

HAMSTRINGSSTREKK HOS FOTBALLSPILLERE

Marion Evensen

Masteroppgave i idrettsfysioterapi
Norges Idrettshøyskole
Kull 2007-2009

Forebygging
&
rehabilitering

SAMMENDRAG

Denne litteraturstudien ble gjennomført for å undersøke hvilke tiltak som på best mulig måte kan forebygge og rehabiliterer hamstringsstrekksskader hos europeiske fotballspillere og australske fotballspillere ifølge publisert forskningsarbeid. Gjennom 13 studier (seks randomiserte studier, seks prospektive kohorter og én spørreskjemaundersøkelse) ble betydningen av identifisering av risikofaktorer, styrketrening, fleksibilitetstrening, idrettsesifikk trening, samt identifisering av risikogrupper for forebygging og rehabilitering av hamstringsstrekksskader undersøkt.

FORORD

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært svært lærerikt og spennende for meg. På tross av at det har vært en langsom, tidkrevende og til tider vanskelig prosess, så har arbeidet gitt meg ny kunnskap innen et fagområde jeg allerede var svært interessert i. Det er derimot noen personer som fortjener en stor takk som følge av støtten og rådene de har gitt meg underveis.

Først og fremst må jeg få takke min veileder Sverre Mæhlum, ved Hjelp24 NIMI. Denne oppgaven hadde vært helt annerledes dersom det ikke hadde vært for hans kloke råd og gode innspill når det gjelder oppgaveskriving. Sverre har lært meg ufattelig mye gjennom skriveprosessen, og hans oppmuntring underveis har hjulpet meg til å hele tiden ville forbedre denne oppgavens potensial.

Deretter vil jeg takke min familie og kjæreste for all støtten, for mange timer med korrekturlesing og for god rådgivning underveis. En særlig takk til lillesøster for at hun høsten 2007 overbeviste meg om ikke å slutte på masterutdanningen, da jeg ikke kunne se for meg at jeg ville klare å fullføre utdanningen.

Til sist håper jeg at andre kan få like stor nytte av denne oppgaven, læringsmessig, som jeg har fått.

Oslo, mai 2009.

INNHALDSFORTEGNELSE

1.0 PROBLEMSTILLING.....	5
1.1 Problemstilling.....	5
1.2 Definisjoner og begrepsavklaringer.....	6
1.3 Kritikk av problemstillingen.....	7
2.0 TEORIBAKGRUNN FOR PROBLEMOMRÅDET.....	8
2.1 Insidens og varighet.....	8
2.2 Fare for reskade.....	9
2.3 Skademekanismer.....	9
2.4 Risikofaktorer.....	10
2.5 Rehabilitering etter hamstringsstrekke.....	14
3.0 METODE.....	18
3.1 Metode.....	18
3.2 Valg av metode.....	18
3.3 Litteraturstudie som metode.....	19
3.4 Metodekritikk.....	20
4.0 INNSAMLING AV DATA.....	24
4.1 Innsamling av data.....	24
4.2 Databasesøk for å finne litteratur.....	25
4.3 Utvelgelse av litteratur.....	26
4.4 Inkluderte studier.....	28
4.5 Eksklusjonskriterier.....	30
4.6 Ekskluderte studier.....	30
4.7 Kvalitetsvurdering av datamaterialet.....	32
4.8 Kriterier for å kvalitetssikre datamaterialet.....	34
4.9 Utfallsmål.....	36
5.0 PRESENTASJON AV STUDIER.....	37
5.1 Studiedesign i datamaterialet.....	37
5.2 Prospektive kohortstudier.....	37
5.3 Spørreskjema.....	40
5.4 Randomisert, prospektiv intervensjonsstudie.....	41
6.0 RESULTATER & DISKUSJON.....	47
6.1 Skadeforebygging ved å identifisere skademekanismer og risikofaktorer.....	47
6.2 Oppsummering av skadeforebygging ved å identifisere skademekanismer og risikofaktorer.....	58
6.3 Tiltak for å forebygge hamstringsstrekkskader.....	59
6.4 Oppsummering av forebygging av hamstringsstrekkskader.....	68
6.5 Tiltak for å rehabilitere hamstringsstrekkskader.....	70
6.6 Oppsummering av rehabilitering av hamstringsstrekkskader.....	74
7.0 KONKLUSJON.....	75
LITTERATURHENVISNINGER.....	77

Vedlegg 1: Fullstendig oversikt over funn ved litteratursøk

Vedlegg 2-14: Kvalitetsvurdering av inkluderte studier

1.0 PROBLEMSTILLING

Her vil jeg beskrive oppgavens problemstilling, samt definere og avklare begrep som brukes i denne. Deretter vil jeg kort kommentere problemstillingen kritisk.

1.1 Problemstilling

Begrepet ”problemstilling” brukes blant annet innen forskning om et spørsmål som stilles med et bestemt formål, og på en så presis måte at de lar seg belyse gjennom en vitenskapelig metode (Dalland 2007). Selve ”problemet” er en undring som er formulert som et spørsmål det ønskes svar på, og har ofte sin rot innen et kunnskapsområde man ønsker å vite mer om (ibid). Utformingen av problemstillingen viser seg ofte å være en av de vanskeligste og mest tidkrevende fasene av forskningsprosessen (Holme & Solvang 1998). Problemformuleringen skal nemlig utrykke det formålet oppgaven har, og den blir derfor svært avgjørende for resten av forskningsprosessen (ibid). Problemstillingen for denne oppgaven ble som følger:

Hva sier forskningslitteraturen om forebygging og rehabilitering av strekkskader i hamstringsmuskulaturen hos fotballspillere?

1.1.1 Underproblemstilling

For å kunne besvare denne problemstillingen på en så presis måte som mulig, satt jeg opp en underproblemstilling.

Hvordan kan man forebygge og rehabilitere hamstringsstrekkskader hos fotballspillere?

1.2 Definisjoner og begrepsavklaringer

Forebygging: Jeg definerer begrepet ”forebygging” som alle intervensjoner eller tiltak som gjennomføres med mål om å forhindre strekkskader eller residiv av strekkskader.

Rehabilitering: Jeg definerer begrepet ”rehabilitering” som alle planlagte, tidsavgrensede, medisinske intervensjoner eller tiltak som gjennomføres med klare mål og virkemidler for å oppnå best mulig funksjons- og mestringsevne, samt deltagelse for utøveren etter en skade. Rehabilitering i denne oppgaven vil ikke omfatte rehabilitering av strekkskader i akuttfasen, men i fasene etter den subakutte fasen.

Hamstringsmuskulatur: Den dorsale muskelgruppen i låret som består av mm. biceps femoris, semitendinosus og semimembranosus, og som har til hensikt å strekke i hoftelrådet og bøye i kneleddet.

Strekkskader: Strekkskader defineres som skader som oppstår i en muskel når muskelen utsettes for større strekk eller belastning enn det den aktuelle muskelen tåler (Garrett 1990). Jeg begrenser meg til akutte strekkskader som har oppstått i minst én av de tre musklene som utgjør hamstringsmuskulaturen, den må være indirekte (altså ikke oppstått som følge av en ytre faktor) og av grad-II (se neste avsnitt), samt at den må ha oppstått mens utøveren har vært aktiv i trenings- eller kampsituasjon (ikke strekk som følge av overbelastning). Til slutt definerer jeg strekkskader som en skade påvist både gjennom objektive målinger og subjektive opplevelser i skadeøyeblikket.

Grad-II muskelstrekk: Grad-II muskelstrekk er et resultat av tøyning eller belastning på en muskelbuk, sene eller ligament som fører til at noen muskelfibre (opptil 50 %) i det aktuelle området ryker eller skades (CSP 2002, Pomeranz & Heidt 1993). Denne typen strekk kjennetegnes av at den skadde utøveren opplever sterke, akutte smerter i det området hvor skaden oppstår (Järvinen et al. 2000, Kujala et al. 1997, Kellett 1986). Ved undersøkelse finnes et betydelig tap av styrke og bevegelsesutslag, mulig hevelse, samt at pasienten opplever lokal smerte og ømhet i det aktuelle området og vanskeligheter med å kontrahere eller forlenge muskelen (CSP 2002). Utøveren blir satt ut av trenings- og kampsituasjoner i minimum syv dager og maksimum tre måneder.

Fotball: Jeg velger å definere begrepet fotball som det som kjennetegnes som ”vanlig europeisk fotball” hvor to lag med elleve spillere spiller mot hverandre på banen, og kun har lov å sparke fotballen med bena. Begrepet ”fotball” i denne oppgaven vil også omfatte den australske typen ”football” hvor 18 spillere spiller mot hverandre, en sport hvor det er lov å bruke både ben og armer for å bevege ballen. Disse to fotballformene skiller seg noe fra hverandre, men inkluderes begge i oppgaven da hamstringstrekk er den skadeformen som det rapporteres oftest om innen disse to aktivitetene og fordi skadesituasjonen ofte er lik (Hoskins & Pollard 2005a). Videre i oppgaven vil de to begrepene og fotballformene bli skilt fra hverandre ved at det ene kalles fotball (europeisk) og den andre football (australsk).

Fotballspillere: Jeg velger å definere dette som menn over 18 år som spiller både engelsk fotball og australsk football fast i et idrettslag fra og med 4. divisjon til og med det øverste toppnivået.

1.3 Kritikk av problemstillingen

En problemstilling skal være relevant innen fagområdet (Dalland 2007, Holme & Solvang 1998). Den bør åpne for å oppdage noe nytt innen problemområdet, og på den måten bidra til faglig utvikling (Holme & Solvang 1998).

Problemstillingen i denne oppgaven vil ikke bringe frem ny forskning, i og med at metoden (som er et litteraturstudie i dette tilfelle) kun tillater gjennomgang av allerede publisert vitenskapsarbeid. Derimot kan den bidra til å samle tråder på et område der forskningen og forskningsresultatene kan være noe sprikende.

En problemstilling skal fungere som en inspirasjonskilde i og med at man skal jobbe med den, og ut i fra den, i lang tid (Holme & Solvang 1998). Jeg opplever problemområdet med strekkskader innen idrett som interessant, derfor tror jeg også at jeg vil finne arbeidet med denne oppgaven spennende. Ved hjelp av problemstillingen og metoden mener jeg at problemstillingen kan la seg besvare på en god måte.

2.0 TEORIBAKGRUNN FOR PROBLEMOMRÅDET

I dette kapittelet vil jeg kort beskrive teorigrunnlaget som foreligger angående insidens av hamstringstrekkskader, reskader og skademekanismene ved skaden. Deretter vil jeg beskrive teorigrunnlaget som finnes om risikofaktorer for hamstringstrekkskader, samt metodene å rehabilitere og forebygge en slik skade på. Jeg vil ikke nevne noe om patofysiologi, symptomer, diagnostisering og skadens lokalisasjon, da dette ikke er nødvendig for å besvare problemstillingen.

2.1 Insidens og varighet

Strekkskader i hamstringsmuskulaturen utgjør således 12-16 % av alle skadene i engelsk og australsk fotball (Hoskins & Pollard 2005^a, Petersen & Hölmich 2005, Orchard & Seward 2002). Hamstringsstrekk er en kompleks skade (Garrett et al. 1984), og den er vanlig innen idretter som krever raske, eksentriske manøvrer (Kaminski et al. 1998), eller hopp og sprint (Garrett 1996, Ekstrand & Gillquist 1983). De fleste av skadene er av grad I eller grad II (Pomeranz & Heidt 1993).

Hoskins & Pollard (2005^a) estimerte at det innen et lag (N= 25)¹ med profesjonelle fotballspillere ville oppstå skade i hamstringsmuskulaturen hos hele seks av disse. Avhengig av skadeomfanget, ble det regnet med at disse spillerne ville gå glipp av gjennomsnittlig tre kamper (ibid). Orchard & Seward (2002) observerte også fem-seks hamstringstrekk i året per fotballag, og at dette samlet førte til ca 90 dagers skadeavbrekk fra idretten, samt 15-21 kampers fravær i gjennomsnitt per sesong. Fraværet per skade utgjorde da gjennomsnittlig 18 dager og tre kamper per sesong (ibid). Det er imidlertid stor variasjon i slike tall (Chomiak et al. 2000).

¹ Ett lag regnes i denne oppgaven som 25 spillere, i samsvar med det som oppgis i mye av bakgrunns litteraturen.

2.2 Fare for reskade

Petersen & Hölmich (2005) oppgir reskadeprosenten på hamstringsstrekkskader til å ligge et sted mellom 12-31 %. Hägglund et al. (2006) rapporterte i sin studie på fotballspillere om en reskadeprosent på 18 % innen to måneder etter den initiale skaden. Reskaden viser seg ofte å være mer alvorlig enn den initiale skaden (Hoskins & Pollard 2005^a), og noen opplever at symptomene til slutt blir kronisk (Worrell 1994). Selv etter at spilleren har returnert til trenings- og kampsituasjoner kan smerte og svakhet forhindre optimal utførelse av aktivitet lenge etter at utøveren returnerte til idretten (Garrett et al. 1984).

2.3 Skademekanismer

Det er stor uenighet i litteraturen om hva som er den vanligste skademekanismen ved hamstringstrekk. Samlet sett kan man si at en muskelstrekk oppstår i en muskel når den utsettes for strekk eller belastning utover det muskelvevet faktisk tåler eller klarer å motstå (Järvinen et al. 2000, Hunter 1998, Garrett 1990). Videre vil jeg kun beskrive de skademekanismene som har relevans for besvarelsen av problemstillingen. Rekkefølgen de ulike mekanismene nevnes i, er basert på hvor ofte de nevnes i den grunnleggende litteraturen.

Under eksentriske kontraksjoner er muskelen mer tilbøyelig for skade (Järvinen et al. 2000, Kujala et al. 1997, Peterson & Renstrom 1986, Garrett et al. 1984, Zarins & Ciullo 1983, Glick 1980), blant annet fordi den eksentriske kontraksjonen tillater høyere grad av belastning på hele muskelenheten (Garrett 1990). En annen grunn til at denne bevegelsen er en risikofaktor, er at det under den eksentriske kontraksjonen utvikles stor grad av kraft innad i muskelen samtidig som muskelen forlenges. Dette kan (avhengig av belastningen på muskelen) føre til at muskelfibre til slutt skades eller ryker (Kujala et al. 1997).

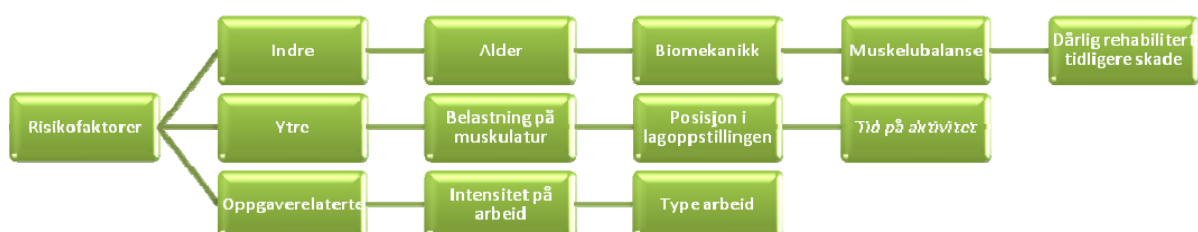
Den eksentriske kontraksjonen opptrer ofte under løp eller sprint, gjerne med høy akselerasjon enten når spilleren starter løp (men også når løpene avsluttes) (Hoskins &

Pollard 2005^a, Sherry & Best 2004, Kujala et al. 1997). Under disse bevegelsene flekteres kneet mens hoften ekstenderes, og hamstringsmuskulaturen er involvert i begge disse bevegelsene (Petersen & Hölmich 2005). Samlet sett betyr dette at hamstringsmuskulaturen må forandre seg fra å arbeide eksentrisk for å bremse kneekstensjonen, til å arbeide konsentrisk for å bli en aktiv ekstensor i hoftelrådet (Drezner 2003, Clanton & Coupe 1998, Montgomery et al. 1994). Når musklene utvikler muskelkraft under denne bevegelsen samtidig som de forlenges (Petersen & Hölmich 2005), øker belastningen på muskulaturen og kan resultere i en strekkskade (Petersen & Hölmich 2005, Zarins & Ciullo 1983).

2.4 Risikofaktorer

Det finnes mye litteratur når det gjelder risikofaktorene for å utvikle hamstringsstrekk, og i de fleste studiene nevnes ikke bare én, men en kombinasjon av flere risikofaktorer som kan disponere for denne typen skade (Garrett 1990). Ut ifra litteraturen er det vanskelig å finne hvilke risikofaktorer som gir størst risiko for hamstringsstrekk, og mange av risikofaktorene er kun basert på teoretiske antagelser da det er etisk vanskelig å gjennomføre kliniske forsøk for å undersøke risikofaktorene (Petersen & Hölmich 2005).

I litteraturen skilles det ofte mellom indre, ytre og oppgaverelaterte risikofaktorer (Gabbe et al. 2005, Petersen & Hölmich 2005, Parkkari et al. 2001, Hunter 1998). De ulike risikofaktorene blir presentert i figur 1 under:



Figur 1: Figuren er basert på de risikofaktorene for hamstringsstrekk som nevnes i litteraturen.

2.4.1 Alder

Hamstringsstrekk sees oftere hos eldre spillere enn hos yngre (Hoskins & Pollard 2005^b). Gabbe et al. (2005) og Orchard & Seward (2002) fant at det var en sammenheng mellom økt alder og økt risiko for hamstringsstrekk hos australske footballspillere. Forskergruppene relaterer dette til at type-II fibre reduseres i antall og størrelse proporsjonalt med økende alder. Dette kombinert med at bindevevet blir mindre elastisk, kan gjøre alder til en risikofaktor for hamstringskade i følge litteraturen (ibid).

2.4.2 Biomekanikk

En grunn til at hamstringsmuskulaturen har så høy risiko for strekkskader, kan være deres anatomiske oppbygning (Brockett et al. 2001, Kujala et al. 1997). Når muskler strekker seg over to eller flere ledd, må de møte forskjellige lengdekrav fra de ulike leddene under én og samme bevegelse (Hoskins & Pollard 2005^a, Garrett 1990, Garrett et al. 1984). Under eksempelvis løping eller sparking ekstenderes kneleddet mens hoftelddet flekteres (Kujala et al. 1997, Garrett 1990). Problemer med å møte de krav som stilles fra de forskjellige leddene under bevegelser kan disponere for hamstringsstrekkskader (Hoskins & Pollard 2005^a, Garrett 1990).

2.4.3 Egenskaper i muskulaturen

Det er ulike egenskaper i hamstringsmuskulaturen som kan gi økt risiko for strekkskader. Disse vil her bli beskrevet videre:

Simonsen et al. (1985) fant at det var en korrelasjon mellom styrken i m. gluteus maximus og hamstringsmuskulaturen som kunne disponere for hamstringsstrekkskade. Forskergruppen beskrev at strekkskade som hadde oppstått under standfasen av gange eller løp (mens hamstringsaktiviteten var høy), kunne skyldes svakhet eller aktiveringsproblemer i m. gluteus maximus i og med at det er denne muskelen som skal fungere som hovedekstensor under standfasen. Hamstringsmuskulaturen skal overføre kraft mellom kneleddet og hoftelddet under bevegelser som løping. Når m. gluteus maximus ikke virker slik den skal fører dette til at hamstringsgruppen bidrar med økt kraft for å gjennomføre hofteekstensjonen, kombinert med at den samtidig skal overføre kraft mellom leddene, så fører dette til at hamstringsmusklene overbelastes og dermed blir mer utsatt for muskelstrekk (ibid).

Nedsatt fleksibilitet i hamstringsmuskulaturen har vist seg å være en predisponerende faktor for hamstringsstrekksskade (Funk et al. 2001, Yamamoto 1993, Liemohn 1978, Burkett 1970). Jonhagen et al. (1994) og Worrell et al. (1991) fant begge at idrettsutøvere med en tidligere hamstringsskade hadde signifikant dårligere hamstringsfleksibilitet enn uskadde medspillere. Det er derimot stor uenighet i litteraturen hva angår viktigheten av hamstringsfleksibilitet som en disponerende faktor for skaden (Hoskins & Pollard 2005^a). Hoskins & Pollard (2005^a) mener på sin side at det ikke er nok bevis til at man kan konkludere med at nedsatt hamstringsfleksibilitet er direkte knyttet til det høye antallet av hamstringstrekk. Cross & Worrell (1999) fant derimot i sin studie at det var en positiv assosiasjon mellom et statisk tøyingsprogram og en nedgang i muskelstrekk i underekstremiteten.

Det er vist av en forskergruppe at muskelsvakhet er en risikofaktor for strekksskade i den aktuelle muskelen (Yamamoto 1993). Svak eksentrisk hamstringstyrke har vist seg å være en viktig risikofaktor (Jonhagen et al. 1994, Yamamoto 1993, Stanton & Purdam 1989, Burkett 1970). Andre forskergrupper mener derimot at det ikke finnes en slik assosiasjon mellom muskelkraft og strekksskade (Hoskins & Pollard 2005^a).

Når muskelfibre over lang tid stimuleres under bevegelser blir kraften som genereres av musklene svakere etter hvert, på tross av at stimuleringsaktiviteten fra nervesystemet er den samme hele tiden (Neumann 2002). Dette kalles muskeltretthet, og synes å spille en vesentlig rolle som risikofaktor for strekksskader, både når det gjelder den initiale skaden og på reskader (Garrett 1990, Zarins & Ciullo 1983).

Når man løper med hastighet opp mot den maksimale hastigheten over lang tid, slik man gjør i europeisk og australsk fotball, så fører dette til signifikante endringer i både løpeteknikk og prestasjonsevne som følge av muskeltretthet (Pinninger et al. 2000). Trette muskler er også mindre kapable til å produsere kraft, noe som samlet gjør de mer mottakelige for strekksskade (Hoskins & Pollard 2005^a).

Hawkins & Fuller (1999) observerte i sin studie at det var signifikant flere skader i de siste 15 minuttene av første omgang, og de siste 30 minuttene av andre omgang hos profesjonelle fotballspillere. Det var også signifikant flere skader som ble registrert i

andre omgang sammenlignet med første omgang for profesjonelle fotballspillere (56 % i første omgang mot 44 % i andre omgang) (ibid).

2.4.4 Tidligere skade

Tidligere skade er en risikofaktor som nevnes ofte i litteraturen (Hoskins & Pollard 2005^b, Dvorak et al. 2000). Hägglund et al. (2006) gjennomførte en prospektiv studie hvor de undersøkte tidligere skade som en risikofaktor for reskade. I denne studien fant forskergruppen at fotballspillere som ble skadet i 2001-sesongen, hadde økt risiko for skade i sesongen året etter (ibid). Det samme resultatet fikk Dvorak et al. (2000) i sin studie på tidligere skadehistorie som en risikofaktor for ny skade.

I litteraturen nevnes det for det meste at det er den tidligere skaden som gir størst risiko for ny skade (Hoskins & Pollard 2005^b, Dvorak et al. 2000). Det tas derimot lite høydepunkt for om det er den initiale skaden og eventuell mangelfull rehabilitering av denne, eller om det er faktorene som førte til denne skaden som igjen fører til reskaden. Det er vanskelig å finne litteratur som har sett på en godt rehabilitert skade, for å se om reskaden skyldes tidligere skade eller faktorene som førte til denne.

