Det kan likevel være naturlig å tenke at deltakerne i studien til Harøy, Thorborg, et al. (2017) har utført om lag like mange repetisjoner som i vår studie (i underkant av 220reps), mtp. at resultatene ble relativt like og at menn og kvinner er vist å respondere tilnærmet likt på styrketrening, som beskrevet i teorikapittelet.

Et interessant fenomen som går igjen i både vår studie og studien til Dawkins et al. (2021) er at deltakerne ser ut til å ha en mindre styrkeøkning de første 3-4 ukene av intervensjonen, før en mindre styrkereduksjon frem mot uke 6. Studien til Dawkins et al. (2021) stopper sin hovedintervensjon her, mens vår studie fortsatte i 2 uker til, hvor vi så en betydelig styrkeøkning. Det interessante er at kurvene på styrkeutviklingen de første 6 ukene ser relativt lik ut for studien vår og studien til Dawkins et al. (2021), se figur 20 og 21 nedenfor.



Figur 20: Kurvedigrammet viser styrkeutvikling gjennom intervensjonsperioden, hentet fra «Effects of a low-dose Copenhagen adduction exercise intervention...», av Dawkins et al. (2021) (CC BY 4.0).



Figur 21: Kurvedigram fra vår studie som viser styrkeendring gjennom intervensjonsperioden uke 0-8 for målinger gjort i 0° abduksjon. Analyse: LMM og PTT.

Dette underbygger det faktum at menn og kvinner ser ut til å respondere omtrent likt på styrketrening, som forklart tidligere. Det er for øvrig uvisst om deltakerne til Dawkins et al. (2021) ville hatt tilsvarende styrkefremgang de siste 14 dagene som ved vår studie om de hadde fortsatt i 14 dager til.

Dessverre er det kun vår studie og studien til Dawkins et al. (2021) som har gjort testing underveis i intervensjonsperioden, slik at videre sammenligning på styrkeutvikling mellom studier ikke er mulig.

I følge Dawkins et al. (2021) ser det ut til å være et dose-respons forhold med CA hos menn, der man oppnår om lag 36% styrkeøkning ved gjennomføring av 480reps i 8 uker, 25% styrkeøkning ved gjennomføring av 324reps over 8 uker, 9% styrkeøkning ved gjennomføring av 260reps over 8 uker og 0% styrkeøkning ved gjennomføring av 110reps over 6 uker. Når vår studie ligner på studien til Harøy, Thorborg, et al. (2017) og gir omtrent like resultater, kan det være naturlig å tenke at et lignende dose-respons forhold foreligger også for kvinner.

Når det er sagt; med 324reps og en styrkeøkning på 25% refererer Dawkins et al. (2021) til studien til George et al. (2019), men her har dessverre ikke forfatteren tatt hensyn til at studien til George et al. (2019) har utført mesteparten av sin trening som isometrisk hofteadduksjon, og kun utført 144 dynamiske reps med CA, noe som er i stor kontrast til vår studie og studiene til Ishøi et al. (2016), Harøy, Thorborg, et al. (2017) og Kohavi et al. (2020), som det også refereres til i dose-respons forholdet, som kun har benyttet dynamisk trening. Det er svært utfordrende å sammenligne isometrisk med dynamisk styrketrening, da flere studier har vist både forskjellig muskelaktivering og resultater basert på de forskjellige styrketreningsmodalitetene (Delmore et al., 2014; Duchateau & Hainaut, 1984; Serner et al., 2014).

Det ser ut til å være en nedre grense for hvor lite CA som kan gjennomføres for å få effekt, men fordi de isometriske repetisjonene ikke kan sammenlignes direkte med de dynamiske er det foreløpig uklart om det er et lineært dose-respons forhold ved trening av CA (Delmore et al., 2014; Duchateau & Hainaut, 1984; Serner et al., 2014).

Når det gjelder studier gjort på menn med best effekt av CA etter 8 uker er dette Kohavi et al. (2020) med hele 46-49% styrkefremgang. Det er interessant å se at Ishøi et al. (2016), som har 21% flere repetisjoner av CA i sin 8-ukers protokoll har om lag 10% lavere styrkefremgang (36%). Begge studiene hadde relativt like populasjoner og inklusjonskriterier; compliance på godt over 90% i begge studier, normal utførelse av CA, samt testing med HDD.

Treningsprotokollene deres er identiske de første 3 ukene, før Ishøi et al. (2016) øker antall repetisjoner i forhold til Kohavi et al. (2020) de siste 5 ukene.

Det kan være at Ishøi et al. (2016) har fått dårligere resultater som følge av betydelig senere oppstart av intervensjonen, da de utførte intervensjonen sin fra oktober til desember, mens Kohavi et al. (2020) utførte sin intervensjon fra august til oktober. Muligens var deltakerne til førstnevnte mer slitne, og ikke klarte å ta til seg like mye trening som deltakerne til sistnevnte. I motsetning hadde Ishøi et al. (2016) i snitt 3 treninger og 1 kamp per uke i perioden intervensjonen pågikk, mens Kohavi et al. (2020) hadde 6 treninger og 1 kamp per uke, som isåfall betyr at det er sistnevnte som hadde høyest belastning. Om sen oppstart er mer krevende enn høy treningsbelastning er uvisst for undertegnende.

Vi vet fra før at utrente personer får bedre styrkefremgang enn godt trente personer (Raastad et al., 2010), men heller ikke dette forklarer forskjellen i styrkefremgang hos de to nevnte studiene, da utgangsstyrken til de to treningsgruppene var omtrent like med 2,71Nm/Kg for deltakerne til Ishøi et al. (2016) og 2,80Nm/Kg for deltakerne til Kohavi et al. (2020).

I følge Raastad et al. (2010, s. 37-39 & 124-125) kan blant annet individuelle faktorer svare til variasjoner i styrkefremgangen fra 4% til hele 60% etter en 12-ukers styrketreningsintervensjon. Når populasjon og treningsprogram er omtrent identisk mellom Ishøi et al. (2016) og Kohavi et al. (2020) må man stille spørsmål ved om det var for få deltakere med i studiene, som gjør at resultatene ikke er generaliserbare som følge av store individuelle variasjoner mellom gruppene. Ishøi et al. (2016) hadde 10 deltakere i sin analyse, mens Kohavi et al. (2020) hadde 14, som gjør de til studiene med færrest deltakere i analysen. Vår studie hadde 21-22 deltakere med i analysen og har dermed større sjanse for å være generaliserbar.

Dette vil være essensielle aspekter å ta med i vurderingen hvis mål er å vurdere effekten av en treningsintervensjon av CA, mtp. senere generalisering, i vårt tilfelle for kvinnelige fotballspillere.

Både Ishøi et al. (2016), Harøy, Thorborg, et al. (2017), Kohavi et al. (2020) og Dawkins et al. (2021) benyttet seg av den originale CA-øvelsen, der det holdes én hånd rundt kneledd og én hånd rundt ankelledd. George et al. (2019) benyttet seg av en isometrisk progresjonsstige som endte opp i normal dynamisk CA etter 5 uker, mens i vår studie har vi benyttet 3 forskjellige nivåer av dynamiske hofteadduksjonsøvelser; (1) sideliggende adduksjon, (2) modifisert CA hvor medhjelper støtter med begge hender rundt øverste kne, og (3) original CA – øvelsene er beskrevet nærmere i metodekapittelet i denne masteroppgaven. Det er uvisst

i hvilken grad disse forskjellige variasjonene av CA kan sammenlignes hva gjelder muligheter for progresjon, utover det faktum at de har forskjellig belastningsgrad.

Belastningen i styrketrening må tilpasses hvert enkelt individ for optimal fremgang (Raastad et al., 2010, s. 121-132). Både vår studie, Ishøi et al. (2016), Harøy, Thorborg, et al. (2017), George et al. (2019), Kohavi et al. (2020) og Dawkins et al. (2021) tester maksimal hoftedduksjonsstyrke, riktig nok enten eksentrisk eller isometrisk, men det er vist god korrelasjon mellom isometrisk muskeltesting og 1RM isotonisk testing (De Witt et al., 2018; Demura et al., 2010; Duchateau & Hainaut, 1984; Lesnak et al., 2020; Sugiura et al., 2016). Det er kjent at forskjellige typer styrketrening vil gi forskjellig fremgang i 1RM, der serier på 3-8reps med 80-90% av 1RM ser ut til å gi best effekt på 1RM (Raastad et al., 2010, s. 124-125). For best økning i maksimal isometrisk hoftedduksjonsstyrke er det derfor nødvendig at deltakerne trener på nettopp 80-90% av 1RM.

I vår studie fikk deltakerne selv velge om de ville trene på nivå 1, 2 eller 3. De ble riktignok oppfordret til å velge nivå 3, men det ble ikke utført kontroller opp mot deltakernes maksimale isometriske styrke mtp. hvilket nivå av CA de skulle utføre. Det er muligheter for at flere deltakere derfor har trent for lett, og dermed ikke har fått den styrkeøkningen de muligens var disponert for.

7.4 Metodediskusjon

Vi benyttet ingen kontrollgruppe i denne studien da det ble vurdert som etisk uforsvarlig å ikke tilby alle deltakerne å ta del i intervensjonen, da lignende studier gjort på menn av Ishøi et al. (2016), Harøy, Thorborg, et al. (2017), George et al. (2019) og Kohavi et al. (2020) alle har vist meget god effekt. Likevel ville det vært meget interessant å sammenligne resultatene til deltakerne med en kontrollgruppe som kun hadde trent som vanlig, uten ekstra trening med CA i samme periode.

Det ble ikke utført styrkeberegninger for denne studien, kun for Phd-studien som denne studien er basert på. Min studie omfatter om lag halvparten av deltakerne til Phd-studien. Dette må tas i betraktning når man tolker resultatene.

Det kan sees på som en styrke for generaliserbarheten til våre resultater at vi har inkludert 3 forskjellige fotballag i studien, spillere med og uten tidligere lyskeskade, samt spillere med og uten erfaring med CA-trening (Kukull & Ganguli, 2012).

Studien er likevel trolig kun generaliserbar for gruppen kvinnelige fotballspillere (19,4år $\pm 3,1$) på nivå med norsk 1. og 2. divisjon.

