

Mari Kristine Tyrdal

Kartlegging av selvrapportert knefunksjon hos kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå i Norge

En sammenlikning mellom tidligere ACL-opererte som har kommet tilbake på elitenivå, og ”knefriske”

Masteroppgave i idrettsfysioterapi

Seksjon for idrettsmedisinske fag

Norges Idrettshøgskole 2014

Sammendrag

Bakgrunn: Håndball og fotball er idretter med høy forekomst av kneskader. ACL-ruptur er en av de mest alvorlige kneskadene, og medfører langvarig skadefravær samt økt risiko for re-skader og utvikling av artrose. Kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå har høyere risiko for å pådra seg ACL-ruptur i løpet av karrieren sammenliknet med menn. Mange av disse kvinnene kommer tilbake til henholdsvis håndball og fotball på høyt nivå etter operasjon og lang rehabilitering.

Formål: Å kartlegge selvrapportert knefunksjonen hos kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå. Hovedformålet var å undersøke eventuelle forskjeller i knefunksjon mellom tidligere ACL-opererte og "knefriske".

Metode: Det ble gjennomført en tverrsnittstudie med kvinnelig håndball- og fotballspillere i norsk eliteserie og toppserie. Håndballspillerne ble inkludert i perioden 2007 til 2014 (n=403), og fotballspillerne i perioden 2009 til 2014 (n=436). Deltagerne fylte ut det selvrapporterte spørreskjemaet Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) for høyre og venstre side.

Resultater: Av de 839 kvinnelige håndball- og fotballspillerne i studien hadde 80 utøvere gjennomgått en eller flere ACL-operasjoner, 8 med bilateral ACL-skade og 3 med revidert ACL-operasjon. De ACL-opererte håndball- og fotballspillerne hadde signifikant dårligere selvrapportert knefunksjon sammenliknet med "knefriske" ($p < 0,001$). Knepunkt på frisk side hos de ACL-opererte var signifikant bedre sammenliknet med skadet side ($p < 0,001$). Graft, tid siden skade (> 6 mnd) og antall år på elitenivå hadde liten eller ingen betydning for knefunksjon. Sammenliknet med normative verdier scoret de "knefriske" signifikant bedre, og de ACL-opererte scoret signifikant lavere på selvrapportert knefunksjon.

Konklusjon: ACL-opererte håndball- og fotballspillere på elitenivå i Norge har dårligere knefunksjon sammenliknet med "knefriske" utøvere.

Nøkkelord: ACL-skade, håndball, fotball, kvinner, KOOS, knefunksjon

Forord

Denne oppgaven er avslutningen på et lærerikt og spennende masterstudie ved NIH. Gjennom denne oppgaven har jeg fått et lite innblikk i forskningens verden. Tidkrevende, frustrerende og pirkete, men likevel så interessant, utfordrende og morsomt. Det er ikke mindre respekt jeg har fått for denne siden av fysioterapifeltet etter dette.

Takk til min veileder Grethe Myklebust for din positivitet, tilgjengelighet og tålmodighet. Takk også for god veiledning og konstruktive innspill underveis.

Takk til Ingar Holme for statistiske råd, og takk til Inge Delhi Andersen for all hjelp med datamaterialet.

Takk til NIMI og dere der som alltid er åpne for spørsmål og praktisk hjelp, en strålende arbeidsplass!

Så vil jeg takke min nærmeste familie for uvurderlig hjelp og ikke minst støtte og oppmuntring underveis. Takk til gode naboer for korrekturlesing og støtte. Og til slutt Morten, takk for at jeg fikk gjøre dette og for at du motiverte og backet meg hele veien.

Mari Kristine Tyrdal, Oslo oktober 2014

Forkortelser

ACL- Fremre korsbånd (Anterior Cruciate Ligament)

BMI- Body Mass Index

ICF- Internasjonal klassifisering av funksjon, funksjonshemming og helse
(International Classification of Function, Disability and Health)

IKDC- International Knee Documentation Committee

KOOS- Knee Osteoarthritis Outcom Score

LCL- Laterale kollaterale ligament (Lateral collateral ligament)

MCL- Mediale kollaterale ligament (Medial collateral ligament)

NAR- Norsk forskningscenter for aktiv rehabilitering

NIMI- Norsk Idrettsmedisinsk institutt

PCL- Bakre korsbånd (Posterior Cruciate Ligament)

ROM- Range Of Motion

SD- Standard Devisjon

SF-36- The Short Form 36 Health Survey

WHO- Verdens helseorganisasjon (World Health Organization)

WOMAC- Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
Forord	4
Forkortelser	4
Innholdsfortegnelse	6
1. Innledning	8
2. Teori	11
2.1 Håndball	11
2.1.1 Skader i håndball.....	12
2.2 Fotball	13
2.2.1 Skader i fotball	14
2.3 Kneleddet	15
2.4 ACL	16
2.4.1 Dynamiske instabilitet etter ACL-ruptur.....	17
2.4.2 Muskelstyrke etter ACL-ruptur	18
2.5 Idrettsskadeforskning: ACL	19
2.6 Rehabilitering etter ACL-ruptur	24
2.6.1 ACL-operasjon.....	25
2.6.2 Preoperativ fase.....	26
2.6.3 Postoperativ fase.....	27
2.7 Retur til idrett etter ACL-ruptur	29
2.7.1 Beslutningen om retur til idrett	29
2.7.2 Andelen som returnerer til idrett etter ACL-operasjon.....	30
2.7.3 Faktorer som påvirker retur til idrett.....	31
2.7.4 Tidspunkt for retur til idrett etter ACL-operasjon.....	32
2.8 Kartlegging av knefunksjon hos ACL-opererte	33
2.8.1 Selvrapporterte spørreskjemaer	33
2.8.2 Måleinstrumentet- Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score	34
2.9 Det nasjonale korsbåndregisteret (NKLR)	39
3. Metode	40

3.1 Studiedesign	40
3.2 Deltakere	40
3.2.1 Inklusjon- og eksklusjonskriterier	41
3.3 Prosedyrer for innhenting av datamateriale	43
3.4 Målemetode	43
3.5 Statistiske analyser	44
3.6 Etikk	45
4.0 RESULTATER	46
4.1 Beskrivelse av deltakerne	46
4.1.1 ACL-opererte deltakere	47
4.2 ACL-opererte sammenliknet med "knefriske" utøvere	48
4.3 ACL-operert side sammenliknet med friskt side	50
4.4 Grafttype	51
4.5 Tid siden skade	51
4.6 Antall sesonger på elitenivå	51
4.7 Håndballspillere versus fotballspillere	52
4.8 Sammenliknet med normative verdier	52
5.0 Diskusjon	55
5.1 Oppsummering av resultatene	55
5.2. Klinisk relevans	55
5.3 Diskusjon av resultatene	58
5.4 Diskusjon av metode	66
5.4.1 Intern validitet	66
5.4.2 Ekstern validitet	71
5.5 Kliniske implikasjoner og videre forskning	72
5.6 Konklusjon	74
Litteraturliste	75
Tabelloversikt	93
Figuroversikt	95
Vedlegg	96

1. Innledning

Håndball og fotball er populære lagidretter i Norge. I 2012 var det registrert 112 000 håndballspillere og 365 000 fotballspillere. Andelen kvinner øker stadig og i dag er det ca. 180 000 kvinnelige håndball -og fotballspillere i Norge (handball.no, fotball.no). Utøvelse av idrett medfører betydelige helsefordeler i form av økt levealder og redusert risiko for en rekke livsstilssykdommer (Bahr & Holme, 2003; Haskell et al., 2007). Men det innebærer også en økt risiko for skade (Bahr & Holme, 2003).

Epidemiologiske studier fra håndball og fotball har vist en høy forekomst av akutte skader i underekstremitetene (Faude et al., 2005, 2006; Moller et al., 2012; Myklebust et al., 2013; Tegnander et al., 2008; Waldén et al., 2011a). Ruptur av fremre korsbånd (ACL) er en av de mest alvorlige idrettsskadene. Hver sesong risikerer hvert håndball- og fotballag på elitenivå for kvinner å miste opp mot en spiller på grunn av fremre korsbåndsruptur (Myklebust et al., 2013; Waldén et al., 2011a). En ACL-ruptur medfører langtidsfravær fra idretten, kan gi nedsatt knefunksjon og øke risikoen for tidlig utvikling av artrose (Beynon et al., 2005b; Myklebust and Bahr, 2005; Oiestad et al., 2010; Roos, 2005; Shelbourne et al., 2009; Øiestad et al., 2009). Det høye antallet av fremre korsbåndskader har ført til en rekke studier de senere årene. Studier viser at kvinnelige håndball- og fotballspillere har 2 til 5 ganger høyere risiko for å pådra seg fremre korsbåndsruptur enn mannlige håndball- og fotballspillere (Myklebust et al., 1998; Waldén et al., 2011b). Skaderisikoen er høyere på elitenivå sammenliknet med lavere divisjoner og i kamp sammenliknet med trening (Moller et al., 2012; Myklebust et al., 1997; Myklebust et al., 1998; Waldén et al., 2011a; Waldén et al., 2011b).

Til tross for omfattende studier er det fortsatt mange ubesvarte spørsmål. Det finnes ingen konsensus om hvilket behandlingsalternativ som er best egnet etter en fremre korsbåndsruptur (Frobell et al., 2010; Grindem et al., 2012). Hvilken rehabilitering som er mest effektiv eller hvilke kriterier som må tilfredsstilles før man returnerer til idrett, er det heller ingen enighet om (Grodski & Marks, 2008; Myklebust and Bahr, 2005; Petersen and Zantop, 2013; van Grinsven et al., 2010). I dag anbefales unge aktive mennesker og utøvere med fremre korsbåndskade som skal tilbake til

vridningsidretter som håndball og fotball, kirurgisk rekonstruksjon av korsbåndet (Hurd et al., 2008a, b; Samuelsson et al., 2009). Hensikten er å gjenvinne kneets passive stabilitet ved å erstatte korsbåndet med et graft, oftest fra patellarsenen eller hamstringssenen. I etterkant av operasjonen er målet å gjenopprette normal knefunksjon. Dette gjøres ved å redusere smerter, hevelse og inflammasjon for så å gjenvinne range of motion (ROM), styrke og nevro-muskulær kontroll (Eitzen, 2011). Mange benytter kriteriene om full ROM, minst 90% på hoppe- og styrketester sammenliknet med kontralateral side og mindre enn 10% forskjell mellom quadriceps og hamstring på operert siden før man kan returnere til idrett. (Adams et al., 2012; van Grinsven et al., 2010). Adams et al. (2012) har foreslått at pasientene også bør score minimum 90% sammenliknet med frisk side på pasientrapporterte utfallsmål (PRO).

De fleste ACL-operasjoner utføres for at pasienten skal komme tilbake til idrett på samme nivå som før skaden oppsto. Flere studier har imidlertid vist at det kun er ca halvparten av de opererte som kommer tilbake til samme nivå (Ardern et al., 2014; Ardern et al., 2011a; Brophy et al., 2012; Mascarenhas et al., 2012). Mange rapporterer nedsatt knefunksjon og redusert livskvalitet etter avsluttet rehabilitering. Dette til tross for at utfallet av operasjon og rehabilitering anses å være vellykket (Ardern et al., 2011a; Thomeé et al., 2008). Andre faktorer som alder, endret livssituasjon, jobbsituasjon, manglende motivasjon og frykt for re-skade har vist seg å påvirke avgjørelsen om retur til idrett (Ardern et al., 2014). Disse faktorene bør kartlegges før en eventuell operasjon (Feller & Webster, 2013). Man kan likevel stille spørsmål om rehabiliteringen har vært god nok, eller om pasienter har prøvd å returnere til idrett før knefunksjonen var tilfredsstillende for så å slutte. Det er foreløpig få studier som vurderer knefunksjon hos kvinnelige håndball- og fotballspillere som er tilbake i trening- og kampaktivitet etter ACL-operasjon.

Denne tversnittstudien er en del av en større risikofaktorstudie ved Senter for Idrettsskedeforskning ved Norges Idrettshøgskole (NIH) kalt "Korsbåndsprosjektet". Studien har til hensikt å avdekke potensielle risikofaktorer for fremre korsbåndsskade hos kvinnelige håndball- og fotballspillere. Under datainnsamlingen til denne studien fylte utøverne ut et selvrapportert spørreskjema om egen

knefunksjon. Ved hjelp av dette spørreskjemaet er formålet med denne studien å besvare følgende problemstillinger:

Hovedproblemstilling:

- Har tidligere ACL-opererte kvinnelige håndball –og fotballspillere dårligere knefunksjon sammenliknet med kvinnelig ”knefriske” håndball- og fotballspillere i norsk elite –og toppserie?

Underproblemstillinger:

- Har ACL-operert side dårligere knefunksjon sammenliknet med frisk side hos kvinnelige håndball- og fotballspillere?
- Påvirker valget av graft knefunksjon hos tidligere ACL-opererte kvinnelige håndball –og fotballspillere?
- Har tid siden ACL-skade betydning for knefunksjon hos tidligere ACL-opererte kvinnelige håndball –og fotballspillere?
- Har antall sesonger i elite– eller toppserien betydning for knefunksjon hos kvinnelige håndball –og fotballspillere?
- Er det forskjell på knefunksjon hos kvinnelige håndballspillere sammenliknet med kvinnelige fotballspillere?
- Hvordan er knefunksjonen hos kvinnelig håndball –og fotballspillere sammenliknet med normative verdier?

2. Teori

2.1 Håndball

Håndball ble første gang spilt på slutten av 1800-tallet i Praha, men først i 1906 kom den første regelboken utviklet av den danske gymnastikklæreren Holger Nielsen. Sverige, Danmark og Tyskland anses å være pionerne innen utviklingen av håndballspillet. "International Amateur Handball Federation" (senere IHF) ble stiftet av ti medlemsland i 1927. Håndballen fikk en oppsving da det kom på OL-programmet i 1938. Norge ble medlem av IAHF i 1936 (senere kalt International Handball Federation (IHF)) og Norges håndballforbund (NHF) ble stiftet året etter (1937). I dag har NHF 112 425 medlemmer fordelt på 712 klubber. Kvinnene har spilt håndball på lik linje med menn og i Norge har kvinnehåndball vært en populær i mange tiår (www.handball.no).

Spillet har utviklet seg fra 11 spillere på en utendørsbane på 80 x 40 meter på begynnelsen av 1900-tallet, til 7 spillere på en innendørsbane på 20 x 40 meter slik det er i dag. Lagene består av en målvakt og seks utespillere. Hvert lag kan i tillegg ha syv innbyttere. Bytte av spillere kan skje når som helst i kampen uten begrensninger. En håndballkamp på seniornivå spilles over to omganger av 30 minutter. Hensikten er å score flest ganger i motstanderens mål. Lagene er delt inn i divisjoner avhengig av nivå. Den øverste divisjonen kalles i dag Grundig-ligaen (tidligere kalt eliteserien). Håndballen har gjennomgått en dynamisk utvikling og er i dag en tøff kontaktsport med høyt tempo. Håndballspillet kjennetegnes av høy fart med raske retningsforandringer, vendinger, hopp, finter, landinger og "start-stopp" bevegelser som tilsvarer aktivitetsnivå 1 i tabell 1 (Vlak & Pivalica, 2004). Disse bevegelsene kombinert med mottak, stuss og kast/skudd av ball, krever god balanse og koordinasjon. I tillegg tillater regelverket i håndball mye kroppskontakt. Alle disse faktorene gir åpenbart stor risiko for skader.

Aktivitetsnivå	Idrettsaktivitet
I	Hopping, retningsforandringer, pivotering (fotball, håndball, basketball, innebandy)
II	Sideveis bevegelser med mindre vridning enn nivå I (alpint/telemark snowboard, kampsport, turn, dans, tennis, racketspill, volleyball, ishockey/bandy, volleyball)
III	Lett aktivitet (løping, sykling, styrketrening svømming, langrenn)
IV	Stillesittende/rolig aktivitet (husarbeid, daglige gjøremål)

Tabell 1 Klassifisering av aktiviteter, med eksempler på aktiviteter i parenteser (Hefti et al., 1993).

2.1.1 Skader i håndball

Håndballspillere er mer utsatt for skader enn mange andre idrettsutøvere. Skaderegistreringer som ble gjort under de olympiske leker i Athen 2004 og Beijing 2008 viste at håndball var den lagidretten med flest skader, etterfulgt av fotball og basketball (Junge et al., 2009; Junge et al., 2006). Det foreligger en rekke studier av skadeforekomsten i håndball. Disse studiene omfatter skadeinsidens, skadelokalisasjon, skadetype og alvorlighetsgrad i form av fravær fra idrett. I henhold til studiene presentert i tabell 2, anslås skadeinsidensen hos kvinnelige og mannlige håndballspillere å være 11.9-31.7 skader pr 1000 kamptime og 0.6-4.6 skader pr 1000 treningstime. Forekomsten har vist seg å være like høye for juniorspillere som seniorspillere (Olsen et al., 2006). Dessverre ser man stor variasjon i studiedesign samt ulike definisjoner og klassifikasjoner. Det gjør studiene vanskelig å sammenlikne (Hägglund et al., 2005).

Akutte skader i underekstremitetene er mest vanlig i håndball. Andelen akutte skader varierer fra 63% til 93% (Jørgensen, 1984; Moller et al., 2012; Nielsen and Yde, 1988; Olsen et al., 2006; Reckling et al., 2003; Seil et al., 1998; Wedderkopp et al., 2003; Wedderkopp et al., 1997, 1999). Ankeldistorsjon er den vanligste diagnosen, mens kneskader ofte er mer alvorlig og kan medføre langvarig fravær fra idretten (ibid).

Hode-, skulder-, hånd- og fingerskader er andre akutte skader som forekommer relativt hyppig i håndball (Asembo and Wekesa, 1998; Junge et al., 2006; Nielsen and Yde, 1988; Olsen et al., 2006; Seil et al., 1998; Wedderkopp et al., 1997). Få studier har registrert forekomst av belastningsskader i håndball. Lenge har det manglet gode metoder for å registrere belastningsskader (Bahr, 2009). Utviklingen av målemetoder der spillere gir jevnlig tilbakemelding via elektroniske tjenester (mail/sms), har ført til en økning i antall registrerte belastningsskader (Clarsen et al., 2014; Moller et al., 2012). Moller et al. (2012) fant en andel på 37% belastningsskader, mens tidligere studier har rapportert fra 7 til 21% (Olsen et al., 2006; Wedderkopp et al., 1997). De fleste belastningsskadene er lokalisert til skulder og kne (Clarsen et al., 2014; Moller et al., 2012). I tillegg fant Olsen et al. (2006) høy forekomst av leggsmerter (periostitt) hos unge utøvere, som støttes av studien til Møller et al. (2012).

Forfattere	Spillere (skader)	Skader per 1000 spilte time	
		Kamp	Trening
Senior kvinner			
Nielsen & Yde 1988	41 (78)	13.8	0.7
Myklebust et al. 2001	567 (173)	11.9	0.6
Møller et al. 2012	75 (95)	17.9	2.6
Senior menn			
Nielsen & Yde 1988	69 (44)	13.3	2.4
Møller et al. 2012	56 (88)	31.7	3.4

Tabell 2 Skadeinsidens hos kvinnelig og mannlige håndballspillere. Kun prospektive studier med skaderegistrering i løpet av en hel sesong på elite seniornivå med oppgitt skade per 1000 spilte time.

2.2 Fotball

Moderne fotball hadde sin opprinnelse i England på slutten av 1800-tallet. I 1863 ble Football Association grunnlagt og den første regelboken utgitt. Idretten spredte seg raskt, og i 1904 ble The Fédération Internationale de Football Association (FIFA) grunnlagt (www.fifa.com). Norges Fotballforbund (NFF) ble stiftet i 1902. Siden den gang har fotballen utviklet seg til å bli verdens mest populære idrett, med over 265 millioner spillere. NFF er i dag Norges største sær-idrettsforbund med 364 940

registrerte medlemmer fordelt på 1909 klubber (www.fotball.no). Fotball ble en offisiell OL-øvelse i 1908, og VM for menn ble første gang spilt i 1930. Kvinner deltok ikke i organisert fotball før på 1970-tallet. Den første internasjonale turneringer for kvinner ble arrangert av The Union of European Football Association (UEFA) i 1984 (www.uefa.com). VM ble første gang arrangert i 1991, mens kvinnefotball først sto på OL-programmet i 1996 (www.en.wikipedia.org). Fotball i Norge spilles primært utendørs på gress eller kunstgress. Hvert lag består av 10 utespillere og en målvakt. Kampene på seniornivå varer i 2 x 45 minutter. Hvert lag kan bytte maksimalt 3 spillere pr kamp. Hensikten er å score flere mål enn motstanderen. Høyeste divisjon for menn heter i dag Tippeligaen og for kvinner Toppserien (www.fotball.no).