2.4.5 Evne til å takle belastning

Det er kjent at muskelstrekkskader oppstår når muskelen ikke klarer å motstå en viss belastning eller strekk (Malliaropoulos et al. 2004). I litteraturen beskrives det at ved 80 % av den belastningen som må til for å totalrupturere en muskel, begynner signifikante mengder muskelfibre å ryke. En aktiv muskel tåler derimot 15 % mer strekkbelastning enn det en passivt strukket muskel tåler (ibid).

2.4.6 Posisjon i lagoppstillingen

Det er lite eksisterende litteratur på om spillerens posisjon i lagoppstillingen er en risikofaktor. Det er nevnt at spillere i en lagposisjon som krever større grad av løping kan være mer utsatt for strekk på grunn av muskeltretthet (Chomiak et al. 2000). Chomiak et al. (2000) konkluderer derimot i sin studie med at det ikke er noen statistiske forskjeller på hvilken posisjon spillere har på banen. Denne forskergruppen registrerte at 46 % av skadene skjedde på motstanders banehalvdel, mens 33 % skjedde på egen banehalvdel og 21 % skjedde i nærheten av midtlinjen (ibid).

2.4.7 Intensitet på arbeidet

Det er velkjent at repeterte eller kraftige eksentriske kontraksjoner kan føre til muskelskade (Lieber et al. 1991, Armstring et al. 1983, Friden et al. 1983). Zarins & Ciuollo (1983) skriver at den eksentriske muskelkontraksjonen er en risikofaktor for hamstringsstrekk-skader. Hamstringsmuskulaturen har et høyt innhold av type-II fibre som har evnen til å produsere store mengder med kraft (Garrett et al. 1984). På grunn av dette er den ekstra ømfintlig for strekk under kraftfulle eksentriske muskelkontraksjoner (Brockett et al. 2004). Muskelstrekk-skader under eksentrisk aktivitet har vist seg å hovedsakelig affisere type-II fibre (Hoskins & Pollard 2005^a).

Vesentlig eksentrisk kontraksjon av hamstringsmuskulaturen opptrer sent i svingfasen under gange og løp når hamstringsmuskulaturen deselerer hoftefleksjonen og kneekstensjonen (Hoskins & Pollard 2005^a). Det er under denne fasen muskelen er mest utsatt for skade (ibid), og særlig under løping da hamstringsmuskulaturen er aktiv lengre inn i svingfasen (Garrett et al. 1984).

Høy akselerasjon i fotball er også en vesentlig risikofaktor for å utvikle strekk-skade hos fotballspillere innen både europeisk og australsk fotball, da den krever hurtig innsettende arbeid fra hamstringsmuskulaturen (Zarins & Ciullo 1983). Watson (2001) fant at maksimal akselerasjon over ti meter var en risikofaktor for hamstringstrekk. Særlig er spilleren ekstra utsatt dersom vedkommende lener overkroppen litt fremover under bevegelsen for å forsøke å skape mer fart eller kraft under løpebevegelsen (Orchard & Seward 2002).

2.5 Rehabilitering etter hamstringsstrekk

Det er mangel på høykvalitetsforskning når det gjelder hvilke metoder som er best for å rehabilitere en muskelstrekk-skade (Hoskins & Pollard 2005^b, Petersen & Hölmich 2005, Croisier 2004). Dette er grunnen til at man i liten grad bruker evidensbasert tilnærming til rehabiliteringen av skaden (ibid). Rehabiliteringen av bløtvevsskader kan være en kompleks og tidkrevende prosess (Kellert 1986). Den bør ta utgangspunkt i graden av strekk-skade, den må identifisere etiologien til den opprinnelige skaden, samt at den bør

planlegges nøye med tanke på den biologiske bakgrunnen til helingsprosessen i den skadde muskelen (Petersen & Hölmich 2005, Malliaropoulos et al. 2004, Järvinen et al. 2000, Hunter 1998, Kujala et al. 1997).

2.5.1 Tidlig mobilisering

Det er uenighet i litteraturen om når en skadd spiller skal starte mobiliseringen etter skade (Järvinen et al. 2000). Immobilisering har vist seg å føre til redusert aerob kapasitet, atrofi, tap av styrke i ligamentene, samt tap av muskelstyrke (Kellett 1986).

I den subakutte fasen etter en strekkskade i hamstringsmuskulaturen er det bred enighet om at det bør gjennomføres alternativ trening med blant annet stasjonær sykling og isolerte hamstringsøvelser med gradvis økende motstand (Kujala et al. 1997, Worrell 1994, Coole & Gieck 1987, Agre 1985). Kujala et al. (1997) skriver at det er viktig å unngå unødvendig immobilisering da muskelatrofi inntreffer raskt, men at det er viktig med perioder med noe immobilisering for helingsprosessen i vevet. Lengden på disse periodene styres av alvorlighetsgraden på skaden (ibid). Järvinen et al. (2000) skriver at tidlig mobilisering etter en hamstringstrekkskade fører til at det raskere og mer intensivt vokser kapillærer inn i det skadde vevet, slik at nydannelsen av nytt vev fremmes. Det er for det meste dette som også praktiseres i klinikken.

2.5.2 Tøyning

Malliaropoulos et al. (2004) konkluderer med at tøyninger spilte en viktig rolle under rehabiliteringen av idrettsutøvere med grad-II hamstringsstrek, og at tøyningene førte til bedre bevegelighet (ROM)². Shrier (2004) konkluderte i sin litteraturstudie med at tøyninger kunne føre til bedre muskelkraft og hurtighet, selv om det var lite evidens på dette.

Mens noen mener at tøyning bør skje som en del av rehabiliteringen (Garrett 1990, Safran et al. 1989), mener andre at dette ikke har noen effekt på muskelfleksibiliteten (Pope et al. 2000, Shrier 1999). Thacker et al. (2004) fant at tøyning påvirket fleksibiliteten i den skadde muskelen, uten at denne ble utsatt for ekstra risiko for ny skade. Garrett et al. (1989) derimot mener at det etter en slik strekkskade ikke er gunstig

² ROM = Range of Motion. Et begrep som i denne oppgaven beskriver bevegeligheten i et ledd eller i en muskel.

med tøyning for å fremme muskelens fleksibilitet, da det i muskelen er stor grad av inflammasjonsprosesser som forstyrres som følge av tøyningene. I klinikken synes det i dag akseptert at tøyning ikke spiller noen viktig rolle for rehabiliteringen.

2.5.3 Belastning

Etter en strekkskade reduseres bløtvevets evne til å tolerere belastning, og derfor bør man under rehabiliteringen legge vekt på å tilvenne det skadde bløtvevet til gradvis økende belastning igjen (Hunter 1998). Dette kan gjøres med blant annet lett aktivitet eller med styrketrening med gradvis progredierende økning av belastningen (ibid).

2.5.4 Lett aktivitet

Lett aktivitet i form av alternative øvelser som opprettholder bevegelse, styrke og utholdenhet i både den skadde musklene og de andre friske musklene er viktig som en tidlig del av rehabiliteringen (Hoskins & Pollard 2005^b). Dette er viktig da muskelen fort taper styrke og bevegelighet etter en tid med immobilisering (ibid). Aktiviteter som nevnes er lett jogg og lette idrettsspesifikke øvelser (Sherry & Best 2004). Lett styrketrening i form av isometriske kontraksjoner kan anbefales (Malliaropoulos et al. 2004).

2.5.5 Styrke

Det er bred enighet i litteraturen om at det er viktig å bevare eller bedre styrken i den skadde spillerens hamstringsmuskulatur under rehabiliteringen (Hoskins & Pollard 2005^b). Garrett (1990) fant at det var store fordeler ved bruk av eksentrisk styrketrening under rehabilitering av strekkskader, når han undersøkte hamstringsmuskulaturens evne til å passivt og aktivt absorbere energi. Han fant at passive strukturer i muskelen har evne til å absorbere energi når muskelen strekkes, men at potensialet til å absorbere energi var økt under den aktive, eksentriske kontraksjonen av muskelen (ibid). Kaminski et al. (1998) anbefalte også i sin studie bruk av eksentriske styrkeøvelser under rehabilitering av hamstringsskader, fremfor annen styrketrening.

Et antall forskergrupper fant at det var mer lønnsomt med eksentriske styrkeøvelser under den siste delen av rehabiliteringen av en strekkskade, enn det var med konsentriske styrkeøvelser (Kaminski et al. 1998).

Når man kan gjennomføre isometriske styrkeøvelser med 100 % innsats, kan man starte med tyngre styrkeøvelser for hamstringsmuskulaturen (Worrell 1994). Dersom treningen fremprovoserer smerte eller andre symptomer bør spilleren ta det med ro. Dersom treningen ikke fremkaller smerte kan utøveren gradvis returnere til full aktivitet (ibid). I og med at hamstringsskaden skjer under høy intensitet i arbeidet som gjennomføres i skadeøyeblikket, så bør treningen mot slutten av rehabiliteringen også inkludere trening med høy fart, intensitet og belastning på muskulaturen (Garrett et al. 1984). Styrketrening med høy belastning rekrutterer flere type-II fibre, og gjør dermed muskelen mer kapabel til å tåle den belastningen en trenings- eller kampsituasjon fører til på muskulaturen (ibid).

2.5.6 Tilbake til aktivitet

Det finnes ikke noe eksisterende litteratur for hva som er det beste tidspunktet for spilleren å returnere til full idrettsaktivitet (Orchard & Best 2002). Det er derimot blitt foreslått at spilleren kun skal tilbake til full aktivitet dersom vedkommende har oppnådd normal hamstringsstyrke igjen (>90 % styrke på den skadde siden, sammenlignet med den friske siden) (Heiser et al. 1984). Løping med høy hastighet anbefales ikke før bevegelsen under all sannsynlighet ikke lenger stresser den nylig rehabiliterte muskulaturen (Hoskins & Pollard 2005^b). Kujala et al. (1997) mener at spilleren kan returnere til full aktivitet dersom vedkommende er helt smertefri, og kan trene under maksimal treningsintensitet uten å oppleve smerter eller begrensinger i muskulaturen.

3.0 METODE

I dette kapitlet vil jeg beskrive mitt metodevalg og bakgrunnen for dette valget, før jeg går kritisk gjennom dette metodevalget.

3.1 Metode

”En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder (Aubert 1985:196).” Som det beskrives i sitatet er metode en fremgangsmåte som brukes for å frembringe kunnskap eller etterprøve påstander som fremsettes med krav om å være sanne, gyldige eller holdbare (Dalland 2007). For å gjennomføre et seriøst forskningsarbeid er metoden en nødvendig forutsetning (Holme & Solvang 1998). Alle midler som er med på å fremme kunnskap eller en ny erkjennelse ved et forskningsarbeid kan kalles en metode (ibid). Metoden gir ikke svar på spørsmålene vi stiller under arbeidet, men den hjelper forskeren til å samle inn relevant data og informasjon som trengs i et forskningsprosjekt for å besvare disse spørsmålene (Dalland 2007, Holme & Solvang 1998).

3.2 Valg av metode

Når man skal velge metode forut for et forskningsprosjekt innebærer dette nøye vurderinger av hva som anses som den optimale fremgangsmåten for å besvare problemstillingen i prosjektet, samt hva som på best mulig måte er praktisk gjennomførbart (Dalland 2007). Jeg brukte lang tid på å vurdere hva slags metode jeg skulle benytte meg av i denne oppgaven. Jeg var først innom tanken om å utføre et eget forsøk for å besvare problemstillingen, men fant ut at dette ble for omfattende grunnet tid til rådighet og for lite tilgjengelige ressurser. Temaet i oppgaven er også et fagområde hvor litteraturens funn er noe sprikende, og derfor ønsket jeg å gjøre et

forsøk på å samle disse. For å belyse problemstillingen på bredest mulig måte følte jeg til slutt at den optimale metoden for denne type oppgave ville være en litteraturstudie hvor hensikten er å studere allerede publisert forskningsarbeid.

3.3 Litteraturstudie som metode

En litteraturstudie defineres slik av Hart (1998:13): "The selection of available documents (both published and unpublished) on the topic, which contain information, ideas, data and evidence written from a particular standpoint to fulfil certain aims or express certain views on the nature of the topic and how it is to be investigated, and the effective evaluation of these documents in relation to the research being proposed."

Formålet med en litteraturstudie er å få en oversikt over, samt å vurdere og systematisere den kunnskap som allerede finnes innenfor et valgt problemområde (Dalland 2007, Magnus & Bakketeig 2000). Denne metoden handler ikke om å uttrykke meninger, men om å evaluere den logiske sammenhengen mellom teorier, metoder og funn fra flere andre litterære verk (Hart 1998). Gjennom en slik metode må man vise at man har kunnskap om og forståelse for gangen i gjennomførelsen av ulike undersøkelser (ibid). Tydelige kriterier for å vurdere kvaliteten av data og litteratur, strukturerte søk for å finne data og litteratur, analysering og evaluering av litteraturen, samt en ryddig og skriftlig fremstilling er alle viktige faktorer underveis i en litteraturstudie (Magnus & Bakketeig 2000, Hart 1998).

Uten tilstrekkelige holdepunkter i data kan man ikke belyse problemstillingen godt nok, og derfor blir disse dataene selve grunnlaget for forskningen (Dalland 2007). Litteraturlesningen under forskningsarbeidet skal da gi oversikt over den kunnskapen som finnes på problemområdet allerede (ibid).

Litteraturstudien skal ikke være en oppsummering av beslektet litteratur, men den skal vise fordeler i form av å i detalj dele metodologiske aspekter og resultater fra andre studier (Creswell 2003). Den skal også relatere og sammenligne en studie med andre studier, før den vurderer fordeler og ulemper ved de ulike studiene (ibid).

Litteraturstudien skal gjenkjenne og fremme ulike måter å strukturere og bringe frem argumenter som kan styrke eller forkaste en hypotese (Dalland 2007). Hart (1998) skriver at litteraturstudien er en god måte å drive forskning på, i og med at den gjennomgår og samler tråder og argumenter innenfor ett spesifikt problemområde innen forskning.

3.4 Metodekritikk

Det er viktig å være kritisk og åpen om positive og negative sider ved metodevalget innen forskning (Dalland 2007). Man kan dele en litteraturstudie inn i fire forskjellige faser; planleggingsfasen, gjennomføringsfasen, analysefasen og rapporteringsfasen (Magnus & Bakketeig 2000). Jeg vil videre gå gjennom de positive og negative sidene ved metoden i disse fire ulike fasene.

3.4.1 Planleggingsfasen

I planleggingsfasen formuleres en problemstilling, og inklusjons- og eksklusjonskriterier defineres (Magnus & Bakketeig 2000). Det er vanlig å ta med utdanningsbasert for-forståelse av det fenomenet som skal studeres under et forskningsarbeid, og det er ut ifra denne for-forståelsen man kommer frem til ulike problemdefineringer (Holme & Solvang 1998). På tross av dette er det viktig å møte et fenomen i forskningen så forutsetningsløst som mulig (Dalland 2007). Jeg prøvde å komme frem til en problemdefinering som fagmiljøet mitt generelt kunne nytte seg av uten at den var styrt i retning av min for-forståelse forut for prosjektstart.

Når man søker etter litteratur for å besvare problemstillinger er det et grunnleggende krav til data og litteratur at de må være gyldige, altså relevante for problemstillingen (Dalland 2007). For å finne den litteraturen som var mest relevant for problemstillingen satt jeg opp inklusjons- og eksklusjonskriterier. Når man på en slik måte setter opp kriterier for å inkludere eller ekskludere litteratur, kan man risikere at relevant litteratur blir ekskludert. Relevante studier kan for eksempel bli ekskludert på grunn av språk, design eller publiseringsdato. For å unngå dette underveis har jeg også lest store

oversiktsartikler for å se om disse har inkludert viktige studier som jeg av ulik grunn ikke har inkludert.

3.4.2 Gjennomføringsfasen

I gjennomføringsfasen henter man inn og leser aktuell litteratur for oppgaven (Magnus & Bakketeig 2000). Ved bruk av litteraturstudie som metode har man et stort ansvar i å finne all relevant og tilgjengelig litteratur som finnes innenfor problemområdet (Hart 1998). Da artiklene som publiseres i vitenskapelige tidsskrifter gjennomgår strenge kvalitetsvurderinger, gjennomførte jeg databasesøk i vitenskapelige tidsskrifter for å finne relevant og allerede nøye kvalitetsvurdert litteratur for min oppgave.

Jeg planla derfor nøye på forhånd hvilke søkekombinasjoner jeg skulle bruke under søkene, samt i hvilke databaser jeg trodde jeg ville få mest optimale funn av litteratur fra vitenskapelige tidsskrift. Dette gjorde jeg ved å gradvis prøve ulike søkeordkombinasjoner i forskjellige databaser for å se hvilke kombinasjoner i hvilke databaser som gav flest antall relevante treff. På denne måten følte jeg at jeg gjennomførte litteratursøkene på best mulig måte, da nøkkelen til et suksessfullt litteratursøk er slik planlegging av søkeprosessen (Thomas et al. 2005).

Unøyaktige databasesøk kan feilaktig utelate litteratur som kan ha relevans for oppgaven (Magnus & Bakketeig 2000). Søkene kan også begrenses av hvilke databaser det søkes i, og det er derfor viktig at man setter seg inn i hvilke databaser som passer for den litteraturen det skal søkes etter før man starter prosessen med å søke etter litteratur (ibid). Jeg har tidlige deltatt på kurs som Norges idrettshøgskole har gjennomført for å lære studentene å søke hensiktsmessig riktig i ulike databaser, samtidig som jeg har noe erfaring med slike databasesøk fra tidligere oppgaveskriving. For meg føltes denne erfaringen som en styrke underveis.

I teoriutviklingsarbeidet er det viktig å ha god oversikt over hva som finnes av tidligere forskning på det området man skal undersøke (Holme & Solvang 1998). Hensikten med dette er at man skal utvikle egen for-forståelse for emnet, samt at man skal ha en viss innsikt i hva som er kjernelitteraturen innenfor problemområdet (ibid). Hart (1998) skriver at det er viktig at forskeren kjenner til den mengden data som foreligger omkring det utvalgte emnet, da gjennomgangen av teori omkring problemområdet ikke

er noe man kan gjøre dersom man ikke kjenner skikkelig til bakgrunnen. Jeg gjennomførte tilfeldige databasesøk før oppstart av prosjektet for å få en innsikt i mengden av, og kvaliteten på, litteratur som var tilgjengelig i vitenskapelige tidsskrifter. Flere av funnene jeg fant ved disse tilfeldige søkene viste seg å være samme funn som jeg fant ved mer systematiske og strukturerte søk. På denne måten fikk jeg en god innsikt i hva som var viktig data å ha med seg videre i oppgaveskrivingen.

3.4.3 Analysefasen

I analysefasen blir litteraturen gått kritisk gjennom for å se om verket har relevans for oppgaven (Magnus & Bakketeig 2000). Innhenting av litteratur til en litteraturstudie er ikke nødvendigvis vanskelig, men det som ofte viser seg å være problematisk ved en slik studie er selve analysen av data og litteratur (Hart 1998). Det er derfor viktig at man har strukturerte måter å analysere litteraturen på (ibid). Analyse er et granskningsarbeid der utfordringen ligger i å finne ut hva dataene har å fortelle (Dalland 2007).

Litteraturstudien krever nemlig at man har gode kunnskaper om analysing av data og litteratur (Magnus & Bakketeig 2000). Gjennom analysene blir man også kjent med forskerarbeidet til andre forskere, og man kan identifisere metodologiske antagelser og undersøkelsesstrategier som disse har brukt i sitt arbeid (Hart 1998).

I og med at jeg har begrenset erfaring med statistiske vurderinger ble analysearbeidet en stor utfordring for meg underveis. En svakhet ved metodevalget mitt kan derfor være at mine tolkninger av statistiske data kan være noe unøyaktige. For å unngå dette satt jeg på forhånd opp kriterier som litteraturen skulle vurderes og analyseres ut i fra (se punkt 4.8). Disse kriteriene utarbeidet jeg med det formål at jeg på likest mulig måte skulle vurdere og analysere ulike artikler eller forskningsarbeid, slik at all analyse forgikk etter de samme prinsippene. Det kan også være en svakhet ved metoden at jeg er alene om å gjennomføre dette forskningsarbeidet og analysen, og man kan da spørre seg om andre ville fått annerledes funn eller svar under analysene. Forhåpentligvis har jeg gjennom de oppsatte kvalitetsvurderingskriteriene klart å holde meg helt objektiv under analysen, slik at dersom andre skulle gjøre samme analysen ville de funnet det samme som meg.

En svakhet ved litteraturstudiet er at mye av den relevante litteraturen vil skille seg fra hverandre, med tanke på for eksempel definisjon av skade, design, utvalg, varighet osv

(Hart 1998). Dette kan vanskeliggjøre sammenligningsgrunnlaget, og det kan bli problematisk å relatere all tilgjengelig data og litteratur til hverandre innenfor det utvalgte problemområdet (Thomas et al. 2005). På denne måten blir man nødt til å relatere de ulike studiene opp mot hverandre ved å sammenligne det teoretiske rammeverket, problemstillingene, metodologien og resultatene (Thomas et al. 2005, Hart 1998). Jeg tenker med dette at litteraturstudien som metode dermed gir større bredde til oppgaven. Som nevnt tidlige har man alltid med seg en for-forståelse inn i arbeidet med en undersøkelse, og det er derfor viktig at man kombinerer den for-forståelsen man har med det objektive synet man er nødt til å påta seg under forskningsarbeid. Dette kan fra før gi et godt grunnlag for analysen av litteraturen (Dalland 1997).

3.4.4 Rapporteringsfasen

Til slutt kommer rapporteringsfasen hvor den bearbejdede dataen og teoriene blir sammenfattet via tabeller og figurer, og det trekkes til slutt konklusjoner (Magnus & Bakketeig 2000). Som nevnt tidligere kan det være vanskelig å relatere ulike informasjon og litteratur som finnes på ett problemområde opp mot hverandre, slik man må under en litteraturstudie, da de ulike kildene kan ha svært ulike fremgangsmåte, metodologisk kvalitet og gjennomførelse (Thomas et al. 2005). I rapporteringsfasen ser man hvilke funn de ulike metodologiske fremgangsmåtene har resultert i (ibid).

For å unngå at jeg skulle få problemer med sammenligninger av data og teorier, har jeg prøvd å skille litteraturen fra hverandre slik det anbefales. Jeg har sett på forskjellige rammeverk, fremgangsmåter og metoder, samt design og analyser for å se hva slags resultat de har kommet frem til i studiene. I denne fasen er det viktig at man som forsker ivaretar sin objektivitet i stor grad, og det er viktig å unngå for bastante konklusjoner (Magnus & Bakketeig 2000). For at dette ikke skulle bli et problem har jeg underveis i hele rapporteringsfasen prøvd å gjengi de ulike forskningsarbeidene i den grad jeg har fått de presentert, uten at jeg har trukket egne konklusjoner utover de konklusjoner forfatterne i forskningsarbeidet har kommet med.

4.0 INNSAMLING AV DATA

I dette kapitlet vil jeg beskrive hvordan og hvor jeg har gått frem for å samle inn datamateriale til oppgaven, samt hvordan jeg har valgt ut selve kjernelitteraturen for å besvare problemstillingen.