Vi benyttet én og samme tester gjennom hele studien. Hun ble blindet for deltakernes compliance frem til etter analysearbeidet. Forskningsassistentene som instruerte og observerte deltakerne ble blindet for deltakernes testresultater frem til analysearbeidet. Dette er en fordel da det styrker den interne validiteten til studien (Thomas et al., 2015).

Det er en fordel at det ble benyttet lang fremfor kort vektarm ved testing av hofteadduksjonsstyrke, da dette er den anbefalte måten å utføre det på (Delmore et al., 2014; Krause et al., 2007; Light & Thorborg, 2016; O'Brien et al., 2019; O'Connor et al., 2023).

I studiene til Ishøi et al. (2016), Harøy, Thorborg, et al. (2017), George et al. (2019), Kohavi et al. (2020) og Dawkins et al. (2021) er det testet eksentrisk hofteadduksjonsstyrke med HHD, i motsetning til isometrisk styrketesting med fiksert dynamometer – ForceFrame – i denne studien.

Begge målemetodene har vist seg å være meget gode, men valget vårt falt på ForceFrame da denne ser ut til å være bedre enn HHD ved å ha en lavere SEM (ForceFrame = 5,4, HHD = 6,3) høyere ICC (ForceFrame = 0,92, HHD = 0,91), som beskrevet i teorikapittelet. I tillegg har HHD vist seg å være mindre pålitelig når det er mannlige og kvinnelige tester om hverandre, i motsetning til ForceFrame som har fikserte kraftceller (Thorborg et al., 2013). Sistnevnte poeng er ikke aktuelt i denne studien da vi kun hadde én tester, men om vi hadde valgt HHD som målemetode fremfor ForceFrame og noen ønsket å reproducere vår studie, men med en tester av et annen kjønn ville det potensielt kunne bydd på utfordringer i form av redusert inter-tester reliabilitet (Thorborg et al., 2013).

Alle lag kunne gjennom hele prosjektet selv velge når ilt økten de ville utføre CA. For deltakerne undertegnende hadde ansvar for valgte laget å utføre CA direkte etter oppvarming hver gang, også gjennom vedlikeholdsfasen ifølge rapporter gitt fra treneren til laget. Det er ikke kjent når ilt økten de to andre lagene gjennomførte treningen, eller om de var konsekvente i tidspunkt for utførelse av CA.

Årsaken til at lagene selv kunne velge tidspunkt for treningen var for å bedre compliance, da deltakerne skulle få føle på mer frihet. Det er ikke kjent for undertegnende om trening av CA før, under eller etter fotballtrening kan påvirke resultatene, men dette kan være interessant å adressere i fremtidig forskning på området.

Vi satt en nedre grense på 67% (66,6667%) gjennomført trening for å få kunne være med i analysene, på lik linje med Harøy, Thorborg, et al. (2017) og Dawkins et al. (2021). Dette var også et ledd i å kontrollere for faktorer som førte til fravær fra intervensjonen for deltakerne. Totalt 4 deltakere ble ekskludert fra analysen som følge av manglende compliance (<66,6667%). For deltakerne inkludert i analysen var snitt compliance på 78%. En minoritet av deltakerne oppga Covid som årsak til fravær, noen oppga jobb, mens majoriteten ikke oppga grunn til fravær fra treningen.

Både Ishøi et al. (2016) med 91%, Harøy, Thorborg, et al. (2017) med 90%, Kohavi et al. (2020) med 96%, Dawkins et al. (2021) med 96%, og George et al. (2019) med 92% hadde høyere compliance enn oss. Dette gjør vår studie til den CA-studien med lavest compliance. Hva som er årsaken til dette er uvisst og hadde vært interessant å adressere i fremtidig forskning.

Totalt 23% av deltakerne svarte ikke på det avsluttende spørreskjemaet etter intervensjonsslutt (uke 18). Dette skyldes at det kun var spillere som møtte opp på avsluttende testing som fikk besvart dette skjemaet. Dette kan muligens ha påvirket resultatene i de stratifiserte analysene som omhandler hvilket nivå at CA deltakerne har utført hyppigst.

7.5 Svakheter

Det er ikke gjort styrkeberegninger for denne masteroppgaven utover hva som er gjort for Phd-studien som denne masteroppgaven er basert på. Ut fra styrkeberegningene til Phd-studien som sammenligner to grupper skal det være 23 deltakere pr gruppe for å oppnå en power på 80%, med en P-verdi på 0,05. Det nærmeste jeg kommer en styrkeberegning i min masteroppgave er å direkte overføre dette til min populasjon som består av 22 deltakere, som betyr at jeg dessverre har for få deltakere med i min studie, jeg er såkalt *under powered*, som øker sjansen for type 2 feil (Case & Ambrosius, 2007; Kemal, 2020). En type 2 feil er å ikke forkaste nullhypotesen når nullhypotesen faktisk er feil (Thomas et al., 2015, s. 122). Dette kan f.eks. være tilfelle hos meg når vi ser på parameteret HB0° for vedlikeholdsfasen, hvor nullhypotesen ikke kan forkastes.

Mine resultater er derfor kun å regne som en indikasjon. Dette gjelder særlig for de stratifiserte analysene hvor det var færrest deltakere med. Dette må tas med i betraktning når man tolker resultatene fra studien.

Alle tidligere nevnte studier om CA har benyttet Nm/Kg som måleenhet for å lettere kunne sammenligne resultatene mellom grupper og andre studier (Dawkins et al., 2021; George et al., 2019; Harøy, Thorborg, et al., 2017; Ishøi et al., 2016; Kohavi et al., 2020). I denne studien har jeg ikke gjort dette, men kun benyttet Newton (N). Dette har jeg gjort fordi det gjør analysearbeidet noe enklere og fordi jeg kun hadde én gruppe med i studien, og derfor ikke trengte å sammenligne resultater på tvers av grupper innad i studien. Det må likevel regnes som en svakhet med studien, da resultatene er vanskeligere å sammenligne på tvers av studier.

Under hovedintervensjonen da undertegnede var til stede på alle øktene var det en utfordring å sørge for at alle deltakerne utførte øvelsen korrekt. Det ble observert at deltakerne varierte i både tempo og bevegelsesutslag, selv om de var informert om teknikk og utførelse på forhånd, og ble påminnet dette underveis. Undertegnede forsøkte å holde kontroll på alle deltakerne, men det var ikke mulig å sørge for 100% perfekt utførelse for alle deltakerne gjennom studien. Dette kan muligens ha påvirket resultatene til studien, da blant annet både hastighet og bevegelsesbane kan påvirke effekten av treningen som utføres (Raastad et al., 2010, s. 37-82). Det bør på bakgrunn av dette vurderes om det skal være flere forskningsassistenter til stede per lag i fremtidige studier på området.

Som nevnt tidligere har deltakerne selvrapporert flere data gjennom studien, dette kan sees på som en svakhet ved studien da det er kjent at selvrapporering ofte ikke gir et korrekt svar, da det både kan under- og overrapporteres (Althubaiti, 2016).

Et eksempel kan være at deltakerne ikke husker hvilket nivå av CA de har utført hyppigst, og rapporterer det de tror er riktig (Althubaiti, 2016). Dette kan være tilfellet hos oss mtp. at dataene fra de ukentlige spørreskjemaene ikke var klare innen denne masteroppgaven skulle leveres – dataene ble først og fremst samlet inn for Phd-prosjektet, som skulle leveres noe senere enn denne oppgaven – som gjorde at de selvrapporterte dataene om hvilket nivå av CA deltakerne har utført hyppigst er basert på det avsluttende spørreskjemaet i uke 18. Det er mulig deltakerne innen den tid ikke husket godt nok hva de hadde trent tidligere i intervensjonen og dermed svarte det de trodde var riktig (Althubaiti, 2016).

En annen potensiell utfordring med selvrapporering gjennom spørreskjema er muligheten for at deltakerne misforstår spørsmålene og dermed svarer på feil grunnlag (Althubaiti, 2016). Vi forsøkte å kontrollere for dette med å være til stede i rommet når deltakerne svarte på baseline-spørreskjemaet og det avsluttende spørreskjemaet i uke 18, og ga alle beskjed om at de kunne spørre oss om det var noe de lurte på. Flere deltakere hadde spørsmål til

spørreskjemaet – og fikk svar – men vi kan ikke være sikre på at alle som var usikre faktisk stilte oss spørsmål. Dette må tas med i betraktning når man tolker resultatene fra denne studien.

Det er heller ikke utført full oppmøtere registrering av deltakerne i vedlikeholdsfasen, men vi har stolt på at lagene har utført CA som anbefalt. Dette betyr at deltakerne kan ha utført mindre, eller mer CA enn anbefalt, som vil være en mulig feilkilde.

Det ble som nevnt tidligere registrert at noen spillere feilrapporterte hvilket nivå av CA de hadde utført; om dette har skjedd i stor skala er uvisst, men dette må tas med i betraktning når man tolker studiens resultater da det potensielt sett kan ha påvirket resultatene.

Det ville vært en klar styrke om studien vår hadde hatt en forskningsassistent med på alle treningene også i vedlikeholdsfasen, samt hadde enda bedre kontroll på hvilket nivå av CA deltakerne utførte til enhver tid, istedenfor å basere dette hovedsakelig på selvrapportering.

8 Konklusjon

Denne studien indikerer at kvinnelige fotballspillere i norsk 1. og 2. divisjon oppnår økt isometrisk hofteadduksjonsstyrke ved gjennomføring av en 8 ukers styrketreningsprotokoll med CA basert på ASP. Resultatene indikerer på de fleste parametere at styrkeøkningen foregår noe ujevnt, da det ble observert styrkeøkninger i uke 4 og uke 8, mot en mindre styrkereduksjon i uke 6. Studien indikerer også at en 10 ukers vedlikeholdsprotokoll vedlikeholder hofteadduksjonsstyrken på de fleste parametere.