Fotball er på lik linje med håndball en idrett med høy fart ofte i kombinasjon med multidireksjonelle bevegelser, aktivitetsnivå 1 i tabell 1. Regelverket i fotball tillater mindre fysisk kroppskontakt sammenliknet med håndball, likevel utsettes både kvinnelige og mannlige fotballspillere for høy skaderisiko.

2.2.1 Skader i fotball

Hver tredje idrettsskade i Norge skjer på fotballbanen, enten på trening eller kamp (www.klokavskade.no). Under de olympiske leker i London 2012 pådro 35% av de 509 fotballspillere seg en skade. Elleve av disse medførte fravær i mer enn sju dager, og kvinnelig fotballspillerne hadde betydelig høyere prosentandel skader enn menn (45% /27%) (Engbretsen et al., 2013). Det foreligger mange studier som har rapportert skadeforekomst hos fotballspillere . Disse studiene kan være vanskelige å sammenlikne. I senere tid har det imidlertid blitt utarbeidet prosedyrer for skaderegistrering og -rapportering, samt konsensus for definisjon og klassifisering av idrettsskader (Fuller et al, 2006). Det har gjort sammenlikningen enklere.

Av prospektive studier som har registrert skader i høyeste seniordivisjon over en eller flere sesonger, varierer skadeinsidensen fra 14,3 til 34,8 pr 1000 spilte time og fra 2,1 til 5,9 pr 1000 trente time (tabell 3). Akutte skade utgjør fra 61% til 84% (Arnason et al., 1996; Engström et al., 1991; Faude et al., 2005; Hägglund et al., 2009;

Waldén et al., 2005). De fleste skadene er lokalisert til lår og lyske, etterfulgt av ankel og kne (Ekstrand et al., 2011; Faude et al., 2005; Hägglund et al., 2005; Hägglund et al., 2009; Waldén et al., 2005).

Forfattere	Spillere (skader)	Skader per 1000 spilte time	
		Kamp	Trening
Senior kvinner			
Engström et al., 1991	41 (78)	24	7
Östenberg et al., 2000	123 (65)	14,3	3,7
Faude et al., 2005	165 (241)	23,3*	2,8*
Nilstad et al., 2014b	228 (232)	18,6	3,7
Senior menn			
Arnason et al., 2004	306 (244)	24,6	2,1
Arnason et al., 1996	84 (129)	34,8	5,9
Hägglund et al., 2003	310 (715)	25,9	5,2
Andersen et al., 2004	330 (121)	21,5*	-
Hägglund et al., 2006	263 (601)	25,9	5,1

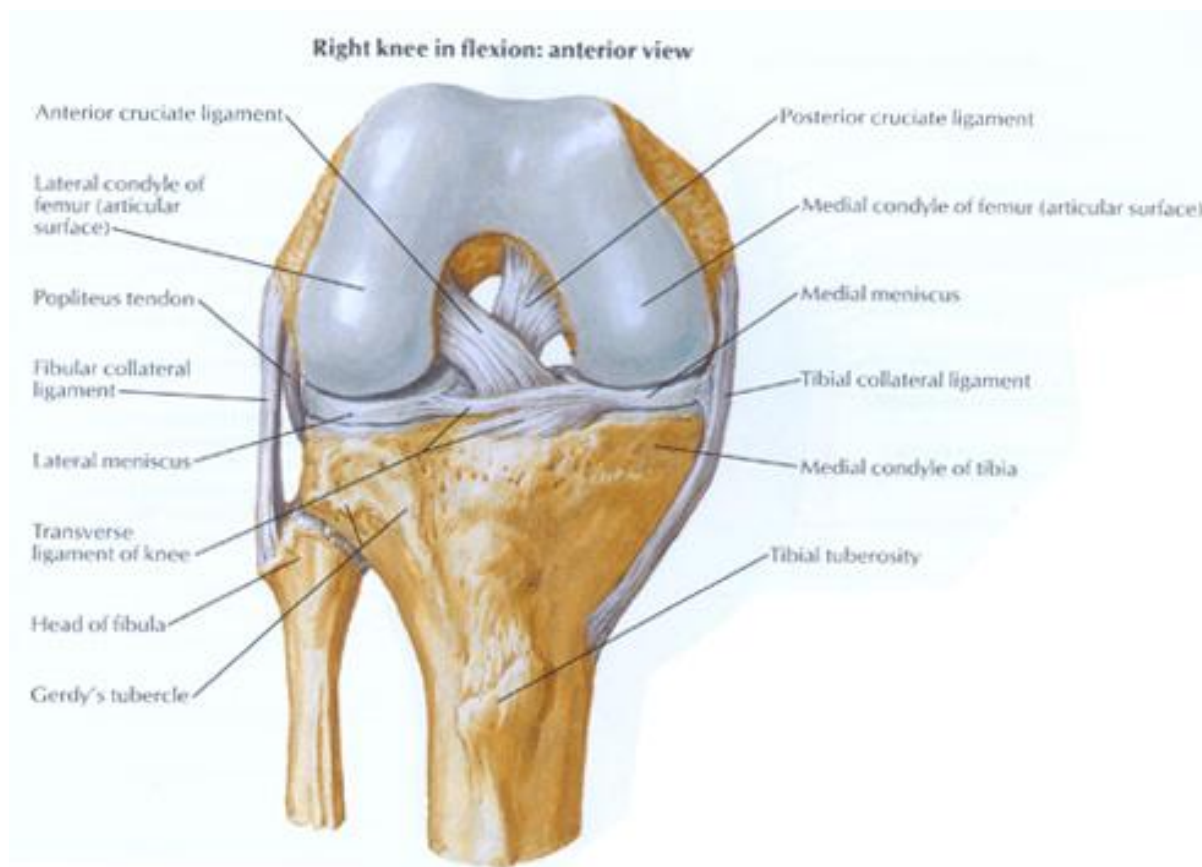
Tabell 3 Skadeinsidens hos kvinnelig og mannlige fotballspillere. Kun prospektive studier med skaderegistrering i løpet av en hel sesong på elite seniornivå ble inkludert, med oppgitt skade per 1000 spilte time. * kun akutte skader

2.3 Kneleddet

Kneleddet, art genus, er et komplekst modifisert hengselledd som binder sammen kroppens to lengste rørknokler (McGinty et al., 2000). Leddet er konstruert for å tillate stor bevegelse med seks frihetsgrader: fleksjon og ekstensjon, innad- og utadrotasjon, varus og valgus, anterior- og posterior translasjon, mediale- og lateral translasjon og traksjon og kompresjon (Goodfellow & O'Connor, 1978). Samtidig skal kneleddet være med å danne en sammenhengende stiv søyle som gir kroppen stabilitet i stående (Dahl & Rinvik, 2010).

Kneleddet stabiliseres ved hjelp av passive og aktive strukturer. De passive strukturene består av fremre korsbånd (ACL), bakre korsbånd (PCL), mediale sidebånd (MCL), laterale sidebånd (LCL), to menisker og leddkapsel (Kolt & Snyder-

Mackler, 2007). Aktive strukturer består av omliggende muskulatur og sener (Dahl & Rinvik, 2010)



Figur 1 Kneleddets anatomi sett forfra, leddkapsel og patella er fjernet (Netter, 2003).

2.4 ACL

Det fremre korsbåndet består av tette bindevevsfibre lokalisert intraartikulært mellom femur og tibia. Båndet er likevel en ekstrasynovial struktur plassert mellom synovialhinnen og fiberkapselen (Dahl & Rinvik, 2010; Petersen & Zantop, 2007). ACL sin primæroppgave er å hindre at tibia skyves for langt frem i forhold til femur. I tillegg skal båndet hindre for stor rotasjon og valgus-varusstilling av kneleddet (Beynon et al., 2005b).

ACL består av 2 bunter: Anteromediale bunt (fremre del) og posterolaterale bunt (bakre del). Den anteromediale bunten fester seg på fremre del av det mediale tibiaplatå mens den posterolaterale bunten fester seg på bakre del av det mediale tibiaplatå (Duthon et al., 2006). Fremre del strammer seg ved fleksjon og hindrer forskyvning av tibia. Bakre del strammer seg ved ekstensjon og stabiliserer kneet ved full strekk (Petersen & Zantop, 2007). Samspillet mellom de to buntene vil sammen med de andre ligamentene og meniskene bidra til å optimalisere kneets funksjon, og dermed redusere sannsynligheten for skadelige bevegelser av kneet (Beynon et al., 2005a; Duthon et al., 2006).

2.4.1 Dynamiske stabilitet etter ACL-ruptur

Kneets dynamiske stabilitet er evnen til å kontrollere bevegelser når kneet utsettes for raske endringer. Dette er et samspill mellom muskulære, neurale og strukturelle komponenter (Eitzen, 2008; Williams et al., 2001). ACL-ruptur kan medføre endringer av kneets dynamiske stabilitet (Lewek et al., 2003; Rudolph et al., 2001; Snyder-Mackler et al., 1997). Dette skyldes trolig en kombinasjon av økt leddlaksitet og endret neuromuskulær kontroll (Ageberg, 2002; Lewek et al., 2003).

Konsekvensen er u hensiktsmessige forandringer i bevegelsesmønsteret (Ageberg, 2002). Rehabilitering med fokus på nevromuskulær kontroll er derfor svært viktig for pasienter med ACL-ruptur (Palmieri-Smith et al., 2008; Williams et al., 2001). Enkelte pasienter har normal dynamisk stabilitet etter en ACL-skade (Ageberg, 2002; Eastlack et al., 1999; Snyder-Mackler et al., 1997). Det skyldes at ACL i tillegg til å være en mekanisk stabilisator, også er et sensorisk organ som sender informasjon til sentralnervesystemet (Solomonow, 2009). Mekanoreseptorer i det fremre korsbåndet vil hos enkelte fortsette å sende afferent informasjon om leddets stilling som igjen sørger for adekvat muskelaktivering i ulike situasjoner (Samuelsson et al., 2009; Solomonow, 2009). Hos de fleste vil derimot en ACL-ruptur medføre forstyrrelser av den afferente informasjonen (Fridén et al., 2001; Roberts et al., 1999). En rekonstruksjon av fremre korsbånd vil kunne gjenopprette kneets mekaniske stabilitet, men i følge Eitzen (2011) vil det ikke være mulig å oppnå normal nevromuskulær kontroll og dynamisk stabilitet etter en ACL-operasjon.

2.4.2 Muskelstyrke etter ACL-ruptur

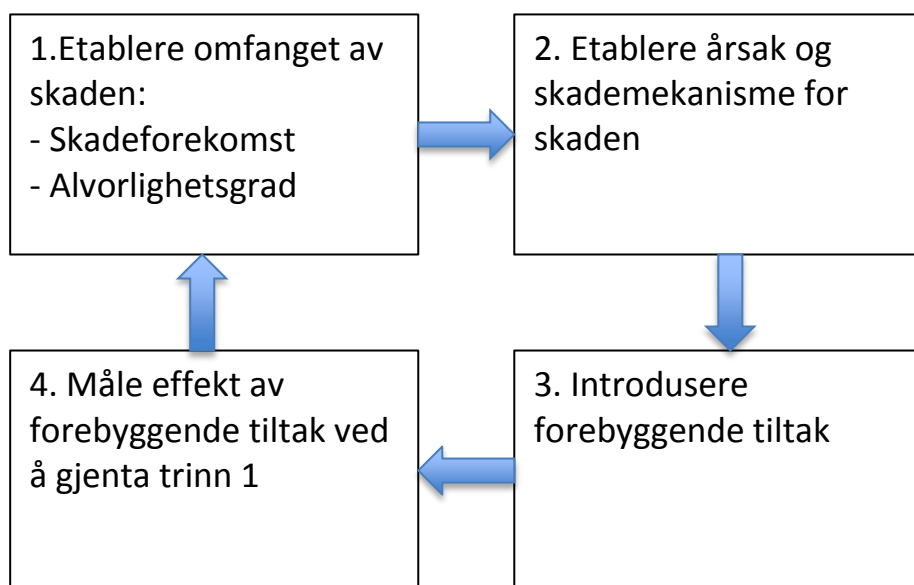
Musklene rundt kneet vil endre aktivering for å kompensere for manglende mekanisk stabilitet etter en ACL-ruptur. En optimal aktivering av quadriceps, hamstrings, gastrocnemius og soleus vil kunne bidra til å opprettholde dynamisk stabilitet i kneet til tross for manglende ACL (Chmielewski et al., 2002). Dessverre skjer dette sjeldent, og den endrede muskelaktivering er ofte uhensiktsmessig (Rudolph et al., 2001).

Redusert quadricepsstyrke er vanlig etter ACL-ruptur (de Jong et al., 2007; Keays et al., 2003; Mattacola et al., 2002; Natri et al., 1996; Palmieri-Smith et al., 2008). Nedsatt funksjon og endret aktivering av quadriceps bidrar til muskelatrofi og manglende aktivering (de Jong et al., 2007; Ingersoll et al., 2008) Dette er forandringer som man ser at kan vedvare. Seks måneder etter en ACL-operasjon fant Palmieri-Smith et al (2008) fra 20 til 40,5 % mindre kraft i quadriceps sammenliknet med frisk siden. Mer enn fem år etter ACL-operasjon har flere studier rapportert om fortsatt svakere quadriceps, fra 6 til 10% (Keays et al., 2007; Lautamies et al., 2008; Moisala et al., 2007). Quadricepsstyrke er en signifikant faktor for å gjenvinne kneets dynamiske stabilitet. I dagens ACL-rehabilitering er det derfor økt fokus på å gjenvinne styrken i quadriceps gjennom aggressiv styrketrening (Grodski & Marks, 2008; Keays et al., 2007; Kvist, 2004; Palmieri-Smith et al., 2008).

Flere studier har også vist vedvarende svakhet i hamstrings etter ACL-operasjon. Det gjelder spesielt for pasienter der deler av hamstringssenen har blitt brukt som graft (Arderne et al., 2010; Petersen et al., 2014). For disse er det avgjørende med en tilpasset rehabilitering med hensyn til tilheling av område graftet er høstet fra (Adams et al., 2012).

2.5 Idrettsskedeforskning: ACL

Det viktigste formålet med idrettsskedeforskning er å forebygge skader. Van Mechelen et al. beskrev i 1992 en forebyggingsmodell i fire trinn (figur 2). I avsnittet under vil disse 4 trinnene bli presentert med tanke på ACL-skade innen håndball og fotball.



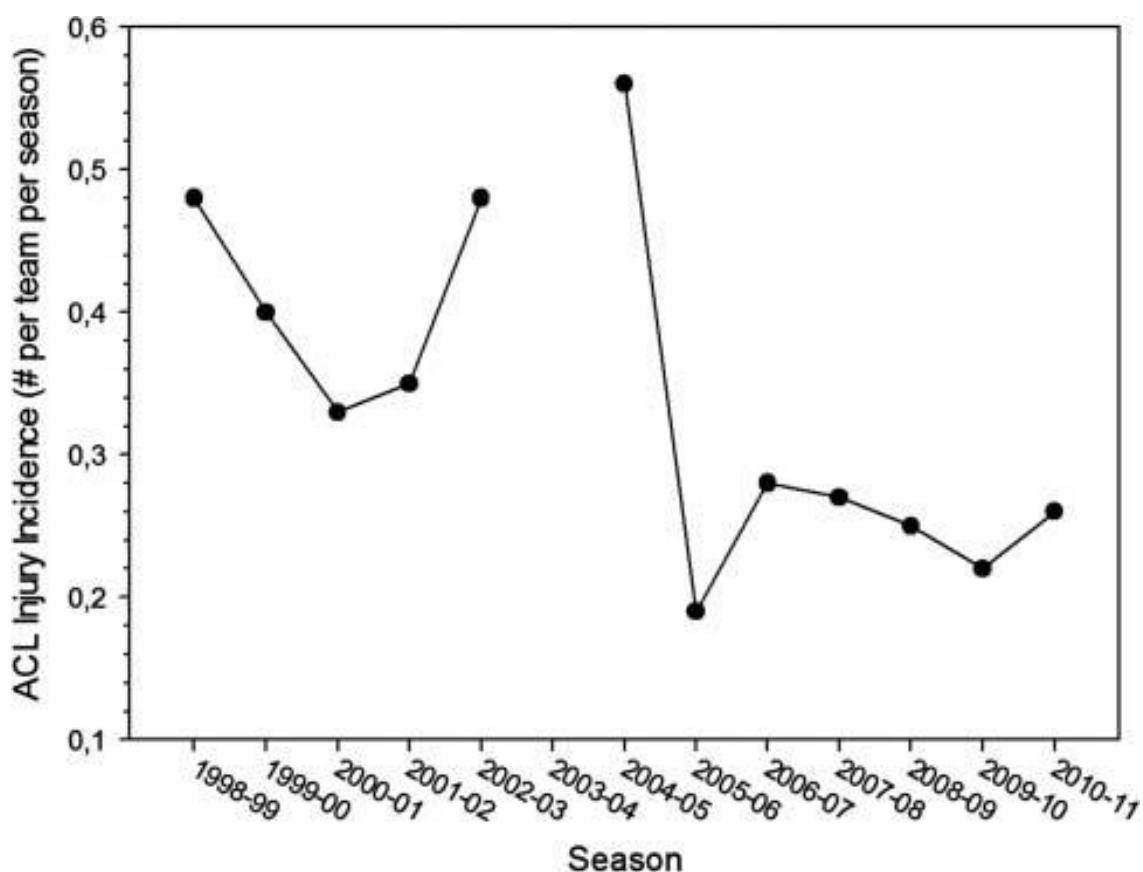
Figur 2 Modell for forskning på idrettsskader modifisert av van Mechelen.

Trinn 1: Forekomst og alvorlighetsgrad

Årlig forekomst av ACL-skader er ca 80 pr 100 000 innbygger. I Norge tilsvarer det 4000 nye ACL-skader hvert år (Granan et al., 2008; Granan et al., 2004). Tre av fire skader er idrettsrelaterte, og flest i alderen 16-39 år (Bahr & Mæhlum, 2002; Granan et al., 2008). Skadene oppstår hyppigst i vridningsidretter som fotball, håndball og basketball (Myklebust et al., 1997; Renstrom et al., 2008).

Kvinner har 2 til 5 ganger høyere risiko for å pådra seg en ACL-ruptur sammenliknet med menn (Agel et al., 2005; Arendt and Dick, 1995; Myklebust et al., 1998; Powell

and Barber-Foss, 2000; Waldén et al., 2011a). I studien til Myklebust et al. fra 1997 ble det registrert 87 fremre korsbåndsskader i løpet av to sesonger i de tre øverste divisjonene i håndball for kvinner. Det tilsvarte ACL-skade hos 1.8 % av alle utøvere over to sesonger, 1,6 ACL-skader pr 1000 spilte time og at hvert lag i snitt mistet en spiller per sesong (Myklebust et al., 1997; Myklebust et al., 1998). Samme gruppe har registrert antall ACL-skader i norske eliteserie, 1. og 2. divisjon for håndball gjennom 12 sesonger (Myklebust et al., 2013). Som vi ser av figur 3 varierer forekomsten fra sesong til sesong, men siden 2005-06 har forekomsten vært stabilt lav sammenliknet med tidligere år. En medvirkende årsaken til det er økt fokus på forebyggende trening (Myklebust et al., 2013).



Figur 3 ACL-skader i norsk eliteserie, 1. og 2. divisjon håndball for kvinner i perioden 1998-2011.

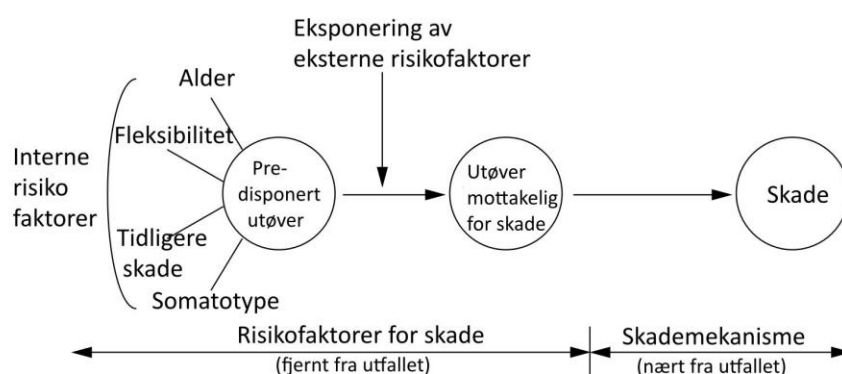
Det er også høy forekomst av ACL-skader hos kvinnelige fotballspillere på elitenivå, 0.3– 2.2 ACL-skader per 1000 spilte time (Faude et al., 2005; Giza et al., 2005; Le Gall et al., 2008; Ostenberg and Roos, 2000; Tegnander et al., 2008).