4.1 Innsamling av data

Når problemstillingen er utarbeidet og metoden valgt, er neste spørsmålet i forskningen hva slags litteratur eller kilder man skal bruke for å belyse problemstillingen på bredest mulig måte (Dalland 2007). Delen hvor man samler inn data og kilder blir naturlig nok en viktig del av en litteraturstudie, da de data som samles inn danner hele grunnlaget for prosjektet. Under litteratursøket er målet å få et bilde av hva som allerede er skrevet og publisert innenfor problemområdet (ibid).

Kilder og data kan være så mangt, og jeg tenker at valg av datamateriale i stor grad avhenger av profesjon. Innen fysioterapi er det viktig å holde seg vitenskapelig oppdatert, og derfor velger jeg å begrense kildebruken til forskningsarbeid som er publisert i vitenskapelig tidsskrift. Faglig oppdatering gjennom forskningsarbeid publisert i vitenskapelige tidsskrift har også i stor grad vært vektlagt under utdanningen ved Norges idrettshøgskole.

Nøkkelen til et suksessfullt litteratursøk er nøye planlegging (Thomas et al. 2005). På forhånd hadde jeg planlagt nøye hvilke databaser jeg skulle søke i, og jeg hadde også satt meg noe inn i problemområdet fra før slik at jeg hadde en viss innsikt i hvilke søkeord som kunne gi best søkeresultater. Før jeg startet den strukturerte litteratursøkingen gjennomførte jeg ulike søk med ulike kombinasjoner av disse søkeordene for å se hvilke kombinasjoner som gav relevante treff. Dette gjorde at jeg til slutt bestemte meg for søkeordene: strain, muscle, hamstring, soccer, football, rehabilitation, prevention og risk factors som viktige under innhenting av litteratur.

Disse søkeordene er også sentrale begrep som er utarbeidet som følge av oppgavens problemstilling, og det var kun de som skulle brukes under databasesøkene.

4.2 Databasesøk for å finne litteratur

Jeg søkte etter litteratur i anerkjente databaser for å finne publisert forskningsarbeid innen vitenskapelige tidsskrift. Databasene jeg benyttet meg av var PubMed, PEDro, Cochrane og Google Scholar, da dette er databaser jeg har funnet mye godt forskningsarbeid i tidligere og som inneholder publiserte helsefaglige forskningsarbeid.

4.2.1 Gangen i litteratursøket

Det første jeg gjorde i søkeprosessen var å søke etter systematiske oversiktsartikler som omhandlet rehabilitering og forebygging av strekkskade i hamstringsmuskulaturen. Etter dette gjennomførte jeg søk etter primærstudier. Det viste seg da at flere av de systematiske oversiktsartiklene jeg hadde funnet, også hadde inkludert flere av primærstudiene jeg fant under søkene.

De ulike søkeordkombinasjonene og de forskjellige databasene gav varierende grad av antall treff. Mens det ved søk i noen av databasene ble gjort mange treff, var det i andre databaser påfallende få treff. De søkeordkombinasjonene som i noen av databasene gav mange treff, viste seg i de fleste tilfeller å gi mye litteratur som ikke var av relevans for oppgaven. Dette førte til at jeg måtte kombinere flere av søkeordene i ett søk, noe som i noen databaser kunne begrense funnene igjen.

4.2.2 Funn etter litteratursøk

Jeg gjennomførte mange søk med de ulike søkeordkombinasjonene for å se hvor mange treff jeg fikk. Ved noen av søkene brukte jeg få søkeordkombinasjoner under ett søk, noe som gav overdrevent mange treff. Disse søkene har jeg utelatt fra tabellen under, da de ble overflødige. Derimot følger en oversikt på slutten av oppgaven hvor alle de ulike søkeordkombinasjonene er oppgitt i sin helhet (se vedlegg nr 1). Tabellen under viser antall funn jeg satt igjen med etter å ha brukt de søkeordkombinasjonene som gav mest treff:

Tabell 1: Oversikt over antall funn som ble gjort ved søk i de ulike databasene.

Søkeord	PubMed	PEDro	Cochrane	Google Scholar
1 + 2 + 3	123	5	12	5 490
1 + 2 + 3 + 4	22	1	2	1 580
1 + 2 + 3 + 5	37	0	3	1 770
1 + 3 + 4	27	1	2	1 650
1 + 3 + 4 + 6	5	0	2	1 250
1 + 3 + 4 + 7	13	1	1	1 190
1 + 3 + 4 + 8	10	0	2	1 350
1 + 3 + 5	47	0	3	1 900
1 + 3 + 5 + 6	9	0	2	1 320
1 + 3 + 5 + 7	19	0	2	1 260
1 + 3 + 5 + 8	16	0	2	1 490
1 + 3 + 6	40	3	10	3 620
1 + 3 + 7	29	2	8	2 890
1 + 3 + 8	28	0	10	3 820
3 + 4 + 6	13	0	2	2 290
3 + 4 + 7	21	2	1	1 990
3 + 4 + 8	21	0	2	2 320
3 + 5 + 6	23	0	2	2 350
3 + 5 + 7	32	1	2	1 990
3 + 5 + 8	30	0	2	2 490

1) strain 2) muscle 3) hamstring 4) soccer 5) football
6) rehabilitation 7) prevention 8) risk factors

4.3 Utvelgelse av litteratur

Som forsker må man være klar over at det kan foreligge enorme mengder datamateriale innenfor et problemområde, og at dette kildematerialet kan være av ulik kvalitet (Holme & Solvang 1998). Når man bruker litteraturstudie som metode så er selektivitet i utvelgelsen av data og litteratur avgjørende for oppgavens karakter (ibid).

4.3.1 Inklusjonskriterier

For at jeg ikke skulle sitte igjen med data og litteratur som ikke hadde relevans for oppgaven etter litteratursøkene, utformet jeg inklusjonskriterier som en direkte konsekvens av problemstillingen. Ved hjelp av disse inklusjonskriteriene fant jeg den litteraturen som på mest presis måte kunne være med på å belyse problemstillingen. Kriteriene vil bli presentert punktvis videre under:

Studiedesignet må være RCT, prospektiv eller retrospektiv studiedesign, kohort eller andre intervensjonsstudier.

RCT (randomiserte kontrollerte forsøk) regnes som gullstandarden innen metodologisk forskning (Thomas et al. 2005), og følgelig legges det dermed mest vekt på slike studier i denne oppgaven. Andre intervensjonsstudier, kohorter eller prospektive og retrospektive studier kan også ha god metodologisk kvalitet, og det vil derfor også bli lagt stor vekt på slike.

Studien må omfatte strekkskader i hamstringsmuskulaturen, de må være av grad II og de må ha oppstått under aktivitet (i treningsaktivitet eller kampaktivitet).

Det er viktig at skaden har oppstått under aktivitet, da det er det som oftest skjer i en virkelig skadesituasjon (Hoskins & Pollard 2005^a). Dette gir oppgaven mer troverdighet, og større overføringsverdi til ”virkelighetens” skader.

Studien må være på følgende språk: norsk, svensk, dansk eller engelsk.

Jeg er ikke fortrolig med andre språk, noe som er grunnen til dette kriteriet. Dersom jeg har kommet over artikkelsammendrag på et annet enn disse språkene, har jeg prøvd å finne artikkelen på et av de nevnte språkene i kriteriet. På denne måten føler jeg at jeg har unngått å ekskludere viktig litteratur på grunn av språk.

Deltakerne i studien må være mannlige fotballspillere/footballspillere over 18 år, i 4. divisjon eller på høyere nivå.

Dette kriteriet er satt opp for at utvalget i oppgaven skal være så likt som mulig, da intensiteten på trening og i kamp kan variere stort innenfor alle de ulike nivåene i europeisk fotball og australsk football.

Studiene må være publisert i tidsrommet mellom 1980-2008.

Dette kriteriet er satt opp for å unngå å inkludere studier som er for gamle, og som ikke lenger har noen relevans for rehabilitering eller forebygging av strekkskader i hamstringsmuskulaturen.

Studien må være publisert i minst ett vitenskapelig tidsskrift.

Da studiene går gjennom strenge kvalitetsvurderinger før de blir offentliggjort i et vitenskapelig tidsskrift, regnes de studiene som blir publisert i slike tidsskrift som svært pålitelige (Dalland 2007). Dette er grunnen til at jeg kun inkluderer de som har blitt publisert i fulltekst i et slikt tidsskrift.

4.4 Inkluderte studier

På tross av at det under søkene etter datamateriale ble gjort store funn i noen av databasene, begrenset inklusjonskriteriene mengden av litteratur betydelig. Under følger en tabell med oversikt over studiene som ble inkludert i oppgaven:

Tabell 2: Oversikt over inkluderte studier

Forfatter	År	Navn på studien
Arnason A., Andersen T.E., Holme I., Engebretsen L., Bahr R.	2008	Prevention of Hamstring Strains in Elite Soccer: an Intervention Study.
Arnason A., Sigursson S.B., Gudmundsson A., Holme I., Engebretsen L., Bahr R.	2004	Risk Factors for Injuries in Football.
Askling C., Karlsson J., Thorstensson A.	2003	Hamstring Injury Occurrence in Elite Soccer Players After Preseason Strength Training with Eccentric Overload.
Bennell K., Wajswelner H., Lew P., Schall-Riauour A., Leslie S., Plant D., Cirone J.	1998	Isokinetic Strength Testing Does not Predict Hamstring Injury in Australian Rules Footballers.
Dadebo B., White J., George K.P.	2004	A Survey of Flexibility Training Protocols and Hamstring Strains in Professional Football Clubs in England.
Ekstrand J., Gillquist J.	1983	Soccer Injuries and their Mechanisms: a Prospective Study.
Ekstrand J., Gillquist J., Liljedahl S-O.	1983	Prevention of Soccer Injuries. Supervision by Doctor and Physiotherapist.
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.
Malliaropoulos N., Papalexandris S., Papalada A., Papacostas E.	2004	The Role of Stretching in Rehabilitation of Hamstring Injuries: 80 Athletes Follow-up.
Mjølsnes R., Arnason A., Østhagen T., Raastad T., Bahr R.	2004	A 10-week Randomized Trial comparing Eccentric vs. Concentric Hamstring Strength training in Well-Trained Soccer Players.
Pomeranz S.J., Heidt R.S.	1993	MR Imaging in the Prognostication of Hamstring Injury.
Sherry M.A., Best T.M.	2004	A Comparison of 2 Rehabilitation Programs in the Treatment of Acute Hamstring Strains.
Verrall G.M., Slavotinek J.P., Barnes P.G.	2005	The Effect of Sports Specific Training on Reducing the Incidence of Hamstring Injuries in Professional Australian Rules Football Players.
Verrall G.M., Slavotinek J.P., Barnes P.G., Fon G.T., Spriggings A.J.	2001	Clinical Risk Factors for Hamstring Muscle Strain Injury: a Prospective Study with Correlation of Injury by Magnetic Resonance Imaging.
Witvrouw E., Danneels L., Asselman P., D'Have T., Cambier D.	2003	Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players: a Prospective Study.
Woods C., Hawkins R.D., Maltby S., Hulse M., Thomas A., Hodson A.	2004	The Football association Medical Research Programme: an audit of Injuries in Professional Football: an Analysis of Hamstring Injuries.
Zakas A., Mandroukas K., Vamvakoudis E., Christoulas K., Aggelopoulou N.	1995	Peak Torque of Quadriceps and Hamstring Muscles in Basketball and Soccer Players of Different Divisions.

4.5 Eksklusjonskriterier

Eksklusjonskriterier brukes for å bestemme hva som bør forkastes av irrelevant litteratur etter den første datainnsamlingen (Magnus & Bakketeig 2000). Disse kriteriene bestemmer selve omfanget av litteratur man sitter igjen med etter analysefasen (ibid). Eksklusjonskriteriene presenteres videre under:

Deltakerne i studien har fått andre tilleggs-skader i det øyeblikket strekkskaden oppstod.

Dette kriteriet er satt opp for å unngå at disse tilleggs-skadene skal fungere som en bias på forebyggingen og rehabiliteringen som gjennomføres.

Deltakerne i studien må kun være fotballspillere.

Noen studier sammenligner fotballspillere med andre idrettsutøvere, eller inkluderer idrettsutøvere fra mange idretter i en studie. Da jeg føler dette kan gjøre denne besvarelsen mindre presis, har jeg valgt å sette opp dette kriteriet.

Studier som er gjennomført på kadaver eller dyr.

I og med at det finnes mange nok studier som er gjennomført på mennesker ønsker jeg å ha fokus på disse. Jeg føler dette har større overføringsverdi til virkelige strekkskader.

Studier som ikke er publisert enda, men som kun finnes i artikkelsammendrag.

For at studien skal inkluderes i oppgaven må den ha vært publisert i fulltekst i et vitenskapelig tidsskrift. Upubliserte studier skal ekskluderes, da det kan være sjans for at de ikke har gjennomgått samme kvalitetsvurdering som de som allerede er blitt publisert i sin helhet.

4.6 Ekskluderte studier

På tross av strenge inklusjonskriterier var det ved nøyere gjennomgang noen studier som til slutt ble ekskludert. Under følger en oversikt over disse:

Tabell 3: Oversikt over studier som ble ekskludert.

Forfatter	År	Navn på studien
Malliaropoulos N., Papalexandris S., Papalada A., Papacostas E.	2004	The Role of Stretching in Rehabilitation of Hamstring Injuries: 80 Athletes Follow-up.
Pomeranz S.J., Heidt R.S.	1993	MR Imaging in the Prognostication of Hamstring Injury.
Sherry M.A., Best T.M.	2004	A Comparison of 2 Rehabilitation Programs in the Treatment of Acute Hamstring Strains.
Zakas A., Mandroukas K., Vamvakoudis E., Christoulas K., Aggelopoulou N.	1995	Peak Torque of Quadriceps and Hamstring Muscles in Basketball and Soccer Players of Different Divisions.

4.6.1 Begrunnelse for ekskludering av nevnte studier

Studien til Malliaropoulos et al. (2004) ble etter nøyere gjennomgang ekskludert som følge av at den kun oppgir sitt utvalg som “athletes” uten å begrunne videre om dette er fotballspillere eller ikke. Studien ble først inkludert da det kunne vise seg at noen i dette utvalget var fotballspillere, men når dette ikke blir utdypet mer nøyaktig ekskluderes studien da den muligens ikke bidrar til noen presis besvarelse av problemstillingen. Studien til Pomeranz et al. (1993) ble ekskludert som følge av samme grunn.

Studiene til Sherry et al. (2004) og Zakas et al. (1995) har begge inkludert fotballspillere som passer til inklusjonskriteriene, men studiene ble ekskludert som følge av at de sammenligner disse spillerne med spillere innen andre idretter. For å unngå at dette skulle påvirke denne oppgavebesvarelsen, ble studiene til slutt ekskludert ut ifra eksklusjonskriteriet ”*Deltakerne i studien må kun være fotballspillere*”, slik studiene til Malliaropoulos et al. (2004) og Pomeranz et al. (1993) også ble.

Litteratursøkene ble avsluttet 31.12.08, så dersom det er publisert relevant litteratur innen denne oppgavens problemområde etter denne datoen så kan denne litteraturen ha blitt ekskludert som følge av datobegrensningen også.

4.7 Kvalitetsvurdering av datamaterialet

Når man er så avhengig av datamaterialet og kilder som man er ved en litteraturstudie, er det nødvendig med kritikk av kildene for å fastslå om de er sanne eller pålitelige (Dalland 2007). Kildekritikken skal vise at forfatteren er i stand til å forholde seg kritisk til det datamaterialet som brukes i oppgaven. For å vurdere kvaliteten på kildematerialet bør man sette opp kriterier på forhånd for å vurdere det ulike materialet på én og samme måte. Ordet kvalitet viser i denne sammenhengen til egenskapene eller karaktertrekkene ved kilden (ibid). Dette viser hvor viktig det er i en litteraturstudie å få frem hvordan den ulike litteraturen skiller seg fra hverandre, eller om det er noen vesentlige likheter mellom de forskjellige forskerarbeidene.

Som forsker må man ha en mening om i hvilken grad det utvalgte datamaterialet man sitter igjen med etter et litteratursøk belyser oppgavens problemstilling (Dalland 2007). Et realistisk syn på verdien av datamaterialet er en forutsetning for å trekke riktige konklusjoner. Man må kunne se de muligheter og begrensninger som materialet bringer, og dermed også ta hensyn til dette under vurderingen av litteratur. Det er en forutsetning i litteraturstudien at datamaterialet vurderes kritisk av forfatteren, da det er forfatteren som har best forutsetninger for å gjennomføre dette arbeidet (ibid).

Analysen og vurderingen av kvaliteten på datamaterialet er en tidkrevende og omstendelig prosess (Holme & Solvang 1998). Den har to spesielt viktige formål: å finne ut om teksten har relevans nok til å besvare problemstillingen, samt å finne ut hva det er som kjennetegner de ulike tekstene (Dalland 2007). Under analyse og vurderinger av data arbeider man med datamateriale som kan være vanskelig å ha med å gjøre, slik at man til tider må veksle mellom å se på helheten og delene i datamaterialet (ibid).

Når man vurderer datamaterialet etter datainnsamling blir man kjent med de begrensningene som ligger i den utvalgte metoden, og det blir mer kjent for forfatteren hvilke svakheter som kan hefte gjennomførelsen av studien (Dalland 2007). Jeg tenker at denne kunnskapen er viktig å ha med seg når man tolker resultatene, slik at det ikke har noen negativ innvirkning på selve gjennomførelsen av oppgaveskrivingen.

Tolkninger og vurderinger skjer ved at man dels sammenligner likheter og forskjeller i datamaterialet, samt kritiserer og diskuterer ulike temaer i datamaterialet som er med på å besvare problemstillingen i oppgaven (Dalland 2007). Alle sammenligninger hjelper forfatteren på veien i å finne svar og resultater i datamaterialet. Ved å oppdage og bearbeide ulike sider ved datamaterialet kan man til slutt komme frem til noe nytt på problemområdet (ibid).

Når jeg har vurdert kvaliteten på det utvalgte datamaterialet har jeg tatt utgangspunkt i deler av PEDro-skalaen som er tilgjengelig i databasen PEDro (Physiotherapy Evidence Database). PEDro-skalaen ble utarbeidet for å rangere metodologien i ulikt forskningsarbeid etter poeng, noe som følgelig gir en god pekepinn på kvaliteten av de ulike forskningsarbeidene (desto høyere poeng, desto bedre kvalitet på arbeidsmetodologi). Jeg har valgt å ta utgangspunkt i PEDro-skalaen da denne er et viktig verktøy innen forskningsbasert fysioterapi.

PEDro-skalaen har vist seg å ha god reliabilitet på poengrangering av randomiserte kontrollerte studier (Maher et al. 2003). I og med at antallet inkluderte randomiserte studier i denne oppgaven er lavt, følte jeg at jeg ikke kunne bruke PEDro-skalaen direkte under kvalitetsvurderingen av datamateriale. Jeg ønsket også å inkludere vurderingskriterier som også passet til spørreskjemaundersøkelser og kohortstudier, noe som var en medvirkende årsak til at jeg valgte å kun ta utgangspunkt i skalaen, og ikke bruke den fullstendige skalaen for så å skrive om en del av kriteriene.

PEDro-skalaen gir også kun ett poeng per vurderingskriterium som vurderes, og jeg følte at dette var for lite i og med at det var stor forskjell i kvaliteten på de inkluderte studiene. Jeg ønsket, gjennom vurderingskriteriene, å vise om det var noen studier som var av bedre metodisk kvalitet enn andre. For å få en mer utdypende vurdering av studiene valgte jeg derfor å gi tre forskjellige poeng (fra null til to poeng) per kriterium. Desto flere poeng studiene blir gitt, desto bedre er kvaliteten.

4.8 Kriterier for å kvalitetssikre datamaterialet

4.8.1 Kvalitetsvurderingskriterier

Under følger en oversikt over hvordan jeg har vurdert kvaliteten på de inkluderte studiene i oppgaven:

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

2 = Det var et høyt antall deltakere i studien (>50 spillere) slik at eventuelle resultater kan overføres til en situasjon i "virkelighetens" fotball/football, og at resultatene på grunn av dette virker reliable.

1 = Antallet deltakere var lite (>25 spillere)³, noe som muligens kan ha påvirket forskergruppens resultater negativt og gjort resultatene mindre reliable.

0 = Antallet deltakere var lite (<25 spillere) og ikke nok til å få reliable resultater som kan overføres til "virkelighetens" fotball.

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

2 = Inklusjons- og eksklusjonskriteriene var klart definert og beskrevet i studien.

1 = Inklusjons- og eksklusjonskriteriene er ikke klart definert eller beskrevet i studien.

0 = Inklusjons- og eksklusjonskriteriene var ikke definert eller beskrevet i studien.

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

2 = Det var et godt sammenligningsgrunnlag mellom gruppene ved oppstart av forsøket, eller det ble justert for mulige confoundere i analysen i studien.

1 = Det var dårlig sammenligningsgrunnlag mellom gruppene ved oppstart av forsøket, eller det ble ikke justert for mulige confoundere i analysen i studien.

0 = Det var et stort potensial for confoundere i studien når det gjaldt sammenligningsgrunnlag mellom gruppene.

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

2 = Behandlingene/intervensjonene i studien var tydelig definerte og beskrevet.

1 = Behandlingene/intervensjonene i studien var utydelig definerte og lite beskrevet.

³ 25 spillere regnes med dette som et helt fotball/footballag, inkludert innbyttere og reserver.

0 = Behandlingene/intervensjonene i studien var ikke definerte eller beskrevet.

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

2 = De diagnostiske testene som ble brukt i studien var av klinisk relevans for det som skulle testes/måles.

1 = De diagnostiske testene som ble brukt i studien var ikke optimale i forhold til det som skulle testes/måles. Eller det ble ikke brukt noen tester på grunn av den metodologiske fremgangsmåten.

0 = De diagnostiske testene som ble brukt i studien var ikke adekvate i forhold til det som skulle testes/måles.

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

2 = Det var klare og tydelige definisjoner på hva som ble kvalifisert som skade.

1 = Det var dårlig beskrivelse av definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade.

0 = Det var ingen beskrivelse av hva som ble kvalifisert som en skade.

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

2 = Varigheten på intervensjonen/studieperioden var over lang tid (>en konkurransesesong).

1 = Varigheten på intervensjonen/studieperioden var for kort (to til fire måneder), noe som igjen kan ha påvirket resultatene.

0 = Varigheten på intervensjonen/studieperioden var for kort (<to måneder), noe som igjen kan ha påvirket resultatene.

4.8.2 Vurdering av kvalitetsvurderingskriteriene

Kvaliteten på studiene blir nøye diskutert og vurdert enkeltvis i resultat- og diskusjonsdelen av oppgaven, og vurderingene av de enkelte studiene ligger vedlagt som vedlegg 2-14. En stor svakhet som synes i etterkant av vurderingene er at etter at de enkelte studiene er vurdert (vedlegg 2-14), kan det se ut som om kriteriene har vært for dårlige til at man kan få noen indikasjon på hvilke studier som er gode og hvilke som ikke er fullt så gode i og med at sum poengscore blir for likt mellom studiene. Dette på tross av at studiene mest sannsynlig har blitt vurdert på en lik måte, i og med at de fleste studiene får en sum poengscore på 11-12 av 14 mulige.