9 Kliniske implikasjoner

Det finnes nå indikasjoner på at systematisk styrketrening av hofteadduktorer med CA over 8 uker (220reps) er et godt og enkelt verktøy for å øke hofteadduksjonsstyrken til kvinnelige sub-elite fotballspillere (19,4år \pm 3,1). Pga. få deltakere med i studien, og et relativt homogent utvalg, er det ikke sikkert at resultatene er generaliserbare og flere studier er derfor nødvendig for å oppøve kunnskapen rundt effekten av styrketrening med CA på hofteadduksjonsstyrken til kvinnelige fotballspillere. Neste steg kan derfor være å utføre større studier på det aktuelle området med større generaliserbarhet. For fremtidige studier anbefales nøye kontroll av compliance, normalisering av testdata til Nm/Kg, samt en lengre vedlikeholdsfasen for å se

hvor lenge styrken opprettholdes blant deltakerne. Det anbefales også å sammenligne flere forskjellige protokoller av CA for å undersøke hva som vil være den optimale treningsdosen. Det vil også være interessant å undersøke den eventuelle skadeforebyggende effekten til CA blant kvinnelige fotballspillere, på lik linje med studier som allerede er gjort blant menn. Likevel tenker undertegnede at indikasjonene for effekten av CA på hoftedadduksjonsstyrken blant kvinnelige fotballspillere er såpass klare at det nå bør anbefales systematisk trening med CA basert på protokollen i denne studien for denne gruppen, inntil nye studier foreligger.

10 Referanser

- Aiello, F., Impellizzeri, F. M., Brown, S. J., Serner, A. & McCall, A. (2022). Injury-Inciting Activities in Male and Female Football Players: A Systematic Review. *Sports Med*.
<https://doi.org/10.1007/s40279-022-01753-5>
- Althubaiti, A. (2016). Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods. *J Multidiscip Healthc*, 9, 211-217. <https://doi.org/10.2147/jmdh.S104807>
- Amundsen, R., Heimland, J. S., Thorarinsdottir, S., Møller, M. & Bahr, R. (2022). Effects of High and Low Training Volume with the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Strength, Jump Height, and Sprint Performance in Female Football Players: A Randomised Trial. *Translational Sports Medicine*, 2022, 7133928. <https://doi.org/10.1155/2022/7133928>
- Atkinson, G. & Nevill, A. M. (1998). Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med*, 26(4), 217-238.
<https://doi.org/10.2165/00007256-199826040-00002>
- Bahr, R. (2021a). Idrettsskader - diagnostikk og behandling. I R. Bahr, H. Alfredson, M. Järvinen, T. Järvinen, K. Kahn, M. Kjær, G. Matheson & S. Mæhlum (Red.). Fagbokforlaget.
- Bahr, R. (2021b). Kapittel 1 Skadetyper og -årsaker. I R. Bahr, H. Alfredson, M. Järvinen, T. Järvinen, K. Kahn, M. Kjær, G. Matheson & S. Mæhlum (Red.), *Idrettsskader - diagnostikk og behandling* (Bd. 1).
- Bahr, R. (2021c). Kapittel 10 Bekken, lyske og hofter. I M. J. Philippon, E. Falvey, G. Verrall & K. K. Briggs (Red.), *Idrettsskader - diagnostikk og behandling* (Bd. 1, s. 293). Fagbokforlaget.
- Bahr, R. & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39(6), 324-329. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018341>
- Bazett-Jones, D. M., Cobb, S. C., Joshi, M. N., Cashin, S. E. & Earl, J. E. (2011). Normalizing hip muscle strength: establishing body-size-independent measurements. *Arch Phys Med Rehabil*, 92(1), 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.020>
- Borgstrom, H. & McInnis, K. C. (2022). Female Athlete Hip Injuries: A Narrative Review. *Clin J Sport Med*, 32(1), 62-71. <https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000857>
- Bradley, P. & Scott, D. (2019). *Physical Analysis of Women's World Cup 2019*. FIFA.
<https://img.fifa.com/image/upload/zijqly4oednqa5gffgaz.pdf>.
- Brukner, P., Clarsen, B., Cook, J., Cools, A., Crossley, K., Hutchinson, M., McCrory, P., Bahr, R. & Kahn, K. (2020). *Brukner & Kahn's Clinical Sports Medicine* (5. utg.). McGrawHill.

- Case, L. D. & Ambrosius, W. T. (2007). Power and sample size. *Methods Mol Biol*, 404, 377-408. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-530-5_19
- Clarsen, B., Myklebust, G. & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *Br J Sports Med*, 47(8), 495-502. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091524>
- Cuthbert, M., Ripley, N., McMahon, J. J., Evans, M., Haff, G. G. & Comfort, P. (2020). The Effect of Nordic Hamstring Exercise Intervention Volume on Eccentric Strength and Muscle Architecture Adaptations: A Systematic Review and Meta-analyses. *Sports Med*, 50(1), 83-99. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01178-7>
- Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B. & Gregson, W. (2014). Applied physiology of female soccer: an update. *Sports Med*, 44(9), 1225-1240. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0199-1>
- Davison, R. C., Smith, P., Hopker, J., Price, M., Hettinga, F., Tew, G. & Bottoms, L. (2022). *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines: Volume 2 - Exercise and Clinical Testing*. Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781003045267>
- Dawkins, J., Ishøi, L., Willott, J. O., Andersen, L. L. & Thorborg, K. (2021). Effects of a low-dose Copenhagen adduction exercise intervention on adduction strength in sub-elite male footballers: A randomised controlled trial. *Translational Sports Medicine*, 4(4), 447-457. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tsm2.238>
- De Witt, J. K., English, K. L., Crowell, J. B., Kalogera, K. L., Williams, M. E., Nieschwitz, B. E., Hanson, A. M. & Ploutz-Snyder, L. L. (2018). Isometric Midthigh Pull Reliability and Relationship to Deadlift One Repetition Maximum. *J Strength Cond Res*, 32(2), 528-533. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001605>
- DeLang, M. D., Garrison, J. C., Hannon, J. P., McGovern, R. P., Christoforetti, J. & Thorborg, K. (2020). Short and long lever adductor squeeze strength values in 100 elite youth soccer players: Does age and previous groin pain matter? *Phys Ther Sport*, 46, 243-248. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.10.001>
- Delmore, R., Laudner, K. & Torry, M. (2014). Adductor Longus Activation During Common Hip Exercises. *Journal of sport rehabilitation*, 23, 79-87. <https://doi.org/10.1123/JSR.2012-0046>
- Demura, S., Miyaguchi, K., Shin, S. & Uchida, Y. (2010). Effectiveness of the 1RM estimation method based on isometric squat using a back-dynamometer. *J Strength Cond Res*, 24(10), 2742-2748. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e27386>
- Dontje, M. L., Dall, P. M., Skelton, D. A., Gill, J. M. R. & Chastin, S. F. M. (2018). Reliability, minimal detectable change and responsiveness to change: Indicators to select the best method to measure sedentary behaviour in older adults in different study designs. *PLoS One*, 13(4), e0195424. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195424>
- Duchateau, J. & Hainaut, K. (1984). Isometric or dynamic training: differential effects on mechanical properties of a human muscle. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol*, 56(2), 296-301. <https://doi.org/10.1152/jappl.1984.56.2.296>
- Eitzen, I., Hollekim-Strand, S. M. & Markussen, H. (2020). *Idrettsfysioterapeuten* (Bd. 1). Cappelen Damm Akademisk.
- Ekstrand, J., Hägglund, M. & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*, 45(7), 553-558. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.060582>
- Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. (2008). Prevention of injuries among male soccer players: a prospective, randomized intervention study targeting players with previous injuries or reduced function. *Am J Sports Med*, 36(6), 1052-1060. <https://doi.org/10.1177/0363546508314432>
- Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. (2010). Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: a prospective cohort study. *Am J Sports Med*, 38(10), 2051-2057. <https://doi.org/10.1177/0363546510375544>

- Esteve, E., Rathleff, M. S., Bagur-Calafat, C., Urrútia, G. & Thorborg, K. (2015). Prevention of groin injuries in sports: a systematic review with meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 785-791. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094162>
- Faude, O., Junge, A., Kindermann, W. & Dvorak, J. (2005). Injuries in female soccer players: a prospective study in the German national league. *Am J Sports Med*, 33(11), 1694-1700. <https://doi.org/10.1177/0363546505275011>
- FIFA. (2007). *FIFA Big Count 2006: 270 million people active in football*. <https://digitalhub.fifa.com/m/55621f9fdc8ea7b4/original/mzid0qmguiqkcmruvema-pdf.pdf>
- FIFA. (2022). Women's football strategy. Hentet 21.02.2023 fra chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/<https://digitalhub.fifa.com/m/baafcb84f1b54a8/original/z7w21ghir8jb9tguvbcq-pdf.pdf>
- Gaulrapp, H., Becker, A., Walther, M. & Hess, H. (2010). Injuries in women's soccer: a 1-year all players prospective field study of the women's Bundesliga (German premier league). *Clin J Sport Med*, 20(4), 264-271. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181e78e33>
- George, P., Adam, B. & Matthew, W. (2019). Impact of a modified progressive Copenhagen adduction exercise programme on hip adduction strength and postexercise muscle soreness in professional footballers. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), e000570. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000570>
- Goode, A. P., Reiman, M. P., Harris, L., DeLisa, L., Kauffman, A., Beltramo, D., Poole, C., Ledbetter, L. & Taylor, A. B. (2015). Eccentric training for prevention of hamstring injuries may depend on intervention compliance: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(6), 349. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093466>
- Griffin, V., Everett, T. & Horsley, I. (2015). A comparison of hip adduction to abduction strength ratios, in the dominant and non-dominant limb, of elite academy football players. *Journal of Biomedical Engineering and Informatics*, 2. <https://doi.org/10.5430/jbei.v2n1p109>
- Grygorowicz, M., Białecka, M., Jurga, P., Piontek, T., Jakubowska, H. & Kotwicki, T. (2019). Thirty Percent of Female Footballers Terminate Their Careers Due to Injury – A Retrospective Study Among Former Polish Players. *Journal of sport rehabilitation*, 28, 109-114. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0190>
- Harøy, J. (2018). *Groin injuries among football players : A substantial but preventable problem* [Norwegian School of Sport Science]. Brage. <https://nih.brage.unit.no/nih-xmlui/handle/11250/2575254>
- Harøy, J., Clarsen, B., Thorborg, K., Hölmich, P., Bahr, R. & Andersen, T. E. (2017). Groin Problems in Male Soccer Players Are More Common Than Previously Reported. *Am J Sports Med*, 45(6), 1304-1308. <https://doi.org/10.1177/0363546516687539>
- Harøy, J., Clarsen, B., Wiger, E. G., Øyen, M. G., Serner, A., Thorborg, K., Hölmich, P., Andersen, T. E. & Bahr, R. (2019). The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. *Br J Sports Med*, 53(3), 150-157. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098937>
- Harøy, J., Thorborg, K., Serner, A., Bjørkheim, A., Rolstad, L. E., Hölmich, P., Bahr, R. & Andersen, T. E. (2017). Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11+ Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(13), 3052-3059. <https://doi.org/10.1177/0363546517720194>
- Harøy, J., Wiger, E. G., Bahr, R. & Andersen, T. E. (2019). Implementation of the Adductor Strengthening Programme: Players primed for adoption but reluctant to maintain - A cross-sectional study. *Scand J Med Sci Sports*, 29(8), 1092-1100. <https://doi.org/10.1111/sms.13444>
- Helle, K. M. B. (2021). *Uke-til Uke reliabilitet for målinger av eksentrisk hamstringstyrke og isometrisk adduksjons-, abduksjons-, innadrotasjons-, utadrotasjons-, og fleksjonsstyrke i hoften blant kvinnelige Toppseriespillere i fotball - En metodestudie* [Norges idrettshøgskole].