Gjennomsnittsalderen er lavere sammenliknet med menn, og risikoen er spesielt stor for unge kvinnelige utøvere på seniornivå (Söderman et al., 2002).

En korsbåndsskade kan være svært ødeleggende for en utøver på kort og lang sikt. Fravær fra idretten over lang tid, lang rehabilitering og økt risiko for tidlig utvikling av kneleddsartrose er noen av konsekvensene for utøveren (Ajuied et al., 2014; von Porat et al., 2004; Øiestad et al., 2009). Studier viser at mange utøvere ikke kommer tilbake på samme nivå, og i verste fall slutter med idretten (Arderne et al., 2011a; Söderman et al., 2002). Korsbåndsskader innebærer også store kostnader (Faude et al., 2006). En studie av Loes et al. (2000) anslo at hver kneskade hos kvinnelige fotballspillere koster samfunnet i gjennomsnitt 11 000 kroner, mens en ACL-skade etterfulgt av en operasjon kan koste opp mot en halv million kroner (Pham and Stenseng, 11.oktober, 2011).

Trinn 2: Årsak og skademekanisme

Årsaken til ACL-skade er ofte en sammenheng mellom flere faktorer (Renstrom et al., 2008). En modell beskrevet av Meuvisse (1994) modifisert av Bahr et al. (2005), viser hvordan ulike risikofaktorer påvirker hverandre.



Figur 4 Det komplekse samspillet mellom interne og eksterne risikofaktorer for skade.

På bakgrunn av den høye forekomsten av fremre korsbåndsskader primært hos kvinnelige idrettsutøvere, er det gjort en rekke studier for å kartlegge eventuelle risikofaktorer. Likevel er det flere uklarheter og fortsatt et behov for flere studier (Renstrom et al., 2008).

Interne faktorer som har vist seg øke risikoen for ACL-skade er anatomiske forhold i kne og fot (smalere notch, økt knelaksitet, generell økt leddlaksitet, økt posterior slope, økt pronasjon i fot), hormonelle forhold knyttet til menstruasjonssyklusen hos kvinner, redusert neuromuskulær kontroll, endret muskelaktivering (hamstring vs quadriceps, hamstrings), høy BMI og tidligere ACL-skade (Arendt et al., 2002; Beckett et al., 1992; Brandon et al., 2006; Faude et al., 2006; Myklebust et al., 2003a; Uhorchak et al., 2003; Wojtys et al., 2002; Zebis et al., 2009). Skotøy, underlag, værforhold og kampaktivitet er eksterne faktorer som kan påvirke forekomsten av ACL-skader (Lambson et al., 1996; Olsen et al., 2003; Orchard et al., 2013; Zebis et al., 2009).

Årsaken til at kvinner er mer utsatt for ACL-skade, kan trolig forklares med økt valgus i kneet, redusert fleksjon i hofta og kne ved landing, økt leddlaksitet i kroppen generelt og i kneet spesielt samt redusert stivhet i torsoen (Harrison et al., 2011; Quatman et al., 2008; Zazulak et al., 2005).

De fleste ACL-skader skjer i situasjoner der man ikke er i kontakt med andre personer (Alentorn-Geli et al., 2009; Griffin et al., 2000; Griffin et al., 2006). Flere studier har vist at båndet ryker 40 ms etter at foten settes i underlaget. Kneet er lett flektert (23°) og man får en umiddelbar valguskollaps i kneleddet etterfulgt av en innadrotasjon (Koga et al., 2010; Olsen et al., 2004; Yasuda et al., 2004). Olsen et al. (2004) studerte video av 20 kvinnelig håndballspillere som viste at de fleste røk ACL i en fintebevegelse eller i landing etter hopp. Båndet ryker oftest i det proksimale feste på femur (Yasuda et al., 2004).

Trinn 3: Forebyggende tiltak

Funnene i trinn 2 bør danne grunnlag for innholdet i de forebyggende tiltakene man iverksetter. Det har vært mest fokus på neuromuskulær kontroll i de forebyggende programmene. Neuromuskulær trening har vist seg å være effektivt for å redusere forekomsten av ACL-skader (Alentorn-Geli et al., 2009). For optimal effekt bør øvelsesprogrammene inneholde en kombinasjon av balanse/koordinasjon-, styrke-, plyometrisk- og teknikktraining (Gilchrist et al., 2008; Mandelbaum et al., 2005; Myklebust et al., 2003a). For å sikre høy compliance anbefales øvelsene å gjennomføres som et oppvarmingsprogram, være sportsspesifikke og tidseffektive (Myklebust & Steffen, 2009). Trenerne og ledere må ha kunnskap og eierskap til programmet de formidler til utøverne (Griffin et al., 2006; Renstrom et al., 2008).

Trinn 4: Måle effekt av forebyggende tiltak

Det foreligger i dag god dokumentasjon for at forebyggende tiltak i form av neuromuskulær trening har effekt for å redusere antall ACL-skader. Flere randomiserte kontrollerte studier har vist signifikante forskjeller mellom grupper som gjennomfører forebyggende programmer sammenliknet med de som ikke gjør

det (Fridén et al., 2001; Gilchrist et al., 2008; LaBella et al., 2011; Olsen et al., 2005). Likevel mangler man fortsatt mye kunnskap om risikofaktorer, som kan gjøre de forebyggende tiltakene enda mer spesifikke, og trolig mer effektive enn de er i dag (Nilstad et al., 2014). Man skal derimot være oppmerksom på at det er en utfordring å få utøvere til å gjennomføre disse programmene til tross for at man vet hvor effektive de er (Myklebust et al., 2013).

2.6 Rehabilitering etter ACL-ruptur

Målsetningen med rehabiliteringen etter en ACL-ruptur er å gjenvinne normal funksjon, redusere symptomer, redusere risiko for nye skader og slitasje samt bedre pasientens livskvalitet (Renström, 2013). I mange år har kirurgisk rekonstruksjon av korsbåndet vært et naturlig førstevalg og har som følge av det blitt anbefalt av de fleste ortopeder (Hurd et al., 2008b; Samuelsson et al., 2009). I de senere årene har det vært et økt fokus på ikke-operativ behandling av ACL-ruptur. Flere studier har vist at enkelte pasienter fungerer tilfredsstillende uten et fremre korsbånd (Chmielewski et al., 2005; Frobell et al., 2010; Grindem et al., 2012). De anbefales ofte et aktivitetsnivå som stiller mindre krav til styrke og stabilitet i underekstremiteten, nivå I og II i tabell 1 (Grindem et al., 2012). Studien til Grindem et al. (2012) viste at mange pasienter ikke følger disse anbefalingene og likevel returnerer til vridningsidretter. På kort sikt fungerte disse utøverne like bra som de opererte. Konsekvensene på lang sikt, og hvor lenge de fortsetter med vridningsaktiviteten vet man foreløpig lite om (Grindem et al., 2012).

De pasientene som velger å ikke operere, men som etter hvert plages med instabilitet og smerter, kan opereres uten at det vil påvirke resultatet i etterkant (Frobell et al., 2010). En systematisk gjennomgang av 22 artikler konkluderte med at tidspunktet for operasjon hadde liten eller ingen betydning for utfallet (Andernord et al., 2013). Tiden etter skaden bør derfor uansett brukes til å optimalisere styrke og stabilitet uavhengig om man skal opereres eller ikke (Chmielewski et al., 2005; Smith et al., 2014).

2.6.1 ACL-operasjon

I Norge opereres ca. 40% av de som pådrar seg en ACL-ruptur (Granan et al., 2008). Til tross for at det ikke foreligger noen klare anbefalinger pr i dag, blir unge aktive og personer som skal tilbake til vridningsidretter anbefalt operasjon (Hurd et al., 2008a, b; Samuelsson et al., 2009). Gjentatte svikt og tilleggsskader (menisk/brusk) kan også være indikasjoner for å operere, på grunn av økt risiko for utvikling av kneleddsartrose (Beynon et al., 2005b). Eitzen et al. (2010) anbefaler alle pasienter å gjennomføre en screening med funksjonelle tester før man vurderer om en operasjon er hensiktsmessig. Videre bør avgjørelsen om operasjon eller ikke gjøres i samråd mellom pasient, lege og eventuelt fysioterapeut (Beynon et al., 2005b; Grindem et al., 2012; Marx et al., 2003).

Operasjonsteknikker

Det finnes flere alternative operasjonsteknikker ved rekonstruksjon av fremre korsbånd (Adams et al., 2012). Nye og bedre operasjonsteknikker har ført til kortere rehabilitering (Pezzullo and Fadale, 2010). Den vanligste teknikken er bruk av autograft der nytt korsbånd høstes fra enten patellarsenen eller hamstringssenen. Andre alternativer er allograft, syntetisk graft og graft høstet fra andre sener (Shaerf et al., 2014).

Opprettelsen av Korsbåndsregisteret (NKLR) i 2007 har gitt oss nyttig kunnskap om operasjonsteknikker (valg av graft, fiksasjonsmetode), tilleggsskader, antall rekonstruksjoner, antall revisjoner og eventuelt andre komplikasjoner (Granan et al., 2008). I 2012 ble det registrert 1250 rekonstruksjoner med bruk av hamstringsgraft (HG) og 455 med patellarsenegraft (PG) (Korsbåndsregisteret, 2012). Frem til 2000 var PG mest anvendt. De siste årene har det vært en gradvis endring og pr 2012 var ble det gjennomført klart flere ACL-operasjon med HG. På grunn av mistanke om flere revisjoner ved bruk av HG, ser det derimot ut til at trenden er i ferd med å snu (Gifstad et al., 2014; Korsbåndsregisteret, 2012; Maletis et al., 2013; Persson et al., 2014; Rahr-Wagner et al., 2014). Det er ikke påvist forskjeller i knefunksjon mellom pasienter operert med HG versus PG, hverken på kort eller lang sikt etter ACL-operasjon (Barenus et al., 2013; Goldblatt et al., 2005; Holm et al., 2010).

Patellarsenegraft

Graftet høstes fra patellarsenen og festes med skruer på tibia og fibula
Komplikasjoner ved PG er: Patellarseneruptur, patellafraktur, manglende kneekstensjon, fremre knesmerter og redusert kraft i quadriceps (Allum, 2003). Til tross for enkelte komplikasjoner anses PG å være det beste alternativet for de som ønsker seg tilbake til idrett på høyt nivå. Dette på grunn av bedre stabilitet sammenliknet med HG (Shaerf et al., 2014).

Hamstringsgraft

Graftet høstes oftest fra semitendinosus med eller uten gracilis. 4 fibertråder foldes og danner et nytt korsbånd som fikseres med skruer i tibia og fibula (Shaerf et al., 2014). Mulige, men sjeldne komplikasjoner ved HG, er skade på isjias- eller saphenusnerven og redusert kraft i hamstrings (Barenius et al., 2013; Vardi, 2004).

2.6.2 Preoperativ fase

Preoperativ knefunksjon målt med objektive-(cybex-målinger, funksjonelle tester) og subjektive-(selvrapporterende spørreskjemaer) målinger, har vist seg å ha stor betydning for utfallet av en ACL-operasjon (de Jong et al., 2007; Eitzen et al., 2009; Keays et al., 2003; Kocher et al., 2002; Risberg et al., 1999b). Quadricepsstyrke er en avgjørende faktor for knefunksjon. Preoperativ quadricepsstyrke har vist seg å være en predikerende faktor for knefunksjon 2 år etter ACL-operasjon (Eitzen et al., 2009). Eitzen et al. (2010) viste i sin studie at fem uker med progressiv styrketrening har god effekt på knefunksjon, målt med blant annet isokinetisk styrketest av quadriceps. Minimal hevelse, full ekstensjon og aktiv "straight-leg-raising" uten sag preoperativt, har også vist seg å gi et bedre postoperativt utfall (Shelbourne et al., 1991).

2.6.3 Postoperativ fase

Det finnes i dag ingen konsensus om det optimale postoperative rehabiliteringsprogrammet (Grodski & Marks, 2008; van Grinsven et al., 2010). Mange oversiktsartikler har blitt publisert de senere årene, og på bakgrunn av denne kunnskapen har det blitt utarbeidet mange forslag til rehabiliteringsprogrammer (Adams et al., 2012; Grodski & Marks, 2008; Manske et al., 2012; Myer et al., 2008; Myer et al., 2006; Trees et al., 2005; Trees et al., 2007; van Grinsven et al., 2010; Wright et al., 2008a, b);. Norsk forskningssenter for Aktiv Rehabilitering (NAR) har utarbeidet et eget rehabiliteringsprogram basert på denne forskningen samt kliniske retningslinjer, tabell 3 (Eitzen, 2011).

Fase	Beskrivelse	Tidsangivelse	Hovedmål
Preoperativ fase	Optimalisere knefunksjon før operasjon	0-6 måneder etter skade	Gjenvinne minimum 90% funksjon i styrke og funksjonelle tester sammenliknet med frisk side
Fase I: Akuttfasen	Gjenvinne normal daglig knefunksjon	0-6 uker postoperativt	Eliminere hevelse, gjenvinne full bevegelighet, minimere muskelatrofi
Fase II: Rehabiliteringsfasen	Gjenvinne styrke og dynamisk stabilitet	2-6 måneder postoperativt	Gjenvinne full kontrollert vekt bærende sluttekstensjon, minimum 80% funksjon i styrke og funksjonelle tester sammenliknet med frisk side innen 6 måneder
Fase III: Retur til idrett	Gjenvinne styrke og stabilitet tilsvarende frisk side og retur til idrettsspesifikk trening	6-12 måneder postoperativt	Gjenvinne minimum 90% funksjon i styrke og funksjonelle tester sammenliknet med frisk side, gjenoppbygge tillit til kneet i forbindelse med aktivitet.

Tabell 4 Rehabiliteringens fire faser (NAR) (Eitzen, 2011).

En gjennomgang av forskningsgrunnlaget for ulike intervensjoner i postoperativ ACL-rehabiliteringen viste grad A evidens kun for kombinasjon av vektbærende og ikke-vektbærende øvelser. Videre grad B evidens for tidlig mobilisering, neuromuskulær elektrisk stimulering, neuromuskulær trening, akselerert rehabilitering, eksentrisk styrketrening og hjemmebasert oppfølging. Tidlig vektbæring og kryoterapi viste kun svak evidens, grad C (Heitman, 2013).

2.7 Retur til idrett etter ACL-ruptur

2.7.1 Beslutningen om retur til idrett

Retur til idrett kan defineres som "medisinsk klarering av en idrettsutøver før full deltakelse innen idrett, uten restriksjoner" (Creighton et al., 2010). Utøverens sikkerhet med mål om å minimalisere risiko for re-skade må balanseres med utøverens ønske om å komme tilbake (Shrier et al., 2010).

Beslutningen om utøveren er klar for retur til idrett tas ofte av helsepersonell (fysioterapeut, lege) i samråd med utøveren selv (Safai, 2003). På elitenivå kan også trenere være involvert i beslutningen. I mangelen på vitenskapsbaserte retningslinjer kan denne beslutningsprosessen lett være en kilde til frustrasjon og uenighet mellom utøver, trener og helsepersonell (Brukner, 2005; Clover & Wall, 2010; Lam et al., 2009; McFarland, 2004; Miller et al., 2009). Kriteriene i tabell 4 er et eksempel på retningslinjer som kan være nyttig å bruke i vurderingen av retur til idrett (Adams et al., 2012). Thomee et al (2011) mente imidlertid at utøvere som skulle tilbake til vridningsidretter burde score 100% på styrketestene.

Kriterier	Score
Quadricepsstyrke operert vs frisk side	≥ 90%
4 hoppe-tester operert vs frisk side	≥ 90%
KOS-ADL	≥ 90%
Global rating score	≥ 90%

Tabell 5 Anbefalte kriterier for retur til idrett (Adams et al., 2012).

Beslutningen om retur til idrett påvirkes videre av flere faktorer. Creighton et al. publiserte i 2010 en beslutningsbasert tre-trinns-modell. I trinn 1 vurderes utøverens medisinske faktorer som grad av tilheling og symptomer. Det kan gjøres ved hjelp av klinisk vurdering, funksjonelle tester eller laboratorietester. I trinn 2 vurderes faktorer som påvirker risikoen forbundet med å returnere til idrett, for eventuelt å modifisere disse. Utøveren kan for eksempel spille på et lavere nivå, spille færre kamper eller bytte posisjon i en periode. Trinn 3 kalles "decision modifier" og er faktorer som kan modifisere beslutningen. Eksempler på disse faktorene er press fra utøveren selv, press fra trener/klubb, økonomiske konflikter, men også helsepersonells frykt for å ta en feil beslutning. Helsepersonell bør ha siste ordet i beslutningsprosessen, men i noen tilfeller kan utøveren velge å overse disse anbefalingene. Da er det viktig å dokumentere at man har gitt utøveren informasjon om risikoen vedkommende utsetter seg for (Creighton et al., 2010).

2.7.2 Andelen som returnerer til idrett etter ACL-operasjon

Hensikten med å rekonstruere fremre korsbånd er å oppnå tilstrekkelig knefunksjonen. Dette for å kunne komme tilbake til samme aktivitetsnivå som før skaden (Spindler et al., 2011). Likevel viser flere studier at mange idrettsutøvere, til tross for operasjon og lang rehabilitering, ikke kommer tilbake på samme nivå eller høyere sammenliknet med før skaden (Ardern et al., 2014; Ardern et al., 2011a). En ny oversiktsartikkel fra Ardern et al. (2014) som inkluderte 69 studier viste at: 81% kom tilbake til en eller annen form for aktivitet, 65% kom tilbake til samme aktivitet som før skaden og 55% kom tilbake på konkurransenivå i samme aktivitet som før skaden. Samme forskergruppe publiserte en oversiktsartikkel tre år tidligere med mange av de samme artiklene, der var andelen som kom tilbake på konkurransenivå lavere, 44% versus 55% (Ardern et al., 2011a). Årsaken er trolig at 5 av de nye studiene som ble inkludert inneholdt kun deltagere på elitenivå. Studier av håndball- og fotballspillere på et høyt nivå har vist høyere returrate, men med stor variasjon, 58% - 95% (Brophy et al., 2012; Myklebust et al., 2003b; Waldén et al., 2011a; Zaffagnini et al., 2014a).

Langtidsoppfølging av ACL-opererte viser at de avslutter karrieren på høyt nivå tidligere sammenliknet med "knefriske" (Ardern et al., 2012; Brophy et al., 2012; Fink et al., 2001; Roos et al., 1995). En av årsakene kan være betydelige kneplager som følge av instabilitet, nedsatt bevegelighet og/eller smerter (Myklebust et al., 2003b).

2.7.3 Faktorer som påvirker retur til idrett

Det er mange faktorer som er avgjørende for om en utøver kommer tilbake til idrett på samme nivå som før skaden. Umodifiserbare faktorer som alder, kjønn og aktivitetsnivå før skaden ser ut til å ha størst betydning for retur-til-idrett-raten (Ardern et al., 2014; Brophy et al., 2012; Feller and Webster, 2013). Flere yngre utøvere kommer tilbake til idrett på samme nivå som før skaden sammenliknet med eldre (Ardern et al., 2013; Lentz et al., 2012). Menn kommer raskere tilbake til idrett på samme nivå sammenliknet med kvinner, men forskjellen jevner seg ut over tid (Ardern et al., 2012; Ardern et al., 2011b). ACL-opererte med høyt aktivitetsnivå eller som driver idrett på høyt nivå, har større sannsynlighet for å komme tilbake på samme nivå som før skaden sammenliknet med andre (Brophy et al., 2012; Gobbi & Francisco, 2006; Smith et al., 2004).

Knefunksjon målt med International Knee Documentation Committee (IKDC) har vist at de som er klassifisert som "normal" har større sannsynlighet for å returnere til idrett på samme nivå sammenliknet med "nesten-normal", "abnormal" og "svært abnormal" knefunksjon (Ardern et al., 2012; Ardern et al., 2013; Lee et al., 2008). Trettifem prosent oppga problemer med knefunksjon som hovedårsaken til at de ikke hadde returnert til idrett på samme nivå i studien til Kvist et al. i 2005.

I de senere årene har det vært et økt fokus på psykologiske faktorer. Frykten for reskade er en av de vanligste årsakene til at ACL-skadde ikke kommer tilbake til samme aktivitetsnivå som før skaden (Kvist et al., 2005; Lee et al., 2008). I dag finnes det flere målemetoder av psykologiske faktorer i forbindelse med rekonstruksjon av ACL; *Tampa Scale of Kinesiophobia* som måler frykt for reskade og *Anterior-Cruciate – Ligament-Return to Sport after Injury scale* (ACL-RSI) som måler om pasienten er mentalt klar for å returnere til idrett. Ved å gjennomføre en klinisk screening av

pasienter før og etter operasjon kan man identifisere gruppen som av psykologiske grunner sannsynligvis ikke kommer tilbake til idrett på samme nivå som før skaden (Ardern et al., 2013).