Det er påfallende at Engebretsen et al. (2008) er den studien som har fått best sum poengscore, på tross at dette er en av de studiene med dårligst resultat. Derimot er kriteriene satt opp for å vurdere den metodologiske kvaliteten på studiene, og ikke gjennomføringen eller oppfølgingen av intervensjonen (noe som var den største svakheten ved studien til Engebretsen-gruppen). En annen svakhet ved vurderingene er kriteriet som tar for seg definisjon av skade. Mjølshes et al. (2004) så ikke på skader i sin studie, men på effekten av styrketrening. På grunn av at de ikke så på skader, og derfor ikke har noen definisjon på skade, får de hele to poeng i trekk på tross av at det at de ikke har oppgitt noen skadedefinisjon ikke er svekkende for studiekvaliteten. Det kan tyde på at studiene er blitt kvalitetsvurdert på en lik måte, men kriteriene har ikke vært gode nok til å trekke frem positive og negative sider ved studiene.

4.9 Utfallsmål

For å se hvordan man på best mulig måte kan forebygge og rehabiliter hamstringsstrekk hos fotballspillere, utarbeidet jeg utfallsmål som jeg har arbeidet ut ifra i oppgaven. Disse ble som følger:

Det primære utfallsmålet er at den aktuelle idrettsutøveren skal returnere tilbake til idretten med 100 % aktivitet innen tre måneder. Det sekundære utfallsmålet er at spilleren ikke skal oppleve residiv det første året etter den primære strekkskaden.

5.0 PRESENTASJON AV STUDIER

Her vil jeg presentere de inkluderte studiene kort ut ifra hva slags studiedesign de har.

5.1 Studiedesign i datamaterialet

Etter litteratursøkene identifiserte jeg 13 ulike studier som passet til inklusjonskriteriene, og som ikke ble ekskludert som følge av eksklusjonskriteriene. Blant disse 13 studiene var det seks prospektive kohortstudier, én spørreskjemaundersøkelse og seks randomiserte, prospektive intervensjonsstudier. Videre vil jeg gi en presentasjon av de ulike studiene og deres design, før også utvalg, metoder og intervensjoner blir presentert.

5.2 Prospektive kohortstudier

Prospektive kohortstudier er viktig i forskning når det gjelder sykdommer, skader eller insidens på sykdom hos mennesker (Thomas & Silverman 2005). I slike studier blir en gruppe eller et utvalg fulgt over en angitt tid for å forske på ulike karakteristikk eller fenomener, som for eksempel insidensen på hamstringsstrekk. Kohort som design brukes ofte i studier på mennesker da den lar seg gjennomføre på en etisk riktig måte, ved at den ikke eksponerer mennesker for risikofaktorer som igjen kan føre til sykdom og/eller skade. Derimot ser den tilbake i tid for å finne ut hvordan og hvorfor noen i en mer eller mindre homogen gruppe utviklet forskjellige karakteristikk eller sykdommer (ibid). De seks prospektive kohortstudiene var:

“Risk Factors for Injuries in Football.”

Arnason et al. (2004) gjennomførte en studie hvis hensikt var å identifisere risikofaktorer for fotballskader ved hjelp av en multivariat modell. Det var 20 mannlige fotballag i den islandske eliteserien og førstedivisjonen gjennom 1999-sesongen, og alle

disse ble forespurt deltakelse i studien. 17 av lagene valgte å delta. Trenerne valgte ut lagenes 18 beste spillere til å delta i studien, slik at forskergruppen dermed fikk inkludert deltakere med mest mulig spilletid gjennom sesongen. Til sammen utgjorde dette 306 spillere som til slutt deltok i studien.

Spillerne måtte besvare et spørreskjema som tok for seg tidligere skade, type skade, lokalisasjon og alvorlighet. Deretter ble de testet for O₂-opptak (testing på tredemølle med kontroll på O₂-opptak og O₂-konsentrasjon), kroppssammensetning (mål av seks forskjellige hudfoldområder), krafttesting (maksimal gjennomsnittlig kraft ved ekstensjonsfasen av squatøvelse), hoppetester (hopp på en kontaktmappe hvor tre forskjellige typer hopp ble registrert og målt), fleksibilitetstesting (statisk ROM for hamstringsmuskulaturen, adduktorene, rectus femoris og hoftefleksorene) og ankel- og knestabilitetstesting (testet av en fysioterapeut). Totalt deltok 153 spillere i alle testene, mens 301 deltok i minst en av testene. Skader ble registrert prospektivt gjennom sesongen av lagets fysioterapeut ved hjelp av et spesielt skjema som ble levert til forskergruppen en gang i måneden. Trenings- og kampeksponeering ble også registrert for den enkelte spiller underveis.

”Isokinetic Strength Testing does not Predict Hamstring Injury in Australian Rules Footballers.”

Bennell et al. (1998) gjennomførte en kohort på australske footballspillere for å fastsette hva slags betydning forholdet mellom hamstrings- og quadricepsmuskelstyrke og muskelubalanse har når det gjelder forekomsten av hamstringsskade. 102 australske footballspillere ble rekruttert inn i studien fra seks forskjellige profesjonelle footballag, og fire forskjellige grad A amatørfootballag. 87 % av disse (N = 89) brukte høyre benet som dominant ben under sparking av ball, mens 13 % (N = 13) brukte det venstre benet som dominant ben under sparking.

Spillerne måtte fylle ut et skjema for å kartlegge deres antropometriske data og skadehistorie i muskelskjelettsystemet i underekstremiteten (da særlig med vekt på hamstringsskade). Alle spillerne ble testet forut for sesongen i 1996 og 1997 når det gjaldt maksimal voluntær konsentrisk og eksentrisk kraft i mm. hamstrings og quadriceps femoris på begge bena. Ingen av spillerne og deres medisinske støtteapparat fikk vite noe om resultatene fra disse testene, og det ble ikke startet

rehabiliteringsprogram for de spillerne som hadde avslørt dårlig styrke gjennom testene. Deretter ble spillerne fulgt gjennom sesongen for å undersøke insidensen på hamstringsskader. Diagnosen ble stilt av støtteapparatet til laget, og ble anbefalt også å undersøkes ved ultralyd.

”Soccer Injuries and their Mechanisms.”

Ekstrand & Gillquist (1983) undersøkte insidensen av, og mekanismene ved fotballskader, for å senere kunne bruke denne informasjonen til å lage et skadeprofylaktisk opplegg for å unngå slike skader. En profesjonell divisjon av fotballspillere med tolv lag ble studert i ett år. Hvert lags trener valgte ut 15 spillerne fra disse lagene til å delta i studien, noe som resulterte i 180 deltakere i studien. Spillerne ble undersøkt før sesongen for tidligere skader og symptomer på tidligere skader. Trenerne holdt rede på deltakelse på trening og under kamper. Skadene ble registrert i ett spesielt skjema, og denne informasjonen ble formidlet videre til forskergruppen underveis.

”Clinical Risk Factors for Hamstring Muscle Strain Injury: a Prospective Study with Correlation of Injury by Magnetic Resonance Imaging.”

Verrall et al. (2001) gjennomførte en kohortstudie for å undersøke mulige risikofaktorer for (alle slags) hamstringsskader ved hjelp av MR-undersøkelser. Spillere ble rekruttert fra Australian Football League (N = 43) og South Australian National Football (N = 114) League (de to øverste divisjonene i australsk football). Alle spillerne ble intervjuet forut for sesongstart for å kartlegge om spilleren hadde tidligere skade, og antropometriske data ble registrert. Skader som ble registrert var alvorlig kneskade, lyskeskade, ryggskade. Alle skader ble verifisert ved hjelp av MR-undersøkelser.

”Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players.”

Witvrouw et al. (2003) undersøkte om redusert muskelfleksibilitet var en risikofaktor for å utvikle muskelskader hos profesjonelle fotballspillere. Før den belgiske fotbalsesongen 1999-2000 målte forskergruppen fleksibiliteten i underekstremiteten til 249 fotballspillere fra 14 forskjellige lag i eliteserien. Lagenes fysioterapeut registrerte og dokumenterte alle skadene i underekstremiteten i perioden forskningen pågikk. Flexibilitetsmålinger ble gjennomført goniometrisk på musklene hamstrings,

quadriceps femoris, adduktorene og gastrocnemius på begge sider. Det dominante benet ble registrert som det foretrukne benet under sparkeaktivitet. Alle målingene ble gjennomført av de samme fysioterapeutene, som hadde god erfaring med de aktuelle målingene.

”The Football Association Medical Research Programme: an Audit of Injuries in Professional Football - Analysis of Hamstring Injuries.”

Woods et al. (2004) gjennomførte en detaljert analyse av hamstringsskader hos profesjonelle engelske fotballspillere gjennom to konkurrerende sesonger. Spillerskader ble samlet inn prospektivt fra juli 1997 til slutten av mai 1999. 91 av 92 fotballklubber i de engelske ligaene Premier og Football League deltok i studien. Skadene ble registrert av lages fysioterapeut og/eller lege på et spesifikt skjema som var designet spesielt for studien. Skjemaene for spillere som hadde returnert tilbake til full aktivitet ble innsendt til forskergruppen den samme uken spilleren returnerte tilbake til idretten, sammen med et skjema som tok for seg hvilken spiller som var skadet, antallet dager vedkommende hadde vært borte fra fotballen på grunn av skaden, samt hvor mange konkurrerende kamper vedkommende hadde mistet den uken.

5.3 Spørreskjema

Ved litteratursøkene var det kun én studie som brukte spørreskjema som metode, og som også passet til inklusjonskriteriene i denne oppgaven:

”A Survey of Flexibility Training Protocols and Hamstring Strains in Professional Football Clubs in England.”

Dadebo et al. (2004) undersøkte forholdet mellom fleksibilitetstreningsprotokoller som brukes under trening på fotballspillere og hamstringstrekk i engelske fotballklubber. 46 britiske fotballklubber ble forespurt deltakelse i studien, og 30 av disse ønsket å delta. Åtte av klubbene var fra førstedivisjon i England (Premiership), ti var fra andredivisjon, seks lag var fra tredjedivisjon og seks lag fra fjerdedivisjon.

Lagledere, fysioterapeuter, leger og fysiske trenere som arbeidet med de inkluderte lagene sørget for at forskergruppen fikk informasjon om 1998/99-sesongen gjennom selvadministrerte spørreskjema med åpne og lukkede spørsmål. Det var seks områder som var av interesse under dette spørreskjemaet, og disse var: størrelsen på hjelpeapparatet rundt laget, kravene fra fotballsesongen/året, treningsprosedyrer, oppvarmingsprosedyrer, nedtrappingsprosedyrer, fleksibilitetstreningsprosedyrer, samt skadeinformasjon. Alle ord som kunne misforstås av hjelpeapparatet eller andre var nøye definert på skjemaet. Informasjonen fra spørreskjemaene ble kalkulert opp mot den enkeltes spilletid brukt på kamper og trening gjennom hele sesongen.

5.4 Randomisert, prospektiv intervensjonsstudie

Randomiserte studier brukes mye i forskning innen medisin og helse (Thomas & Silverman 2005). Denne typen studie fokuserer på forandring i forskjellige faktorer i et utvalg ved hjelp av en nøye planlagt og kontrollert intervensjon i en eller flere deler. Man bruker da en uavhengig variabel (intervensjonen/behandlingen) til å manipulere frem effekter på en avhengig variabel (for eksempel på en eller flere i utvalget) (ibid). Seks slike intervensjonsstudier ble inkludert i denne oppgaven:

”Prevention of Hamstring Strains in Elite Soccer: an Intervention Study.”

Arnason et al. (2008) testet effekten av eksentrisk styrketrening og fleksibilitetstrening på insidensen av hamstringsstrekk i fotball. Fotballag fra den norske og islandske eliteserien og førstedivisjonen ble invitert til deltakelse. Antallet spillere fra hvert lag varierte fra 18 til 24 deltakere. Av de 20 lagene som deltok i den islandske eliteserien og førstedivisjonen, valgte 17 lag fra 1999-sesongen å delta, 15 lag i 2000-sesongen, 16 lag i 2001-sesongen og ti lag i 2002-sesongen å delta. Den norske eliteserien består av 14 lag, og alle disse lagene valgte å delta i studien gjennom de tre konkurrerende sesongene fra og med 2000 til 2002.

Baselinedata på insidensen av hamstringsstrekk ble registrert på Island gjennom 1999- og 2000-sesongen, og i Norge gjennom 2000-sesongen. Klubbene ble introdusert til intervensjonsprogrammet tre måneder før hver konkurrerende sesong. Lagene bestemte

selv om de ville bruke intervensjonsprogrammet. På denne måten kunne forskergruppen sammenligne resultatene til de lagene som valgte å gjennomføre intervensjonsprogrammet opp mot baselinedata, samt opp mot resultatene til de lagene som valgte å ikke gjennomføre intervensjonsprogrammet (kontrollgruppe).

Det skadeforbyggende programmet for de islandske lagene bestod av tre komponenter; tøying ved oppvarming, fleksibilitetstrening og/eller eksentrisk styrketrening (gjennom Nordic hamstringsøvelsen). Det skadeforebyggende programmet for de norske lagene var tøying ved oppvarming og fleksibilitetstrening. Oppvarmingstøyingene skulle gjennomføres som en standardkomponent av intervensjonsprogrammet for å nå spillernes maksimale ROM for hamstringsmuskulaturen. Fleksibilitetsprogrammet var basert på en tøyeøvelse kombinert med hjelp fra en partner, og skulle gjennomføres etter trening tre ganger i uken før sesongen og to ganger i uken under den konkurrerende delen av sesongen. Det eksentriske styrketreningsprogrammet bestod av øvelsen Nordic hamstringsøvelse, og skulle gjennomføres tre ganger i uken før sesongen og to ganger i uken gjennom den konkurrerende delen av sesongen. Lagene i studien deltok også i en kontinuerlig, prospektiv skaderegistreringsprotokoll gjennom den konkurrerende delen av sesongen.

”Hamstring Injury Occurrence in Elite Soccer Players after Preseason Strength Training with Eccentric Overload.”

Askling et al. (2003) evaluerte om styrketreningsprogram for hamstringsmuskulene (gjennomført før sesongen), med hovedvekt på eksentrisk styrketrening, kunne påvirke forekomsten og alvorligheten av hamstringsskader under den påfølgende sesongen. 30 profesjonelle spillere fra de to beste lagene i Sveriges øverste elitedivisjon i fotball deltok i studien. 15 spillere fra hvert lag deltok. Målvakter, skadde spillere, samt spillere med kronisk hamstringsskade ble ekskludert. De deltakende spillerne fra hvert lag (henholdsvis 7 + 8 og 8 + 7) ble tilfeldig tildelt gruppetilhørighet i enten treningsgruppen (N = 15) eller kontrollgruppen (N = 15). Det var et tilsvarende likt antall forsvarspillere og offensive spillere i hver gruppe.

Studien ble delt inn i to faser. Fase én (før sesongen) var de ti første ukene av studien (7. januar-15. mars), mens fase to (konkurrerende sesong) var perioden fra uke elleve til uke 46 (16. mars-15. november). Både treningsgruppen og kontrollgruppen fulgte de

samme treningsprotokollene. Det eneste unntaket var at treningsgruppen gjennomførte et spesifikt treningsprogram for hamstringsmuskulaturen. Fra den åttende dagen inn i studien gjennomførte forskergruppene målinger på deltakerne. Hamstringsskader ble registrert gjennom hele studieperioden. Treningsgruppen gjennomførte totalt 16 treningsøkter gjennom intervensjonsperioden, hver femte dag de første fire ukene og hver fjerde dag de siste seks ukene (N = 10 uker).

Det ble gjennomført målinger av isokinetisk konsentrisk og eksentrisk hamstring muskelstyrke for hvert ben, måling av maksimal løpehastighet ved en flying 30-m-test, måling av ROM ved passiv hoftefleksjon på begge ben uten oppvarming, samt registrering av skade gjennom hele intervensjonsperioden. Etter intervensjonsperioden ble spillerne intervjuet for å kartlegge deres subjektive opplevelse av studiedeltakelsen.

”Prevention of Soccer Injuries. Supervision by Doctor and Physiotherapist.”

Ekstrand et al. (1983) gjennomførte en studie hvor de undersøkte insidensen på og mekanismene ved fotballskader, for å anbefale et skadeprofylaktisk program for å unngå slike skader. En divisjon av profesjonelle fotballspillere med tolv lag ble studert i ett år. Hvert lags trener valgte ut 15 spillerne fra disse lagene til å delta i studien, noe som resulterte i 180 deltakere til i studien. De tolv lagene ble randomisert inn i to grupper av seks lag, henholdsvis gruppe A og gruppe B.

Før sesongen ble alle spillerne undersøkt for tidligere skader, samt symptomer på tidligere skader. Muskelskjelettprofilen til spillerne ble analysert ved hjelp av målinger av ROM og styrke. Gruppe A måtte gjennomføre et skadeprofylaktisk program, mens gruppe B skulle fungere som en kontroll uten noen form for intervensjon. Det skadeprofylaktiske programmet bestod av syv deler; korrigerende av trening, bedring av utstyr (som sko og leggbeskyttere), profylaktisk ankeltape, kontrollert rehabilitering, eksklusjon av spillere med kneinstabilitet, informasjon til trenere og spillere om skade, samt korrigerende av spillestil kombinert med overvåkede treninger av fysioterapeut eller leger. Trenerne holdt rede på deltakelse under trening og under kamper. Skader ble registrert på et spesielt skjema, og denne informasjonen ble formidlet videre til forskergruppen underveis.

“Prevention of Injuries Among Male Soccer Players.”

Engebretsen et al. (2008) gjennomførte dette prosjektet for å undersøke om de vanligste fotballskadene kunne forebygges, og for å undersøke om ett enkelt spørreskjema kunne identifisere spillere med økt risiko for fotballskader. 35 lag (N = 769) fra første-, andre- og tredjedivisjon i fotball med lokalisasjon i eller rundt Oslo-området ble forspurt deltakelse.

Spillerne måtte fylle ut et spørreskjema bestående av fem deler. Den første delen bestod av generell informasjon om antropometriske data. Den andre til og med den femte delen inkluderte informasjon om ankelen, kneet, lysken og hamstringsmuskulaturen. Spillerne måtte i disse delene fylle ut skadehistorie som for eksempel når den oppstod, om den var tapet eller støttet på annet vis, om skaden førte til fravær fra kamp og funksjonsscore for hver av de nevnte kroppsdelene. Spørreskjemaene som for å kartlegge spillernes funksjon på ankelen, kneet, hamstringsmuskulaturen og lysken var henholdsvis FAOS, KOOS, HaOS og GrOS.

Basert på det nevnte skjemaet ble spillerne delt inn i to grupper; en høyrisikogruppe (HR-gruppe) og en lavrisikogruppe (LR-gruppe). Spillerne i HR-gruppen ble randomisert individuelt, men stratifisert til to nye grupper; en HR-kontrollgruppe og en HR-intervensjonsgruppe. Spillerne i HR-intervensjonsgruppen fikk kun treningsprogram for de kroppsdelene hvor det var antatt at de hadde økt risiko for skade. Treningsprogrammene for ankel, kne, lyske og hamstringsmuskulaturen skulle gjennomføres tre ganger i uken i ti uker gjennom presesongen, i tillegg til den ordinære fotballtreningen. HR-intervensjonsgruppen skulle også gjennomføre programmene en gang i uken gjennom hele sesongen. Det var compliance på treningen.

”A 10-week Randomized Trial Comparing Eccentric vs. Concentric Hamstring Strength Training in Well-Trained Soccer Players.”

Mjølsnes et al. (2004) studerte effekten et ti-ukers treningsprogram med to forskjellige øvelser for hamstringsmuskulaturen (henholdsvis tradisjonell hamstringcurl og Nordic hamstringøvelse) har på muskelstyrken hos mannlige fotballspillere. Frivillig deltakelse i den norske andre til fjerde divisjonen i fotball (N = 13), samt ett lag fra første divisjon (N = 10). En spiller som skulle delta i studien ble ekskludert som følge

av at vedkommende hadde nylig hatt hamstringsskade. Etter eksklusjoner og frafall fra studien var det 21 spillere med i studien.

Deltakerne ble pretestet før oppstart av intervensjonsperioden. Testprotokollene tok for seg oppvarming, hamstringsfleksibilitet og styrke (eksentrisk, konsentrisk, isometrisk). Disse testene ble deretter gjennomført på nytt etter intervensjonsperioden for sammenligning. Spillerne skulle også bruke en visuell analog skala hvor de skulle registrere høyeste nivå av muskelsårhet etter de ti første treningsøktene (andre til ellefte treningsøkt). Deltakerne ble randomisert inn i to ulike grupper. Den ene gruppen, HC-gruppen, hadde fokus på tradisjonelle hamstringsøvelser i en HC-maskin. Den andre gruppen, NH-gruppen, trente med partner med Nordic hamstringsøvelsen. Ellers var programmene like, med gradvis økning i antallet repetisjoner gjennom hele intervensjonsperioden fra to serier med seks repetisjoner til tre serier med åtte til tolv repetisjoner over fire uker, for deretter å øke belastningen over de siste seks ukene med trening.

”The Effect of Sports Specific Training on Reducing the Incidence of Hamstring Injuries in Professional Australian Football Players.”

Verrall et al. (2005) undersøkte effekten et spesifikt intervensjonsprogram hadde på et australsk footballag når det gjaldt insidensen og konsekvensene av hamstringtrekkskader. Ett profesjonelt australsk footballag (med gjennomsnittlig 70 spillere) ble fulgt gjennom fire konkurranse sesonger. Laget spilte kamper ukentlig, med et gjennomsnitt på 24 kamper (spredning på 23-26 kamper) i hver av sesongene. Antallet spillere som ble skadet og antallet kamper som ikke kunne spilles på grunn av skade ble registrert. Skadeinsidensen ble målt per 1000 spilletimer. Det ble ikke registrert reskader under studien.

Alle mulige hamstringsskader ble undersøkt ved en MR-undersøkelse, og dermed registrert. Spillere med tidligere hamstringsskade og negativ MR-undersøkelse ble også registrert. Det ble også gjort registreringer på overgang av spillere inn og ut av klubben, antallet skadeepisoder, samt antallet spillere som ble skadd uten å ha noen tidligere skade. Gjennom alle de fire sesongene som studien pågikk (før sesongen i ca 16-20 uker før sesongstart) måtte laget gjennomføre utvidede aerob og anaerob intervalltreninger

under oppsyn av en fysisk trener. Før hver eneste trening måtte spillerne også gjennomføre nøye oppvarming.

I de to første årene studien pågikk (sesong én og to, også kalt preintervensjonstiden) var det hovedfokus på de pågående treningsprogrammene i laget, samt at insidensen på hamstringsstrekk ble registrert. De følgende punktene var hovedfokus under denne perioden: vekt på aerob trening, ingen kontroll på gjennomføringen av styrke- og belastningstreningprogram og spesifikke tøyningsprogram, analyse av hamstringsskader som oppstod under kamplignende situasjoner, observasjoner av hvorfor hamstringsskadene som oftest oppstod under kampsituasjoner, samt videoanalyse av hamstringsstrekksskader i australsk football. Ut ifra observasjonene som ble gjort under preintervensjonstiden, ble følgende program presentert for spillerne fra sesong tre i studien: mer intensiv anaerob intervalløping som var designet for å passe til løpssituasjoner i en kampsituasjon, oppfordring til å tøye på hamstringsmuskulaturen i pauser under eller etter treningen, spesialprogram hvor spillerne skulle forandre løpehastighet med overkroppen i flektert stilling, samt instruksjon i riktig styrke- og belastningstrening med hovedvekt på underekstremiteten.