- Holck, P. (2022a, 09.09.2022). *Bekkenet*. Hentet 15.09.2022 fra <https://sml.sn.no/bekkenet>
- Holck, P. (2022b, 08.08.2022). *Musculus adductor brevis*. Store medisinske leksikon. Hentet 15.09.2022 fra https://sml.sn.no/musculus_adductor_brevis
- Holck, P. (2022c, 08.08.2022). *Musculus adductor longus*. Store medisinske leksikon. Hentet 15.09.2022 fra https://sml.sn.no/musculus_adductor_longus
- Holck, P. (2022d, 05.08.2022). *Musculus aductor magnus*. Store medisinske leksikon. Hentet 15.09.2022 fra https://sml.sn.no/musculus_adductor_magnus
- Holck, P. (2022e, 10.08.2022). *Musculus gracilis*. Store medisinske leksikon. Hentet 15.09.2022 fra https://sml.sn.no/musculus_gracilis
- Holck, P. (2022f, 19.05.2022). *Musculus pectineus*. Store medisinske leksikon. Hentet 15.09.2022 fra https://sml.sn.no/musculus_pectineus
- Horan, D., Blake, C., Häggglund, M., Kelly, S., Roe, M. & Delahunt, E. (2022). Injuries in elite-level women's football—a two-year prospective study in the Irish Women's National League. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32. <https://doi.org/10.1111/sms.14062>
- Häggglund, M., Waldén, M. & Ekstrand, J. (2009). Injuries among male and female elite football players. *Scand J Med Sci Sports*, 19(6), 819-827. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00861.x>
- Häggglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H. & Ekstrand, J. (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 738-742. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092215>
- Hölmich, P., Larsen, K., Krogsgaard, K. & Glud, C. (2010). Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial. *Scand J Med Sci Sports*, 20(6), 814-821. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00998.x>
- Hölmich, P., Uhrskou, P., Ulnits, L., Kanstrup, I. L., Nielsen, M. B., Bjerg, A. M. & Krogsgaard, K. (1999). Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: randomised trial. *Lancet*, 353(9151), 439-443. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(98\)03340-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(98)03340-6)
- Ishøi, L., Hölmich, P. & Thorborg, K. (2019). MEASURES OF HIP MUSCLE STRENGTH AND RATE OF FORCE DEVELOPMENT USING A FIXATED HANDHELD DYNAMOMETER: INTRA-TESTER INTRA-DAY RELIABILITY OF A CLINICAL SET-UP. *Int J Sports Phys Ther*, 14(5), 715-723.
- Ishøi, L., Sørensen, C. N., Kaae, N. M., Jørgensen, L. B., Hölmich, P. & Serner, A. (2016). Large eccentric strength increase using the Copenhagen Adduction exercise in football: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*, 26(11), 1334-1342. <https://doi.org/10.1111/sms.12585>
- Ishøi, L. & Thorborg, K. (2021). Copenhagen adduction exercise can increase eccentric strength and mitigate the risk of groin problems: but how much is enough! *Br J Sports Med*, 55(19), 1066-1067. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103564>
- Jacobson, I. & Tegner, Y. (2007). Injuries among Swedish female elite football players: a prospective population study. *Scand J Med Sci Sports*, 17(1), 84-91. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00524.x>
- Junge, A. & Dvorak, J. (2007). Injuries in female football players in top-level international tournaments. *Br J Sports Med*, 41 Suppl 1(Suppl 1), i3-7. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.036020>
- Junge, A., Engebretsen, L., Mountjoy, M. L., Alonso, J. M., Renström, P. A., Aubry, M. J. & Dvorak, J. (2009). Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med*, 37(11), 2165-2172. <https://doi.org/10.1177/0363546509339357>
- Kemal, Ö. (2020). Power Analysis and Sample Size, When and Why? *Turk Arch Otorhinolaryngol*, 58(1), 3-4. <https://doi.org/10.5152/tao.2020.0330>
- Kohavi, B., Beato, M., Laver, L., Freitas, T. T., Chung, L. H. & Dello Iacono, A. (2020). Effectiveness of Field-Based Resistance Training Protocols on Hip Muscle Strength Among Young Elite

- Football Players. *Clin J Sport Med*, 30(5), 470-477.
<https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000649>
- Kojić, F., Mandić, D. & Ilić, V. (2021). Resistance training induces similar adaptations of upper and lower-body muscles between sexes. *Sci Rep*, 11(1), 23449. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02867-y>
- Kolstrup, L. A., Koopmann, K. U., Nygaard, U. H., Nygaard, R. H. & Agger, P. (2016). Injuries during football tournaments in 45,000 children and adolescents. *Eur J Sport Sci*, 16(8), 1167-1175.
<https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1205145>
- Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., Feigenbaum, M. S., Fleck, S. J., Franklin, B., Fry, A. C., Hoffman, J. R., Newton, R. U., Potteiger, J., Stone, M. H., Ratamess, N. A. & Triplett-McBride, T. (2002). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 34(2), 364-380. <https://doi.org/10.1097/00005768-200202000-00027>
- Krause, D. A., Schlagel, S. J., Stember, B. M., Zoetewey, J. E. & Hollman, J. H. (2007). Influence of lever arm and stabilization on measures of hip abduction and adduction torque obtained by hand-held dynamometry. *Arch Phys Med Rehabil*, 88(1), 37-42.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.09.011>
- Kukull, W. A. & Ganguli, M. (2012). Generalizability: the trees, the forest, and the low-hanging fruit. *Neurology*, 78(23), 1886-1891. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318258f812>
- Langhout, R., Weir, A., Litjes, W., Gozeling, M., Stubbe, J. H., Kerkhoffs, G. & Tak, I. (2019). Hip and groin injury is the most common non-time-loss injury in female amateur football. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 27(10), 3133-3141. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-4996-1>
- Larruskain, J., Lekue, J. A., Diaz, N., Odriozola, A. & Gil, S. M. (2018). A comparison of injuries in elite male and female football players: A five-season prospective study. *Scand J Med Sci Sports*, 28(1), 237-245. <https://doi.org/10.1111/sms.12860>
- Lesnak, J. B., Anderson, D. T., Farmer, B. E., Katsavelis, D. & Grindstaff, T. L. (2020). Ability of Isokinetic Dynamometer to Predict Isotonic Knee Extension 1-Repetition Maximum. *J Sport Rehabil*, 29(5), 616-620. <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0396>
- Light, N. & Thorborg, K. (2016). The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football. *J Sci Med Sport*, 19(11), 888-892.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.009>
- McArdle, W. D., Katch, Frank I., Katch, Victor L. (2001). Muscular Strength: Training Muscles to Become Stronger. I *Exercise Physiology. Energy, Nutrition, and Human Performance. Fifth Edition* (s. 500-547). Lippincott Williams & Wilkins.
- Mjølsnes, R., Arnason, A., Østhaugen, T., Raastad, T. & Bahr, R. (2004). A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scand J Med Sci Sports*, 14(5), 311-317. <https://doi.org/10.1046/j.1600-0838.2003.367.x>
- NFF. (2022). *NFF i tall*. Norges Fotballforbund. Hentet 21.02.2023 fra
<https://www.fotball.no/tema/om-nff/statistikk-og-historikk/>
- Nilstad, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Holme, I. & Steffen, K. (2014). Risk factors for lower extremity injuries in elite female soccer players. *Am J Sports Med*, 42(4), 940-948.
<https://doi.org/10.1177/0363546513518741>
- O'Brien, M., Bourne, M., Heerey, J., Timmins, R. G. & Pizzari, T. (2019). A novel device to assess hip strength: Concurrent validity and normative values in male athletes. *Phys Ther Sport*, 35, 63-68. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.11.006>
- O'Connor, C., McIntyre, M., Delahunt, E. & Thorborg, K. (2023). Reliability and validity of common hip adduction strength measures: The ForceFrame strength testing system versus the sphygmomanometer. *Phys Ther Sport*, 59, 162-167.
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2022.12.010>
- O'Donoghue, P. (2012). *Statistics for sport an exercise studies: an introduction*. Routledge.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203133507>