Endret motivasjon på grunn av sosiale eller familiære forhold, økonomiske forhold, lav tiltro til egne evner og vedvarende symptomer (smerte, hevelse) er andre rapporterte årsaker til at man ikke returnerer til idrett (Gobbi and Francisco, 2006; Kvist et al., 2005; Lee et al., 2008). Andre modifiserbare faktorer som kan ha betydning for retur til idrett er autograft fremfor allograft, normal BMI og ikke-røykere (Spindler et al., 2011).

2.7.4 Tidspunkt for retur til idrett etter ACL-operasjon

De fleste idrettsutøvere kommer tilbake til idrett mellom 6 og 12 måneder etter ACL-operasjon (Ardern et al., 2011b; Kvist, 2004). I oversiktsartikkelen fra Ardern og medarbeidere (2011) var gjennomsnittstiden basert på resultater fra ni studier, 7.3 måneder. Risikoen for ny ACL-ruptur på samme eller motsatt side, er høyere for tidligere ACL-skadde enn "knefriske" (Bak et al., 1997; Myklebust et al., 2003b; Otto et al., 1998; Sandberg and Balkfors, 1988). Hvorvidt tidspunktet for retur påvirker risikoen for re-ruptur er usikkert. To studier (Glasgow et al., 1993; Shelbourne et al., 2009) fant ikke høyere insidens av re-ruptur ved retur før 6 måneder sammenliknet med etter 6 måneder. Studien til Laboute et al. (2010) viste derimot økt risiko for re-ruptur for de som returnerte innen 7 måneder etter operasjon, sammenliknet med de som returnerte senere.

Studier har vist redusert quadriceps-styrke og lavere score på funksjonelle tester og selvrapporterende spørreskjema, sammenliknet med frisk side 6 måneder etter ACL-rekonstruksjon (Gustavsson et al., 2006; Kvist, 2004). Hill et al. (2012) fant signifikant bedring på alle målinger opp mot 12 måneder etter ACL-operasjon. På bakgrunn av dette kan det tyde på at knefunksjonen ikke er tilfredsstillende 6 måneder etter rekonstruksjon. Ulike tester av knefunksjon (spørreskjema, hoppetester, styrketester) etter 12 måneder har vist tilfredsstillende resultater, og Ageberg et al. fant ingen endring i funksjonsscore fra 1 til 2 år. Likevel kan det tyde på

at mange på grunn psykologiske faktorer, som frykt for re-skade, likevel utsetter retur til idrett (Arderne et al., 2011b; Goodstadt et al., 2013).

2.8 Kartlegging av knefunksjon hos ACL-opererte

Knefunksjon er et vidt begrep som kan være hensiktsmessig å definere ut i fra flere dimensjoner. Den internasjonale klassifiseringen av funksjon, funksjonshemming og helse ICF utgitt av Verdens helseorganisasjon (WHO) i 2001, benyttes ofte når man skal klassifisere funksjon innenfor helsefag. Klassifiseringen omfatter ulike dimensjoner som virker inn på hverandre; kroppsfunksjoner- og strukturer, aktivitet, deltakelse og miljøfaktorer. En kartlegging av knefunksjon bør inkludere utfallsmål som dekker de ulike dimensjonene. (Wright, 2009).

Tidligere var det vanlig å kartlegge funksjon basert på kliniske og funksjonelle vurderinger. De siste tiårene har det imidlertid vært et økt fokus på pasientenes egne opplevelser og derfor mer bruk av selvrapporterte spørreskjemaer (Wright, 2009). Pasientens grad av tilfredshet etter skade reflekterer ofte funksjonen, og selvrapportert funksjon etter skade er en viktig prediktor for fremtidig deltakelse i aktivitet og idrett (Heijne et al., 2009; Kocher et al., 2002). Flere har vært kritiske til bruk av spørreskjemaer og mener klinikerbaserte objektive utfallsmål er mer valide. Derimot har studier som har sammenliknet selvrapporterte spørreskjemaer med klinikerbaserte vurderinger vist det motsatte (Heckman, 2006; Risberg et al., 1999a). Korrelasjonene mellom selvrapporterte og klinikerbaserte vurderinger har vist seg å være lav, likevel kan (Bent et al., 2009). Ved å benytte selvrapporterte, klinkerrapporterte og prestasjonsbaserte vurderinger, kan man imidlertid få omfattende og utfyllende informasjon om knefunksjonen etter en skade (Bagiella, 2009).

2.8.1 Selvrapporterte spørreskjemaer

Selvrapporterte spørreskjemaer må være relevante for den aktuelle pasientgruppe og reflektere pasientens bekymring . Skal de brukes til vitenskapelige formål bør de være valide, reliable og sensitive for endring (Bent et al., 2009; Roos et al., 1998b).

Spørreskjemaer som har til hensikt å kartlegge generell funksjon bør omfatte de ulike dimensjonene i henhold til ICF. Det gjør det mulig å sammenlikne ulike populasjoner og resultatene blir mer generaliserbare (Polinder et al., 2010). Spesifikke utfallsmål, som spørreskjema for knefunksjon hos ACL-opererte, vil ha fokus på ulike dimensjoner ved skaden. Et spesifikt utfallsmål er mer sensitiv for små endringer og øker sannsynligheten for at utfallet skyldes den aktuelle skaden (Irrgang & Anderson, 2002). Ulempen er at resultatene kan være lite generaliserbare, og utfallsmålet kun benyttes på en begrenset populasjon (Bent et al., 2009).

Selvrapporterte spørreskjemaer for knefunksjon kan gi informasjon om smerte, symptomer, funksjon i ADL og sport, livskvalitet og mental tilstand knyttet til den aktuelle skade (Wright, 2009). Det har i løpet av de senere årene blitt utviklet en rekke spørreskjemaer for å vurdere knefunksjon hos ACL-skadde pasienter (Lysholm and Tegner, 2007). I denne tverrsnittstudien har deltagerne fylt ut Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). KOOS er et av de mest benyttede selvrapporterte spørreskjemaene for å vurdere knefunksjon i forbindelse med ACL-skade, brukes blant annet av korsbåndsregistrene i Sverige, Danmark og Norge (Tanner et al., 2007; Wang et al., 2010).

2.8.2 Måleinstrumentet- Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) ble utarbeidet av Roos et al. i 1998. Hensikten var å utvikle et spørreskjema som målte pasientens knefunksjon basert på egen opplevelse. Målgruppen var unge og middelaldrende personer med økt risiko for å utvikle posttraumatisk artrose. Spørreskjemaet har til hensikt å fange opp symptomer både på kort og lang sikt etter en kneskade. Spørreskjemaet består av 42 spørsmål fordelt på 5 subskalaer; smerte (9 spørsmål), andre symptomer (symptomer) (7 spørsmål), funksjon i dagliglivet (ADL) (17 spørsmål), funksjon i sport og fritid (sport) (5 spørsmål) og knerelatert livskvalitet (QoL) (4 spørsmål). Hvert spørsmål scores på en 5-poengs Likert-skala (0-4). Scorene i hver subskala summeres og regnes om til prosent der 100 er beste score. Hver subskala brukes separat og uavhengig av hverandre (Roos et al., 1998b).

KOOS - et valid og reliabelt måleinstrument

Et ekspertpanel bestående av pasienter med tidligere kneskadde, ortopeder og fysioterapeuter var med i utarbeidelsen av KOOS. Basert på deres uttalelse og en grundig gjennomgang av litteraturen, ble det gjennomført en pilotstudie. Syttifire pasienter med tidligere meniskskade og radiologiske tegn på artrose fylte ut to ulike spørreskjemaer. Spørsmålene som ble besvart hyppigst og med høyest score ble ansett som relevante for målgruppen og inkludert i KOOS. I tillegg ble Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) inkludert i sin helhet. Det gjør skjemaet også aktuelt for den eldre delen av befolkningen. På denne måten sikret man et adekvat spørreskjema for pasienter med posttraumatisk artrose (Roos et al., 1998b). Under utarbeidelsen av spørreskjema i 1998 ble det også gjennomført en studie for å validere KOOS opp mot Medical Outcomes Study 36- Item Short Form (SF-36) (Ware & Sherbourne, 1992). SF-36 består av 8 subskalaer som måler fysisk funksjon og mental helse. Utvalget besto av 21 menn og kvinner i alderen 18 til 46 år med ACL-ruptur. Av deltagerne var det 10 konkurranseutøvere, ni mosjonister og 2 ikke idrettsaktive. Preoperativt fylte alle deltakerne ut KOOS og SF-36. Resultatene viste en moderat korrelasjon med fysisk funksjon og svak korrelasjon med mental helse (Roos et al., 1998a).

For å vurdere reproduserbarheten til KOOS ble det også gjennomført en reliabilitetsstudie. Tretten av de 21 deltagerne fra validitetsstudien besvarte KOOS to ganger innenfor et 9-dagers intervall. Korrelasjonskoeffisienten varierte fra 0.75 til 0.93 innenfor de ulike subskalene (Roos et al., 1998a).

Minste kliniske relevante forskjell, definert som den minste endringen mellom to målinger som anses å være klinisk relevant, er ikke formelt beregnet for KOOS (Bent et al., 2009; Roos & Lohmander, 2003). WOMAC har 10 poeng som minste kliniske relevante forskjell og siden WOMAC i sin helhet er inkludert i KOOS har denne poengsummen blitt benyttet ved utregning av styrke (sample size) og cut-off-verdier. Basert på WOMAC og studien til Roos et al i 1998 anbefaler Roos et al. (2003) en endring på mellom 8 og 10 som minste kliniske relevante forskjell. KOOS-subskalaene sport og QoL har vist seg å være mest relevante og sensitive for endring over tid hos ACL-opererte (Roos & Lohmander, 2003).

KOOS-score hos ACL-opererte

Det foreligger flere studier som rapporterer KOOS-score etter ACL-operasjon.

Tabell 5 viser et utvalg av studier som har rapportert postoperativ KOOS-score hvor disse enten er presentert i tekst eller tabell. Studiene ble valgt ut fra relevans til vår studie. Spørreskjemaet er besvart på ulike tidspunkt etter primære ACL-operasjoner. Tre av studiene er helt eller delvis fra korsbåndregistre i Sverige og Norge (Kvist et al., 2014; Lind et al., 2012; Røtterud et al., 2013; Heitman, 2013).

Zaffagnini et al. (2014) rapporterte KOOS-score ett år etter ACL-operasjon hos mannlige fotballspillere på elitenivå. Fra 6 til 12 måneder fant de ingen signifikant endring i KOOS-score. Studien fra Kvist et al. (2014) rapporterte KOOS-score fra det svenske korsbåndregisteret i perioden 2005 til 2012. Score for pasienter med primære, reviderte og bilaterale ACL-operasjoner ble sammenliknet 2 og 5 år etter operasjon. Resultatene viste at reviderte og bilateral ACL-opererte scoret signifikant lavere sammenliknet med primær ACL-opererte. Samme studie fant en liten bedring i KOOS-score fra 2 til 5 år. Heitmann (2013) sammenliknet KOOS-score hos pasienter fra det Norske Korsbåndregisteret (NKLR) med pasienter gjennomført et spesifikt rehabiliteringsprogram utarbeidet av Norsk forskningssenter for Aktiv Rehabilitering (NAR) (tabell 3). NAR-pasientene rapporterte signifikant bedre score sammenliknet med pasienter fra NKLR. Røtterud et al. (2013) inkluderte pasienter fra det norske og svenske korsbåndregisteret med hensikt å sammenlikne pasienter med isolert ACL-ruptur, ACL-ruptur med meniskskade og ACL-ruptur med ulik grad av bruskskade, 2 år etter ACL-operasjon. De fant ingen forskjell i KOOS-score mellom isolert ACL-ruptur og ACL-ruptur med meniskskade. Pasienter med store bruskskader hadde derimot signifikant dårligere KOOS-score på alle subskalaene sammenliknet med de andre. Frobell et al. (2013) konkluderte med at pasienter som gjennomgikk rehabilitering og tidlig ACL-rekonstruksjon, ikke hadde bedre knefunksjon målt med KOOS, sammenliknet med pasienter som gjennomgikk rehabilitering med ACL-operasjon hvis behov. Lohmander et al (2013) registrerte KOOS-score 12 år etter ACL-ruptur hos kvinnelige fotballspillere. De fant lavere score hos deltakere med påvist artrose sammenliknet med de uten påvist artrose.

Normative data for KOOS

Paradowski et al. utarbeidet i 2006 et referansemateriale for KOOS. 840 tilfeldige personer mellom 18 og 84 år ble invitert til å fylle ut KOOS. 568 besvarte spørreskjemaet, og på bakgrunn av dette utviklet man normative verdier for de ulike subskalaene inndelt i grupper basert på alder og kjønn (Paradowski et al., 2006). I tabellen under er KOOS-score presentert for kvinner i alderen 18-34 år. I 2013 publiserte Cameron et al. (2013) en studie med normative verdier for KOOS for unge, friske og aktive menn og kvinner i "United States Military Academy". Det foreligger også et referansemateriale publisert av Frobell et al. i 2008. Deltakerne var kvinnelige fotballspillere på amatørnivå uavhengig av tidligere kneskader. KOOS-score fra de tre studiene er presentert i tabell 5.

Forfattere	Antall	Tid	KOOS				
			ACL-opererte	Smerte	Sympt	ADL	Sport
Zaffagnini et al. 2014	21, ♂ fotballspillere elite	1 år	98	97	98	98	98
Kvist et al. 2014	7652	2 år	85	79	92	67	62
	3461	5 år	87	82	92	69	66
Heitmann, 2013	623 (NKLR) 67(NAR)	2 år	87,6 92,1	77,5 84,6	93,7 97,7	70,2 80,2	69,1 75,8
Røtterud et al. 2013	4802*	2 år	84,7	78,1	91	65,3	63,6
	3674**		84,9	78,1	91,3	65,5	63
	551***		81,3	75	87,7	58,1	58,2
Frobell et al. 2013	61 idretts- utøvere	2 år	87	79	93	71	67
		5 år	91	83	95	76	71
Lohmander et al. 2004	84, ♀ fotballspillere	12 år	83	76	92	54	54
Referansemateriale							
Paradowski et al. 2006	74, ♀		92,1	89,1	95,2	86,4	83,6
Cameron et al. 2013	173, ♀		95,6	92,6	97,8	92,6	90,2
Frobell et al. 2008	65, ♀ fotballspiller, amatørnivå		94,1	90,5	96,5	89,2	89,7

Tabell 6 Studier med KOOS som utfallsmål etter ACL-operasjon *isolert ACL-ruptur, **ACL-ruptur m/meniskskade, ***ACL-ruptur m/betydelig bruskskade, NAR-norsk forskningscenter for aktiv rehabilitering, NKLR- det Norske Korsbåndsregisteret.

KOOS- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
 Sympt- Symptomer
 ADL- Funksjon i hverdagen
 QoL- Knerelatert livskvalitet

2.9 Det nasjonale korsbåndregisteret (NKLR)

Et av de medisinske kvalitetsregistrene i Norge er Det nasjonale korsbåndregisteret (NKLR). Dette ble opprettet i 2004 som verdens første korsbåndregister (Granan et al., 2008). Senere har både Sverige og Danmark opprettet liknende registre (Granan et al., 2009). Basert på erfaringene fra artroseregisteret (NAR) ble det utviklet et register som skulle samle informasjon om alle typer korsbåndskirurgi, og eventuell påfølgende kirurgi som gjennomføres på norske sykehus. Et enkelt rapporteringssystem for ortopedene og gode tilbakemeldinger gjennom årlige rapporter, skulle sikre høy rapportering. Hensikten med registeret er å kvalitetssikre den kirurgiske behandlingen. Rapporten gir informasjon om blant annet operasjonsteknikk, grafttype og komplikasjoner. Pasientene fyller i tillegg ut KOOS preoperativ og 2, 5 og 10 år postoperativt. Ved å sammenlikne KOOS-score med informasjon fra andre deler av rapporten, kan man se hvilke faktorer som påvirker utfallet av KOOS-score. KOOS-besvarelsene vil etter hvert danne grunnlag for å utvikle et stort normativt materiale for pasienter som har gjennomgått korsbåndskirurgi (Granan et al., 2008).

3. Metode

I perioden 2007 (fotballspillere inkludert siden 2009) til 2014 har kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå i Norge deltatt i en risikofaktorstudie ved Senter for Idrettsskedeforskning. Hensikten med studien var å avdekke potensielle biomekaniske, nevromuskulære, anatomiske og genetiske risikofaktorer for fremre korsbåndsruptur (www.klokavskade.no). Utøverne ble kalt inn til en testdag på NIH, der det ble gjort en tredimensjonal bevegelsesanalyse av fallhopp og finter. Videre testet de muskelstyrke, nevromuskulær kontroll, balanse, bevegelighet, og det ble gjort anatomiske målinger. Utøverne fikk i tillegg et omfattende spørreskjema som de skulle svare på i løpet av testdagen. Dette spørreskjemaet inneholdt blant annet KOOS- et selvrapportert spørreskjema for knefunksjon (vedlegg 1).

3.1 Studiedesign

Denne tverrsnittstudien er basert på det selvrapporterte spørreskjemaet KOOS, besvart av deltakerne i risikofaktorstudien. Resultatene ble analysert for å vurdere eventuelle forskjeller på selvrapportert knefunksjon mellom ACL-opererte og ”knefriske” kvinnelig håndball- og fotballspillere på elitenivå. Videre ble det undersøkt om det var forskjell på knefunksjon på ACL-operert side sammenliknet med frisk side hos de ACL-opererte. Forskjeller på knefunksjon avhengig type graft (patellarsenegraft/hamstringsgraft), tid siden skade (≤ 3 år <), antall år i eliteserien (≤ 5 år <) og mellom håndball- og fotballspillere, ble vurdert. I tillegg ble knefunksjonen til alle utøverne vurdert opp mot det populasjonsbasert referansemateriale til Paradowski et al. (2006).

3.2 Deltakere

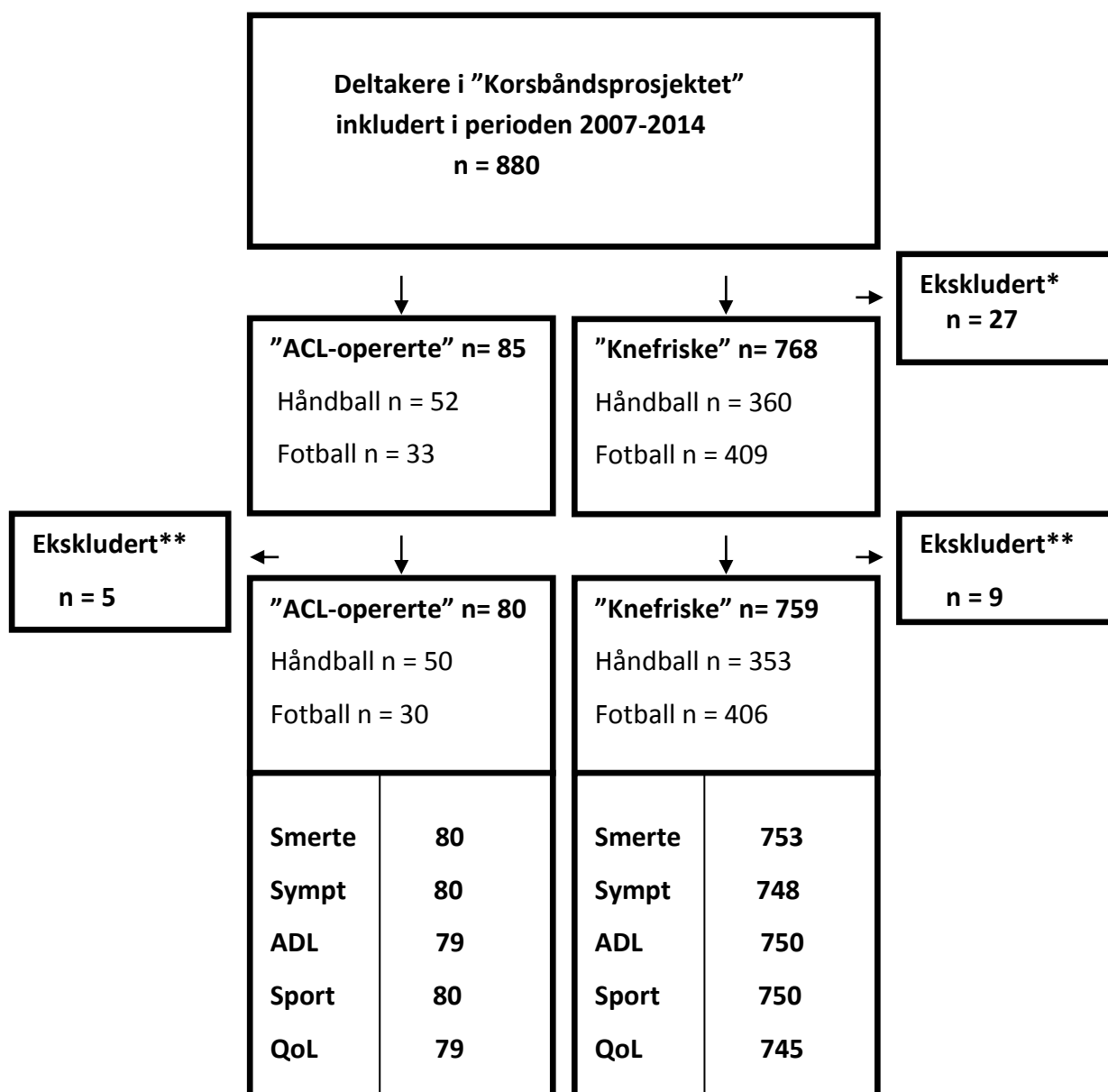
Alle kvinnelag i eliteserien i håndball og toppserien i fotball i Norge ble invitert til å delta i studien. Det ble sendt ut informasjon om prosjektet og lagets trener ble kontaktet pr telefon for å bekrefte deltakelse. Spillerne tilbragte en dag på Norges

idrettshøgskole (NIH) i forkant av seriestart for å gjennomføre tester og fylle ut spørreskjemaet. Hver spiller skulle kun testes en gang i løpet av perioden.