6.0 RESULTATER & DISKUSJON

Her vil jeg diskutere de viktigste resultatene fra studiene opp mot teorigrunnlaget⁴ i oppgaven. Kvaliteten på de ulike studiene vil også bli diskutert og vurdert. I denne delen av oppgaven vil jeg først diskutere hvilke forebyggende tiltak som i litteraturen kan ha en god effekt på å redusere insidensen av hamstringsstrekk, både initiale skader og reskader. Deretter vil jeg diskutere de rehabiliterende tiltakene som i følge litteraturen kan føre til at en skadd spiller returnerer tilbake til 100 % aktivitet innen tre måneder.

6.1 Skadeforebygging ved å identifisere skademekanismer og risikofaktorer

6.1.1 Insidens av initiale skader og reskader

Det kan sees i oppgavens teoribakgrunn og i resultatene til forskergruppene som er inkludert som hovedlitteratur at insidensen av hamstringsstrekk er høy både i europeisk fotball og australsk football. Dette understreker hvor viktig det er med forebygging av slike skader. I studiene oppgis en insidensspredning på 12 - 46 % når det gjelder hamstringsstrekksskader, noe som også tilsvarer funnene i bakgrunns litteraturen (Hoskins & Pollard 2005^a, Petersen & Hölmich 2005, Orchard & Seward 2002).

De fleste forskergruppene som har metodologisk godt gjennomførte studier oppgir en insidens av hamstringsstrekk på rundt 12 % av alle fotballskader. Det er stor spredning i insidenstillene som følge av:

- at forskergruppene har ulik definisjon på hva en skade er
- det er stor variasjon i deltakerantall i studiene
- det er ulik intervensjonsvarighet
- forskjellige innsamlingsmetoder av data på grunn av ulik metodebruk

⁴ Ordene ”bakgrunns litteratur” og ”teoribakgrunn” vil videre i oppgaven kun omfatte teorien fra del 2.0 ”TEORIBAKGRUNN FOR OMRÅDET” av oppgaven, og omfatter ikke de 13 inkluderte studiene.

Dette nevnes også i oppgavens teoribakgrunn som vesentlige grunner til forskjellene i insidens (Chomiak et al. 2000).

Woods et al. (2004), Dadebo et al. (2004) og Askling et al. (2003) oppgav en reskadeprosent på 9 - 46 %, noe som skiller seg noe fra oppgavens bakgrunns litteratur som oppgir en reskadeprosent på 12 – 31 % (Petersen & Hölmich 2005). De tre forskergruppene hadde varierende funn, noe som kan komme av at de har brukt ulike metoder for å innhente data. Det kan derimot virke som om både Woods-gruppen og Dadebo-gruppen har kommet frem til reliable insidenstall på reskadeprosenten (9 – 21 %) sammenlignet med Askling-gruppen (46 %), i og med at disse to studiene har resultater som stemmer godt overens med bakgrunns litteraturen. Askling et al. (2003) hadde kortere oppfølgingstid enn de andre studiene, noe som burde ha ført til lavere registrering av skader. Derfor er det noe usikkert hvorfor gruppen har fått så høye insidenstall. Alle de tre studiene scorer derimot gode poeng når det gjelder den metodologiske kvaliteten ut ifra kvalitetsvurderingene (vedlegg 4, 6 og 14).

6.1.2 Skademekanismer og skadesituasjoner

Jeg vil i det videre kun ta for meg akutte skader, da kun et fåtall av skadene i overensstemmelse med litteraturen (Hunter 1998) viste seg å skyldes en overbelastning. Arnason et al. (2004) fant således gjennom sin studie at av 244 skader var hele 84 % akutte skader, mens kun 16 % skyltes en overbelastning. Askling et al. (2003) fant kun fire skader (disse var også klassifisert som mindre skader) som oppstod som følge av en overbelastning.

En del av det forebyggende arbeidet ligger i å ha kunnskap om de skadesituasjonene som utsetter spilleren for skaderisiko. I oppgavens teoribakgrunn nevnes blant annet eksentriske kontraksjoner, raske akselerasjonsskift under løping, overbelastninger og tid brukt på aktivitet som mulige skademekanismer ved en hamstringsskade (Hoskins & Pollard 2005^a, Sherry & Best 2004, Järvinen et al. 2000, Kujala et al. 1997, Garret 1990, Garrett et al. 1984), og flere av disse teoriene underbygges også som relevante skademekanismer i de inkluderte studiene.

De færreste skadene oppstod under en kontaktsituasjon ifølge studien til Woods et al. (2004), hvor det ble rapportert om at hele 91 % av hamstringstrekksskadene oppstod

under en ikke-kontaktsituasjon. Disse tallene virker rimelige sett i sammenheng med at de fleste skadene skjer under en sprint- eller løpesituasjon, som i flest tilfeller skjer uten noen form for fysisk kontakt med andre (Hoskins & Pollard 2005^a, Sherry & Best 2004, Kujala et al. 1997, Peterson & Renstrom 1986, Zarins & Ciullo 1983, Glick 1980).

Ut ifra resultatene i studiene er det klart at svært få hamstringsstrekk oppstår som følge av ytre faktorer, og derfor er det reelt å tenke at årsaken ligger hos den enkelte spiller, enten om det er vedkommendes spillerstil eller egenskaper i vedkommendes muskulatur. Kartlegging av bevegelsene spilleren gjennomfører og belastningene som ilegges hamstringsmuskulaturen i skadeøyeblikket, kan gi et bilde av hva som kan være skadeårsaken. Informasjon om dette kan igjen brukes for å forebygge reskader, ved at spilleren trenes på den situasjonen som førte til skaden. Gjennom trening på den situasjonen som førte til skade i utgangspunktet, kan spilleren øke muskelens utholdenhetsterskel for den enkelte bevegelsen eller situasjonen, og på denne måten forebygge ny skade.

6.1.3 Risikofaktorer

Når det gjelder skader med høy insidens, slik som hamstringsstrekk, er det viktig at man identifiserer og kartlegger underliggende risikofaktorer for å unngå både nye skader og reskader (Hoskins & Pollard 2005^b). I oppgavens teoribakgrunn nevnes det flere risikofaktorer for hamstringsstrekk, uten at noen direkte pekes ut som hovedårsaker til at det oppstår muskelstrekk. Forskerne som har sett på årsakene til hamstringskade har funnet at flere av disse risikofaktorene har spilt en rolle på skaden, enten alene eller flere samtidig. På grunn av dette er identifikasjonen av risikofaktoren(e) for skade en viktig del av det skadeforebyggende arbeidet ved hamstringsstrekksskader, både når det gjelder førstegangsskade og reskade.

6.1.3.1 Alder

Det var flere studier som så på alder som en risikofaktor eller årsak til hamstringskade. Arnason et al. (2004) fant i sin studie at den skadde gruppen var signifikant eldre enn den uskadde gruppen. Verrall et al. (2001) fant at det var en signifikant økt risiko for hamstringskade ved høyere alder, mens Woods et al. (2004) fant at spillere i alderen 17-22 år fikk signifikant færre hamstringsstrekksskader enn de eldre deltakerne i studien. Alder som en årsak til eller risikofaktor for skade, nevnes også oftest i

bakgrunns litteraturen (Hoskins & Pollard 2005^b). At alle de tre ulike studiene har funnet signifikante forskjeller på insidensen av hamstringsstrekk mellom høy og lav alder, på tross av at de alle har forskjellig kvalitet og metodebruk, kan styrke teorien om at høyere alder er en viktig risikofaktor for å utvikle strekkskade.

Arnason-gruppen oppgir deltakernes alder nøyaktig i studien sin, noe som fremstår som positivt når man skal vurdere om alder er en reell risikofaktor for skade. Verrall-gruppen og Woods-gruppen derimot har derimot ikke gjort dette. Arnason-gruppen inkluderte spillere i alderen 16-38 år, med en gjennomsnittsalder på 24 år. Med en så stor spredning i deltakernes alder kan det være at man finner reliable resultater, da alderspredningen trolig gir et godt sammenligningsgrunnlag mellom unge og eldre.

Det synes ut ifra resultatene i studiene at alder er en signifikant, om enn ikke påvirkbar, risikofaktor for hamstringsstrekksskade. Mest sannsynlig er det endrede egenskaper i muskulaturen med økende alder, som gjør at man er mer utsatt for skade ved høyere alder. Det nevnes ikke hva slags egenskaper som endres ved økende alder, og som dermed gjør alder til en risikofaktor for å utvikle strekkskader. Det skrives heller ingenting om i hvilke situasjoner disse spillerne er mer utsatt for skade.

I oppgavens bakgrunns litteratur nevnes det derimot at eldre spillernes økte risiko for hamstringsstrekk kan skyldes at type-II fibre reduseres i antall og størrelse proporsjonalt med økende alder (Orchard & Seward 2002, Gabbe et al. 2005). Med utgangspunkt i studien til Arnason et al. (2004) som oppgir den høyeste alderen til 38 år, blir spørsmålet da om tapet av type-II fibre er såpass stort ved denne alderen at dette kan være avgjørende for at spilleren vil være signifikant mer utsatt for strekkskade enn en spiller på 16 år? Det kan også være andre prosesser som gjør denne spillergruppen mer utsatt?

Orchard & Seward (2002), Gabbe et al. (2005) skriver at bindevevet blir mindre elastisk med årene noe som også kan gjøre alder til en risikofaktor. Dette er kanskje en mer sannsynlig årsak til at de er mer utsatt, uten at man kan konkludere noe på grunn av lite eksisterende litteraturen på området. Resultatene viser i alle fall at man skal være ekstra oppmerksom på de eldste i spillergruppen når det gjelder hamstringsstrekk. For selv om alder i seg selv er en ikke påvirkbar faktor kan det tenkes at man gjennom trening kan

motvirke noen av de aldersrelaterte endringer i muskulaturen og på den måten bidra til å forebygge hamstringsskader. Som Verrall et al. (2001) skriver, så er dette et område det fortsatt er for lite forskning på, og derfor er det vanskelig å oppgi konkrete grunner til at de eldre spillerne er mer utsatt for skade.

Som nevnt tidligere er alder en ikke påvirkbar risikofaktor for hamstringsstrekksskader. Derimot er det ikke dermed sagt at skadene hos de eldre spillerne ikke kan forebygges. Dersom det faktisk er endringer i muskulaturen hos disse spillerne som fører til skade slik det står i litteraturen (Orchard & Seward 2002, Gabbe et al. 2005), må det forebyggende arbeidet ta sikte på å eliminere disse faktorene. På denne måten kan muligens skader hos den eldre spillergruppen reduseres i antall, og gjennom riktig trening forebygges.

6.1.3.2 Tidligere skade

Tidligere skade er en risikofaktor for hamstringsstrekksskade som nevnes ofte i litteraturen (Hoskins & Pollard 2005^b, Dvorak et al. 2000). Forskergruppene bak flere av de inkluderte studiene så på de tidligere skadene for å undersøke om de var en reell risikofaktor eller direkte årsak til ny skade. Arnason et al. (2004) fant i sin studie at tidligere strekksskade var en signifikant risikofaktor for ny strekksskade på samme ben. I og med at denne gruppen fant at det var en signifikant risikofaktor for ny skade på samme benet som ble skadd første gang, kan dette være med å styrke teorien om at tidligere skade er en viktig årsak til ny skade.

Verrall et al. (2001) fant også at tidligere skade på hamstringsmuskulaturen var en signifikant risikofaktor for ny skade, men de sier ingenting i denne studien om dette funnet gjaldt det samme benet slik som Arnason-gruppen fant. At dette ikke oppgis er en svakhet ved funnet, og det svekker sammenligningsgrunnlaget noe. Derimot styrker begge resultatene teorien om tidligere skade som en risikofaktor for ny skade, på tross av at Arnason-gruppen sine resultater gir mest troverdighet til påstanden om tidligere skade som en risikofaktor.

Bennell et al. (1998) undersøkte om spillere som hadde tidligere hamstringsskade var mer utsatt for ny skade. De fant at spillere at tidligere skade spillere hadde 2,1 ganger så stor sjans som de uskadde spillerne for å få ny skade i samme muskulatur. De fant

videre at et signifikant høyere antall spillere som fikk hamstringsskade rapporterte at de hadde tidligere skade, sammenlignet med de uskadde spillerne (66 % mot 31 %). Resultatene fra denne studien stemmer godt overens med funnene til Arnason-gruppen og med oppgavens bakgrunnsteori (Hägglund et al. 2006, Dvorak et al. 2000), og styrker teorien om at tidligere skade er en reell og viktig risikofaktor og årsak for ny skade. At studien scorer bra på kvalitetsvurderingskriteriene, styrker tilliten til resultatene (vedlegg 5).

Kun i én studie studerte forskergruppen om inadekvat rehabilitering av tidligere skade var årsak til ny skade, og dette var Ekstrand et al. (1983). Forskerne fant at inadekvat rehabilitering av tidligere skade var årsaken til 13 av 31 reskader på hamstringsmuskulaturen (dette var tall som gjaldt for kontrollgruppen i studien). At inadekvat rehabilitering skal være grunn til nesten halvparten av reskadene er ikke usannsynlig, men det er vanskelig å konkludere med dette da det finnes altfor lite litteratur på området som støtter denne påstanden. Denne studien kommer dårlig ut av kvalitetsvurderingene, og man kan stille spørsmålsteget ved om den metodologiske kvaliteten er god nok til at resultatene er reliable (vedlegg 8).

Det tas dessverre lite høyde for i litteraturen og i de inkluderte studiene om det er den tidligere skaden eller inadekvat rehabilitering av denne som er årsaken til at man får ny skade, eller om det faktisk er det faktum at man ikke har eliminert den eller de faktorene som førte til strekkskaden første gangen den oppstod. At det ikke er noe forskning på akkurat dette er en svakhet ved problemområdet, og gjør at man fortsatt ikke er sikkert kjent med via hvilken mekanisme tidligere skade øker risikoen for å få en ny skade.

Dog gir funnene til Arnason et al. (2004) og Bennell et al. (1998) som begge fant at tidligere strekkskade var en signifikant risikofaktor for ny strekkskade på samme ben og i samme muskulatur viktig informasjon i forhold til det som diskuteres i avsnittet over. Selv om det ikke oppgis i studiene, kan funnene kanskje styrke teorien om at faktoren(e) som førte til skaden i muskulaturen i utgangspunktet ikke ble fjernet gjennom rehabiliteringen og at det på grunn av dette oppstod ny skade i samme muskulatur. Det er kjent at en strekkskade kan komme tilbake etter endt rehabilitering dersom årsaken til skaden ikke elimineres. Dersom denne ikke elimineres hjelper det heller ikke

på lang sikt med et godt, forskningsbasert rehabiliteringsopplegg for den aktuelle spilleren for faren for at skaden skal komme tilbake er stor.

Å kartlegge skadesituasjonen ved den første skaden, og analysere årsaken til denne kan derfor være avgjørende for om spilleren blir reskadet igjen eller ikke slik det blir diskutert tidligere i oppgaven. Derfor blir dette et viktig forebyggende tiltak, som kan ha god skadeforebyggende effekt. Dersom det for eksempel er en sprintsituasjon som har ført til at spilleren ble skadet i utgangspunktet, så bør vedkommende trene opp muskulaturen til å tåle belastningen som medfølger i akselerasjonsbevegelsen. Å trene opp igjen muskulaturen til å tåle den faktoren som førte til første skaden, kan tyde på å være en viktig del av forebyggingen av tidligere skade som en risikofaktor.

6.1.3.3 Spillerposisjon og spilleeksponering

På tross av at det i oppgavens teoribakgrunn står at det ikke er mye eksisterende litteratur på om spillerens posisjon i lagoppstillingen er en risikofaktor, så hadde tre av de inkluderte studiene sett på dette området. Dadebo et al. (2004) fant at angrepsspillere var den spillergruppen som var mest utsatt for hamstringstrekkskader (49 skader av 122). Deretter fulgte forsvarsspillerne (36 skader av 122) og midtbanespillerne (34 skader av 122). Målvaktene hadde lavest risiko for hamstringsskade (3 skader av 122).

Woods et al. (2004) fant også at målvaktene hadde signifikant lavere risiko for hamstringstrekk enn utespillerne, men forskergruppen gir ikke noe mer informasjon om de andre spillernes risiko. Alle disse studiene stemmer overens med oppgavens bakgrunns litteratur som sier at spillere i en lagposisjon som krever større grad av løping kan være mer utsatt for strekk på grunn av muskeltretthet (Chomiak et al. 2000). Ekstrand & Gillquist (1983) studerte også dette emnet i sin studie, men de konkluderte med at det ikke var noen signifikant forskjell på insidensen av skader mellom de ulike spillerne og deres posisjon i lagoppstillingen.

En stor svakhet ved Ekstrand & Gillquist (1983) sin studie var at spillerne de fulgte kun hadde 95 treningsøkter gjennom året (noe som kun er 1,8 treninger i uken), og det var kun 66 % deltakelse i gjennomsnitt på disse treningene. Det rapporteres i studien om at laget som ble fulgt kun brukte 200 timer på kamper og treninger gjennom sesongen, noe som er påfallende lite sett i sammenheng med studien til Arnason et al. (2004). De

rapporterte om en spilleeksponering for spillerne på hele 5 968 kamptimer og 27 871 treningstimer. Arnason et al. (2004) fant at kampeksponeringen for den skadde gruppen var høyere enn for den uskadde gruppen. Witvrouw et al. (2005) viste derimot at det ikke var noen signifikant forskjell mellom den skadde og den uskadde gruppen når det gjaldt tid som var brukt på trening og på kamper før skaden oppstod.

Disse sprikende resultatene kan gi en god beskrivelse av hvorfor det er vanskelig å konkludere innen dette området. Kanskje er det gjort for lite på området, men noen av studiene er også for svake metodologisk sett til å kunne konkludere om hvem som er mest utsatt. Woods-gruppen og Ekstrand & Gillquist (1983) brukte begge en prospektiv metode for å samle inn informasjon og de får begge gode poeng gjennom kvalitetsvurderingskriteriene (vedlegg 7 og 14).

Derimot skiller studien til Ekstrand & Gillquist (1983) seg noe mer negativt ut i forhold til Woods-gruppen sin studie. Studien til Ekstrand & Gillquist (1983) er eldre enn de andre studiene, den har en svak definisjon på hva som skal registreres som skade, det er ikke beskrevet hvem som registrerte skadene og spillerne bestemte selv når de skulle returnere tilbake til idrett etter skade (noe som igjen også kan ha påvirket reskadeprosenten dersom de returnerte tidligere enn det et medisinsk støtteapparat ville tillatt, men studien har ikke tatt for seg dette området). Disse metodologiske svakhetene svekker troverdigheten ved studien, og i tillegg skiller resultatene seg mye fra de to andre studiene.

Når det gjelder spillernes posisjon som en risikofaktor for å utvikle hamstringsstrekk, er dette en faktor det er vanskelig å gjøre noe med for å forebygge både initiale skader og reskader. Derimot er det mest sannsynlig ikke spillerposisjonen i seg selv som gir økt risiko for å utvikle hamstringsstrekk, men de fysiske kravene som inngår i posisjonens arbeid slik. Dersom det er slik det står i oppgaven bakgrunnsteori, at hurtige akselerasjonsskift og raske løpe- og sprintsituasjoner kan føre til strekkskader, så er det også naturlig å tro at spillere i en spillerposisjon som krever mye av disse ferdighetene (Chomiak et al. 2000, Petersen & Hölmich 2005) er mer utsatt enn de som ikke gjennomfører disse ferdighetene i like stor grad (som da for eksempel målvakten slik resultatene over beviser).

For å forebygge skader i de ulike spillerposisjonene bør det forebyggende fokuset ligge i å trene spillerne til å takle de fysiske kravene som spillerposisjonen krever. Spillerne bør trenes på de bevegelsene som sees som risikofaktorer (som nevnt tidligere raske akselerasjonskift, sprintsituasjoner osv). Dette vil også bli diskutert senere i oppgaven. Dersom dette gjøres, er det reelt å tro at forebyggingen virker for å redusere insidensen. For den reskadede spilleren bør man også i tillegg til slik trening trene mer spesifikt på den enkelte situasjonen/bevegelsen som førte til strekkskaden i utgangspunktet (både den initiale skaden og reskaden), for å bedre den fysiske kapasiteten i muskelen til neste gang spilleren kommer i samme situasjon. Dette henger sammen med det som diskuteres i avsnittet 6.1.3.2 om tidligere skade som risikofaktorer, hvor det kommer frem at man bør trene på situasjoner som førte til den første strekkskaden.

6.1.3.4 Sprint- eller løpesituasjon

I de fleste av de inkluderte studiene sees det at en sprint- eller løpesituasjon har ført til strekkskaden, noe som også stemmer med teorien i avsnittet ovenfor (Chomiak et al. 2000, Petersen & Hölmich 2005). Askling et al. (2003) fant at hele åtte av ni hamstringsskader oppstod som følge av en slik situasjon. Woods et al. (2004) fant også et høyt antall hamstringstrekksskader som hadde oppstått etter en sprint- eller løpesituasjon, med 57 % av alle skader som hadde oppstått som følge av dette. Ekstrand & Gillquist (1983) fant også i sin studie at de fleste av hamstringsskadene oppstod under slike situasjoner.

Disse resultatene viser at langt over halvparten av hamstringstrekksskader oppstår i sprint- og løpesituasjoner. Det gir en pekepinn på hvor det forebyggende arbeidet bør ligge, som nevnt i forrige avsnitt; på å ruste spillerne til at muskulaturen deres skal tåle slikt arbeid. Dette kan være et forebyggende tiltak som gir redusert skadeinsidens. Det er også viktig at man som en del av det medisinske støtteapparatet er klar over hvor nært disse to risikofaktorene (spillerposisjon og løpe- og sprintsituasjoner) er beslektet.

6.1.3.5 Muskel tretthet

Som det står i teoribakgrunnen i oppgaven spiller muskeltretthet antagelig en vesentlig rolle som risikofaktor for strekkskade (Garrett 1990, Zarins & Ciullo 1983). Noen av forskergruppene bak de inkluderte studiene undersøkte viktigheten av denne faktoren når det gjaldt strekkskader, og fikk svært ulike resultater. Dadebo et al. (2004) fant at

2/3 av hamstringsskadene oppstod sent under aktiviteten enten det var under trening (25 skader av 45 treningskader) eller kamp (49 skader av 77 kampskader). Dette resultatet underbygger påstanden fra teoridelen om at muskeltretthet spiller en viktig rolle for strekkskadeutviklingen.