- O'Hagan, F. T., Sale, D. G., MacDougall, J. D. & Garner, S. H. (1995). Response to resistance training in young women and men. *Int J Sports Med*, 16(5), 314-321. <https://doi.org/10.1055/s-2007-973012>
- Ralston, B., Arthur, J., Makovicka, J. L., Hassebrock, J., Tummala, S., Deckey, D. G., Patel, K., Chhabra, A. & Hartigan, D. (2020). Hip and Groin Injuries in National Collegiate Athletic Association Women's Soccer Players. *Orthop J Sports Med*, 8(1), 2325967119892320. <https://doi.org/10.1177/2325967119892320>
- Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R. & Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening - i teori og praksis* (Bd. 1). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Serner, A., Jakobsen, M. D., Andersen, L. L., Hölmich, P., Sundstrup, E. & Thorborg, K. (2014). EMG evaluation of hip adduction exercises for soccer players: implications for exercise selection in prevention and treatment of groin injuries. *Br J Sports Med*, 48(14), 1108-1114. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091746>
- Serner, A., Mosler, A. B., Tol, J. L., Bahr, R. & Weir, A. (2019). Mechanisms of acute adductor longus injuries in male football players: a systematic visual video analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(3), 158. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099246>
- Serner, A., Weir, A., Tol, J. L., Thorborg, K., Roemer, F., Guermazi, A., Yamashiro, E. & Hölmich, P. (2018). Characteristics of acute groin injuries in the adductor muscles: A detailed MRI study in athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 28(2), 667-676. <https://doi.org/10.1111/sms.12936>
- Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., Junge, A., Dvorak, J., Bahr, R. & Andersen, T. E. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *Bmj*, 337, a2469. <https://doi.org/10.1136/bmj.a2469>
- Soligard, T., Nilstad, A., Steffen, K., Myklebust, G., Holme, I., Dvorak, J., Bahr, R. & Andersen, T. E. (2010). Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 44(11), 787. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.070672>
- Steffen, K., Myklebust, G., Olsen, O. E., Holme, I. & Bahr, R. (2008). Preventing injuries in female youth football--a cluster-randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*, 18(5), 605-614. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00703.x>
- Sugiura, Y., Hatanaka, Y., Arai, T., Sakurai, H. & Kanada, Y. (2016). Estimations of One Repetition Maximum and Isometric Peak Torque in Knee Extension Based on the Relationship Between Force and Velocity. *J Strength Cond Res*, 30(4), 980-988. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001187>
- Tegnander, A., Olsen, O. E., Moholdt, T. T., Engebretsen, L. & Bahr, R. (2008). Injuries in Norwegian female elite soccer: a prospective one-season cohort study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 16(2), 194-198. <https://doi.org/10.1007/s00167-007-0403-z>
- Thomas, J. R., Nelson, J. K. & Silverman, S. J. (2015). *Research Methods in Physical Activity* (Bd. 7). Human Kinetics.
- Thorborg, K., Bandholm, T., Schick, M., Jensen, J. & Hölmich, P. (2013). Hip strength assessment using handheld dynamometry is subject to intertester bias when testers are of different sex and strength. *Scand J Med Sci Sports*, 23(4), 487-493. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01405.x>
- Thorborg, K., Branci, S., Nielsen, M. P., Langelund, M. T. & Hölmich, P. (2017). Copenhagen five-second squeeze: a valid indicator of sports-related hip and groin function. *Br J Sports Med*, 51(7), 594-599. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096675>
- Thorborg, K., Couppé, C., Petersen, J., Magnusson, S. P. & Hölmich, P. (2011). Eccentric hip adduction and abduction strength in elite soccer players and matched controls: a cross-sectional study. *Br J Sports Med*, 45(1), 10-13. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.061762>
- Thorborg, K., Petersen, J., Magnusson, S. P. & Hölmich, P. (2010). Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scand J Med Sci Sports*, 20(3), 493-501. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00958.x>

- Tyler, T. F., Silvers, H. J., Gerhardt, M. B. & Nicholas, S. J. (2010). Groin Injuries in Sports Medicine. *Sports Health*, 2(3), 231-236. <https://doi.org/10.1177/1941738110366820>
- UEFA. (2016). *Women's football across the national associations 2015-2016*. Nyon. https://fr.uefa.com/MultimediaFiles/Download/Women/General/02/03/27/84/2032784_DOWNLOAD.pdf
- van Beijsterveldt, A. M., van de Port, I. G., Krist, M. R., Schmikli, S. L., Stubbe, J. H., Frederiks, J. E. & Backx, F. J. (2012). Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial. *Br J Sports Med*, 46(16), 1114-1118. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091277>
- van Ginkel, J. R., Linting, M., Rippe, R. C. A. & van der Voort, A. (2020). Rebutting Existing Misconceptions About Multiple Imputation as a Method for Handling Missing Data. *J Pers Assess*, 102(3), 297-308. <https://doi.org/10.1080/00223891.2018.1530680>
- Weir, A., Brukner, P., Delahunt, E., Ekstrand, J., Griffin, D., Khan, K. M., Lovell, G., Meyers, W. C., Muschaweck, U., Orchard, J., Paajanen, H., Philippon, M., Reboul, G., Robinson, P., Schache, A. G., Schilders, E., Serner, A., Silvers, H., Thorborg, K., Tyler, T., Verrall, G., de Vos, R.-J., Vuckovic, Z. & Hölmich, P. (2015). Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 49(12), 768-774. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094869>
- Whittaker, J. L., Small, C., Maffey, L. & Emery, C. A. (2015). Risk factors for groin injury in sport: an updated systematic review. *Br J Sports Med*, 49(12), 803-809. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094287>

11 Tabelloversikt

Tabell 1: <i>Deskriptiv data over deltakere inkludert i studien</i>	38
Tabell 2: <i>Økning i hofteadduksjonsstyrke mellom uke 0-8. Analyse: LMM og PTT. Illustrert med N og %</i>	39
Tabell 3: <i>Økning i hofteadduksjonsstyrke mellom uke 0-8 basert på lyskeskade siste 12 mnd før intervensjonsstart eller ikke. Analyse: PTT. Illustrert med N og %</i>	40
Tabell 4: <i>Økning i hofteadduksjonsstyrke uke 0-8 basert på hvilken vanskelighetsgrad av CA deltakerne har utført hyppigst. Analyse: PTT. Illustrert med N og %. Ingen deltakere rapporterte nivå 1</i>	40
Tabell 5: <i>Økning i hofteadduksjonsstyrke uke 0-8 basert på systematisk utført CA x1 per uke eller mer de siste 8mnd før intervensjonsstart eller ikke. Analyse: PTT. Illustrert med N og %</i>	40
Tabell 6: <i>Styrkeendring uke 0, 4, 6 og 8. Analyse: LMM og PTT. Illustrert i N</i>	41
Tabell 7: <i>Økning i hofteadduksjonsstyrken mellom uke 0-4, 4-6 og 6-8. Analyse: LMM. Illustrert i N og %. MDCg = 3,2%</i>	42
Tabell 8: <i>Økning i hofteadduksjonsstyrken mellom uke 0-4, 4-6 og 6-8. Analyse: PTT. Illustrert i N og %</i>	42
Tabell 9: <i>Økning i hofteadduksjonsstyrken mellom uke 0-4, 4-6 og 6-8 basert på om deltakerne hadde trent CA x1 per uke eller mer de siste 8mnd før intervensjonsstart eller ikke. Analyse: PTT. Illustrert i N og %</i>	43
Tabell 10: <i>Endring i hofteadduksjonsstyrke mellom uke 8-18. Analyse LMM og PTT. Illustrert i N og %</i>	44

12 Figuroversikt

- Figur 2:** Oversikt over respektive områder for lyskeplager. Hentet fra «Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes» av Weir et al. (2015, s. 772) (CC BY-NC 4.0) DOI: 10.1136/bjsports-2015-094869.....[13](#)
- Figur 2:** Sammenhengen mellom indre og ytre risikofaktorer for skade. Hentet med tillatelse fra «Understanding injury mechanisms...» av Bahr og Krosshaug (2005, s. 327) DOI: 10.1136/bjism.2005.018341.....[16](#)
- Figur 3:** Selvlaget illustrasjon av treningsprotokollen til Harøy, Thorborg, et al. (2017).....19
- Figur 4:** Selvlaget illustrasjon av treningsprotokollen til Ishøi et al. (2016).....19
- Figur 5:** Selvlaget illustrasjon av treningsprotokollen til Kohavi et al. (2020).....19
- Figur 6:** Selvlaget illustrasjon av protokollen til George et al. (2019).....20
- Figur 7:** Selvlaget illustrasjon av treningsprotokollen til ASP av Harøy, Clarsen, et al. (2019).....21
- Figur 8:** Modell 3A og 3B viser Copenhagen Adduction Exercise. Hentet med tillatelse fra «The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players» av Harøy, Clarsen, et al. (2019, s. 146) DOI: 10.1136/bjsports-2017-098937.....[22](#)
- Figur 9:** Figuren viser måleinstrumentet ForceFrame (Vald Performance, Albion, Australia) og hvordan ankene er plassert med kraftcellene 3cm distalt for de mediale malleoler. Her fra testing i 0° hofteabduksjon. Prosjektets egne bilder.....29
- Figur 10:** Oversikt over treningsprotokoll med CA i hovedintervensjonsperioden.....30
- Figur 11:** Figuren illustrerer de 3 forskjellige nivåene av adduksjonsøvelser deltakerne i vår studie kunne velge mellom. Nivå 1 er enklest, mens nivå 3 er vanskeligst. Bildet er hentet med tillatelse fra «The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players» av Harøy, Clarsen, et al. (2019, s. 146) DOI: 10.1136/bjsports-2017-098937.....[30](#)
- Figur 12:** Oversikt over treningsprotokoll med CA i vedlikeholdsfasen.....31
- Figur 13:** Oversikt over når testingen av deltakerne ble utført. Test i treningsuke 0 var i første eller andre uke av klubbens sesongoppkjøring vinteren 2022.....32
- Figur 14:** Illustrasjon av testutførelse med Forceframe (Vald Performance, Albion, Australia) med lang vektarm hvor kraftcellene er plassert 3cm distalt for de mediale malleoler. Her fra testing i 15° hofteabduksjon. Prosjektets egne bilder.....32
- Figur 15:** Flytskjema for rekrutteringsprosessen. Skjemaet viser inviterte lag og deltakere, antall deltakere med i de forskjellige testene, samt ekskludering før analyser og antall deltakere med i de forskjellige analysene.....37

Figur 16: Styrkeutviklingen uke 0-8 for VB0° og HB0°. Analyse: PTT og LMM.....	41
Figur 17: Styrkeutviklingen uke 0-8 for VB15° og HB15°. Analyse: PTT og LMM.....	41
Figur 18: Styrkeutviklingen uke 0-8 for deltakere som har trent systematisk CA i forkant av intervensjonen. Analyse: PTT.....	43
Figur 19: Styrkeutviklingen uke 0-8 for deltakere som ikke har trent systematisk CA i forkant av intervensjonen. Analyse: PTT.....	43
Figur 20: Kurvediagrammet viser styrkeutvikling gjennom intervensjonsperioden, hentet fra «Effects of a low-dose Copenhagen adduction exercise intervention...», av Dawkins et al. (2021) (CC BY 4.0).....	51
Figur 21: Kurvediagram fra vår studie som viser styrkeendring gjennom intervensjonsperioden uke 0-8 for målinger gjort i 0° abduksjon. Analyse: LMM og PTT....	51