3.2.1 Inklusjon- og eksklusjonskriterier

Utøvere som på grunn av skade eller sykdom ikke kunne gjennomføre testene på oppsatt tidspunkt ble ekskludert fra studien. Etter gjennomgang av 880 besvarelser, ble 27 ekskludert fordi utøveren ikke hadde besvart spørreskjemaet. Ytterligere 12 utøvere ble ekskludert på grunn av mangelfull svarprosent etter retningslinjer fra KOOS 2012 (www.koos.nu). To ACL-opererte utøvere ble ekskludert på grunn av usikkerhet rundt diagnose og operasjon. En utøver hadde registrert ACL-skade som viste seg å være en partiell ruptur. Denne utøveren hadde ikke operert og ble derfor inkludert i gruppen "knefriske" utøvere. Dersom det manglet besvarelse for den ene ekstremiteten, ble også motsatt side ekskludert.

Totalt omfattet studien 839 kvinnelige håndball og fotballspillere. 80 av disse hadde gjennomgått en eller flere ACL-rekonstruksjoner (figur 1). Utøvere med bilateral ACL-ruptur og revidert ACL-operasjon ble kun inkludert i enkelte av de statistiske analyser. Disse ble ikke inkludert i analysene hvor de ACL-opererte utøvere ble delt inn i ulike subgrupper (frisk/skade side, graft, tid siden ACL-skade, antall år i eliteserien). Hos 40 utøvere manglet deler av besvarelsen. De ble kun inkludert i kategoriene med gyldig score.



Figur 5 Flytskjema for inkludering av deltakere i tverrsnittstudien. Figuren viser fordelingen mellom håndball- og fotballspillere og ACL-opererte og "knefriske" inkludert i subskalaene med gyldig KOOS-score. Subskalaene for KOOS: smerte, andre symptomer (sympt), funksjon i hverdagsliv (ADL), funksjon i sport og fritid (sport) og knerelatert livskvalitet (QoL).

* Ekskludert på grunn av ikke besvart spørreskjema

** Ekskludert på grunn av delvis manglende besvarelse etter retningslinjer fra www.koos.nu 2012 og usikkerhet rundt diagnose og operasjon.

3.3 Prosedyrer for innhenting av datamateriale

Deltakerne i risikofaktorstudien godkjente bruk av informasjonen de ga på testdagen gjennom en samtykkeerklæring (vedlegg 2). Spørreskjemaet som ble besvart av deltakerne besto av 72 spørsmål, i tillegg til KOOS (vedlegg 1). Det ga informasjon om blant annet ACL-skade, dato for skade, ACL-operasjon(er), år på elitenivå og generelle karakteristika. Hva slags type graft som ble brukt ved ACL-operasjon forelå derimot ikke i det opprinnelige materialet. Denne informasjonen ble hentet ut fra NKLR. En søknad ble sendt til styringskomiteen i NKLR (vedlegg 3). En oversikt over de aktuelle utøverne ble anonymisert og sendt til registerets statistiker. Registeret hadde informasjon om graft 39 av de totalt 80 spillerne som hadde gjennomgått en eller flere ACL-operasjoner. De resterende ble kontaktet via telefon eller sosiale medier.

Alt materiale ble registrert og lagret i Microsoft Office Excel 2010. Besvarelsene av KOOS til de inkluderte utøverne ble sammen med annen relevant data overført til SPSS-filer og lagret der for videre behandling.

3.4 Målemetode

KOOS ble benyttet for å vurdere knefunksjonen til kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå i Norge. Spørreskjemaet, som består av 42 spørsmål fordelt på 5 subskalaer; smerte, symptomer, ADL, sport og QoL, er en populær og anbefalt målemetode for knefunksjon etter ACL-operasjon (Tanner et al., 2007; Wang et al., 2010). Subskalaene sport og QoL anses å være mest relevante for ACL-opererte (Comins et al., 2008; Hambly and Griva, 2010; Roos and Lohmander, 2003).

Utøverne besvarte spørreskjemaet for høyre- og venstre kne derav 84 spørsmål. De ble gitt en totalscore for hver av de fem subskalaene for begge sider, der 100 poeng tilsvarer optimal knefunksjon. En forskjell mellom gruppene på 8-10 poeng eller mer, anses å være klinisk relevant (Roos and Lohmander, 2003).

3.5 Statistiske analyser

De statistiske analysene ble utført i SPSS (Statistical Package of Social Sciences) versjon 21, med et signifikansnivå på 0,05.

På bakgrunn av formelen til Kirkwood & Sterne (2003) vist under ble det beregnet sample size. For å oppnå 80% styrke og en gruppeforskjell på minimum 10 poeng på KOOS-subskalaen QoL, bør hver gruppe ha minimum 35 deltakere. Det ble lagt til grunn et standardavvik på 15 poeng hentet fra en studie av kvinnelige fotballspillere i Sverige (Frobell et al., 2008). Signifikansnivået ble satt til 0,05.

$$\text{Sample size} = \frac{(u+v)^2 (SD_1^2 + SD_0^2)}{(\mu_1 - \mu_0)^2}$$

u: power, 80% styrke tilsvarer 0.84

v: signifikansnivå 0.05 tilsvarer 1.96

SD1 og SD0: standardavvik 1(15) og 0(15)

$\mu_1 - \mu_0$: differanse mellom gjennomsnittene (10)

For å vurdere om det var forskjell mellom gruppene ble det gjort uavhengige t-tester for alder, vekt, høyre, BMI og antall år på elitenivå. Kjikvadrat test ble benyttet for å vurdere eventuelle forskjell på antall ACL-opererte utøvere i hver gruppe (håndball/fotball). Uavhengige t-tester ble benyttet for å se om det var forskjell i KOOS-score mellom de ACL-opererte og de "knefriske" kvinnelige håndball- og fotballspillerne. Parret t-test ble brukt for å vurdere forskjeller mellom ACL-operert side og frisk side. For å vurdere om det var forskjeller i KOOS-score avhengig av type graft, tid siden skade, antall sesonger i eliteserie og mellom håndball- og fotballspillerne, ble det brukt uavhengige t-tester. Det ble også benyttet uavhengige t-tester for å vurdere om KOOS-score hos de ACL-opererte utøvere og de "knefriske" utøvere skilte seg fra normative verdier. Normative verdier ble hentet fra det populasjonsbaserte referansemateriale for kvinner 18 til 34 år (Paradowski et al., 2006).

Det ble beregnet cut-off-verdier for å vurdere hvor mange utøvere som var innenfor normative verdier basert på det samme referansematerialet. Ved å bruke "The Jacobson Method" med formelen vist under, ble det beregnet cut-off-verdier for hver av de fem subskalaene for henholdsvis ACL-opererte utøvere høyre side, ACL-opererte utøvere venstre side, "knefriske" utøvere høyre side og "knefriske" utøvere venstre side (Mann et al., 2012). Gjennomsnittsscore og standardavvik for de ulike gruppene og gjennomsnittsscore og standardavvik for referansematerialet dannet grunnlaget for utregningen av cut-off-verdier.

$$\text{Cut-off- verdi: } \frac{\mu_B \times (SD_{GP}) + (\mu_{GP}) \times SD}{(SD_{GP}) + SD}$$

μ_B : gruppas gjennomsnitt
 SD_{GP} : standardavvik populasjon
 μ_{GP} : gjennomsnitt populasjon
 SD : gruppas standardavvik

Deltakerne ble vurdert til å ligge enten over eller under cut-off-verdiene for hver av de fem KOOS subskalaene. For å avgjøre om det var forskjell mellom gruppene i andelen utøvere innenfor normative verdier, ble det gjennomført kji-kvadrat tester.

Mål for sentraltendens og spredning ble uttrykt med gjennomsnitt og standardavvik.

3.6 Etikk

Alle spillere i norsk eliteserie og toppserie for kvinner i perioden 2007 (2009 til 2014, ble kontaktet for å delta i risikofaktorstudien. Deltagelsen var frivillig og de kunne trekke seg fra studien når som helst. Deltaker mottok et informasjonsskriv og en samtykkeerklæring som måtte signeres før inklusjon(vedlegg 2). Studien ble godkjent av Regional Etisk Komite (REK) og datatilsynet (NSD) (vedlegg 4-7), og er gjennomført i henhold til Helsinki-deklarasjonen.

4.0 RESULTATER

4.1 Beskrivelse av deltakerne

Totalt 839 håndball- og fotballspillere ble inkludert i de statistiske analysene. Tabell 1 viser en oversikt over karakteristika av deltakerne fordelt på ACL-opererte og "knefriske" utøverne. Sammenlikning mellom gruppene viste ingen signifikante forskjeller for alder ($p=0,821$), vekt ($p=0,066$), høyde ($p=0,277$) eller BMI ($p=0,492$). ACL-opererte utøvere hadde spilt gjennomsnittlig flere år på elitenivå, sammenliknet med "knefriske" utøvere ($p < 0,001$).

Karakteristika	ACL-opererte utøvere	"Knefriske" utøvere
Alder	23.1 (3.8)	20.7 (3.9)
Vekt	68.3 (8,4)	65.1 (7,4)
Høyde	171.1 (7.0)	169.4 (6.2)
BMI	23.2 (1.8)	22.7 (1.9)
Sesonger i eliteserien	4.2 (3.9)*	2.3 (3.2)*

Tabell 7 Karakteristika for kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå fordelt på gruppene ACL-opererte utøvere og "knefriske" utøvere, uttrykt med gjennomsnitt (standardavvik). * Statistisk signifikant forskjell.

4.1.1 ACL-opererte deltakere

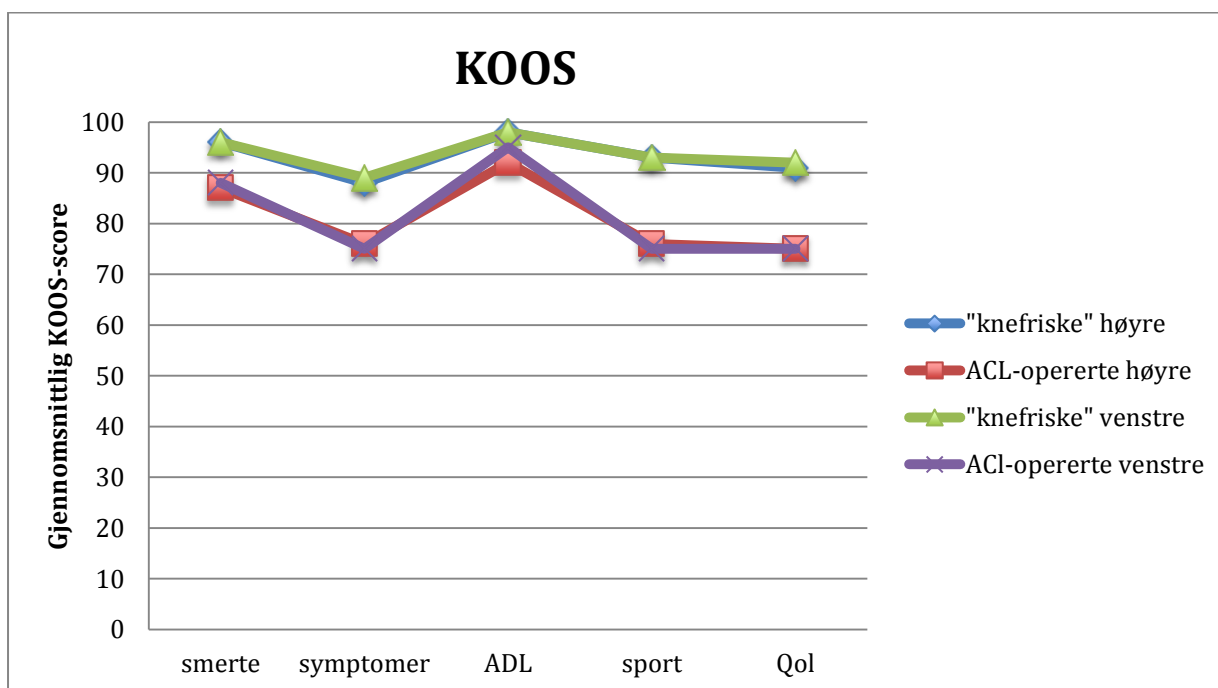
Totalt 80 utøvere hadde gjennomgått en eller flere ACL-operasjoner. Åtte utøvere hadde bilateral ACL-ruptur med påfølgende operasjon i hvert kne, 3 spillere hadde gjennomgått to ACL-operasjoner i det samme kne. Tabell 2 viser en oversikt over fordelingen mellom høyre, venstre og bilateral ACL-ruptur og fordelingen mellom graft. Det var signifikant flere ACL-opererte blant de kvinnelig håndballspillerne sammenliknet med de kvinnelig fotballspillerne ($p < 0,009$).

ACL-opererte utøvere	n = 80
ACL-operert side	
- høyre	31
- venstre	41
- bilateral	8
Fordeling graft	
- patellarsenegraft	30
- hamstringsgraft	33
- mangler informasjon om graft	17

Tabell 8 Fordelingen av ACL-opererte kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå.

4.2 ACL-opererte sammenliknet med "knefriske" utøvere

"Knefriske" utøvere hadde signifikant bedre score i alle de fem KOOS subskalene sammenliknet med ACL-opererte utøvere for både høyre og venstre side. Størst var differansen i subskalaene symptomer, sport og QoL (tabell 7, figur 2). Frisk side (høyre) for ACL-opererte utøvere venstre hadde signifikant bedre score for subskalaene smerte, symptomer, ADL og sport sammenliknet med "knefriske" utøvere høyre side ($p \leq 0,001$). Frisk side (venstre) hos høyresidig ACL-opererte utøvere hadde signifikant bedre score for subskalaen sport ($p = 0,015$) og QoL ($p < 0,001$) sammenliknet med "knefriske" utøvere venstre side.



Figur 6 Grafisk fremstilling av KOOS-score for de 5 subskalaene for ACL-opererte høyre- og venstre side og "knefriske" høyre og venstre side.

KOOS- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
ADL- Funksjon i hverdagen
QoL- Knerelatert livskvalitet

	KOOS-score høyre side		KOOS-score venstre side			
KOOS	ACL-opererte høyre	"Knefriske" høyre	P	ACL-opererte venstre	"Knefriske" venstre	p
Smerter	86,4 (14,3)	95,7 (8,8)	< 0,001	87,7 (14,8)	96,2 (8,3)	< 0,001
Symptomer	76,3 (18,7)	87,5 (12,9)	< 0,001	74,9 (17,1)	88,6 (12,4)	< 0,001
ADL	92,2 (10,5)	98,1 (4,9)	< 0,001	94,9 (9,2)	98,3 (5)	< 0,001
Sport	75,9 (23,9)	92,5 (13,9)	< 0,001	75,3 (25)	92,7 (13,8)	< 0,001
QoL	75,4 (20,4)	91 (13,3)	< 0,001	74,7 (22,8)	91,8 (12,8)	< 0,001

Tabell 9 Sentraltendens og spredningsmål vist som gjennomsnitt (standardavvik) for de fem KOOS-subskalaene, for gruppene ACL-opererte høyre- og venstre side og "knefriske" høyre- og venstre side, samt forskjell mellom gruppene uttrykt med p-verdi.

KOOS- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

ADL- Funksjon i hverdagen

QoL- Knerelatert livskvalitet

4.3 ACL-operert side sammenliknet med friskt side

ACL-opererte utøvere hadde signifikant lavere score for alle de 5 KOOS-subskalene på operert side sammenliknet med friskt side (tabell 10).

KOOS	Differanse	<i>p</i>
Smerter		
- ACL-opr. høyre - frisk side venstre	11,6 (18,5)	< 0.001
- ACL-opr. venstre - frisk side høyre	11,9 (14,2)	< 0.001
Symptomer		
- ACL-opr. høyre - frisk side venstre	18,3 (23,5)	< 0.001
- ACL-opr. venstre - frisk side høyre	20,8 (19,1)	< 0.001
ADL		
- ACL-opr. høyre - frisk side venstre	5,5 (14,1)	< 0.001
- ACL-opr. venstre - frisk side høyre	4,7 (8)	< 0.001
Sport		
- ACL-opr. høyre - frisk side venstre	22,4 (26,9)	< 0.001
- ACL-opr. venstre - frisk side høyre	20,4 (23,7)	< 0.001
QoL		
- ACL-opr. høyre - frisk side venstre	24,4 (22,2)	< 0.001
- ACL-opr. venstre - frisk side høyre	20 (23,3)	< 0.001

Tabell 10 Gjennomsnittlig differanse (standardavvik) vist for de 5 KOOS-subskalaene mellom ACL-operert side og frisk side med tilsvarende *p*-verdi.

KOOS- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

ADL- Funksjon i hverdagen

QoL- Knerelatert livskvalitet

4.4 Grafttype

ACL-opererte utøvere venstre med hamstringsgraft hadde signifikant bedre KOOS-score for subskalaen QoL sammenliknet med patellarsenegraft. Det var ingen andre signifikant forskjeller mellom gruppene. Antallet i hver gruppe varierte mellom 8 til 18 utøvere.

4.5 Tid siden skade

ACL-opererte utøvere høyre, hvor det var mer enn 3 år siden ACL-operasjon, hadde signifikant bedre score på subskalaen symptomer ($p= 0,015$) sammenliknet med utøvere hvor det var 3 år eller kortere tid siden ACL-operasjon. Det var ingen signifikante forskjeller for subskalaene smerte, ADL, sport og QoL høyre side eller for noen av de fem KOOS-subskalaene på venstre side. Gruppene varierte fra 13 til 23 utøvere.

4.6 Antall sesonger på elitenivå

Kvinnelige håndball- og fotballspillere, som hadde spilt 5 sesonger eller mindre på elitenivå, fikk signifikant bedre score for subskalaene smerter ($p= 0, 0,002$), ADL ($p= 0,03$) og sport ($p< 0,001$) venstre side sammenliknet med utøvere som hadde spilt mer enn 5 sesonger. Det var ingen signifikante forskjeller i KOOS-score på høyre side eller for subskalaene symptomer og QoL venstre side.

ACL-opererte utøvere høyre side som hadde spilt mer enn 5 sesonger på elitenivå hadde signifikant bedre KOOS-score i subskalaene ADL ($p= 0,018$), sammenliknet med utøvere som hadde spilt 5 sesonger eller mindre. Det var ingen signifikante forskjeller i KOOS-score for de 5 subskalaene for ACL-opererte venstre side eller ACL-opererte høyre side i subskalaene smerter, symptomer, sport og QoL. Antall utøvere pr gruppe varierte fra 13 til 33 utøvere.

4.7 Håndballspillere versus fotballspillere

Kvinnelige fotballspillerne generelt, hadde signifikant bedre score for subskalaene smerter (høyre $p=0,02$), ADL (høyre $p=0,037$ /venstre $p<0,001$), sport (høyre $p=0,001$ /venstre $p<0,001$) og QoL (høyre $p<0,001$ /venstre $p<0,001$) sammenliknet med kvinnelige håndballspillerne. Håndballspillerne hadde signifikant bedre score for subskalaen symptomer (høyre $p<0,001$ /venstre $p<0,001$) sammenliknet med fotballspillerne. Det var ingen signifikante forskjeller mellom ACL-opererte kvinnelig håndballspillere sammenliknet med ACL-opererte kvinnelige fotballspillere.

Ved analysene mellom ACL-opererte håndball- og fotballspillere varierte gruppene fra 15 til 30 utøvere.