Ekstrand & Gillquist (1983) derimot fant at en overvekt av skadene (58 %) oppstod i første omgang. Dette kan muligens skyldes at spillerne er mindre slitne i første omgang, slik at de springer mer eller løper med raske akselerasjonsskift. Dette kan igjen (som kjent fra tidligere i oppgaven) føre til skade (Petersen & Hölmich 2005, Chomiak et al. 2000). Ekstrand & Gillquist (1983) forskergruppen fant også at under treningsøktene så oppstod de fleste av strekkskadene mot slutten av treningsøkten. Dette tallet stemmer overens med resultatene til Dadebo et al. (2004).

Dadebo-gruppen har kun tatt for seg hamstringsskader, mens Ekstrand & Gillquist (1983) har sett på alle fotballskader. På tross av at sistnevnte forskergruppen har tatt for seg alle fotballskader, burde insidensen av hamstringsstrekk vært noenlunde det samme. Derfor kan det virke som at det er de metodologiske ulikhetene som har ført til at resultatene fra studien til Ekstrand & Gillquist (1983) atskiller seg fra Dadebo-studiens resultater.

Woods et al. (2004) underbygget resultatene til Dadebo-gruppen ved at de fant at nesten halvparten av skadene (47 %) som skjedde i en kampsituasjon, oppstod under den siste tredjedelen av første og/eller andre omgang av kampen. Dette er et resultat som kan styrke teorien om muskeltretthet som en risikofaktor for skade. Witvrouw et al. (2003) fant derimot i sin prospektive studie på belgiske fotballspillere at det ikke var noen signifikante forskjeller når det gjaldt tid brukt på trening og kamp mellom den skadde og den uskadde gruppen. Forskergruppen skriver ingenting om at dette ekskluderer muskeltretthet som en risikofaktor, eller at det var andre faktorer som faktisk førte til skaden. Dersom man ser på studiene til de forskergruppene som eksklusivt har tatt for seg hamstringsstrekk, så er det en tendens mot at en overvekt av skadene skjer mot slutten av aktiviteten (både kamp og trening). De forskergruppene som undersøkte fotballskader generelt fant at dette ikke var tilfelle. Det er usikkert hvorfor denne forskjellen skulle gi ulike resultater, og det kan selvsagt være tilfeldig.

Ingen av forskergruppene har diskutert hva som skjer i muskulaturen som gjør den mer utsatt for strekkskade ved muskeltretthet. Det er dog kjent at trette muskler er mindre kapable til å produsere og absorbere kraft (Hoskins & Pollard 2005^a). I følge litteraturen sees dette særlig ved eksentriske kontraksjoner, en bevegelse i muskelen som også nevnt tidligere er en reell risikofaktor for å utvikle skade (Hoskins & Pollard 2005^a).

M. biceps femoris er den muskelen av de tre hamstringsmusklene som oftest skades ved akutte skader (Garrett et al. 1984). Garrett et al. (1989) fant i sin studie at av åtte skader i hamstringsmuskulaturen var fem lokalisert til m. biceps femoris sitt lange hode, to var lokalisert mellom m. biceps femoris sitt korte hode og m. semitendinosus, og kun en av skadene var lokalisert til m. semimembranosus. En av hovedgrunnene til at m. biceps femoris oftest skades er i følge litteraturen tretthet i muskelen som følge av at de to hodene stimuleres forskjellig som følge av ulik nerveinnervasjon (Sutton 1984). Det er sannsynlig at det bidrar til en usynkronisert nervestimulering av muskelhodene som øker proporsjonelt med økende grad av muskeltretthet (ibid), og at dette kan gjøre at m. biceps femoris lettere skades.

Muskeltrettheten kan også affisere samspillet mellom muskulaturen i underekstremiteten. Både m. gluteus maximus og hamstringsmuskulaturen har til hensikt å ekstendere hofteløddet, og dersom det foreligger muskeltretthet i gluteusmuskulaturen kan dette igjen føre til at hamstringsmuskulaturen må jobbe enda hardere og til slutt blir mer utsatt for skade som følge av overbelastning under aktiviteten. En annen risikofaktor er at en trett muskel ikke har optimal evne til å absorbere energi som påføres muskulaturen under aktivitet (Garret 1990). For å forhindre hamstringsstrekkskader som oppstår som følge av muskeltretthet må man bedre hamstringsstyrken (Kaminski et al.1998). Metoder som brukes for å bedre hamstringsstyrken for å forebygge strekkskader vil bli nevnt og diskutert senere i oppgaven. Metoder for å forebygge muskeltretthet på en effektiv måte, vil bli diskutert i del 6.3 av oppgaven.

6.2 Oppsummering av skadeforebygging ved å identifisere skademekanismer og risikofaktorer

Det er tydelig at en stor del av det skadeforebyggende arbeidet ligger i å identifisere og ha kunnskap om risikofaktorer som kan gjøre den enkelte spiller mer utsatt for skaderisiko. Det er flere faktorer som stadig nevnes i litteraturen som kan føre til skade hos en idrettsutøver. Disse er alder, tidligere skade eller faktorer som har ført til tidligere skade, spillerposisjon og spillereksponering, sprint- og løpesituasjoner, samt muskeltretthet.

Alder er en ikke påvirkbar risikofaktor for hamstringstrekksskade, og det kan ut ifra litteraturen tyde på at det er forandringer intramuskulært som gjør den eldre spillergruppen mer utsatt for skade. Det er derimot lite eksisterende litteratur som forteller hva slags forandringer som skjer i muskulaturen hos den eldre spillergruppen, og dette gjør det vanskelig å konkludere med en evidensbasert forebyggende intervensjon som har vist effekt.

Når det gjelder tidligere skade, sier forskningen at dette er en reel risikofaktor for ny skade. Flere av forskergruppene har funnet at spillere med tidligere skade har høyere sjanse for å bli skadet igjen, derimot er det også på dette området lite eksisterende litteratur på hvordan man skal forebygge nye skader hos de allerede skadde spillerne. Det kan derimot virke som at forebyggingen av reskader ikke vil ha noen effekt dersom faktoren som førte til den første skaden ikke blir eliminert, i og med at skaden ofte opptrer på samme ben og i samme muskulaturen på tross av godt, gjennomført rehabilitering av den initiale skaden. Derfor er det reelt å tro at forebyggingen av reskader er effekt dersom årsaken(e) til den første skaden elimineres.

Spillerposisjon nevnes også som en risikofaktor for hamstringsskade. Derimot er det ikke posisjonen i seg selv som medfører fare for strekksskade, men kravene som stilles i denne posisjonen. Det kan være effektivt å eliminere denne risikofaktoren ved at det forebyggende arbeidet tar sikte på å trene spilleren til å takle de fysiske kravene som spillerposisjonen krever, og spillerne må trene på de bevegelsene som sees som risikofaktorer (som nevnt tidligere raske akselerasjonskift, sprintsituasjoner osv). Disse

bevegelsene kan igjen elimineres som risikofaktorer ved hjelp av slik forebyggende trening.

Effektiv forebygging av muskeltretthet som en risikofaktor for å utvikle hamstringsstrekk kan skje gjennom styrketrening, ved at terskelen for når muskeltrettheten øker ved bedre styrke. Dette vil bli diskutert senere i oppgaven.

6.3 Tiltak for å forebygge hamstringsstrekkskader

Her vil jeg presentere resultatene til de forskergruppene som har studert konkrete forebyggende tiltak for initiale hamstringsstrekkskader og reskader. Først vil jeg presentere resultatene til de inkluderte studiene i en tabell, for så å diskutere de ulike funnene og studiene til slutt. Da mange av de forebyggende tiltakene ikke skiller seg direkte fra de rehabiliterende tiltakene, blir både de forebyggende og de rehabiliterende intervensjonene presentert i tabellen under. Derimot vil ikke de rehabiliterende tiltakene bli diskutert før senere i oppgaven (punkt 6.5) på tross av at resultatene oppgis i følgende tabell:

Tabell 4: Tabellen gir en oversikt over resultatene fra de inkluderte studiene

Forfatter & år	Intervensjon	Resultat
Arnason et al. (2008)	Styrketrening Fleksibilitetstrening	Intervensjonsgruppe: 65 % lavere insidens av hamstringsstrekk enn kontrollgruppen. Lavere insidens enn hos lagene som ikke brukte eksentrisk styrketrening. Lavere insidens innad i intervensjonsgruppen fra baseline til intervensjonslutt. Også lavere insidens i intervensjonsgruppe under kamp og trening, sammenlignet med kontrollgruppen.
Askling et al. (2003)	Styrketrening	Kontrollgruppen: Ingen forandring. Intervensjonsgruppe: Økning i maks. konsentrisk og eksentrisk hamstringsstyrke (begge på 15 og 19 %). Det oppstod et signifikant antall lavere skader i intervensjonsgruppen (3 skader av 15 totalt) vs. kontrollgruppen (10 skader av 15 totalt).
Ekstrand et al. (1983)	Korrigerende av spillerstil	Intervensjonsgruppe (A): 23 registrerte skader (6 strekkskader). Gjennomsnittlig 0,6 skader pr måned gjennom intervensjonsperioden. Dette er 75 % mindre enn gruppe B. Kontrollgruppe (B): 93 registrerte skader (23 strekkskader). Gjennomsnittlig 2,6 skader pr måned gjennom intervensjonsperioden.
Engebreetsen et al. (2008)	Identifisering av risikogrupper	LR-gruppen: 82 skader. 45,8 % fikk mer enn én skade. HR-kontroll: 217 skader. 58,8 % fikk mer enn én skade. HR-intervensjon: 216 skader. 59,1 % fikk mer enn én skade. Skadeinsidensen var signifikant lavere i LR-gruppen sammenlignet med de to andre gruppene.
Mjølshes et al. (2004)	Styrketrening	HC-gruppen: Ingen forandringer. Ingen økning i H:Q forholdet (eksentrisk hamstringskraft og konsentrisk quadricepskraft). NH-gruppen: Signifikante bedringer på både maks. eksentriske (11 % økning) og de maks. isometriske (7 % økning) styrketester. Ingen bedring i maks. konsentriske styrketester. Signifikant økning i H:Q forholdet.
Verrall et al. (2005)	Tøyning Korrigerende av spillerstil Anaerob løpetrening Styrketrening	Antallet skader under trening ble redusert fra 1,7 skader per 1000 treningstime til 0,7 skader per 1000 treningstime. Antallet skader under kamp ble redusert fra 4,7 skader per 1000 kamptime til 1,3 skader per 1000 kamptime. Intervensjonen førte til en reduksjon i fraværet fra trening og kamp på grunn av hamstringskade.
Witvrouw et al. (2005)	Målinger av muskelfleksibilitet	Signifikant sammenheng mellom spillere med redusert hamstringsfleksibilitet og hamstringskade. Den skadde gruppen hadde signifikant lavere gjennomsnittlig muskelfleksibilitet i hamstringsmuskulatur sammenlignet med de uskadde spillerne.

6.3.1 Styrketrening

Dersom man ser på resultatene til de forskergruppene som har sett på styrketrening som et forebyggende tiltak, så er det tydelig at dette er et viktig tiltak. I de fleste av studiene er det den eksentriske styrketreningens effekt som er studert. At det kan være en fordel å trene eksentrisk styrketrening fremfor noen annen form for styrketrening kommer også frem i oppgavens litteraturlag, hvor det beskrives at svak eksentrisk styrke i

hamstringsmuskulaturen er en vesentlig risikofaktor for strekkskader (Jonhagen et al. 1994, Yamamoto 1993, Stanton & Purdam 1989, Burkett 1970).

Bedret eksentrisk styrke som et skadeforebyggende tiltak kan føre til at potensialet til å absorbere energi økes under den aktive, eksentriske kontraksjonen av muskelen (Garrett 1990). Som nevnt tidligere er det ofte den eksentriske kontraksjonen i muskulaturen under sprintlignende bevegelser som fører til skaden i utgangspunktet. På grunn av dette er det grunn til å anta at bedring av den eksentriske muskelstyrken vil gjøre muskelen bedre tilpasset til å tåle belastningen, noe som kan forebygge både nye skader og reskader.

Ut ifra tabellen over kan se at Askling et al. (2003) intervensjon hadde tydelig effekt på å øke den eksentriske og konsentriske styrken. Intervensjonen førte til signifikant færre antall strekkskader sammenlignet med kontrollgruppen. Askling-gruppen fant i tillegg til resultatene som oppgis i tabell 4 at det ikke var noen forskjell innad i den skadde gruppen (altså mellom de bena som ble skadet, og de bena som forble uskadet gjennom studieperioden) når det gjaldt isometrisk styrke, løpehastighet og ROM ved hoftefleksjon under pretestene forut for oppstart av intervensjonen. At den skadde gruppen var lik forut for oppstart av intervensjonen, gjør at man kan stole mer på at forandringene etter intervensjonene har oppstått som følge av intervensjonen og ikke av andre faktorer. Denne studien vil bli diskutert videre senere i oppgaven (del 6.5.1).

Arnason et al. (2008) studerte effekten et eksentrisk styrketreningsprogram, kombinert med et tøyings- og fleksibilitetstreningsprogram, hadde på insidensen av hamstringsstrekk i fotball. Ut ifra resultatene til Arnason-studien (2008) som er nevnt i tabell 4 sees det at intervensjonen hadde en positiv effekt på å forebygge og redusere insidensen av hamstringsstrekk. Insidensen av hamstringsstrekkskader var således hele 65 % lavere for intervensjonslagene enn for kontrollagene, spillerne som brukte den eksentriske styrketreningsdelen hadde enda lavere strekkskadeinsidens enn de lagene som ikke brukte denne treningen som en del av intervensjonen. Det bekrefter det som blir diskutert tidligere i oppgaven; nemlig at eksentrisk styrketrening bør være en del av det skadeforebyggende arbeidet når det gjelder hamstringsstrekkskader. Arnason-gruppen brukte Nordic hamstringsøvelsen for å bedre den eksentriske styrken hos spillerne, og resultatene underbygger dermed resultatet til Askling et al. (2003) om at

økning i den eksentriske hamstringsstyrken kan redusere insidensen av hamstringsstrekk. Mjølåsnes et al. (2004) fant også i sin studie at Nordic hamstringsøvelse førte til en bedring i hamstringsstyrken. Denne studien vil bli diskutert videre i del 6.5.1.

Arnason-gruppen fant også i denne studien at insidensen av hamstringsstrekk under trening var lavere i intervensjonsgruppen etter intervensjonen, enn den var i samme gruppen før intervensjonen. At de har funnet en slik endring i én og samme gruppe gir, som nevnt tidligere, mer troverdighet til at den forebyggende intervensjonen har gitt positive resultater. Ut ifra resultatene i denne studien, er det klart at intervensjonen kan brukes som et skadeforebyggende tiltak.

Resultatene i studien til Arnason et al. (2008) når det gjelder eksentrisk styrketrening støtter opp resultatene til Askling et al. (2003), men studien er noe bedre gjennomført metodologisk enn sistnevnte studie på tross av at de scorer nesten like bra på vurderingskvalitetskriteriene (vedlegg 2 og 4). Arnason et al. (2008) intervensjonsvarighet var over flere sesonger. Studien har et høyt antall deltakere, det var gode definisjoner på hva som skulle registreres som skade, det var gode begrunnelser i studien for alle valg forskergruppen har gjort med tanke på metoden, og de har valgt å inkludere både islandske og norske spillere for så å sammenligne disse og se etter forskjeller.

En svakhet ved studien er derimot at det kun var en compliance på 48 % når det gjaldt bruk av intervensjonsprogrammet, noe som er lite. 13 % brukte kun deler av intervensjonene og hele 39 % valgte å ikke bruke noen av intervensjonene (kontrollag). Antallet reskader var ikke forskjellig mellom intervensjonslagene (36 %) og kontrollagene (39 %). Betyr dette at intervensjonen kun fungerer som et forebyggende tiltak på førstegangsskadde, og ikke på reskadde? Ut ifra resultatene har intervensjonen tydeligvis ikke hatt noen forebyggende effekt på reskadene, da resultatene mellom gruppene er mer eller mindre like. Dette resultatet kan også underbygge påstanden om at reskader oppstår som følge av den faktoren som i utgangspunktet førte til den første skaden, og ikke som følge av inadekvat rehabilitering eller forebygging av den første skaden.

Verrall et al. (2005) brukte styrketrening som en del av en større intervensjon i sin studie (se senere i oppgaven for videre gjennomgang av denne intervensjonen). De nevner derimot ikke hva slags styrketrening spillerne ble oppfordret til å gjennomføre (annet enn at øvelsene skulle gjennomføres i lukket kjede). At det ikke er beskrevet ytterligere om det er snakk om for eksempel eksentrisk eller konsentrisk styrketrening, er en svakhet ved studien. Det gjør det vanskelig å sammenligne resultatene fra denne studien med de andre studiene som har sett på styrketreningens effekt som et hamstringsstrekkforebyggende tiltak.

Det er tydelig ut ifra resultatene i studiene at styrketrening har god effekt som et skadeforebyggende tiltak. Både i litteraturbakgrunnen og i studiene er det særlig eksentrisk styrketrening som trekkes frem som fordelsfull forebyggende trening. Det er grunn til å anta at bedring i den eksentriske styrken fører til at muskelen bedre tilpasser seg å tåle de belastninger som igjen kan føre til skade, som for eksempel eksentriske kontraksjoner under sprint. Dette gjør denne typen styrketreningen til et viktig skadeforebyggende tiltak, og det er tydelig i litteraturen at den reduserer insidensen av hamstringsstrekk.

6.3.2 Fleksibilitetstrening

Resultatene av intervensjonen til Arnason et al. (2008) viste klart at den eksentriske styrketreningsdelen førte til at intervensjonslagene som brukte denne fikk lavere skadeinsidens. I tillegg viste resultatene også at intervensjonslagene som ikke benyttet styrketreningsdelen av intervensjonen, også hadde en lavere skadeinsidens enn kontrollagene. Det kan således tyde på at tøyningen ved oppvarming og fleksibilitetstreningen i intervensjonen hadde en effekt. Hensikten med fleksibilitetsøvelsene var å oppnå spillernes maksimale ROM for hamstringsmuskulaturen. Dette kan ha ført til bedre bevegelse i de forskjellige musklene i muskelgruppen, slik at de igjen tåler belastninger og strekkebevegelser under trening og/eller kamp bedre.

Verrall et al. (2005) undersøkte som nevnt tidligere om et intervensjonsprogram bestående av blant annet tøyning, korrigerende av spillerstil og anaerob løpetrening hadde effekt på insidensen og konsekvensene av hamstringsstrekksskader på et australsk fotballag. Ut ifra resultatene i tabell 4, er det tydelig at intervensjonen til

forskergruppen førte til en nedgang i hamstringsstrekk-skader som oppstod både under treninger og kamper. Intervensjonen førte til størst nedgang i insidensen av hamstringsstrekk-skader under kamp. Under kamp er intensiteten på aktivitetene høyere enn under trening (Hoskins & Pollard 2005^a, Orchard & Seward 2002), og det er mulig at denne nedgangen i insidens under kampen kan skyldes forskergruppen fokus på anaerob løpeteknikk.

Tøyninger som en del av en intervensjon for å forebygge hamstringsstrekk-skader, og effekten av denne tøyningen er diskutert over, og vil derfor ikke diskuteres ytterligere igjen. Derimot kan det nevnes at Verrall et al. (2005) fant i denne studien at spillerne hadde en tendens til å øke akselerasjonen under sprint ved hjelp av å flektre trunkus under løpebevegelsene, og dette gav økt belastning på hamstringsmuskulaturen. Tøyningene av hamstringsmuskulaturen ble gjennomført kombinert med at spillerne skulle flektre i hoftene og føre trunkus fremover, for å få tøyningen til å ligne spillernes spillerstil. Slik tøyning kan ha økt hamstringsmuskulaturens toleranse for strekk på muskelen som følge av trunkusfleksjonen, noe som igjen kan ha redusert faren for hamstringsstrekk som følge av risikofaktoren akselerasjon kombinert med trunkusfleksjon (Orchard & Seward 2002).

Verrall-gruppen og Arnason-gruppen har begge brukt fleksibilitetstreningen eller tøyningene som en del av en større intervensjon med flere deler. På grunn av dette er det vanskelig å si at tøyningene alene gav reduksjon i skadeinsidensen. Derimot viste, som nevnt tidligere, resultatene at intervensjonslagene som ikke benyttet styrketreningdelen av intervensjonen, men kun tøyningene og fleksibilitetstreningen også hadde en lavere skadeinsidens enn kontrollagene. Slike resultater kan ikke i Verrall-gruppen henvises til, og derfor er det ikke klart om det er tøyningene eller de andre intervensjonene som førte til nedgangen i skader.

Witrouw et al. (2005) sine resultater sa at det var en signifikant sammenheng mellom spillere med redusert muskelfleksibilitet i hamstringsmuskulaturen og hamstringskade, da den skadde gruppen hadde signifikant lavere gjennomsnittlig muskelfleksibilitet i hamstringsmuskulaturen sammenlignet med de uskadde spillerne. Derimot sa ikke forskergruppen noe om at tøyninger hadde noen forebyggende effekt på hamstringsstrekk-skader.

Det er ikke et godt nok teorigrunnlag til å konkludere med at fleksibilitetstrening eller tøyingene fungerer som et godt forebyggende tiltak. Grunnen til dette er at forskergruppene ikke eksklusivt har sett på fleksibilitetstrening som én intervensjon, men som en del av intervensjoner bestående av flere deler. Dette gjør at man ikke kan påstå at fleksibilitetstrening er et skadeforebyggende tiltak alene.

6.3.3 Idrettsesifikk trening

I studien til Verrall et al. (2005) ble det også trent på anaerob løpeteknikk gjennom store deler av intervensjonsperioden. Det kan være at dette har ført til at muskulaturen gradvis blir mer tolerant for anaerobe prosesser intramuskulært, kombinert med at muskulaturen terskel for anaerobe prosesser øker. Dette kan igjen ha ført til at spillerne i større grad tålte de belastningene som påføres muskulaturen under kamp.

Verrall et al. (2005) beskrev i studien at det også var gjennomført videoanalyser av spillernes løpestil. Disse videoanalysene avslørte, som nevnt tidligere i oppgaven, at spillerne som ble skadet flekterte trunkus for å øke akselerasjonen rett før skaden oppstod, særlig dersom spillerne i tillegg jobbet for å nå ballen. Akselerasjon under sprintbevegelser er en belastning for hamstringsmuskulaturen i seg selv, da muskulaturen som nevnt tidligere må arbeide med å deselerere hoftefleksjonen og kneekstensjonen (Hoskins & Pollard 2005^a).

Når spilleren i tillegg flekterer trunkus under bevegelsen skaper vedkommende mer fart og kraft under bevegelsen (Orchard & Seward 2002), men det legger samtidig ytterligere press på hamstringsmuskulaturen. Grunnen til dette er at hamstringsmuskulaturen, i tillegg til å måtte arbeide for å deselerere hoftefleksjonen og kneekstensjonen, blir satt på strekk som følge av trunkusfleksjonen. I og med at forskergruppen fant at denne trunkusfleksjonen var en risikofaktor for skade hos de inkluderte spillerne, kan det være at forskergruppen klarte å redusere insidensen av hamstringsstrekk som følge av å korrigere og tilvenne spillerne til denne spillestilen med akselerasjon kombinert med trunkusfleksjon. Dette tiltaket har tilsynelatende hatt god forebyggende effekt ut ifra resultatene.