13 Forkortelser

ASP = Adductor Strengthening Programme

CA = Copenhagen Adduction Exercise

DOMS = delayed onset muscle soreness; støl- og sårhet i muskler

HB0° = Høyre bein målt i 0° abduksjon

HB15° = Høyre bein målt i 15° abduksjon

HDD = Håndholdt dynamometer

ICC = Intra Class Coefficient

ITT = Intension-to-treat analyse

LMM = Lineær Mixed Models

MDC = Minimal Detecable Change

MDCg = Minimal Detecable Change på gruppenivå

MDCi = Minimal Detectable Change på individnivå

n = antall deltakere

N = Newton

NIH = Norges Idrettshøgskole

NH = Nordic Hamstring Curl

Nm/Kg = Newton meter per kilogram kroppsvekt

NSD = Norsk Senter for Forskningsdata

PPT = Paret T-Test

SEM = Standard Error of Measurement

VB0° = Venstre bein mål i 0° abduksjon

VB15° = Venstre bein målt i 15° abduksjon

14 Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til inviterte fotballklubber.....	71
Vedlegg 2: Samtykkeerklæring.....	74
Vedlegg 3: Baseline Spørreskjema.....	77
Vedlegg 4: Spørreskjema etter 18 uker.....	86
Vedlegg 5: NSD godkjenning.....	91
Vedlegg 6: Godkjenning NIH's etiske Komité.....	94

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til inviterte fotballklubber

Copenhagen Adduction prosjektet i 1. og 2. divisjon kvinner

Bakgrunn for prosjektet

I en skaderegistrering vi gjennomførte i Toppserien (2020 sesongen) så vi at det var i gjennomsnitt 5-6 spillere på hvert lag som rapporterte lyskeskade gjennom sesongen og at spillerne rapporterte at de måtte redusere treningsmengden sin og at de ikke presterte optimalt på grunn av skaden. Dette kan påvirke spillernes utvikling, og der med lagets. Vi så også at det er musklene på innsiden av låret (adduktorene) som står for de fleste lyskeskadene i Toppserien og derfor er det aktuelt med et treningstiltak for denne muskelgruppen.

En lav-volum protokoll av «Adductor Strengthening Programme» som er basert på Copenhagen Adduction øvelsen (se bilde under) har vist seg å øke styrken i adduktorene 9% og redusere forekomsten av lyskeskader blant mannlige fotballspillere 41%. Men, INGEN har sett på effekten av denne øvelsen på kvinner – så dere blir en del av første prosjektet til å undersøke effekten av Copenhagen Adduction øvelsen på kvinnelige fotballspillere!

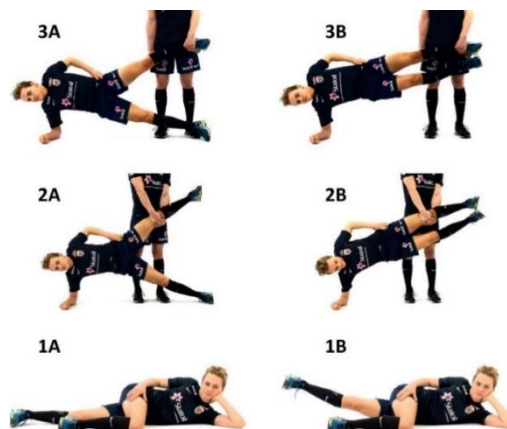
Formål

Målet med dette prosjektet er å finne den beste protokollen til å bruke som et forebyggende tiltak mot lyskeskader i fotball for kvinner. Vi skal bli klokere på hvor mange reps per uke vi trenger, hvor langt (i uker) programmet trenger å være og hvor lenge styrke effekten varer etter 8-uker med trening.

Hva skal vi gjøre?

Vi skal sammenligne to 8-ukers protokoller, en lav-volum og en høy-volum, av «Adductor Strengthening Programme» basert på Copenhagen Adduction øvelsen (se figur nedenfor).

Programmet har 3 nivåer: Nivå 1 (lettst): sideliggende adduksjon; nivå 2 (moderat): Copenhagen Adduction øvelsen med kortere momentarm ved at partneren kun holder under kneet; og nivå 3 (tyngst): Copenhagen Adduction med lengre moment hvor partneren holder under kne og ankel.



Spillerne blir bedt om å begynne på nivå 3. Men, om spillerne opplever smerte i lysken som er over 3 på en skala fra 0 til 10 (hvor 0 er ingen smerte og 10 er mest mulig) i den posisjonen – blir hun anbefalt å gå ned et nivå. Og samme om hun opplever smerter over 3 ved gjennomføring av nivå 2 – blir hun anbefalt å gå ned til nivå 1. Dersom vi har trua på autonomi, eller at spillerne selv har et valg, så kan spillerne selv også ønske å gå ned ett nivå av andre grunner en lyskesmerte (for eks. vont i kneet eller er mentalt eller fysisk slitne av en eller annen grunn...).

Ditt lag blir randomisert i 2 grupper: En gruppe som trener med lavt-volum og en som trener med høy-volum. En masterstudent i idrettsfysioterapi kommer til å møte opp på hver trening og styre treningen. Her er de 2 protokollene.

Ukentlig progresjon for lav-volum gruppen i pre-sesongen. Basert på protokollen som har vist seg å øke adduktor styrken 9% og redusere forekomsten av lyskeskader 41% blant mannlige fotballspillere.

Week	Weekly sessions	Set per side	Repetitions/side	Total repetitions per side/week
1	2	1	5	10
2	3	1	5	15
3	3	1	8	24
4	3	1	10	30
5	3	1	12	36
6	3	1	15	45
7	2	1	15	30
8	2	1	15	30

Ukentlig progresjon for høy-volum gruppen i pre-sesongen. Basert på en protokoll som har vist seg å øke adduktor styrken 45% blant mannlige fotballspillere.

Week	Weekly sessions	Set per side	Repetitions/side	Total repetitions per side/week
1	2	2	6	24
2	2	2	8	32
3	2	2	10	40
4	2	3	8	48
5	2	3	9	54
6	2	3	10	60
7	2	4	8	64
8	2	4	9	72

I sesongen ønsker vi at begge gruppene skal trene 1 gang i uka (for eksempel dagen etter kamp) med 2 setter og 8 repetisjoner per side i 12 uker.

Testing

Vi skal kun måle styrke i adduktororene og skal benytte oss av samme test som vi bruker når vi tester Toppserien før og etter sesong, **ForceFrame** (se bilde). Det går derfor an å sammenligne seg med gjennomsnittet i Toppserien om man ønsker.

Tidspunkter for testing:

- Før vi starter intervensjonen (tidlig i januar)
- Underveis: etter 4 og 6 uker med trening
- Etter 8 uker med trening (tidlig i mars)
- Rett før sommerferien – på et tidspunkt som passer dere rundt 12 uker etter det 8 ukes programmet tok slutt



Testingen kan vi gjennomføre på treningsfeltet deres eller i garderoben.

Opplegget blir: Først 10 minutters oppvarming og så skal selve testingen ikke ta mer enn 5 minutter per spiller. Så planen er å starte 3 og 3 spillere sammen hvert kvarter. Da kan vi være ferdig med å teste 15 spillere på rundt 1,5 time.

Vi skal måle isometrisk styrke som betyr at det er lite sannsynlig at jentene blir veldig støle etter testingen.

Om det er noe som er uklart eller det er noe annet du lurer på er det bare å ta kontakt!

Mvh. Solveig Thorarinsdottir

Vedlegg 2: Samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet?

«Effekten av to ulike protokoller av «Copenhagen Adduction» øvelsen på styrke i adduktorene blant kvinnelige fotballspillere – en randomisert studie»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på effekten av to protokoller (lav- og høy-volum) av «Copenhagen Adduction» øvelsen hos kvinnelige fotballspillere for å finne ut hvor mye man trenger å trene for å oppnå optimal effekt av øvelsen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Bakgrunn og formål

Lyskeproblemer i fotball har over lang tid vært et aktuelt tema. I en kartleggingsstudie som vi gjennomførte i Toppserien i 2020 og 2021 fikk vi bekreftet at lyskeproblemer er et utbredt problem blant kvinnelige fotballspillere og at musklene på innsiden av låret (adduktorene) er de som oftest er årsaken. Spillerne rapporterte også at lyskeskadene førte til at de måtte både redusere treningsmengden sin og at de ikke kunne prestere optimalt. Det er derfor åpenbart at lyskeskader kan påvirke spillernes utvikling og derfor er gode treningstiltak viktige.

Copenhagen Adduction øvelsen har vist seg å både kunne øke styrken i adduktorene og redusere forekomsten av lyskeproblemer blant mannlige fotballspillere 41%. Men, INGEN har undersøkt effekten av denne øvelsen på kvinner. Ved å delta i denne studien blir du en del av den første studien som undersøker effekten av Copenhagen Adduction øvelsen på kvinnelige fotballspillere.

Formålet med studien er å sammenligne effekten av to 8-ukers protokoller av Copenhagen Adduction øvelsen, en lav-volum og en høy-volum, på adduktorstyrke blant kvinnelige fotballspillere. Dette gjør vi for å komme et skritt nærmere det å finne den mest effektive protokollen i forhold til styrkefremgang og forebygging av lyskeskader i fotball for kvinner. Dersom tidseffektivitet er viktig for både trenere og spillere, skal vi undersøke hvordan adduktorstyrken utvikler seg over de 8 ukene for å finne ut hvor kort programmet kan være. I tillegg er det interessant å vite om effekten av begge protokollene varer frem til sommerferien om øvelsen kun gjøres 1 gang i uka i sesong.

Prosjektet er en del av et doktorgradsprosjekt ved Norges Idrettshøgskole/Senter for idrettsskedeforskning og involverer flere etablerte forskere og medisinere innen fotball. Senter for idrettsskedeforskning sin hovedmålsetning er å forebygge skader i norsk idrett, med spesiell satsning på håndball, fotball, ski og snowboard. Aidentifiserte resultater fra studien vil bli presentert på nasjonale og internasjonale konferanser, og muligens brukt i undervisningsformål og i trenerutdanning.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Norges Idrettshøgskole (NIH) og Senter for Idrettsskedeforskning er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi kontakter deg med denne forespørselen fordi din trener har sagt seg villig til å delta i prosjektet på lagets vegne. Vi ønsker å rekruttere tre fotball lag fra 1. og 2. divisjon i Norge.