4.8 Sammenliknet med normative verdier

Alle deltakerne i studien hadde signifikant bedre score på subskalaene smerter (høyre $p=0,02$, venstre $p<0,001$), ADL (høyre/venstre $p<0,001$), sport (høyre/venstre $p<0,001$) og QoL (høyre/venstre $p<0,001$), sammenliknet med normative verdier fra det populasjonsbaserte referansemateriale til Paradowski et al (2006). For subskalaen symptomer var den ingen signifikante forskjeller ($p\approx 1$).

ACL-opererte utøvere høyre side hadde signifikant lavere score for subskalaene symptomer, sport og QoL. ACL-opererte utøvere venstre side hadde signifikant lavere score for subskalaene smerter, ADL, sport og QoL, sammenliknet med referansematerialet. "Knefriske" utøvere høyre- og venstre side hadde signifikant høyere KOOS-score for subskalaene smerter, ADL, sport og QoL sammenliknet med referansemateriale (Tabell 8).

Basert på beregnede cut-off-verdier, ble utøverne vurdert til å ligge enten over eller under normative verdier basert på det samme referansemateriale (Paradowski et al., 2006). De "knefriske" utøverne høyre side hadde signifikant større andel innenfor normative verdier for alle de fem KOOS subskalaene, sammenliknet med ACL-opererte utøvere høyre side. For subskalaene smerter, symptomer, sport og QoL hadde de "knefriske" utøverne venstre side signifikant flere utøvere innenfor normative verdier sammenliknet med ACL-opererte utøvere venstre side (Tabell 7).

Normative verdier	KOOS-score høyre side			KOOS-score venstre side		
	ACL-opererte	p	"Knefriske"	ACL-opererte	p	"Knefriske"
KOOS						
Smerter	92,1 (14)	0,1	95,7 (8,8)	87,7 (14,8)	0,13	96,2 (8,3)
Symptomer	89,1 (13,5)	< 0,001	87,5 (12,9)	74,9 (17,1)	< 0,001	88,6 (12,4)
ADL	95 (9,1)	≈ 1	98,1 (4,9)	94,9 (9,2)	≈ 1	98,3 (5)
Sport	86,4 (21,1)	0,03	92,5 (13,9)	75,3 (25)	0,04	92,7 (13,8)
QoL	83,6 (20,2)	0,03	91 (13,3)	74,7 (22,8)	0,05	91,8 (12,8)

Tabell 11 Sentraltendens og spredningsmål vist som gjennomsnitt og standardavvik for de fem KOOS- subskalaene fra et populasjonsbaserte datamateriale (Paradowski et al., 2006) og for de ACL-opererte høyre/venstre og knefriske høyre/venstre i denne studien. Normative verdier ble sammenliknet med KOOS-score for henholdsvis høyre side (ACL-opererte/"knefriske") og venstre side (ACL-opererte/"knefriske").

KOOS- Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
 ADL- Funksjon i hverdagen
 QoL- Knerelatert livskvalitet

KOOS	Smerter	Symptomer	ADL	Sport	QoL
ACL-opererte høyre side					
Cut-off-verdi KOOS	89,3	83,6	93,7	81,5	79,5
Innenfor normative verdier: antall/hele gruppa (%)	20/39 (51)	18/39 (46)	24/39 (60)	19/39 (49)	19/39 (49)
"Knefriske" høyre side					
Cut-off-verdi KOOS	94,3	88,3	97,2	90,1	88,1
Innenfor normative verdier: antall/hele gruppa (%)	606/753 (80)	460/748 (61)	602/750 (80)	546/750 (73)	502/745 (67)
<i>p-verdi</i>	< 0,001	0,042	0,003	0,002	0,014
ACL-opererte venstre side					
Cut-off-verdi KOOS	90	82,7	95	81,4	79,4
Innenfor normative verdier: antall/hele gruppa (%)	28/49 (57)	20/49 (41)	36/48 (77)	23/49 (47)	25/48 (52)
"Knefriske" venstre side					
Cut-off-verdi KOOS	94,7	88,8	97,4	90,2	88,6
Innenfor normative verdier: antall/hele gruppa (%)	581/753 (77)	495/748 (66)	621/750 (83)	552/750 (74)	518/745 (70)
<i>p-verdi</i>	<0,001	<0,001	0,185	<0,001	0,011

Tabell 12 Cut-off verdier beregnet fra the Jacobson Method (Mann et al., 2012) hvor det populasjonsbaserte referansematerialet (Kvinner, 18-34 år) ble benyttet i beregningen (Paradowski et al 2006). Cut-off-verdier ble beregnet for hver av de 5 KOOS-subskalaene for de fire gruppene (ACL-opererte høyre og venstre, "knefriske" høyre og venstre). Utøvere med KOOS-score over cut-off verdiene faller innenfor normative verdier. Forskjellene mellom ACL-opererte og "knefriske" høyre side og ACL-opererte og "knefriske" venstre side i andelen utøvere som var over cut-off verdiene, er vist med p-verdi

5.0 Diskusjon

I diskusjonen vil det bli gitt en kort oppsummering av hovedfunnene i studien. Deretter vil studiens kliniske relevans bli vurdert, før resultatene blir diskutert opp mot andre studier som har benyttet KOOS som utfallsmål. Kliniske implikasjoner og behov for videre forskning vil også bli diskutert.

5.1 Oppsummering av resultatene

Formålet med denne studien var å kartlegge selvrapportert knefunksjon hos kvinnelige håndball- og fotballspillere i norsk eliteserie og toppserie for å kunne sammenlikne ACL-opererte med "knefriske". Resultatene viste at de ACL-opererte hadde betydelig dårligere knefunksjon sammenliknet med de "knefriske" målt med det selvrappporterende spørreskjemaet KOOS. Forskjellen var størst for subskalaene sport og QoL.

Studien viste i tillegg at frisk side hos de ACL-opererte hadde betydelig bedre knefunksjon sammenliknet med operert side. Type graft, tid siden skade og antall år i eliteserien hadde liten eller ingen betydning for knefunksjon etter ACL-operasjon, og knefunksjonen hos de ACL-opererte håndballspillerne var den samme som hos de ACL-opererte fotballspillerne.

Sammenliknet med normative verdier for KOOS scoret de ACL-opererte signifikant lavere mens de "knefriske" scoret signifikant høyere. Andelen "knefriske" (61% til 83%) som lå innenfor normative verdier var signifikant høyere sammenliknet med ACL-opererte (41% til 77%).

5.2. Klinisk relevans

De fleste studier oppgir statistisk signifikans uttrykt med p-verdi når man sammenlikner gjennomsnittsverdier mellom grupper. Hvorvidt denne forskjellen utgjør noen betydning for pasienten sier statistisk signifikans lite om. Forskjellen bør være stor nok til at den er relevant for pasienten, som igjen forutsetter at

måleinstrumentet er sensitivt nok til å registrere denne forskjellen. Å vurdere klinisk relevans er hensiktsmessig og tilfører informasjon som kan være av stor interesse for både pasient og kliniker (Mann et al., 2012).

For spørreskjemaet KOOS benyttes 8-10 poeng for å vurdere hvor vidt forskjellene er klinisk relevante. Det er basert på beregninger gjort for WOMAC da det ennå ikke foreligger egne beregninger for minste kliniske relevant forskjell for KOOS (Roos & Lohmander, 2003). Forskjellen mellom gruppene i de ulike analysene vil derfor bli vurdert i forhold til 8 poeng, der en forskjell på mer enn 8 poeng anses å være klinisk relevant.

”Knefriske” utøvere hadde signifikant høyere gjennomsnittscore for alle de fem KOOS-subskalaene sammenliknet med ACL-opererte utøvere. For fire av fem subskalaer var differansen i gjennomsnittscore over 8 poeng (smerter 9, symptomer 11/13, sport 17, og QoL 16/17). For subskalaene sport og QoL var differansen over det dobbelte av minste kliniske verdi. Det understreker at forskjellen mellom ACL-opererte og ”knefriske” var av stor betydning. Men selv om sport og QoL anses som de mest relevant subskalaene etter ACL-skade, er trolig subskalaene smerte og symptomer også viktig for deltakerne i denne studien. Lav KOOS-score for både smerter og symptomer i form av hevelse og stivhet vil trolig kunne hindre optimal styrke- og stabilitetstrening samt påvirke prestasjonen negativt på håndball- og fotballbanen. Forskjellen har trolig stor betydning i alle de fire subskalaene for de ACL-opererte håndball- og fotballspillerne. For subskalaen ADL var differansen mindre enn 8 poeng (6/4).

Frisk side hos de ACL-opererte utøverne hadde signifikant høyere gjennomsnittscore for alle de 5 subskalaene sammenliknet med operert side. Her var differansen over det dobbelte av 8 poeng for subskalaene symptomer, sport og QoL (18 til 24 poeng). Årsaken til at forskjellen mellom frisk og operert side var såpass stor, kan ha sammenheng med at frisk side kompenserer for skadet side og at man derfor opplever bedre knefunksjon på frisk side. Det kan også skyldes at man ved å sammenlikne frisk side med operert side, enten scorer høyere for frisk side eller lavere for operert side enn hvis man kun fylte ut KOOS for en side. Som vi skal komme

tilbake til senere er det viktig å huske på at KOOS ikke er validert for å bruke på både høyre og venstre side uavhengig av kneskade.

Det var ingen signifikante forskjeller mellom utøvere med patellarsenegraft og hamstringsgraft. Her var det derimot flere subskalaer med differanser over 8 poeng (fra 8 til 17 poeng). Imidlertid var antall deltakere pr gruppe var lav (8-10 utøvere) og resultatene så pass sprikende at til tross for forskjeller over 8 poeng skal man være forsiktig med å antyde at type graft hadde noen betydning for knefunksjon postoperativt.

”Tid siden skade” viste kun signifikant forskjell for subskalaen symptomer for de ACL-opererte høyre side. Vurdering av gjennomsnittlig KOOS-score viste derimot ingen differanse over 8 poeng for noen av de fem subskalaene verken for høyre eller venstre side.

For ”antall sesonger på elitenivå” var det ingen klinisk relevante forskjeller i knefunksjon til tross for statistisk signifikante forskjeller når man sammenliknet hele gruppen uavhengig av ACL-operasjon. De ACL-opererte utøverne som hadde spilt på elitenivå 6 sesonger eller mer scoret fra 8 poeng eller mer for subskalaene smerter (9), symptomer (8), sport (17) og QoL (10) sammenliknet med de ACL-opererte som hadde spilt færre enn 6 sesonger. Forskjellene var derimot ikke statistisk signifikant, antall deltakere var lavt og resultatene såpass sprikende at man skal være forsiktig med å antyde klinisk relevans. Det var heller ingen klinisk relevante forskjeller i knefunksjon mellom håndball- og fotballspillere på elitenivå i Norge, verken i gruppen ACL-opererte eller ”knefriske”.

Sammenliknet med normative verdier for kvinner i alderen 18-34 år hadde ”knefriske” signifikant høyere gjennomsnittscore for 4 av de 5 subskalaene. Det kan tyde på at ”knefriske” håndball- og fotballspillerne i vår studie hadde bedre knefunksjon sammenliknet med normalbefolkningen generelt. Likevel var differansen mellom gruppene kun 2 til 7 poeng og forskjellene derfor ikke av relevant betydning.

De ACL-opererte utøverne scoret signifikant lavere på fire av de fem subskalaene sammenliknet med normative verdier. Forskjellene var kun større enn 8 poeng for subskalaene sport og QoL (8/11). Siden det er de mest relevante subskalaene for ACL-opererte, kan man likevel anta at forskjellen mellom ACL-opererte og normativ verdier er av relevant betydning.

Å oppnå normal funksjon er viktig for pasientene etter en ACL-skade og er ofte et mål i kliniske studier (Mann et al., 2012). I vår studie ble det beregnet cut-off-verdier basert på normative verdier for å kunne vurdere om utøverne lå over eller under verdien som tilsvarer normal funksjon (Mann et al., 2012).

Prosentandelen av de ACL-opererte som scoret over normative verdier varierte i de fem subskalaene fra 41 til 77%. For subskalaene som vi antar har betydning for deltakerne i vår studie (smerte, symptomer, sport og QoL) hadde kun halvparten av de ACL-opererte verdier som tilsvarer normal funksjon.

For de "knefriske" varierte andelen med score over normative verdier fra 61 til 83%.

Vurdering av klinisk relevans bekreftet de statistisk signifikante forskjellene som viste at ACL-opererte hadde dårligere knefunksjon sammenliknet med "knefriske". Forskjellen mellom gruppene har relevant betydning, og kun halvparten av de ACL-opererte håndball- og fotballspillerne hadde score som tilsvarer normal knefunksjon.

5.3 Diskusjon av resultatene

Det foreligger en rekke studier som benytter KOOS som utfallsmål etter ACL-operasjon (Hill & O'Leary, 2013; Kvist et al., 2014; Lind et al., 2012; Lohmander et al., 2004; Oiestad et al., 2010; Røtterud et al., 2013; Heitman, 2013; von Porat et al., 2004; Zaffagnini et al., 2014a). Siden spørreskjemaet kom på 1990-tallet har det blitt et populært og mye anvendt spørreskjema, spesielt etter at Norge, Sverige og Danmark begynte å bruke det i sine korsbåndregistre har det blitt publisert mange studier. Men det finnes ingen studier som sammenlikner knefunksjon hos kvinner på elitenivå med og uten ACL-operasjon. Nedenfor vil KOOS-score for de ACL-opererte derfor bli sammenliknet med andre studier som har rapportert KOOS-score etter ACL-

operasjon. Studiene er valgt på bakgrunn av tid siden ACL-operasjon og utvalg. I vår studie var tid siden skade gjennomsnittlig 3,5 år. Det foreligger ingen studier som har vurdert KOOS-score 3 til 4 år etter ACL-operasjon, så vi har derfor valgt å sammenlikne med studier som har rapportert KOOS-score 2 og 5 år etter operasjon. Siden det kun foreligger en studie som har rapportert KOOS-score for fotballspillere på elitenivå med 95% «retur-til-idrett rate», valgte vi å sammenlikne med den. Det til tross for at KOOS ble besvart 1 år etter ACL-operasjon og kun inkluderte menn. KOOS-score for de "knefriske" har tidligere blitt sammenliknet med normative verdier basert på studien til Paradowski et al (2006). Videre ble de "knefriske" i vår studie sammenliknet med KOOS-score fra to andre referansematerialene (Cameron et al., 2013; Frobell et al., 2008).

Zaffagnini et al rapporterte en svært høy gjennomsnittsscore for alle de 5 subskalaene 1 år etter ACL-operasjon (Zaffagnini et al., 2014a). Sammenliknet med vår studie scoret de fra 12 til 23 poeng høyere for subskalaene smerte, symptomer, sport og QoL. Studien skiller seg fra vår ved at de kun inkluderte 21 mannlige fotballspillere på elitenivå som hadde gjennomgått et spesifikt rehabiliteringsprogram med fokus på sportspesifikke øvelser og funksjonelle mål. KOOS ble registrert 1 år etter ACL-operasjon og utøvere med andre ligamentskader ble ekskludert. Dette gjør studiene vanskelig å sammenlikne, men viser trolig at det er et potensiale for høyere KOOS-score etter en ACL-operasjon hos eliteutøvere enn det vår studie viste.

Sammenliknet med Heitmann (2013) rapporterte vår studien lavere gjennomsnittsscore for subskalaene smerte, symptomer, ADL og sport. Kun for subskalaen symptomer var differansen større enn 8 poeng. Studiene er vanskelig å sammenlikne siden inklusjons- og eksklusjonskriteriene og aktivitetsnivået hos utøvere er såpass forskjellige. Deltakerne i NAR-gruppen var igjennom et 5-ukers treningsprogram preoperativt som har vist dokumentert effekt på knefunksjonen, og et postoperativt rehabiliteringsprogram basert på nyere forskning og kliniske retningslinjer med jevnlig oppfølging av fysioterapeuter på Norsk Idrettsmedisinsk Institutt (NIMI) (de Jong et al., 2007; Eitzen et al., 2009; Eitzen et al., 2010; Keays et al., 2007; Keays et al., 2003). For de kvinnelige håndball- og fotballspillerne i vår

studie var det ingen registrering av verken hvor mye eller hvor de hadde trent. At deltakerne i studien til Heitmann (2013) scorer noe høyere kan til tross for metodiske forskjeller, forklares med det spesifikke pre- og postoperative rehabiliteringsprogrammet deltakerne i NAR-gruppen gjennomgikk.

Frobell et al. (2013) presenterte KOOS-score for unge aktive menn og kvinner 2 og 5 år etter kirurgi. Det var ingen signifikante forskjeller mellom de to målingene. Sammenliknet med vår studie var det ingen relevante forskjeller. Studien til Frobell et al. (2013) scoret noe høyere for subskalaene smerte, symptomer og ADL (3-7 poeng), for subskalaen sport scoret de likt, mens deltakerne i vår studie hadde noe høyere score for QoL (4 poeng). Årsaken til at deltakerne i studien til Frobell et al. (2013) rapporterte noe høyere gjennomsnittscore for enkelte subskalaer kan skyldes den høye andelen menn (80 %). Likevel var forskjellen såpass liten at den ikke anses å være klinisk relevant sammenliknet med vår studie.

Studien fra Røtterud et al (2013) er basert på tall fra det norske og svenske korsbåndregisteret frem til 2012. De har differensiert mellom isolerte ACL-rupturer, ACL-ruptur med meniskskade og ACL-ruptur med bruskskade. Sammenliknet med tall fra vår studie hadde pasientene i NKLR, uavhengig av tilleggsskader, betydelig lavere score for subskalaene sport og QoL (11 til 18 poeng), mens for subskalaene smerter, symptomer og ADL skilte det lite.

Kvist et al. (2014) rapporterte KOOS-score fra det svenske korsbåndregisteret 2 og 5 år etter ACL-operasjon. Mellom de to post-operative målingene var det en liten signifikant forbedring. Til tross for at vi inkluderte håndball- og fotballspillere med både reviderte og bilaterale ACL-operasjoner, rapporterte vår studie høyere gjennomsnittscore sammenliknet med primær ACL-opererte pasienter i det svenske korsbåndregisteret for subskalaen sport (8 poeng) 2 år etter, og for subskalaen QoL (9 til 13 poeng) 2 og 5 år etter ACL-operasjon.

De ACL-opererte håndball- og fotballspillerne rapporterte noe høyere score for subskalaene sport og QoL sammenliknet med korsbåndregistrene i Norge og Sverige. Derimot scoret de lavere for alle de 5 subskalaene sammenliknet med deltakerne i

studien til Zaffagnini et al. (2014). Sammenliknet med studiene til Heitmann (2013) og Frobell et al. (2013) var forskjellene ubetydelig. Det er flere faktorer som kan forklare disse forskjellene.

Deltakerne i studiene til Røtterud et al. (2013) og Kvist et al. (2014) hadde høyere gjennomsnittsalder enn deltakerne i vår studie. Studien til Ageberg et al. (2010) viste at yngre pasienter scorer høyere på KOOS sammenliknet med eldre pasienter etter en ACL-operasjon. Yngre utøvere, som driver idrett på høyt nivå, har trolig større motivasjon og et sterkere ønske om optimal knefunksjon for å komme tilbake til idrett sammenliknet med eldre pasienter.

Studien vår inkluderte kun håndball- og fotballspillere som hadde returnert til idrett på elitenivå. Andelen pasienter som var tilbake til idrett i studiene til Heitmann (2013), Frobell et al. (2013), Røtterud et al. (2010) og Kvist et al. (2014) var ikke oppgitt. Men basert på resultatene fra den systematiske oversikten til Ardern et al. (2014) var trolig andelen rundt 55%. De som kommer tilbake til idrett etter en ACL-skade rapporterer ofte høyere score på selvrapporterte spørreskjemaer sammenliknet med de som ikke returnerer til idrett (Lee et al., 2008; Lentz et al., 2012; Moksnes and Risberg, 2009). I studien til Kvist et al (2005) oppga 35% at problemer med knefunksjon var hovedårsaken til at de ikke hadde returnert til idrett på samme. Det kan tyde på at de som returnerer til idrett etter en ACL-operasjon har bedre knefunksjon sammenliknet med de som ikke gjør det. Forskjeller i KOOS-score kan derfor forklares med at flere hadde returnert til idrett i vår studie sammenliknet med i de andre studiene.

Tidspunktet for når man fylte ut KOOS var forskjellig. Deltakerne i vår studie fylte ut KOOS gjennomsnittlig 3,5 år etter ACL-skade, men spredningen var svært stor (0 til 13 år). Dette kan ha påvirket resultatene selv om Frobell et al. (2013) og Kvist et al. (2014) fant liten eller ingen forskjell i KOOS-score mellom 2 og 5 år etter ACL-operasjon.