Studien til Verrall et al. (2005) fremstår som en godt gjennomført studie, og den scorer også godt på kvalitetsvurderingskriteriene. Intervensjonen er godt beskrevet gjennom hele studien. Det er positivt at forskergruppen har brukt de to første årene av studien på å følge laget og deres treningsprosedyrer, for så å sette opp en intervensjon som passer laget. At intervensjonene er tilpasset lagets opprinnelige treningsprogram kan være en stor del av grunnen til at forskergruppen fikk gode resultater til slutt. Det er også en fordel at forskergruppen verifiserer skadene ved MR-undersøkelser, og det virker som om de gjennom hele studien har god kontroll på hvilke skader som er reelle, og hvilke som ikke er det. På tross av at studien går over fire år, har forskergruppen god kontroll på spillere som skifter klubb, samt nye spillere som kommer inn i klubben i løpet av denne perioden.

Ekstrand et al. (1983) gjennomførte også en studie hvor de korrigerer de deltakende spillernes spillestil. Deltakerne i studien ble randomisert inn i to ulike grupper; én gruppe som fungerte som kontroll og én som skulle følge et skadeprofylaktisk program. I denne studien bestod det skadeforebyggende arbeidet av syv forskjellige deler, og i og med at alle deltakerne i intervensjonsgruppen brukte alle de syv delene er det vanskelig å si hvilke av delene som gav best effekt på skadeforebyggingen. Forskergruppen konkluderer med at intervensjonen hadde en skadeforebyggende effekt, noe den ut ifra resultatene i tabell 4 mest sannsynlig også hadde. Derimot er det lite sannsynlig at alle de syv ulike delene av intervensjonen hadde like stor innvirkning på resultatene, men i og med at ingen av intervensjonsdelene er brukt alene er det vanskelig å konkludere med hvilke som spilte størst rolle på utfallet av studien.

På tross av at spillerstilen i både Ekstrand- og Verrall-studien korrigeres så skiller intervensjonene seg mye fra hverandre. Dette kommer også frem av kvalitetsvurderingskriteriene, hvor Verrall et al. (2005) scorer høyt med poeng, mens Ekstrand et al. (1983) får en dårligere sammenlagt poengsum. Verrall-gruppen har hatt mer fokus på økt mengde av anaerob intervalltrening, samt et spesifikt footballtreningsprogram med korrigerer av blant annet løpestil kombinert med trunkusfleksjon. Ekstrand-gruppens intervensjon fremstår som mye enklere i form av blant annet profylaktisk taping, korrigerer av trening og utstyr, samt informasjon til spillerne. Derimot er det også 22 år i tid mellom gjennomførelsen av disse to studiene, noe som også kan være årsaken til at intervensjonene er så forskjellige da fotballen mest

sannsynlig har forandret seg noe over disse årene. Ekstrand-gruppen tar for seg fotballskader generelt, og ikke kun hamstringsstrekkskader slik Verrall-gruppen gjør.

Når det gjelder betydningen av idrettsspesifikk trening som et skadeforebyggende tiltak, så er det også her for dårlig teorigrunnlag til å konkludere med at treningen forebygger hamstringsstrekkskade. De to nevnte forskergruppene som så på fleksibilitetstrening, brukte kun denne intervensjonen som en del av en større intervensjon. Det er ingenting i resultatene i studiene til disse gruppene som tilsier at de har forebygget skader som følge av idrettsspesifikk trening alene.

6.3.4 Identifisering av risikogrupper

Engbretsen et al. (2008) gjennomførte et prosjekt for å undersøke om de vanligste fotballskadene kunne forhindres gjennom å dele spillere inn i en høyrisikogruppe (HR-gruppe) og en lavrisikogruppe (LR-gruppe), for så å dele HR-gruppen inn i to nye grupper; en kontroll- og en intervensjonsgruppe.

I denne studien ble det sett på alle fotballskader og ikke eksklusivt hamstringsstrekkskader. Denne studien er en av få studier som tar for seg forebygging av fotballskader ved å skille ut de som muligens er mer utsatt enn andre for så å sette i gang intervensjoner for å forebygge skader hos disse. At gruppen har klart å skille ut spillere med høyere skaderisiko på en god måte kan stemme ut ifra resultatene, da LR-gruppen (som ikke skal være særlig utsatt for skade) faktisk også hadde signifikant færre skader enn i HR-gruppene. Dette er et viktig forebyggende tiltak, da man ved å skille ut HR-grupper også kan teste ulike forebyggende intervensjoner på de gruppene som virkelig trenger det, altså de som er mer utsatt for skader.

Det fremstår derimot som rart at det ikke er noen forskjell mellom HR-kontrollgruppen og HR-intervensjonsgruppen når det gjaldt insidensen av fotballskader på tross av at forskergruppen bruker intervensjoner som har vist seg å være effektfulle for å redusere insidensen på skader (som eksentrisk styrketrening på insidensen av hamstringstrekk). Man kan derfor undre seg om intervensjonen har hatt noen funksjon. Hovedgrunnen til at det ikke er noen forskjell mellom gruppene er mest sannsynlig at det var så dårlig compliance i HR-intervensjonsgruppen (med kun 20-30 % deltakelse for de ulike programmene), noe forskergruppen selv er svært selvkritiske til i studien.

Denne studien er den studien som scorer best på kvalitetsvurderingskriteriene (vedlegg 9). Forskergruppen har randomisert et stort antall deltakere, noe som er positivt. Studien fremstår som en godt gjennomført studie, og forskergruppen er selvreflekterende med tanke på svakheter og styrker ved studien. Tankegangen bak studien er god, og det er et viktig forebyggende tiltak å skille ut de spillerne som er mer utsatt enn andre for skader. Derimot er det for lite forskning som er gjennomført når det gjelder det å skille ut disse risikogrupperne til at det er mulig å si at det har god forebyggende effekt, og denne studien alene er ikke god nok til å kunne konkludere med at utskilling av en slik gruppe forhindrer (nye) hamstringstrekk-skader hos fotballspillere.

På tross av at teorigrunnlaget er dårlig når det gjelder å identifisere risikogrupper for å forebygge skader hos disse, så har forskergruppen gjennom denne ene intervensjonen tydelig klart å skille ut de spillerne med lavest skaderisiko i én gruppe og de med høyest risiko i en annen gruppe. Å skille ut de som er mest utsatte for skader er en viktig del av det forebyggende arbeidet, og det er tydelig at fremgangsmåten til denne forskergruppen har hatt effekt. Forskergruppen fikk svake resultater, mest sannsynlig som følge av den dårlige oppfølgingen av intervensjonsprogrammet i HR-intervensjonsgruppen, men på tross av dette er det tydelig at intervensjonen fungerer som et forebyggende tiltak.

6.4 Oppsummering av forebygging av hamstringstrekk-skader

I litteraturen hevdes det at det finnes lite litteratur på hvordan man skal forebygge hamstringstrekk-skader (Hoskins & Pollard 2005^a, Petersen & Hölmich 2005). Dog har flere av de inkluderte studiene tatt for seg feltet, og det er mange ulike intervensjoner som er vist å ha forebyggende effekt når det gjelder hamstringstrekk-skader. Ut ifra alle de nevnte forebyggende tiltakene, bør man velge seg de tiltakene som passer best for den individuelle spiller når man tilrettelegger til et forebyggende treningsprogram. Da må man se an om det er en førstegangs hamstringstrekk eller en reskade som skal forebygges:

For å forebygge førstegangs hamstringsstrekksskader har styrketrening vist å ha forebyggende effekt. Det er særlig eksentrisk styrketrening som trekkes frem som positiv under det forebyggende arbeidet. Bedret eksentrisk styrke hos fotballspillere fører til at potensialet til å absorbere energi øker under de eksentriske kontraksjonene i muskelen, noe som gjør muskelen mer motstandsdyktig for hamstringsstrekksskade. Eksentrisk styrketrening synes også å være et viktig forebyggende tiltak for spillere som allerede har hatt skade, for å unngå nye skader hos disse. Den eksentriske kontraksjonen i muskelen er kjent for å være en stor risikofaktor for både førstegangsskadede og reskadede spillere. Derfor bør spilleren bedre den eksentriske styrken i muskelen, for å tåle den eksentriske kontraksjonen bedre.

Et annet viktig forebyggende tiltak for å unngå førstegangs hamstringsstrekksskade synes å være å skille ut spillere som kan være ekstra utsatt for strekksskade. Dessverre er det lite litteratur på området, og det er kun én studie som har brukt dette som en forebyggende intervensjon. Å skille ut spillere som kan få skade senere er viktig, slik at risikospillerne kan få egne forebyggende treningsopplegg slik at de skal unngå hamstringsstrekksskader senere. Eventuelt kan alle spillerne følge samme treningsopplegg, men HR-spillerne kan få ekstra oppfølging på at de har tilstrekkelig compliance på treningen.

Når det gjelder viktigheten av fleksibilitetstrening for å unngå førstegangs hamstringsstrekksskader, er det stor uenighet i litteraturen. Fleksibilitetstrening som en egen intervensjon blir ikke undersøkt som en egen intervensjon i noen av studiene, og derfor er det ikke nok teorigrunnlag for å si at dette er et tiltak som forebygger skade. Idrettsesifikk trening ble heller ikke undersøkt som en egen intervensjon i noen av studiene, og det var heller ingenting i resultatene som tilsa at dette tiltaket alene førte til en nedgang i hamstringsstrekksskader. Derfor er det heller ikke grunnlag for å si at dette tiltaket er skadeforebyggende.

Dersom spilleren allerede har fått en hamstringsstrekksskade, må man ha konkrete tiltak for å forebygge reskader. I denne oppgaven er det vektlagt at reskader skal unngås det første året etter den opprinnelige skaden. Ut ifra de inkluderte forskergruppens resultater kan det tyde på at å kartlegge skademekanismen for den skadede spilleren er viktig. Dersom man kartlegger skademekanismen kan man igjen eliminere denne, da

denne er en reell risikofaktor for ny skade. Hvordan man eliminerer den enkelte risikofaktor nevnes tidligere i oppgaven. På denne måten kan skademekanismen elimineres som er trussel for reskade.

Dersom en spiller skal unngå reskader innen det første året etter den initiale skaden, er det ikke nok med kun gode, forebyggende tiltak som har beviselig effekt. Det krever også riktig rehabilitering av skaden.

6.5 Tiltak for å rehabilitere hamstringsstrekkskader

Her vil jeg diskutere resultatene til de forskergruppene som har studert konkrete rehabiliterende tiltak som kan brukes under behandlingen av hamstringsstrekkskader. Resultatene er presentert tidligere i tabell 4, og diskusjonen vil ta utgangspunkt i denne tabellen.

6.5.1 Styrketrening

Som det står i litteraturen er det bred enighet om at å bevare og/eller bedre styrken i den skadde spillerens hamstringsmuskulatur under rehabiliteringen etter en hamstringsstrekkskade er viktig (Hoskins & Pollard 2005^b).

Mjølsnes et al. (2004) studerte som nevnt tidligere effekten et ti-ukers treningsprogram (med to forskjellige øvelser for hamstringsmuskulaturen) hadde på muskelstyrken hos mannlige fotballspillere. Ut ifra resultatene i tabell 4 sees at øvelsen Nordic hamstrings førte til en økning i den eksentriske og isometriske styrken i hamstringsmuskulaturen til deltakerne i denne gruppen. Dette er viktig under rehabiliteringen av hamstringsskader da det er kjent at muskelatrofi oppstår raskt etter en skade (Hoskins & Pollard 2005^a, Hoskins & Pollard 2005^b). Å gjenopprette den eksentriske styrketreningen under rehabiliteringen etter en hamstringsstrekkskade kan bidra til at muskelen tåler de eksentriske kontraksjonene bedre når spilleren returnerer til idretten. Bedre styrke i hamstringsmuskulaturen forhindrer også at det oppstår muskeltretthet i muskelen under aktivitet (Kaminski et al. 1998), noe som gjør spilleren bedre rustet for løping som kan føre til muskeltretthet når vedkommende returnerer tilbake til idretten.

På tross av at resultatene til Mjøl̄snes et al. (2004) stemmer godt overens med bakgrunnsdelen i denne oppgaven, som sa at det var store fordeler ved bruk av eksentrisk styrketrening under rehabilitering av strekkskader (Kaminski et al. 1998, Garrett 1990), er det svakheter ved studien. For det første er det et lavt antall deltakere i studien (N = 21), og det er ikke nevnt noe om at det er gjort en poweranalyse forut for prosjektoppstart for å estimere hvor mange deltakere som trengs for å få statistisk signifikante forskjeller. To grupper på henholdsvis ti og elleve deltakere virker lite i en intervensjonsstudie, kombinert med at det er en stor spredning i divisjonstilhørighet (fra førstedivisjon og ned til fjerdedivisjon) noe som gjør gruppen mindre homogen, og sammenligningsgrunnlaget mellom spillerne svekkes derfor. På grunn av disse metodologiske svakhetene, scorer denne studien dårlig på kvalitetsvurderingskriteriene.

Det er også en svakhet i at det er kort oppfølgingstid av deltakerne under studien (kun ti uker). Det kan tenkes å være for kort når man gjennomfører en intervensjon med mål om endring av intervensjonsgruppene. Det fremstår også som negativt at NH-gruppen gjennomførte flere treningsøkter enn HC-gruppen gjennom intervensjonsperioden (henholdsvis $24,5 \pm 1,4$ treningsøkter eller 96 % deltakelse mot $22,4 \pm 2,7$ treningsøkter eller 89 % deltakelse), noe som kan være utslagsgivende for forskergruppens resultater.

Det som er positivt med denne studien er at de undersøker en ”nyere” måte å trene hamstringsmuskulaturen på en eksentrisk måte, gjennom Nordic hamstringssøvelsen mot den mer ”tradisjonelle” Hamstringscurløvelsen. Forskergruppen beskriver intervensjonen godt og nøye, og intervensjonene er enkle tiltak som man også kan bruke i en klinisk setting eller i idrettslag uten at dette krever for mye utstyr og ressurser tilgjengelig. Resultatet i studien viser at bruken av Nordic hamstringsøvelse kan brukes som et forebyggende tiltak, ved at den øker muskulaturens toleranse for den eksentriske kontraksjonen som medfølger hurtige akselerasjoner. Man kan også tenke seg til at øvelsen også kan brukes som et rehabiliterende tiltak, ved at den bygger opp muskulaturens eksentriske styrke dersom denne er redusert som følge av skaden.

Askling et al. (2003) fikk også gjennom sin intervensjon god effekt av styrketreningen. Derfor kan det tenkes at denne fremgangsmåten også kan brukes som et rehabiliterende tiltak, for å gjenopprette styrken i det skadde vevet. Selv om Askling-gruppen scoret bra på kvalitetsvurderingene i denne oppgaven, så har den i likhet med Mjøl̄snes-studien

noen metodologiske svakheter. Det var kun inkludert 30 spillere i studien, og som nevnt tidligere kan dette bli litt lite dersom man skal gjennomføre en intervensjon og forvente reliable resultater som følge av denne. Derimot så blir denne gruppen fulgt over lang tid, noe som gir mer troverdighet til resultatene ved at det er større sannsynlighet for at de har fått en reell forandring i variabelen de ønsket å forandre (altså styrken). Dette, kombinert med de metodologiske forskjellene, kan være en medvirkende årsak til at de har noe annerledes resultater enn Mjølshes-gruppens resultater utover det at de har noe forskjellig intervensjon.

På tross av at intervensjonstiden i Askling et al. (2003) studie er én sesong, så er det lagt opp til 16 treningsøkter gjennom ti uker. Dette blir 1,6 økter i uken, noe som er bra, på tross av at det kanskje er litt lite å kun trene i ti uker. Man kan også her spørre seg om de ville fått andre resultater dersom de hadde drevet treningen lengre enn kun i ti uker. En svakhet ved de 16 treningsøktene er at det ikke nevnes noe i studien om compliance på denne treningen, og på all annen trening spillerne kan ha foretatt seg.

Det er positivt at målvakter, skadde spillere og spillere med kroniske hamstringsskader ble ekskludert fra studien, da det er kjent at disse kan fungere som feilkilder under studien på grunn av blant annet den lave insidensen blant målvakter, eller på grunn av den store faren for reskader blant allerede skadde spillere (se tidligere i diskusjonen). Det er også positivt at gruppen undersøker effekten av både maksimal eksentrisk og konsentrisk styrke, slik at man kan få et innblikk i hva som kan gi best effekt i den kliniske hverdagen. Det er tydelig at intervensjonen (den spesifikke hamstringstreningen) til Askling-gruppen må ha hatt god effekt, da de to gruppene (både intervensjonsgruppen og kontrollgruppen) brukte samme treningsprogram, men bare intervensjonsgruppen viste en bedring i muskelstyrken. Det er også positivt at forskergruppen testet begge bena forut for og etter intervensjon, slik at de unngikk bias i form av bruk av dominant eller ikke-dominant ben.

Mest sannsynlig vil fremgangsmåtene til både Mjølshes-gruppen og Askling-gruppen være for omfattende i den subakutte fasen etter en skade, da det i denne fasen pågår vevsnydannelse i det skadde vevet (Næss 2002, Järvinen et al. 2000). Det dannes arrvev, og styrken på arrvevet avhenger i stor grad av hvor mye belastning det får under denne fasen (Kujala et al. 1997, Kellert 1986). På grunn av dette bør ikke vevet stresses

for sterkt for å unngå at det blir mer mottakelig for nye skader senere. Derimot kan styrketreningen være et godt rehabiliterende tiltak etter hvert som fibroblastene i muskelvevet øker i antall, slik at vevet igjen oppnår optimal og maksimal styrke (Næss 2002, Järvinen et al. 2000).

Det er tydelig ut ifra resultatene i studiene at styrketreningen også fungerer bra som et rehabiliterende tiltak. Det er særlig eksentrisk trening som anbefales også under rehabiliteringen, og Mjølshes-gruppen fikk gode resultater på å øke hamstringsstyrken gjennom sin studie. Å gjenopprette den eksentriske styrketreningen under rehabiliteringen etter en hamstringsstrekksskade kan bidra til at muskelen tåler de eksentriske kontraksjonene bedre når spilleren returnerer til idretten. Bedre styrke i hamstringsmuskulaturen kan også forhindre at det oppstår muskeltretthet i muskelen under aktivitet, noe som kan gjøre spilleren bedre løp og sprint når vedkommende returnerer tilbake til idretten.

6.5.2 Fleksibilitetstrening

Arnason et al. (2008) undersøkte også fleksibilitetstrening som en del av et forebyggende tiltak. Selv om hensikten her var å undersøke den forebyggende effekten, så kan det tenkes at fleksibilitetstreningen også kan ha vært et godt tiltak under rehabiliteringen etter en hamstringsstrekksskade. Arrvevet i muskelen er etter en strekksskade i liten grad elastisk (Næss 2002, Järvinen et al. 2000), og det tar tid før vevet ombygges til en vevstype med høyere grad av elastisitet (Næss 2002). Det kan være at tøyningene gir økt ROM i hamstringsmuskulaturen, noe som igjen også bedrer muskulaturens elastisitet ved at fibroblastene i muskelbuken gradvis tilvennes strekk gjennom slike øvelser. Samlet sett kan dette muligens gjøre muskulaturen mer mottakelig for strekk i en kamp- og/eller treningssituasjon, slik at spilleren kan returnere tilbake til idrett da vedkommende er trent opp under rehabiliteringen til å tåle de belastningene som aktiviteten fører til.

Witvrouw et al. (2005) underbygget funnene til Arnason-gruppen. De mente at dersom den reduserte muskelfleksibiliteten i utgangspunktet også har vært årsaken til skaden hos de skadde spillerne, burde også tøyningene inngå som en del viktig del av rehabiliteringen.

Det er tydelig at arrvevet etter en strekkskade er lite elastisk, og at tøyninger muligens kan gi økt ROM i hamstringsmuskulaturen. Derimot er det et svakt teorigrunnlag når det gjelder effekten av fleksibilitetstrening som et rehabiliterende tiltak, så vel som et forebyggende tiltak. Arnason et al. (2008) brukte fleksibilitetstrening kun som en del av en større intervensjon, og hensikten her var egentlig å studere dens forebyggende effekt. På grunnlag av dette er det ikke teori nok til å si at fleksibilitetstrening virker som et forebyggende tiltak.

6.6 Oppsummering av rehabilitering av hamstringsstrekkskader

Som nevnt tidligere er det mange av de inkluderte studiene som tar for seg forebygging av hamstringsstrekkskader, mens det er svært få som ser på rehabiliterende tiltak etter en hamstringsstrekkskade. Derimot er det flere av de forebyggende tiltakene som også kan brukes således under rehabilitering av hamstringsstrekkskader som under forebyggingen av samme skade.

Ut ifra resultatene i de inkluderte studiene sees det at det er viktig med styrketrening også som et rehabiliterende tiltak. Her er det også den eksentriske styrketreningen som synes å ha størst positiv effekt på muskulaturen. Det er viktig å forhindre atrofi i hamstringsmuskulaturen etter en strekkskade, og dette kan gjøres tidlig i rehabiliteringen med lette eksentriske, styrketreningsøvelser. Deretter bør styrken i det skadde vevet gjenoppbygges for at muskelen skal tåle belastningene som følger trening eller kamp. Den eksentriske styrketreningen bør stå i fokus under rehabiliteringen, da det er kjent fra tidligere i oppgaven at det både under fotball og football kreves eksentriske kontraksjoner av hamstringsmuskulaturen. Å gjenopprette styrken i en skadet muskel kan også føre til at terskelen for muskeltretthet økes, slik at spillerens muskulatur får økt utholdenhet under trening og kamp.

Det er lite teori om effekten av fleksibilitetstrening som et rehabiliterende tiltak. Ifølge noen studier i bakgrunns litteraturen kan det være en fordel å gjennomføre fleksibilitetstrening med hensikt om å øke ROM i den skadde muskulaturen, da det skadde muskelvevet kan preges av liten grad av elastisitet etter en strekkskade. Derimot er det ikke dokumentert at dette er et tiltak som har god rehabiliterende effekt etter hamstringsstrekkskade.

7.0 KONKLUSJON

Gjennom litteratursøkene identifiserte jeg 13 forskjellige studier hvor ulike rehabiliterende og forebyggende tiltak ved hamstringsskade ble forsket på. Den metodologiske kvaliteten på de ulike studiene varierte stort, og dette førte også til at det var noe sprik i resultatene. I litteraturen hevdes det at det er lite forskning på dette området, og da særlig når det gjaldt forebyggende tiltak mot hamstringstrekk. Av de 13 inkluderte studiene så derimot flesteparten på forebyggende tiltak, mens et fåtall så på rehabiliterende tiltak. Dette preger også denne oppgaven. På tross av dette gav alle studiene et godt innblikk i hvilke rehabiliterende tiltak som fører til at spilleren kan returnere tilbake til idretten med 100 % aktivitet innen tre måneder, samt hvilke forebyggende tiltak som fører til at vedkommende heller ikke skal oppleve residiv det første året etter den primære strekkskaden.