Hva innebærer det for deg å delta?

Du vil trene som normalt med ditt lag, og styrkeøvelsen «Copenhagen Adduction» vil bli gjennomført enten i starten eller på slutten av treningene. Hvilket treningsvolum du skal gjøre kommer an på hvilken gruppe du får utdelt. Treningen tar ca. 5-10 minutter og gjennomføres 2-3 ganger i uken i forbindelse med fotballtrening. Prosjektet vil starte i sesongoppkjøringen. Treningsintervensjonen varer i 8 uker. Testing av adduktor styrke vil testing bli gjennomført uken før og uken etter treningsintervensjonen, i slutten av uke 4 og uke 6 av treningsprogrammet. Når den 8-ukers intervensjonen er over kommer vi til å anbefale at alle på laget gjør øvelsen 1x i uka i sesongen og så kommer vi og tester en siste gang slutten av mai/begynnelsen av juni.

Hvis du velger å delta i prosjektet;

- Skal du trene et «Copenhagen Adduction»-program som du får utdelt av oss, før eller på slutten av fotballtrening 2-3 ganger i uken i 8 uker i presesongen og 1x i uka i 12 uker etterpå. Din trening vil bli veiledet av en masterstudent i idrettsfysioterapi eller idrettsmedisin tilknyttet til prosjektet. Treningen tar rundt 5-10 minutter.
- Vil du bli testet før og etter treningsintervensjonen og underveis (i slutten av uke 4 og 6). Testingen gjennomføres i klubben din og tar rundt 20 minutter med oppvarming. Testbatteriet består av kort spørreskjema, 10 minutters oppvarming og testing av adduktorstyrke som tar 5 minutter.
- Spør vi deg hver uke om muskelstølheth i adduktorene og hvor mange timer du har trent og hvor mange minutter av kamp du har spilt.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli aidentifisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg eller ditt lag hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Alle som får innsyn i dine data vil ha taushetsplikt. De som deltar i prosjektgruppen og som vil ha tilgang til dine data er *stipendiat Solveig Thorarinsdottir, prosjektleder Roald Bahr, samt, Merete Møller, Roar Amundsen, Tobias Ruud Elvestad, Stian Johansen, Silje Kittilsen og Morten Wang Fagerland*. I tillegg vil du og eventuelt personer i din klubb som får ditt samtykke (for eksempel trenere), kunne få innsyn i dine data.
- All data vil i etterkant av prosjektet aidentifiseres ved at all gjenkjennende informasjon om deg som f. eks. navn, alder, o.l. vil slettes. Dataene vil bli behandlet konfidensielt. Navnet og kontaktopplysningene dine vil erstattes med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data, og datamaterialet vil lagres på forskningsserver.

Alle resultater som omtales i publikasjonene etter prosjektet vil være aidentifiserte og det vil ikke være mulig å gjenkjenne deg i resultatene som publiseres.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 01.07.2022. Alle opplysninger som kan knytte deg til materialet vil bli aidentifisert.

Styret ved Norges Idrettshøgskole har bestemt at forskningsdata skal lagres i fem år etter prosjektslutt for etterprøvnbarhet og kontroll. Dette innebærer at all data, utenom

personopplysninger, vil bli lagret i sin helhet i fem år hos Norges Idrettshøgskole. Opplysninger om deg vil derfor slettes 01.07.2027. Dette er meldt til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD).

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *Norges Idrettshøgskole* har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- *Norges Idrettshøgskole* og *Senter for idrettsskedeforskning* ved *Solveig Thorarinsdottir*, solveig.thorarinsdottir@nih.no, tlf. 40522930.
- Vårt personvernombud: *Tove Riise*, *Norges Idrettshøgskole*, personvernombud@nih.no.
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, personverntjenester@nsd.no eller tlf. 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Solveig Thorarinsdottir
PhD-stipendiat ved Senter for idrettsskedeforskning

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Effekten av to ulike protokoller av «Copenhagen Adduction» øvelsen på styrke i adduktorene blant kvinnelige fotballspillere – en randomisert studie*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i trening og testing i forbindelse med prosjektet

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, 01.07.2027

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Baseline Spørreskjema

Navn

Fødselsdato (dd.mm.åååå)

Lag

Mailadresse

Telefonnummer

Hvor mange år har du spilt fotball aktivt?

Hva er ditt dominante ben (hvilken fot skyter du best med?)

- (1) Høyre
- (2) Venstre

Hvor mye fotballtrening har du hatt i gjennomsnitt (lag- og egentrening) fra 20. desember 2021 frem til nå?

- (1) 3 dager per uke eller mer
- (2) Ca. 2 dager per uke
- (3) Ca. 1 dag per uke
- (4) Mindre enn 1 dag per uke
- (5) Har ikke trent fotball de siste 4 ukene

Hvor ofte har du trent styrke i gjennomsnitt fra 20. desember 2021 frem til nå?

- (1) 3 dager per uke eller mer
- (2) Ca. 2 dager per uke
- (3) Ca. 1 dag per uke
- (4) Mindre enn 1 dag per uke
- (5) Har ikke trent styrke de siste 4 ukene

Erfaring med Copenhagen Adduction øvelsen



Har du noen gang trent Copenhagen Adduction tidligere?

- (1) Ja
- (2) Nei

Når trente du Copenhagen Adduction sist (måned og år)?

Hvor ofte i gjennomsnitt har du trent Copenhagen Adduction fra 20. desember 2021 og frem til nå?

- (1) 3 dager per uke eller mer
- (2) Ca. 2 dager per uke
- (3) Ca. 1 dag per uke
- (4) Mindre enn 1 dag per uke
- (5) Har ikke trent Copenhagen Adduction i denne perioden

Hvor mange serier og repetisjoner kjørte du vanligvis fra 20. desember 2021 og frem til nå? (Svar f.eks 3 serier, 6 reps. Svar 0 hvis du ikke har trent i denne perioden)

Hvor ofte trente du Copenhagen Adduction i perioden mai til 20. desember 2021?

- (1) 3 dager per uke eller mer
- (2) Ca. 2 dager per uke
- (3) Ca. 1 dag per uke
- (4) Mindre enn 1 dag per uke
- (5) Har ikke trent Copenhagen Adduction i denne perioden

Hvor mange serier og repetisjoner kjørte du vanligvis i perioden mai til 20. desember 2021? (Svar f.eks 3 serier, 6 reps. Svar 0 hvis du ikke har trent)

Hvor ofte trente du Copenhagen Adduction i oppkjøringen til fjorårssesongen, januar til mai 2021?

- (1) 3 dager per uke eller mer
- (2) Ca. 2 dager per uke
- (3) Ca. 1 dag per uke
- (4) Mindre enn 1 dag per uke
- (5) Har ikke trent Copenhagen Adduction i denne perioden

Hvor mange serier og repetisjoner kjørte du vanligvis i i oppkjøringen til fjorårssesongen, januar til mai 2021? (Svar f.eks 3 serier, 6 reps. Svar 0 hvis du ikke har trent)

Lyskeskader



Har du hatt problemer med lysken i perioden 1. januar 2021 til i dag?

- (1) Ja (om du har hatt flere enn en lyskeskade svar kun for en lyskeskade om gangen)
- (2) Nei

Hvilket bein har du/hadde du problem med?

- (1) Høyre
- (2) Venstre
- (3) I midten av bekkenet (på beinet)

Når oppstod problemet (måned og år)?

Hvordan begynte problemet?

- (1) Plutselig

- (3) Gradvis med en plutselig forverring
- (2) Gradvis / over tid

Førte problemet til at du måtte stå over fotballtrening og/eller kamp?

- (1) Ja
- (2) Nei

I tilfelle, hvor mange uker måtte du stå over trening og/eller kamp på grunn av skaden?

Når kjente du sist symptomer fra denne lyskeskaden?

Var du hos fysioterapeut/lege for å undersøke problemet?

- (1) Ja
- (2) Nei

Hvilken diagnose fikk du?

- (1) Problemet var relatert til musklene på innsiden av låret (adduktorene)
- (2) Problemet var relatert til hoftelervedsbøyerne
- (3) Annet (for eksempel problemer relatert til magemuskler, hofteledd eller beinet i midten av bekkenet)
- (4) Var ikke hos fysio/fikk ikke eller husker ikke diagnosen

Hadde du en annen lyskeskade i løpet av 2021 sesongen?

- (1) Ja
- (2) Nei

Hvilket bein hadde du problemer med?

- (1) Høyre
- (2) Venstre
- (3) I midten av bekkenet (på beinet)

Når oppstod problemet (måned og år)?

Hvordan begynte problemet?

- (1) Plutselig
- (3) Gradvis med en plutselig forverring
- (2) Gradvis / over tid

Førte problemet til at du måtte stå over fotballtrening og/eller kamp?

- (1) Ja
- (2) Nei

I tilfelle, hvor mange uker måtte du stå over trening og/eller kamp på grunn av skaden?

Når kjente du sist symptomer fra denne lyskeskaden?

Var du hos fysioterapeut/lege for å undersøke problemet?

- (1) Ja
- (2) Nei

Hvilken diagnose fikk du?

- (1) Problemet var relatert til musklene på innsiden av låret (adduktorene)
- (2) Problemet var relatert til hoftelddsbyer
- (3) Annet (for eksempel problemer relatert til magemuskler, hoftelddet eller beinet i midten av bekkenet)
- (4) Var ikke hos fysio/fikk ikke eller husker ikke diagnosen

Har du en annen skade som vil hindre deg i å gjennomføre testing og trening i perioden januar-mars?

- (1) Ja
- (2) Nei

Menstrasjonssyklus og bruk av hormonelle prevensjonsmidler

Vi spør om dette fordi det muligens kan være med å påvirke testresultatene dine

Hvordan er menstruasjonssyklusen din?

- (1) Regelmessig (21-35 dager mellom start)
- (2) Uregelmessig (mindre enn 21 dag mellom start)
- (4) Uregelmessig (mer enn 35 dager mellom start)
- (3) Har ikke hatt menses på 3 måneder eller mer

Hvor mange dager går det vanligvis mellom at menstruasjonssyklusen din starter?