I tre av studiene vi har sammenliknet med gjennomførte deltakerne et strukturert rehabiliteringsprogram (Frobell et al., 2013; Vedelen and Heitman, 2013; Zaffagnini

et al., 2014a). Rehabiliteringsprogrammene til Frobell et al. (2013) og Heitmann (2013) kom fra samme forskningsgruppe, mens deltakerne til Zaffagnini et al. (2014) gjennomførte et fotballspesifikt rehabiliteringsprogram (Della Villa et al., 2012; Eitzen, 2008; Frobell et al., 2010). Om det er årsaken til at deltakerne i studien til Zaffagnini et al. (2014) og Heitmann (2013) rapporterte høyere KOOS er usikkert. Vi har ingen registrering av rehabiliteringen verken før eller etter operasjon for deltakerne i vår studie. Trolig er variasjonen stor ettersom det ikke foreligger noen klare retningslinjer for hvordan man best rehabiliterer ACL-opererte, og at den foregikk på ulike fysikalske institutt rundt omkring i landet. Likevel har alle kvinnelige håndball- og fotballag på elitenivå et medisinsk støtteapparat og det er naturlig å tro at disse fulgte utøveren tett og rehabiliterte i tråd med nyere forskning.

Med tanke på at Heitmann (2013), Frobell et al. (2013), Røtterud et al. (2013) og Kvist et al. (2014) rapporterte KOOS-score fra den generelle befolkningen mens vår studie kun inkluderte eliteutøvere, skulle man tro at forskjellene var større. De ACL-opererte håndball- og fotballspillere på elitenivå er en forholdsvis liten selektiv gruppe som har kommet tilbake til idrett på høyt nivå. Av de som kommer tilbake etter ett år, er det få som fortsetter i mange år (Arderne et al., 2012, 2014; Arderne et al., 2011a; Brophy et al., 2012; Roos et al., 1998b; Roos et al., 1995; Zaffagnini et al., 2014a).

Håndball og fotball er idretter som stiller store krav til knefunksjon. Selv om det ikke finnes validerte kliniske retningslinjer for når man kan returnere til idrett, er det mange som anbefaler minimum 90% score på pasient-rapporterte spørreskjemaer sammenliknet med frisk side (Adams et al., 2012). Resultatene fra denne studien kan tyde på at mange ACL-opererte kvinnelig håndball- og fotballspillere på elitenivå i Norge ikke tilfredsstillter dette kravet, men likevel spiller håndball og fotball på høyt nivå. Det er sannsynlig uheldig med tanke på den høye risikoen for ny ACL-skade og fremtidige utvikling av kneleddsartrose etter ACL-skade.

Studien til Zaffagnini et al. (2014) viser derimot at det er mulig å oppnå høyere KOOS-score enn hva vi fant i vår studie. Hvorvidt lavere KOOS-score sammenliknet med Zaffagnini et al. (2014) skyldes manglende rehabilitering, for tidlig retur til idrett på

høyt nivå eller andre faktorer kan ikke denne studien si noe om. Derimot vet man at svak/endret aktivering av quadriceps og hamstring er vanlig etter ACL-skade (Petersen et al., 2014). Dette er faktorer som kan påvirkes ved et tilpasset rehabiliteringsprogram. Hvorvidt dette er tilfelle for de ACL-opererte i vår studie er usikkert, men likevel sannsynlig. Et sterkt ønske om å komme tilbake, press fra omgivelsene, manglende styring fra medisinsk støtteapparat og fravær av validerte kliniske retningslinjer for retur til idrett, kan sannsynligvis føre til for tidlig retur til idrett av utøvere på elitenivå.

Vi valgte å inkludere alle ACL-opererte uavhengig av tidligere skader, tidligere operasjoner og tilleggsskader. Fire utøvere hadde gjennomgått ACL-revisjon. De scoret lavere sammenliknet med gjennomsnittet for de primær ACL-opererte. Det er i samsvar med tidligere studier som har vist at ACL-reviderte rapporterer signifikant dårligere knefunksjon sammenliknet med primær ACL-opererte (Ahldén et al., 2012; Fältström et al., 2013; Kvist et al., 2014; Lind et al., 2012). Åtte utøvere hadde bilaterale ACL-skader med gjennomgått operasjon på begge sider. Disse utøverne scoret derimot høyere enn gjennomsnittscore for subskalaene smerte, symptomer, sport og QoL. Andre studier som har vurdert knefunksjon hos ACL-opererte med bilaterale skade, har derimot rapportert lavere KOOS-score (Fältström et al., 2013; Kvist et al., 2014). Studien til Fältström et al. (2013) viste at svært mange med bilateral ACL-skade reduserte aktivitetsnivået sammenliknet med før første og andre skade. Det kan tyde på at de som fortsatt spiller håndball og fotball på elitenivå etter bilateral ACL-operasjon, er en liten selektiv gruppe med bedre knefunksjon enn gjennomsnittet og er sånn sett ikke representative for pasienter med bilateral ACL-operasjon. Inklusjon av utøverne med reviderte og bilaterale ACL-operasjoner påvirket trolig resultatet selv om statistiske analyser gjort uten reviderte og bilaterale ikke endret de statistisk signifikante forskjellene mellom ACL-opererte og "knefriske". Forskjellen i poeng hadde derimot vært mindre dersom utøvere med reviderte og bilaterale ACL-operasjoner hadde blitt ekskludert.

Vi hadde ingen oversikt over tilleggsskader som menisk- og bruskskader i vår studie. På bakgrunn av tidligere studier kan man anta at rundt 50% av de ACL-opererte deltakerne hadde en menisk- og/eller bruskskade og at 65% gjennomgikk en

meniskreseksjon under ACL-operasjonen (Lohmander et al., 2007; Noyes & Barber-Westin, 2012; O'Connor et al., 2005; Røtterud et al., 2013). Hvorvidt tilleggsskader påvirker knefunksjonen etter en ACL-operasjon avhenger trolig av når knefunksjonen rapporteres.

Studien til Røtterud et al (2013) fant ingen forskjell i KOOS-score mellom pasienter med isolert ACL-ruptur og pasienter med ACL-ruptur med meniskreseksjon 2 år etter ACL-operasjon. På lengre sikt er det derimot usikkert hvorvidt pasienter med tilleggsskader scorer lavere på knefunksjon målt med KOOS sammenliknet med isolerte ACL-rupturer (Lohmander et al., 2004; Oiestad et al., 2010; Swirtun and Renström, 2008; von Porat et al., 2004). Lohmander et al. (2004) og Swirtun et al. (2008) fant forskjeller på selvrapportert knefunksjon mellom pasienter med og uten kneleddsartrose i motsetning til Øiestad et al (2010) og von Porat et al (2004). Menisk- og bruskskade i kombinasjon med ACL-skade er en sterk prediktor for tidlig utvikling av kneleddsartrose. Tilleggsskader kan være en indirekte faktor som trolig påvirker knefunksjon over tid. I vår studie hvor gjennomsnittstiden for rapportering av KOOS er 3,5 år etter ACL-skade, er det lite sannsynlig at tilleggsskader påvirker KOOS i stor grad. Det er også en stor sannsynlighet for at utøvere med symptomer på kneleddsartrose og derav dårligere knefunksjon, ikke spiller håndball eller fotball på elitenivå med tanke på den store belastningen det er for knærne.

"Knefriske" hadde signifikant bedre selvrapportert knefunksjon sammenliknet med normative verdier fra det populasjonsbaserte referansemateriale til Paradowski et al. (2006). Frobell et al. (2008) og Cameron et al. (2013) har også publisert normative verdier/referanseverdier for henholdsvis kvinnelige fotballspillere på amatør-nivå i Sverige og kvinnelige soldater i 1.gangstjenesten i USA. Disse verdiene er høyere sammenliknet med Paradowski et al. (2006) for alle de 5 KOOS-subskalaene. Knefunksjonen hos de "knefriske" håndball- og fotballspillerne i vår studie, samsvarte med knefunksjonen for de kvinnelige fotballspillere på amatør-nivå og de unge aktive amerikanske soldatene. Dette kan tyde på at knefunksjon hos de "knefriske" håndball- og fotballspillerne kan sammenliknes med andre unge aktive

kvinner og at deres knefunksjon er noe bedre sammenliknet med den generelle befolkningen.

Vi fant ingen forskjell i selvrapportert knefunksjon mellom patellarsenegraft og hamstringsgraft, som kan skyldes at gruppene var små. Imidlertid samsvarer funnene med to tidligere publiserte studier med flere deltakere (Heijne et al., 2013; Swirtun & Renström, 2008). Dette er i tråd med litteraturen på området, som ikke har dokumentert noen forskjeller av betydning mellom patellarsenegraft og hamstringsgraft på ulike utfallsmål. Derimot er det viktig å være klar over resultatene fra Nordens korsbåndsregistre som viser at revisjonsraten er høyere for hamstringsgraft sammenliknet med patellarsenegraft. Det påvirker spesielt de som driver med idrett med store krav til knefunksjon (Gifstad et al., 2014; Persson et al., 2014; Rahr-Wagner et al., 2014).

Tid siden skade påvirket ikke selvrapportert knefunksjon hos ACL-opererte håndball- og fotballspillere på elitenivå. Det er flere studier som har vurdert KOOS-score på kort og lang sikt (Ageberg et al., 2010; Frobell et al., 2013; Hill & O'Leary, 2013; Kvist et al., 2014; Lohmander et al., 2004; Oiestad et al., 2011; Zaffagnini et al., 2014b). Ettersom gjennomsnittlig tid siden skade i vår studie var henholdsvis 1,8 år og 5,6 år var det mest relevant å sammenlikne med studiene til Frobell et al. (2013) og Kvist et al. (2014). Begge studiene sammenliknet KOOS-score 2 og 5 år etter ACL-operasjon. Frobell et al (2013) fant ingen signifikant forskjell i KOOS-score fra 2 til 5 år etter ACL-operasjon som samsvarte med funnene i vår studie. For pasientene i det svenske korsbåndsregisteret var det en liten signifikant bedring fra 2 til 5 år (Kvist et al., 2014). Endringen var derimot liten og ikke klinisk relevant (0 til 6 poeng). Det er viktig å huske at i vår studie ble det registrert tid siden skade og ikke tid siden operasjon. Det kan gjøre sammenlikningen vanskelig. Likevel er sannsynligheten for at unge aktive håndball- og fotballspillere på høyt nivå blir operert raskt etter skade (6-8 uker) relativt stor.

5.4 Diskusjon av metode

Metoden vil bli vurdert ut i fra intern og ekstern validitet. Intern validitet er et uttrykk for gyldigheten av resultatene i en studie, og hvorvidt man kan stole på de resultatene man har kommet frem til (Thomas et al., 2011). Intern validitet vurderes med tanke på om metoden i forhold til design, målemetode, utvalg og statistiske analyser er best egnet for å besvare problemstillingen. Ekstern validitet er et uttrykk for generaliserbarheten til resultatene og vurderes på bakgrunn av hvor representativt utvalget i studien er (Thomas et al., 2011).

5.4.1 Intern validitet

Studiedesign

Hovedformålet med oppgaven var å sammenlikne selvrapportert knefunksjon hos ACL-opererte og "knefriske" kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå i Norge. Den best egnede metoden for å besvare den problemstillingen var å gjennomføre en tverrsnittstudie som inkluderte alle kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå. En tverrsnittstudie samler informasjonen på en planlagt måte på et gitt tidspunkt i en definert populasjon (Jamtvedt, 2003). Metoden er svært mye brukt i epidemiologiske studier. Fordelen med denne type studie er at den kan gjennomføres raskt, enkelt og er relativt rimelige. Ved nøye planlegging kan man også ta høyde for konfunderende faktorer i de statistiske analysene. Ulempen med tverrsnittstudier er at man ikke kan avdekke årsakssammenheng. Ved at man kun gjør en måling på ett gitt tidspunkt, vet man ikke hva som var årsaken til utfallet av målingen. Har man imidlertid valide og reliable målemetoder, kan man imidlertid trekke slutninger om samvariasjon mellom de undersøkte variablene (Thomas et al., 2011).

I vår studie ble informasjonen samlet inn over en periode på 7 år for å få et stort utvalg. Hver utøver deltok kun en gang i løpet av disse årene. Tidspunktet for når man besvarte KOOS var tilfeldig med tanke på alder, antall år i eliteserien og tid siden ACL-skade. Gjennomsnittlig tid siden skade var 3,5 år med en spredning fra 0 til 13 år. Spredningen gjorde det vanskelig å sammenlikne resultatene med andre studier. Studier hvor deltakerne har besvart KOOS på ulike tidspunkter etter ACL-operasjon

har vist forskjellige resultater. Fra 6 til 12 måneder etter ACL-operasjon fant Hill et al. (2013) signifikant endring i KOOS-score, mens Zaffagnini et al. (2014) ikke fant noen forskjeller. Fra 1 til 5 år har det blitt rapportert liten eller ingen bedring i KOOS-score (Ageberg et al., 2010; Frobell et al., 2013; Kvist et al., 2014). Ingen studier har sett på utviklingen av KOOS på lang sikt, men i tre studier som har rapportert KOOS 10 og 15 år etter ACL-ruptur sriker resultatene. KOOS-score i studien til Lohmander et al. (2004) var betydelig lavere sammenliknet med Oiestad et al. (2010) og von Porat et al. (von Porat et al., 2004). Alle disse studiene har ulike utvalg som gjør det vanskelig å sammenlikne, men det kan likevel tyde på at spredning i tid siden ACL-skade ikke påvirker resultatene i stor grad. For å besvare hovedproblemstillingen i oppgaven hadde ikke spredningen noen betydning.

Målemetode

Det selvrapporterte spørreskjemaet KOOS var det eneste utfallsmålet i studien. KOOS ble i utgangspunktet utarbeidet for å være et supplement til objektive utfallsmål, hvor hensikten var å avdekke pasientens egen opplevelse av symptomer og funksjon etter kneskade (Roos et al., 1998b). Likevel har en flere studier brukt KOOS som eneste utfallsmål (Frobell et al., 2013; Granan et al., 2009; Kvist et al., 2014; Lind et al., 2012; Røtterud et al., 2012; Røtterud et al., 2013). Mange har vært kritiske til verdien av selvrapporterte utfallsmål og mener at objektive utfallsmål er mer valide. Flere studier har derimot vist at subjektive utfallsmål kan ha god og bedre validitet (Heckman, 2006; Risberg et al., 1999a).

KOOS gir kun informasjon om symptomer og funksjon. På bakgrunn av ICF's definisjon av begrepet knefunksjon, mangler spørreskjemaet informasjon om eventuelle avvik i kroppsstruktur –og funksjon. Det optimale ville vært å ha flere utfallsmål som ga mer utfyllende informasjon om knefunksjonen til deltakerne i studien. Kun ett subjektiv utfallsmål er derfor en svakhet for studien

Et måleinstrument bør være valid og reliabelt og sensitivt for endring for at man skal kunne stole på resultatene. Å måle validitet for pasientrelaterte utfallsmål kan være vanskelig, siden det ikke finnes noen gullstandard. På bakgrunn av validitetsstudien

anses KOOS å være et valid spørreskjema for ACL-opererte pasienter, selv om det ble validert for pasienter med økt risiko for posttraumatisk kneleddsartrose (Roos et al., 1998b).

Derimot har ikke spørreskjemaet blitt validert for å besvares for høyre og venstre side samtidig. KOOS er i utgangspunktet beregnet på skadet kne, og for en del av spørsmålene kan det være vanskelig å skille mellom høyre og venstre side. På den ene siden kan det gi mer presise svar dersom pasienten blir mer bevisst på forskjellen mellom sidene. Samtidig kan pasienten få en annen referanseramme og score annerledes enn man ville gjort dersom man kun besvarer KOOS for kneskadet side. Det kan være årsaken til at de ACL-opererte utøverne i studien scorer signifikant høyere på frisk side sammenliknet med "knefriske". Å benytte KOOS slik det er gjort i denne studien, gjør det vanskelig å sammenlikne med andre studier.

KOOS er et reliabelt spørreskjema hvor studier har vist høy reproduserbarhet (Roos et al., 1998b; Salavati et al., 2011). I studien til Roos et al. (1998) varierte reliabilitetskoeffisienten fra 0,75 til 0,93 (smerte 0,85, symptomer 0,93, ADL 0,75, sport 0,81, QoL 0,86). Samme studie viste at KOOS er sensitiv for endringer i knefunksjon over tid hos ACL-opererte pasienter (Roos et al., 1998b). De fant en signifikant forskjell fra preoperativ til 1 år postoperativt KOOS-score for alle de fem subskalaene.

For minste kliniske relevante forskjell er det derimot ikke gjort beregninger for KOOS, men Roos et al. (2003) anbefaler 8 til 10 poeng for alle de fem subskalaene. Ved å gjøre egne beregninger ville man trolig fått ulike poengsummer for minste kliniske relevante forskjell for de forskjellige subskalaene. Det ville trolig gjort vurderingen om klinisk relevans mer presis sammenliknet med denne studien.

I de senere årene har det pågått en diskusjon om KOOS er et relevant spørreskjema for ACL-opererte pasienter. En gruppe danske forskere har stilt spørsmålsteget ved validiteten til spørreskjemaet. Basert på en Rasch-analyse konkluderte de med at tak-effekten var for høy, noe som trolig skyldes at spørsmålene er for enkle, og manglende grunnlag for å beregne sumscore av alle subskalaene (Comins et al.,

2008). Subskalaene sport og QoL vurderte de til å være relevante for ACL-opererte. Dette støttes av studien til Hambly et al. (2010). Resultatene i vår studie kan støtte opp om at subskalaene sport og QoL er mest relevant for ACL-opererte pasienter ettersom det var subskalaene som skilte mest mellom ACL-opererte og "knefriske". Likevel anser vi subskalaene smerte og symptomer som viktig for deltakerne siden det er lite sannsynlig at betydelige smerter og symptomer i form av hevelse og stivhet ikke er forenelig med å spille håndball og fotball på elitenivå, og siden forskjellen var signifikant mellom ACL-opererte og "knefriske". En sumscore for alle subskalaene har vi ikke beregnet. Knefunksjon må derfor baseres på en vurdering av de fem subskalaene.

Utvalg

De kvinnelige håndball- og fotballspillerne hadde i løpet av perioden 2004 og 2014 spilt en eller flere sesonger på elitenivå i Norge. Det var ingen signifikante forskjeller på alder, vekt eller BMI mellom de tidligere ACL-opererte og de "knefriske". Derimot hadde de ACL-opererte spilt signifikant flere år i eliteserien sammenliknet med de "knefriske". Bakgrunnen for det er trolig at risikoen for ACL-ruptur er høyere på elitenivå sammenliknet med lavere divisjoner. Jo flere år man har spilt på elitenivå jo større er sannsynligheten for at man har hatt en ACL-skade.

Deltakerne var delt inn på bakgrunn av tidligere ACL-operasjon eller ikke. Informasjon om tidligere eller nåværende skader ble ikke vektlagt i denne studien som må anses å være en svakhet for studien. Det innebærer at vi ikke vet om utøverne hadde hatt kneplager eller hadde kneplager da de besvarte KOOS. Men på bakgrunn av den høye forekomsten av kneskader (akutte og belastningsrelatert) hos håndball- og fotballspillere er sannsynligheten stor for at mange enten hadde hatt eller hadde kneplager som påvirket knefunksjonen. Dette innebærer at vi ikke kan fastslå at forskjellene i knefunksjon skyldes ACL-operasjonen, men kun anta at det er en samvariasjon mellom tidligere ACL-operasjon og knefunksjon.

Totalt har 880 kvinnelige utøvere deltatt i risikofaktorstudien. Kun 38 utøvere ble ekskludert i vårt studie da de ikke hadde gyldig KOOS-score eller det var usikkerhet

rundt diagnose og operasjon. Det utgjør 3% , og derav svært høy svarprosent (97%). Rahr-Wagner et al. (2013) publisert en studie hvor de sammenliknet deltakerne i korsbåndregisteret som hadde besvart spørreskjemaet med de som ikke hadde svar. De fant ingen signifikante forskjeller i KOOS-score mellom deltakerne. Metoden for å rapportere KOOS i korsbåndregistrene skiller seg fra vår, men det kan likevel tyde på at de manglende besvarelsene ikke ville ha påvirket resultatene i vår studie.

40 utøvere, hvor 7 var tidligere ACL-opererte, fikk godkjent KOOS-score innenfor en til tross for at de ikke hadde besvart alle spørsmålene innenfor hver subskala. De fleste manglet kun ett eller to svar og i henhold til retningslinjene til KOOS.NU 2012 kan man beregne KOOS-score så lenge 50% av spørsmålene er besvart. Manglende svar var høyest for subskalaene med flest spørsmål (symptomer, ADL og sport). Hva som er årsaken til at deltakerne ikke fylte ut alle spørsmålene er vanskelig å spekulere i. Det kan være at man ikke forsto spørsmålet, synes det var vanskelig å svare på eller glemte det. Basert på vår studie kan det tyde på at rekkefølgen på subskalaene (smerte først, QoL sist) og antall spørsmål i hver subskala, kan ha en betydning for hvilket spørsmål som besvares. Subskalaene midt i spørreskjemaet med flest spørsmål hadde flest mangler i besvarelsene (symptomer, ADL, sport).