For å forebygge førstegangs hamstringstrekksskader har eksentrisk styrketrening en god, forebyggende effekt. Det er ikke dokumentert at fleksibilitetstrening forebygger hamstringstrekksskader, på tross av at det i litteraturbakgrunnen nevnes at dette kan fremme bevegelighet i den skadde muskelen. Å skille ut spillere som kan være ekstra utsatt for strekksskader er dokumentert i én studie til å være et godt forebyggende tiltak, for så å gi spillerne som er ekstra utsatt for skade ekstra oppfølging i form av skadeforebyggende tiltak. Fremgangsmåten i denne studien er et eksempel på et godt forebyggende tiltak.

Det er lite eksisterende litteratur på hvilke tiltak som får spilleren tilbake til full idrettsaktivitet innen tre måneder. Det er ikke dokumentert noen effekt av fleksibilitetstrening som en del av rehabiliteringen, og derfor behøver ikke rehabiliteringen av den skadde spilleren å bestå av dette tiltaket. Derimot bør styrketreningen stå sentralt under rehabiliteringen, for å forhindre atrofi i hamstringsmuskulaturen tidlig etter en strekkskade med lette styrketreningsøvelser. Deretter bør belastningen økes gradvis for å bygge opp igjen styrken i muskelen, slik at den tåler belastningene som påføres muskelen under kamp og trening. Styrketrening kan også øke muskelens terskel for muskeltretthet. Det er en tendens til at eksentrisk styrketrening er et godt forebyggende tiltak under rehabiliteringen, slik som under

forebyggingen. Dersom dette gjøres er det sjanse for at den skadde spilleren kan returnere tilbake til 100 % idrettsaktivitet innen tre måneder, men rehabiliteringen bør kombineres med et treningsprogram som forhindrer residiv det første året etter skade.

Allerede under rehabiliteringen av skaden bør skadesituasjonen og årsaken til skaden kartlegges. Dette gjøres slik at man om mulig kan eliminere disse faktorene allerede under rehabiliteringen, slik at de ikke kan føre til reskade på tross av et optimalt rehabiliteringsopplegg. Dersom disse faktorene ikke elimineres er det faktisk også fare for at spilleren skades innen første året etter retur tilbake til 100 % idrettsaktivitet. Reskadde spillere bør ellers følge de samme forebyggende tiltakene som førstegangsskadde. Dersom spilleren benytter seg av de nevnte tiltakene, er det stor sjanse for at forebyggingen fører til at spilleren ikke opplever reskade det første året etter 100 % retur til idrettsaktivitet.

LITTERATURHENVISNINGER

- Agre J.C. (1985). *Hamstring Injuries. Proposed Aetiological Factors, Prevention, and Treatment*. Sports Med. 2:21-33
- Armstrong R.B., Ogilvie R.W., Schwane J.A. (1983). *Eccentric Exercise Induced Injury to Rat Skeletal Muscle*. J. Appl. Physiol. Respir. Environ. Exerc. Physiol. 54:80-93
- Arnason A., Gudmundsson A., Dahl H.A. (1996). *Soccer Injuries in Iceland*. Scand. J. Med. Sci. Sports 6:40-45
- Aubert W. (1985). *Det skjulte samfunn*. Oslo: Universitetsforlaget AS
- Baker B.E. (1979). *Current Concepts in the Diagnosis and Treatment of Musculo-tendinous Injuries*. Med. Sci. Sports Exerc. 16:323-327
- Bennell K., Tully E., Harvey N. (1999). *Does the Toe-Touch Test Predict Hamstring Injury in Australian Rules Footballers?* Austr. J. Physiother. 45:103-109
- Bennell K., Wajswelner H., Lew P., Schall-Riacour A., Leslie S., Plant D., Cirone J. (1998). *Isokinetic Strength Testing Does Not Predict Hamstring Injury in Australian Rule Footballers*. Br. J. Sports Med. 32:309-314
- Brockett C.L., Morgan D.L., Proske U. (2001). *Human Hamstring Muscles Adapt to Eccentric Exercise by Changing Optimum Length*. Med. Sci. Sports Exerc. 33(5):783-790
- Brockett C.L., Morgan D.L., Proske U. (2004). *Predicting Hamstring Strain Injury in Elite Athletes*. Med. Sci. Sports. Exerc. 36(3):379-387
- Burkett L.N. (1970). *Causative Factors in Hamstring Strains*. Med. Sci. Sports 2:39-42
- Chomiak J., Junge A., Peterson L., Dvorak J. (2000). *Severe Injuries in Football Players. Influencing Factors*. Am. J. Sports Med. 28(5):58-68
- Clanton T.O., Coupe K.J. (1998). *Hamstring Strains in Athletes: Diagnosis and Treatment*. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 6:237-248
- Coole W.G., Gieck J.H. (1987). *An Analysis of Hamstring Strains and Their Rehabilitation*. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 9:77-85
- Creswell J.W. (2003). *Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 2nd edition. England, London: Sage Publications Inc
- Croisier J-L. (2004). *Factors Associated with Recurrent Hamstring Injuries*. Sports Med. 34(10):681-695

- Croisier J-L., Forthomme B., Namouris M-H., Vanderthommen M., Crieland J-M. (2002). *Hamstring Muscle Strain Recurrence and Strength Performance Disorders*. Am. J. Sports Med. 30(2):199-203
- Cross K.M., Worrell T.W. (1999). *Effects of a Static Stretching Program on the Incidence of Lower Extremity Musculotendinous Strains*. J. Athl. Train. 34(1):11-14
- CSP – The Chartered Society of Physiotherapy (2002).
- Dahl H.A., Rinvik E. (2002). *Menneskets funksjonelle anatomi*. 3.opplag. Gjøvik: Cappelen Akademisk forlag
- Dalland O. (2007). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. 4. utgave. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Drezner J.A. (2003). *Practical Management: Hamstring Muscle Injuries*. Clin. J. Sports Med 13:48-52
- Dvorak J., Junge A., Chomiak J. Graf-Baumann T., Peterson L., Rösh D., Hodgson R. (2000). *Risk Factor Analysis for Injuries in Football Players. Possibilities for a Prevention Program*. Am. J. Sports Med. 28:69-74
- Ekstrand J., Gillquist J. (1983). *Soccer Injuries and Their Mechanisms: a Prospective Study*. Med. Sci. Sports Exerc.15:267-270
- Evans P. (1980). *The Healing Process at Cellular Level: a Review*. Physiotherapy 66:256-259
- Friden J., Sjostrom M., Ekblom B. (1983). *Myofibrillar Damage Following Intense Eccentric Exercise in Man*. Int. J. Sports. Med. 4:170-176
- Fuller C.W., Ekstrand J., Junge A., Andersen T.E., Bahr R., Dvorak J., Hägglund M., McCrory P: Meeuwisse W.H. (2006). *Consensus Statement on Injury Definitions and Data Collection Procedures in Studies on Football (soccer) Injuries*. Br. J. Sports Med. 40:193-201
- Funk D., Swank A.M., Adams K.J., Treolo D. (2001). *Efficacy of Moist Heat Pack Application Over Static Stretching on Hamstring Flexibility*. J. Strength Cond. Res. 15(1):123-126
- Gabbe B.J., Finch C.F., Bennell K.L., Wajswelner H. (2005). *Risk Factors for Hamstring Strain Injuries in Community Level Australian Football*. Br. J. Sports Med. 39:106-110
- Garrett W.E. (1996). *Muscle Strain Injuries*. Am. J. Sports Med. 24:2-8
- Garret W.E. (1990). *Muscle Strain Injuries: Clinical and Basic Aspect*. Med. Sci. Sports Exerc. 22(4):436-443

- Garrett W.E., Califf J.C., Bassett F.H. (1984). *Histochemical Correlates of Hamstring Injuries*. Am. J. Sports Med. 12(2):98-103
- Garrett W.E., Rich F.R., Nikolaous P.K., Volger J.B. (1989). *Computed Tomography of Hamstring Strains*. Med. Sci. Sports Exerc. 21:506-514
- Glick J.M. (1980). *Muscle Strains. Prevention and Treatment*. Physician Sports Med. 8:73-77
- Järvinen M., Lehto M.U.K. (1993). *The Effect of Early Immobilization on the Healing Process Following Muscle Injuries*. Sports Med. 15:78-89
- Järvinen T.A.H., Kääriäinen M., Järvinen M., Kalimo H. (2000). *Muscle Strain Injuries*. Curr. Opin. Rheumatol. 12:155-161
- Jonhagen S., Nemeth G., Eriksson E. (1994). *Hamstring Injuries in Sprinters: the Role of Concentric and Eccentric Hamstring Muscle Strength and Flexibility*. Am. J. Sports Med. 22:626-266
- Juel et al. (red) (2003). *Norsk fysikalsk medisin*. Bergen: Fagbokforlaget
- Hägglund M., Waldén M., Ekstrand J. (2006). *Previous Injury as a Risk Factor for Injury in Elite Football: a Prospective Study Over Two Consecutive Seasons*. Br. J. Sports Med. 40:767-772
- Hart C. (1998). *Doing a Litterature Review*. London: Sage Publications Inc
- Hawkins R.D., Fuller C.W. (1999). *A Prospective Epidemiological Study of Injuries in Four English Professional Football Clubs*. Br. J. Sports Med. 33:196-203
- Heiser T.M., Weber J., Sullivan G., Clare P., Jacobs R.R. (1984), *Prophylaxis and Management of Hamstring Muscle Injuries in Intercollegiate Football Players*. Am. J. Sports Med. 12(5):368-370
- Holme I.M. & Solvang B.K. (1998). *Metodevalg og metodebruk*. 2. opplag. Otta: Tano Aschehoug AS
- 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 Pain in Athletes: randomised trial*. Lancet 353:439-443
- Hoskins W., Pollard H. (2005^a). *The Management of Hamstring Injury. Part 1: Issues in Diagnosis*. Manual Therapy 10:96-107
- Hoskins W., Pollard H. (2005^b). *The Management of Hamstring Injury. Part 2: Treatment*. Manual Therapy 10:180-190
- Hunter G. (1998). *Specific Soft Tissue Mobilization in the Management of Soft Tissue Dysfunction*. Manual Therapy 3(1):2-11

- Lieber R.L., Woodburn T.M., Friden J. (1991). *Muscle Damage Induced by Eccentric Contractions of 25 % Strain*. J. Appl. Physiol. 70:2498-2507
- Kaminski T.W., Wabbersen C.V., Murphy R.M. (1998). *Concentric Versus Enhanced Eccentric Hamstring Strength Training: Clinical Implications*. Journal of Athletic Training 33(3): 216-221
- Kellett J. (1986). *Acute Soft Tissue Injuries. A Review of the Literature*. Med. Sci. Sports. Exerc. 18(5):489-499
- Knapik J.J., Baumann C.L., Jones B.H., Harris J.M., Vaughan L. (1991). *Preseason Strength and Flexibility imbalances associated with Athletic Injuries in Female Collegiate Athletes*. Am. J. Sports Med. 19:76-81
- Kucera K.L., Marshall S.W., Kirkendall D.T., (2005). *Injury History as a Risk Factor for Incidence Injury in Youth Soccer*. Br. J. Sports Med. 39:462-466
- Kujala U.M., Orava S., Järvinen M. (1997). *Hamstring Injuries. Current Trends in Treatment and Prevention*. Sports Med. 23(6):397-404
- Leetun D.T., Ireland M.L., Willson J.D., Ballantyne B.T., Davis I.M. (2004). *Core Stability Measures as Risk Factors for Lower Extremity Injury in Athletes*. Med. Sci. Sports Exerc. 36(6):926-934
- Liemohn W. (1978). *Factors Related to Hamstring Strains*. J. Sports Med. Phys. Fitness 18:71-75
- Magnus P., Bakketeig L.S. (2000). *Prosjektarbeid i helsefagene*. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Maher C.G., Sherrington C., Herbert R.D., Moseley A.M., Elkins M. (2003). *Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials*. Phys. Ther. 83(8):713-721
- Makulolowe R.T.B., Mouzos G.L. (1977). *Ultrasound in the Treatment of Sprained Ankles*. Practioner 218:586-588
- Malliaropoulos N., Papalexandris S., Papalada A., Papacostas E. (2004). *The Role of Stretching in Rehabilitation of Hamstring Injuries: 80 Athletes Follow-up*. Med. Sci. Sports Exerc. 36(5): 756-759
- Mason D.L., Dickens V., Vail A. (2007). *Rehabilitation for Hamstring Injuries (Review)*. Cochrane Database Syst. Rev. 24(1):CD004575
- van Mechelen W., Hlobil H., Kemper H. (1992). *Insidence, Severity, Aetiology and Prevetion of Sports Injuries*. Sports Med. 14:82-99
- van Mechelen W., Hlobil H., Kemper H. (1993). *Prevention of Running Injuries by Warm-Up, Cool-Down, and Stretching Exercises*. Am. J. Sports Med. 21:711-719

- Montgomery W.H., Pink M., Perry J. (1994). *Electromyographic Analysis of Hip and Knee Musculature During Running*. The Am. J. Sports Med. 22(2):272-278
- Neumann D.A. (2002). *Kniesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Physical Rehabilitation*. Philadelphia: Mosby
- Næss O. (2002). *Sykdomslære og patologisk anatomi*. Nesbru: Vett & Viten AS
- Orchard J., Best T.M. (2002). *The Management of Muscle Strain Injuries: an early Return Versus the Risk of Recurrence*. Clin. J. Sports Med. 12:3-5
- Orchard J., Seward H. (2002). *Epidemiology of Injuries in the Australian Football League, Seasons 1997-2000*. Br. Sports Med. 36(1):39-44
- Parkkari J., Kujala U.M., Kannus P. (2001). *Is it Possible to Prevent Sports Injuries? Review of Controlled Clinical Trials and Recommendations for Future Work*. Sports Med. 31(14):985-995
- Petersen J., Hölmich P. (2005). *Evidence Based Prevention of Hamstring Injuries in Sport*. Br. J. Sports Med.39:319-323
- Peterson L., Renstrom P. (1986). *Sports Injuries: Their Prevention and Treatment*. Chicago: Yearbook Med. Publishers
- Pinninger G.J., Steele J.R., Groeller H. (2000). *Does Fatigue Induced by Repeated Dynamic Efforts Affect Hamstring Muscle Function?* Med. Sci. Sports Exerc. 32(3):647-653
- Pomeranz S.J., Heidt R.S. (1993). *MR Imaging in the Prognostication of Hamstring Injury*. Radiology 189:897-900
- Pope R.P., Herbert R.D., Kirwan J.D., Graham B.J. (2000). *A Randomized Trial of Preexercise Stretching for Prevention of Lower-Limb Injury*. Med. Sci. Sports Exerc. 32:271-277
- Safran M.R., Seaber A.V., Garrett W.E. (1989). *Warm-up and Muscular Injury Prevetion: an Update*. Sports Med. 8:239-249
- Sherry M.A., Best T.M. (2004). *A Comparison of 2 Rehbailitation Programs in the Treatment of Acute Hamstring Strains*. Journal of Orthopeadic & Sports Physical Therapy 34(3):116-125
- Shrier I. (2004). *Does Stretching Improve Performance? A Systematic and Clinical Review of the Litterature*. Clin. J. Sports Med. 14(5):267-273
- Shrier I. (1999). *Stretching Before Exercise does not Reduce the Risk of Local Muscle Injury: a Critical Review of the Clinical and Basic Science Literature*. Clin. J. Sports Med. 9:221-227

- Simonsen E.B., Thomsen L., Klausen K. (1985). *Activity of Mono- and Biarticular Leg Muscles During Sprint Running*. Eur. J. App. Physiol. Occ. Physiol. 54(5):524-532
- Speer K., Lohnes J., Garrett W.E. (1993). *Radiographic Imaging of Muscle Strain Injury*. Am. J. Sports Med. 21:89-96
- Stanton P., Ourdam C. (1989). *Hamstring Injuries in Sprinting: the Role of Eccentric Exercise*. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 10:343-349
- Stauber WT (1989). *Eccentric Action of Muscles: Physiology, Injury and Adaption*. Exerc Sports Rev 17:157-185
- Sutton G (1984). *Hamstrung by Hamstring Strains: a Review of the Literature*. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 5:184-195
- Thacker S.B., Gilchrist J., Stroup D.F., Kimsey D. Jr. (2004). *The Impact of Stretching on Sports Injury Risk: A Systematic Review of the Literature*. Med. Sci. Sports. Exerc. 36(3):371-378
- Thelen D.G., Chumanov E.S., Hoerth D.M., Best T.M., Swanson S.C., Li L., Young M., Heiderscheit B.C. (2005). *Hamstring Muscle Kinematics During Treadmill Sprinting*. Med. Sci. Sports Exerc. 37(1):108-114
- Thomas J.R., Nelson J.K., Silverman S.J. (2005). *Research Methods in Physical Activity*. 5th edition. Champaign: Human Kinetics
- Undheim J.O. (1996). *Innføring i statistikk og metode for samfunnsvitenskapelige fag*. 2. utgave. Oslo: Universitetsforlaget AS
- Waldén M., Hägglund M., Ekstrand J. (2005). *UEFA Champions League Study: a Prospective Study of Injuries in Professional Football During the 2001-2002 Season*. Br. J. Sports Med. 39:542-546
- Watson A.W. (2001). *Sports Injuries in School Gaelic Football: a Study Over one Season*. Irish Journal of Medical Science 165(1):12-16
- van der Windt D.A.W.M., van der Heijden G.J.M.G., van den Berg S.G.M., Gerben ter Riet., de Winter A.F., Bouter L.M. (1999). *Ultrasound Therapy for musculoskeletal Disorders: a Systematic Review*. Pain 81:257-271
- Woodley S.J., Mercer S.R. (2005). *Hamstring Muscles: Architecture and Innervation*. Cells Tissues Organs 179:125-141
- Worrell T.W. (1994). *Factors Associated with Hamstring Injuries. An Approach to Treatment and Preventative Measures*. Sports Med. 17(5):338-345
- Worrell T.W., Perrin D.H. (1992). *Hamstring Muscle Injury: the Influence of Strength Flexibility, Warm-Up, and Fatigue*. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 16:12-18

Worrell T.W., Perrin D.H., Gansneder B.M., Gieck J.H. (1991). *Comparison of Isokinetic Strength and Flexibility Measures Between Hamstring Injured and Noninjured Athletes*. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 13(3):118-125

Yamamoto T. (1993). *Relationship Between Hamstring Strains and Leg Muscle Strength. A Follow-up Study of Collegiate Track and Field Athletes*. J. Sports Med. Phys. Fitn. 33(2):194-199

Zarins B., Ciullo J.V. (1983). *Acute Muscle and Tendon Injuries in Athletes*. Clinics in Sports Medicine 2(1):167-182

Vedlegg 1

Fullstendig oversikt over funn ved litteratursøk

Søkeord	PubMed	PEDro	Cochrane	Google Scholar
1 + 2	8 482	27	137	632 000
1 + 2 + 3	123	5	12	5 490
1 + 2 + 3 + 4	22	1	2	1 580
1 + 2 + 3 + 5	37	0	3	1 770
1 + 2 + 6	416	6	58	28 800
1 + 2 + 7	467	5	53	57 000
1 + 2 + 8	290	1	80	75 300
1 + 3	154	5	12	6 760
1 + 3 + 4	27	1	2	1 650
1 + 3 + 4 + 6	5	0	2	1 250
1 + 3 + 4 + 7	13	1	1	1 190
1 + 3 + 4 + 8	10	0	2	1 350
1 + 3 + 5	47	0	3	1 900
1 + 3 + 5 + 6	9	0	2	1 320
1 + 3 + 5 + 7	19	0	2	1 260
1 + 3 + 5 + 8	16	0	2	1 490
1 + 3 + 6	40	3	10	3 620
1 + 3 + 7	29	2	8	2 890
1 + 3 + 8	28	0	10	3 820
1 + 4	212	2	7	14 500
1 + 5	376	0	8	39 400
1 + 6	2 229	26	89	85 100
1 + 7	12 770	11	183	566 00
1 + 8	3 882	2	229	468 000
3 + 4 + 6	13	0	2	2 290
3 + 4 + 7	21	2	1	1 990
3 + 4 + 8	21	0	2	2 320
3 + 5 + 6	23	0	2	2 350
3 + 5 + 7	32	1	2	1 990
3 + 5 + 8	30	0	2	2 490

1) strain 2) muscle 3) hamstring 4) soccer 5) football
6) rehabilitation 7) prevention 8) risk factors

Vedlegg 2

”Prevention of Hamstring Strains in Elite Soccer: an Intervention Study.”

Arnason et al. (2008)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 2

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 1

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 2

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 13/14

Vedlegg 3

“Risk Factors for Injuries in Football.”

Arnason et al. (2004)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 2

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 2

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 2

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 1

Sum poeng = 13/14

Vedlegg 4

”Hamstring Injury Occurrence in Elite Soccer Players after Preseason Strength Training with Eccentric Overload.”

Askling et al. (2003)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 1

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 2

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 2

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 1

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 12/14

Vedlegg 5

”Isokinetic Strength Testing does not Predict Hamstring Injury in Australian Rules Footballers.”

Bennell et al. (1998)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 1

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 0

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 2

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 2

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 11/14

Vedlegg 6

”A Survey of Flexibility Training Protocols and Hamstring Strains in Professional Football Clubs in England.”

Dadebo et al. (2004)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 1

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 1

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 1

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 11/ 14

Vedlegg 7

”Soccer Injuries and their Mechanisms.”

Ekstrand & Gillquist (1983)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 1

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 1

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 2

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 1

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 11/14

Vedlegg 8

”Prevention of Soccer Injuries. Supervision by Doctor and Physiotherapist.”

Ekstrand et al. (1983)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 1

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 1

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 0

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 1

Sum poeng = 9/14

Vedlegg 9

“Prevention of Injuries Among Male Soccer Players.”

Engebretsen et al. (2008)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 2

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 2

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 2

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden såpass lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 14/14

”A 10-week Randomized Trial Comparing Eccentric vs. Concentric Hamstring Strength Training in Well-Trained Soccer Players.”

Mjølsnes et al. (2004)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 1

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 1

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 2

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 0

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 0

Sum poeng = 8/14

Vedlegg 11

”The Effect of Sports Specific Training on Reducing the Incidence of Hamstring Injuries in Professional Australian Football Players.”

Verrall et al. (2005)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 1

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle

testes/måles?

Poeng = 1

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 2

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 12/14

Vedlegg 12

”Clinical Risk Factors for Hamstring Muscle Strain Injury: a Prospective Study with Correlation of Injury by Magnetic Resonance Imaging.”

Verrall et al. (2001)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 1

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 1

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 2

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden såpass lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 12/14

Vedlegg 13

”Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players.”

Witvrouw et al. (2003)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 1

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 2

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 1

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden såpass lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 12/14

”The Football Association Medical Research Programme: an Audit of Injuries in Professional Football - Analysis of Hamstring Injuries.”

Woods et al. (2004)

A. Var det et høyt antall deltakere i studien?

Poeng = 2

B. Var det tydelig definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien?

Poeng = 2

C. Var intervensjonsgruppene og kontrollgruppene i studien like ved oppstart av studien?

Poeng = 2

D. Var det tydelig definerte behandlinger/intervensjoner i studien?

Poeng = 2

E. Var de diagnostiske testene som ble brukt i studien av klinisk relevans for det som skulle testes/måles?

Poeng = 0

F. Var det klare definisjoner på hva som ble kvalifisert som en skade?

Poeng = 2

G. Var varigheten på intervensjonen/studieperioden såpass lang?

Poeng = 2

Sum poeng = 12/14