Hvor mange dager varer vanligvis menstruasjonen/blødningen

Hvor mange dager er det siden din siste blødning startet?

Har du smerter knyttet til din menstruasjon (rett før eller under menstruasjon)?

- (1) Ja
- (2) Nei
- (3) Noen ganger

Har du andre symptomer knyttet til din menstruasjon? Om ja, hvilke symptomer?

Når har du smerter/andre symptomer?

- (1) Har vanligvis ikke smerter/symptomer
- (2) Før
- (3) Under
- (4) Begge

Har disse smertene/andre symptomene negativ påvirkning på din prestasjonsevne?

- (1) Har ikke smerter eller symptomer
- (2) Ja, i svært stor grad
- (3) Ja, i noen grad
- (4) Ja, i liten grad
- (5) Nei

Bruker du hormonelle prevensjonsmidler? Kryss i tilfelle av for hvilket.

- (1) Bruker ikke hormonelle prevensjonsmidler
- (2) P-pille

- (3) Hormonspiral
- (4) P-plaster
- (5) P-ring
- (6) P-sprøyte
- (7) P-stav

TUSEN TAKK for at du har svart og bidratt til økt kunnskap om kvinnelige fotballspillere!

Vedlegg 4: Spørreskjema etter 18 uker

Spørsmål etter 10 uker med vedlikehold av styrke

Fullt navn: _____

1. Menstruasjon og bruk av hormonelle prevensjonsmidler

1. Når startet din siste blødning?

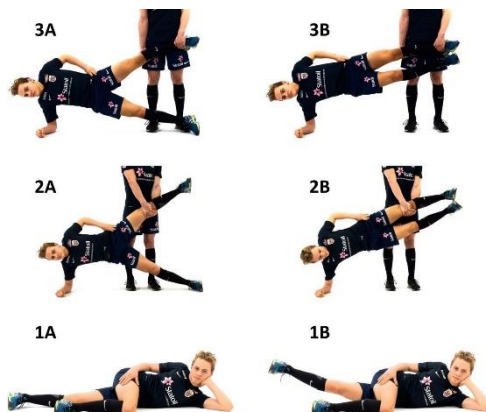
- Skriv dato her: _____
- Ikke hatt mensén på mer enn 3 mnd

2. Bruker du hormonelle prevensjonsmidler? Kryss i tilfelle av for hvilket.

- Bruker ikke hormonell prevensjon
- P-pille
- Hormonspiral
- P-plaster
- P-ring
- P-sprøyte
- P-stav

2. Valg av variant av lyskeøvelse

Her ser du bilder av de tre forskjellige variantene av adduktor øvelsene i protokollen vi bruker



2.A: Har du, gjennom HELE PERIODEN, valgt den nederste varianten (sideliggende adduksjon)?

- Ja, ofte
- Ja, men sjelden
- Nei, aldri (gå rett på spørsmål 2.C)

2.B: Hvis Ja, på siste spørsmål – Hvorfor valgte du å bruke sideliggende adduksjon den gangen/de gangene?

- De andre variantene var for tunge
- Jeg hadde smerte ved gjennomføring av de andre 2 variantene
Hvor? _____
- Annen grunn? Hvilken?

2.C: I de siste 10 ukene (siden siste test) - Hvilken variant av øvelsen har du oftest valgt?

- Øverste. Partner holder under ankel og kne
- I midten: Partner holder kun under kneet
- Nederste: Sideliggende adduksjon

3. Trening av adduktorene de siste 10 ukene (siden siste test)

3.A: Hvordan har du opplevd treningsmengden (2 setter med 8 reps, 1x i uka) med Copenhagen Adduction du har kjørt i denne perioden?

- Altfor høy treningsmengde med CA
- Litt for høy treningsmengde med CA
- Passe treningsmengde med CA
- Litt for lav treningsmengde med CA
- Altfor lav treningsmengde med CA

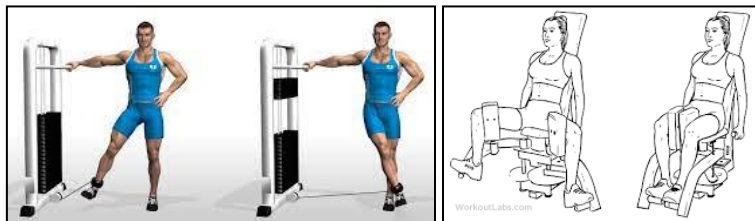
3.B: Har du trent CA utenom det du har fått beskjed om å gjøre av oss (oftere i uka, flere setts)?

- Ja. Hvor mye mer? _____
- Nei

3.C: Har du i løpet de siste 10 ukene gjort **ANDRE** øvelser for adduktorene?

For eksempel adduksjon i kabel/med strikk eller adduksjon i apparat (se bilder)?

- Ja
- Nei



Hvis ja, hvilken øvelse og hvor mye har du trent?

Svar f.eks: Kabel, 1 ekstra økt i uka med 3 serier x 10 repetisjoner

4. Lyskeskader de siste 10 ukene (siden siste test)

4.A: Har du hatt problemer med lysken siden vi testet siste gang (utenom stølhet)?

- Nei
- Ja, i høyre bein
- Ja, i venstre bein
- Ja, i midten (på beinet)

Hvis ja på forrige spørsmål, kommer det noen oppfølgingsspørsmål her under

Hvis nei, kan du bla til side 5.

4.B: Når oppsto problemet (dato?)

4.C: Hvordan oppsto problemet

- På fotballtrening
- I fotballkamp
- Annen aktivitet

Hvilket? _____

4.D: Hvor lenge varte problemet (uansett om du har mott stå over treninger eller ikke)?

4.E: Førte problemet til at du måtte stå over fotball trening/kamp?

Hvis ja, hvor lenge?

4.F: Hvilken diagnose fikk du for skaden?

- Problemet var relatert til musklene på innsiden av låret (adduktorene)
- Problemet var relatert til hofteløysbøyene
- Annet (for eksempel problemer relatert til magemuskler, hofteløys eller beinet i midten av bekkenet)
- Ikke vært hos fysio/fikk ikke eller husker ikke diagnosen

Generell tilbakemelding (om du har noe på hjerte 😊)

Hvis du har noen tilbakemeldinger på hvordan du har opplevd å gjennomføre Copenhagen Adduction treningen i sesong, så kommenter det her.

F.eks Når synes du var best å gjennomføre treningen (kampdag +1 eller +2?), Hvordan hadde du lagt opp treningen (flere setter? færre setter? oftere i uka og mindre om gangen?)

TUSEN, TUSEN TAKK for at du har vært med i prosjektet.

Det setter vi så stor pris på!

Masse lykke til videre i sesongen!

Vedlegg 5: NSD godkjenning

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

379283

Prosjekttittel

Effekten av to ulike protokoller av «Copenhagen Adduction» øvelsen på muskelstyrke blant kvinnelige fotballspillere. En randomisert studie

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges idrettshøgskole / Senter for idrettsskedeforskning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Solveig Thorarinsdottir, sollathor@gmail.com, tlf: 40522930

Type prosjekt

Forskerprosjekt

Prosjektperiode

03.01.2022 - 01.07.2022

Vurdering (3)

16.12.2021 - Vurdert

NSD har vurdert endringen registrert 06.04.2021. Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 16.12.2021. Behandlingen kan fortsette.

ENDRING

- Formålet med prosjektet er spisset
- Prosjektperioden er utvidet til 01.07.2022. Deltagerne skal informeres om forlengelsen i prosjektperioden ved ekstra testing sommeren 2022.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

21.04.2021 - Vurdert

NSD har vurdert endringen registrert 06.04.2021. Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 21.04.2021. Behandlingen kan fortsette.

ENDRING

- Prosjektperioden er endret til 03.01.2022 - 04.04.2022.
- Det legges opp til at 16 åringene selv skal samtykke til deltagelse.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Kajsa Amundsen
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

19.12.2019 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet 19.12.2019 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle særlige kategorier av personopplysninger om helseforhold og alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 01.04.2021.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og art. 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a, jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20). NB! Eventuelle unntak må begrunnes og hjemles. (omtale art. 21-22 hvis aktuelt).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Kajsa Amundsen
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 6: Godkjenning NIH's etiske Komité

Roald Bahr

Institutt for idrettsmedisinske fag

OSLO 13. desember 2021

Endringsmelding 215- 091221- 123-051219 -Effekten av to ulike protokoller av "Copenhagen Adduction" øvelsen på muskelstyrke, muskelvekst og hurtighet i retningsforandringer hos kvinnelige fotballspillere – en randomisert studie

Vi viser til endringsmelding med vedlegg mottatt 11. desember 2021.

I henhold til retningslinjer for behandling av søknad til etisk komite for idrettsvitenskapelig forskning på mennesker, har leder av komiteen på fullmakt konkludert med følgende;

Vurdering

Komiteen ber om at det i informasjonsskrivet angis at dataene vil bli behandlet med kodenøkkel (avidentifisert), ikke som anonyme som det nå står. Dataene er ikke anonyme før koblingsnøkkelen er slettet 1.7.2027. Informasjon om NIHs personvernombud må også rettes.

Vedtak

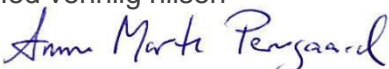
På bakgrunn av forelagte dokumentasjon finner komiteen at endringene er forsvarlig og at det kan gjennomføres innenfor rammene av anerkjente etiske forskningsetiske normer nedfelt i NIHs retningslinjer. Til vedtaket har komiteen lagt følgende forutsetning til grunn:

- Informasjonsskrivet justeres i tråd med komiteens merknader
- Vilkår fra NSD følges

Komiteen forutsetter videre at prosjektet gjennomføres på en forsvarlig måte i tråd med de til enhver tid gjeldende tiltak ifbm Covid-19 pandemien.

Komiteen gjør oppmerksom på at vedtaket er avgrenset i tråd med fremlagte dokumentasjon. Dersom det gjøres vesentlige endringer i prosjektet som kan ha betydning for deltakernes helse og sikkerhet, skal dette legges fram for komiteen før eventuelle endringer kan iverksettes.

Med vennlig hilsen


Professor Anne Marte Pensgaard

Leder, Etisk komite, Norges idrettshøgskole