Statistiske analyser

Parametriske tester ble benyttet til tross for at ikke alle dataene var normalfordelt. Mange tidligere studier som har benyttet KOOS som utfallsmål valgte å bruke ikke-parametriske tester. De siste årene har det derimot blitt mer vanlig å benytte parametriske tester til tross for at materialet ikke er normalfordelt. Så lenge utvalget er stort, anses t-test å være robust statistisk test (Fagerland, 2012; Fagerland et al., 2011) Bruk av uavhengige og parrede t-tester anses derfor å være velegnede statistiske metoder med tanke på problemstillingen, utfallsmålet og utvalget i vår studie.

For å vurdere om deltakerne i studien lå innenfor verdier som tilsvarer normal funksjon, ble det beregnet cut-off-verdier basert på "the Jacobson Method". Det ble tatt utgangspunkt i studien til Paradowski et al. (2006) som har publisert normative

verdier for den generelle befolkningen uavhengig av kneskader. Disse verdiene har vist seg å være noe lavere sammenliknet med andre referanseverdier fra en mer aktiv populasjon. Dersom vi hadde benyttet disse referanseverdiene i utregningen av cut-off-verdier, ville resultatene blitt noe annerledes. Høyere cut-off-verdier ville ført til færre utøvere innenfor normative verdier. Med tanke på at utøverne driver svært knebelastende idretter bør knefunksjonen være optimal og sannsynligvis bedre sammenliknet med normalbefolkningen.

På bakgrunn av styrkeberegninger ble det anbefalt minimum 35 deltakere i hver gruppe. Det er noe lavere sammenliknet med andre studier (Frobell et al., 2007; Heitman, 2013). Årsaken er at det ble benyttet et mindre standardavvik i beregningene siden deltakerne i studien var en relativt homogen gruppe (kjønn, alder, aktivitetsnivå). I analysene av subgrupper (graft, tid siden ACL-skade, antall år siden ACL-operasjon, håndball vs fotball) var gruppene mindre enn 35. Det svekker verdien av resultatene fra disse analysene og er således en svakhet for studien.

5.4.2 Ekstern validitet

Studien inkluderte alle kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå i en bestemt periode. Håndball og fotball er idretter med høy risiko for ACL-skade (nivå 1) og kvinnelige utøvere på elitenivå er spesielt utsatt. Det kan tyde på at utvalget er representativt for kvinnelige utøvere på høyt nivå i idretter på nivå 1. Men gjelder disse resultatene for andre ACL-opererte uavhengig av aktivitetsnivå? Det er trolig noen viktige faktorer som skiller ACL-opererte eliteutøvere med andre som kan gjøre det vanskelig å generalisere. Sannsynligvis er tid fra skade til operasjon kortere for eliteutøvere sammenliknet med andre ACL-pasienter. Fordelen med rask operasjon er at man reduserer risikoen for sviktepisoder og tilleggsskader som kan påvirke både pre- og postoperativ knefunksjon i tillegg til at man kommer raskt i gang med rehabiliteringen. Ulempen er at man ikke rekker å optimalisere preoperativ knefunksjon, noe som vi vet påvirker utfallet av en ACL-operasjon (de Jong et al., 2007; Eitzen et al., 2009; Keays et al., 2003; Kocher et al., 2002; Risberg et al., 1999b). Det er også sannsynlig at eliteutøvere har tettere og bedre oppfølging av medisinsk støtteapparat i rehabiliteringen både før og etter operasjon sammenliknet med andre

ACL-opererte. I tillegg til et sterkt ønske om å komme tilbake til idretten og derav større motivasjon, kan disse faktorene gjøre at ACL-opererte eliteutøvere vanskelig kan sammenliknes med andre ACL-opererte.

Samtidig er de fleste som blir ACL-operert idrettsaktive enten på nivå 1 eller 2 (tabell1) og blir operert for å komme tilbake til idrett på samme nivå som før skaden. Trolig kan resultatene derfor generaliseres til ACL-opererte som har kommet tilbake til idrett på nivå 1 og 2.

5.5 Kliniske implikasjoner og videre forskning

Det er mange faktorer som kan påvirke knefunksjonen til de ACL-opererte i denne studien som vi ikke har kontroll på. Vi vet ikke hvor lang tid det tok før utøverne ble operert, vi vet ingenting om rehabiliteringen de gjennomgikk og vi vet ikke når de returnerte til idrett på høyt nivå. Sammen med tidligere skadehistorie er dette trolig faktorer som påvirker knefunksjon etter ACL-operasjon. Foruten tidligere skadehistorie kan disse faktorene påvirkes.

Tid fra skade til operasjon bør være såpass lang at man oppnår god knefunksjon. Et 5-ukers intensivt treningsprogram har vist god effekt for å gjenvinne knefunksjon etter skade. For å unngå svikt og tilleggsskader samt komme seg raskt tilbake til idrett bør heller ikke tid før operasjon være for lang. Ingen post-operative rehabiliteringsregimer har vist seg å være overlegne andre, men NAR-rehabiliteringen (tabell 4) er et effektivt og lett gjennomførbart rehabiliteringsprogram som kan anbefales. Det foreligger ingen validerte retningslinjer for retur til idrett, likevel har det blitt publisert en rekke forslag til retningslinjer. Et foreslått kriterium er 90% eller bedre sammenliknet med frisk side på pasientrapporterte spørreskjemaer for knefunksjon (Adams et al., 2012). Sammen med andre subjektive og objektive målinger kan KOOS-score på 90% eller bedre sammenliknet med frisk side, være et kriterium før retur til idrett.

Det selvrapporterte spørreskjemaet KOOS er kun ett mål for knefunksjon. Som Roos et al (1998) anbefalte, bør det suppleres med andre objektive utfallsmål. I

risikofaktorstudien ble det foretatt en rekke objektive målinger som kan relateres til knefunksjon; styrke-, hoppe- og balansetester er et utvalg av de testene som deltakerne gjennomførte på testdagen på NIH. I tillegg inneholdt spørreskjemaet deltakerne fikk utdelt en rekke spørsmål om blant annet tidligere skader, tilleggsskader, treningsform og -mengde. Gjennomgang av disse dataene vil trolig gi oss svar på om KOOS-score samsvarer med andre variabler som påvirker knefunksjon, som for eksempel quadriceps- og hamstringstyrke og nevromuskulær kontroll.

Vi trenger flere studier som vurderer knefunksjon med objektive og subjektive målemetoder etter ACL-operasjon hos kvinnelige utøvere på høyt nivå. Dette er en spesielt utsatt gruppe med høy risiko for re-skader og tidlig utvikling av kneleddsartrose, og hvor retur til idrett med redusert knefunksjon ikke bør anbefales.

5.6 Konklusjon

Studien viser at tidligere ACL-opererte kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå har betydelig dårligere selvrapportert knefunksjon sammenliknet med "knefriske". Forskjellen er større enn det man kan forvente med tanke på at alle hadde returnert til idrett på høyt nivå.

Denne studien kan være med å bidra til mer kunnskap om knefunksjon hos tidligere ACL-opererte utøvere som fortsatt driver idrett på høyt nivå. Funnene så langt tyder på at disse utøverne ikke fungerer optimalt, og at man kan stille spørsmål ved om knefunksjonen er god nok til å utøve såpass knebelastende idretter som håndball og fotball på høyt nivå.

Litteraturliste

Adams, D., D. S. Logerstedt, A. Hunter-Giordano, M. J. Axe, and L. Snyder-Mackler, 2012, Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 42, p. 601-14.

Ageberg, E., 2002, Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation - using the anterior cruciate ligament-injured knee as model: *J Electromyogr Kinesiol*, v. 12, p. 205-12.

Ageberg, E., M. Forssblad, P. Herbertsson, and E. M. Roos, 2010, Sex differences in patient-reported outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction: data from the Swedish knee ligament register: *Am J Sports Med*, v. 38, p. 1334-42.

Agel, J., E. A. Arendt, and B. Bershadsky, 2005, Anterior cruciate ligament injury in national collegiate athletic association basketball and soccer: a 13-year review: *Am J Sports Med*, v. 33, p. 524-30.

Ahldén, M., K. Samuelsson, N. Sernert, M. Forssblad, J. Karlsson, and J. Kartus, 2012, The Swedish National Anterior Cruciate Ligament Register: a report on baseline variables and outcomes of surgery for almost 18,000 patients: *Am J Sports Med*, v. 40, p. 2230-5.

Ajuied, A., F. Wong, C. Smith, M. Norris, P. Earnshaw, D. Back, and A. Davies, 2014, Anterior Cruciate Ligament Injury and Radiologic Progression of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis: *Am J Sports Med*, v. 42, p. 2242-52.

Alentorn-Geli, E., G. D. Myer, H. J. Silvers, G. Samitier, D. Romero, C. Lázaro-Haro, and R. Cugat, 2009, Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 17, p. 705-29.

Allum, R., 2003, Complications of arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament: *J Bone Joint Surg Br*, v. 85, p. 12-6.

Andernord, D., J. Karlsson, V. Musahl, M. Bhandari, F. H. Fu, and K. Samuelsson, 2013, Timing of surgery of the anterior cruciate ligament: *Arthroscopy*, v. 29, p. 1863-71.

Ardern, C. L., N. F. Taylor, J. A. Feller, and K. E. Webster, 2012, Return-to-sport outcomes at 2 to 7 years after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: *Am J Sports Med*, v. 40, p. 41-8.

Ardern, C. L., N. F. Taylor, J. A. Feller, and K. E. Webster, 2014, Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors: *Br J Sports Med*.

Ardern, C. L., N. F. Taylor, J. A. Feller, T. S. Whitehead, and K. E. Webster, 2013, Psychological responses matter in returning to preinjury level of sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: *Am J Sports Med*, v. 41, p. 1549-58.

Ardern, C. L., K. E. Webster, N. F. Taylor, and J. A. Feller, 2010, Hamstring strength recovery after hamstring tendon harvest for anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison between graft types: *Arthroscopy*, v. 26, p. 462-9.

Ardern, C. L., K. E. Webster, N. F. Taylor, and J. A. Feller, 2011a, Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play: *Br J Sports Med*, v. 45, p. 596-606.

Ardern, C. L., K. E. Webster, N. F. Taylor, and J. A. Feller, 2011b, Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: two-thirds of patients have not returned by 12 months after surgery: *Am J Sports Med*, v. 39, p. 538-43.

Arendt, E., and R. Dick, 1995, Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature: *Am J Sports Med*, v. 23, p. 694-701.

Arendt, E. A., B. Bershadsky, and J. Agel, 2002, Periodicity of noncontact anterior cruciate ligament injuries during the menstrual cycle: *J Gend Specif Med*, v. 5, p. 19-26.

Arnason, A., A. Gudmundsson, H. A. Dahl, and E. Jóhannsson, 1996, Soccer injuries in Iceland: *Scand J Med Sci Sports*, v. 6, p. 40-5.

Asembo, J. M., and M. Wekesa, 1998, Injury pattern during team handball competition in east Africa: *East Afr Med J*, v. 75, p. 113-6.

Bagiella, E., 2009, Clinical trials in rehabilitation: single or multiple outcomes?: *Arch Phys Med Rehabil*, v. 90, p. S17-21.

Bahr, R., 2009, No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports: *Br J Sports Med*, v. 43, p. 966-72.

Bahr, R., and I. Holme, 2003, Risk factors for sports injuries--a methodological approach: *Br J Sports Med*, v. 37, p. 384-92.

Bahr, R., and S. Mæhlum, 2002, Idrettsskader: Akutte kneskader: Oslo, Gazette, 301-17 p.

Bak, K., M. Scavenius, S. Hansen, K. Nørring, K. H. Jensen, and U. Jørgensen, 1997, Isolated partial rupture of the anterior cruciate ligament. Long-term follow-up of 56 cases: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 5, p. 66-71.

Barenus, B., W. K. Webster, J. McClelland, and J. Feller, 2013, Hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction: does gracilis tendon harvest matter?: *Int Orthop*, v. 37, p. 207-12.

Beckett, M. E., D. L. Massie, K. D. Bowers, and D. A. Stoll, 1992, Incidence of Hyperpronation in the ACL Injured Knee: A Clinical Perspective: *J Athl Train*, v. 27, p. 58-62.

Bent, N. P., C. C. Wright, A. B. Rushton, and M. E. Batt, 2009, Selecting outcome measures in sports medicine: a guide for practitioners using the example of anterior cruciate ligament rehabilitation: *Br J Sports Med*, v. 43, p. 1006-12.

Beynon, B. D., R. J. Johnson, J. A. Abate, B. C. Fleming, and C. E. Nichols, 2005a, Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 2: *Am J Sports Med*, v. 33, p. 1751-67.

Beynon, B. D., R. J. Johnson, J. A. Abate, B. C. Fleming, and C. E. Nichols, 2005b, Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I: *Am J Sports Med*, v. 33, p. 1579-602.

Brandon, M. L., P. T. Haynes, J. R. Bonamo, M. I. Flynn, G. R. Barrett, and M. F. Sherman, 2006, The association between posterior-inferior tibial slope and anterior cruciate ligament insufficiency: *Arthroscopy*, v. 22, p. 894-9.

Brophy, R. H., L. Schmitz, R. W. Wright, W. R. Dunn, R. D. Parker, J. T. Andrich, E. C. McCarty, and K. P. Spindler, 2012, Return to play and future ACL injury risk after ACL reconstruction in soccer athletes from the Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) group: *Am J Sports Med*, v. 40, p. 2517-22.

Brukner, P., 2005, Return to play--a personal perspective: *Clin J Sport Med*, v. 15, p. 459-60.

Cameron, K. L., B. S. Thompson, K. Y. Peck, B. D. Owens, S. W. Marshall, and S. J. Svoboda, 2013, Normative values for the KOOS and WOMAC in a young athletic population: history of knee ligament injury is associated with lower scores: *Am J Sports Med*, v. 41, p. 582-9.

Chmielewski, T. L., W. J. Hurd, K. S. Rudolph, M. J. Axe, and L. Snyder-Mackler, 2005, Perturbation training improves knee kinematics and reduces muscle co-contraction after complete unilateral anterior cruciate ligament rupture: *Phys Ther*, v. 85, p. 740-9; discussion 750-4.

Chmielewski, T. L., K. S. Rudolph, and L. Snyder-Mackler, 2002, Development of dynamic knee stability after acute ACL injury: *J Electromyogr Kinesiol*, v. 12, p. 267-74.

Clarsen, B., R. Bahr, M. W. Heymans, M. Engedahl, G. Midtsundstad, L. Rosenlund, G. Thorsen, and G. Myklebust, 2014, The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method: *Scand J Med Sci Sports*.

Clover, J., and J. Wall, 2010, Return-to-play criteria following sports injury: *Clin Sports Med*, v. 29, p. 169-75, table of contents.

- Comins, J., J. Brodersen, M. Krogsgaard, and N. Beyer, 2008, Rasch analysis of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): a statistical re-evaluation: *Scand J Med Sci Sports*, v. 18, p. 336-45.
- Creighton, D. W., I. Shrier, R. Shultz, W. H. Meeuwisse, and G. O. Matheson, 2010, Return-to-play in sport: a decision-based model: *Clin J Sport Med*, v. 20, p. 379-85.
- Dahl, H. A., and E. Rinvik, 2010, Menneskets funksjonelle anatomi.
- de Jong, S. N., D. R. van Caspel, M. J. van Haeff, and D. B. Saris, 2007, Functional assessment and muscle strength before and after reconstruction of chronic anterior cruciate ligament lesions: *Arthroscopy*, v. 23, p. 21-8, 28.e1-3.
- Della Villa, S., L. Boldrini, M. Ricci, F. Danelon, L. Snyder-Mackler, G. Nanni, and G. S. Roi, 2012, Clinical Outcomes and Return-to-Sports Participation of 50 Soccer Players After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Through a Sport-Specific Rehabilitation Protocol: *Sports Health*, v. 4, p. 17-24.
- Duthon, V. B., C. Barea, S. Abrassart, J. H. Fasel, D. Fritschy, and J. Ménétrey, 2006, Anatomy of the anterior cruciate ligament: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 14, p. 204-13.
- Eastlack, M. E., M. J. Axe, and L. Snyder-Mackler, 1999, Laxity, instability, and functional outcome after ACL injury: copers versus noncopers: *Med Sci Sports Exerc*, v. 31, p. 210-5.
- Eitzen, I., 2008, Totalruptur av fremre korsbånd, funksjonstesting, rehabilitering og langtidsfølger, in H. Moksnes, Øiestad, B.E., & Risberg, M.A., ed., *Fysioterapeuten*, 11, 22-28
- Eitzen, I., 2011, Rehabilitering efter rekonstruktion af forreste korsbånd, *Fysioterapeuten*, dansk utgave.
- Eitzen, I., I. Holm, and M. A. Risberg, 2009, Preoperative quadriceps strength is a significant predictor of knee function two years after anterior cruciate ligament reconstruction: *Br J Sports Med*, v. 43, p. 371-6.
- Eitzen, I., H. Moksnes, L. Snyder-Mackler, and M. A. Risberg, 2010, A progressive 5-week exercise therapy program leads to significant improvement in knee function early after anterior cruciate ligament injury: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 40, p. 705-21.
- Ekstrand, J., M. Hägglund, and M. Waldén, 2011, Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study: *Br J Sports Med*, v. 45, p. 553-8.
- Engebretsen, L., T. Soligard, K. Steffen, J. M. Alonso, M. Aubry, R. Budgett, J. Dvorak, M. Jegathesan, W. H. Meeuwisse, M. Mountjoy, D. Palmer-Green, I. Vanhegan, and P. A. Renström, 2013, Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012: *Br J Sports Med*, v. 47, p. 407-14.

- Engström, B., C. Johansson, and H. Törnkvist, 1991, Soccer injuries among elite female players: *Am J Sports Med*, v. 19, p. 372-5.
- Fagerland, M. W., 2012, t-tests, non-parametric tests, and large studies--a paradox of statistical practice?: *BMC Med Res Methodol*, v. 12, p. 78.
- Fagerland, M. W., L. Sandvik, and P. Mowinckel, 2011, Parametric methods outperformed non-parametric methods in comparisons of discrete numerical variables: *BMC Med Res Methodol*, v. 11, p. 44.
- Faude, O., A. Junge, W. Kindermann, and J. Dvorak, 2005, Injuries in female soccer players: a prospective study in the German national league: *Am J Sports Med*, v. 33, p. 1694-700.
- Faude, O., A. Junge, W. Kindermann, and J. Dvorak, 2006, Risk factors for injuries in elite female soccer players: *Br J Sports Med*, v. 40, p. 785-90.
- Feller, J., and K. E. Webster, 2013, Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: *Int Orthop*, v. 37, p. 285-90.
- Fink, C., C. Hoser, W. Hackl, R. A. Navarro, and K. P. Benedetto, 2001, Long-term outcome of operative or nonoperative treatment of anterior cruciate ligament rupture--is sports activity a determining variable?: *Int J Sports Med*, v. 22, p. 304-9.
- Fridén, T., D. Roberts, E. Ageberg, M. Waldén, and R. Zätterström, 2001, Review of knee proprioception and the relation to extremity function after an anterior cruciate ligament rupture: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 31, p. 567-76.
- Frobell, R. B., L. S. Lohmander, and E. M. Roos, 2007, The challenge of recruiting patients with anterior cruciate ligament injury of the knee into a randomized clinical trial comparing surgical and non-surgical treatment: *Contemp Clin Trials*, v. 28, p. 295-302.
- Frobell, R. B., E. M. Roos, H. P. Roos, J. Ranstam, and L. S. Lohmander, 2010, A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears: *N Engl J Med*, v. 363, p. 331-42.
- Frobell, R. B., H. P. Roos, E. M. Roos, F. W. Roemer, J. Ranstam, and L. S. Lohmander, 2013, Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial: *BMJ*, v. 346, p. f232.
- Frobell, R. B., E. Svensson, M. Göthrick, and E. M. Roos, 2008, Self-reported activity level and knee function in amateur football players: the influence of age, gender, history of knee injury and level of competition: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 16, p. 713-9.
- Fältström, A., M. Hägglund, and J. Kvist, 2013, Patient-reported knee function, quality of life, and activity level after bilateral anterior cruciate ligament injuries: *Am J Sports Med*, v. 41, p. 2805-13.

- Gifstad, T., O. A. Foss, L. Engebretsen, M. Lind, M. Forssblad, G. Albrektsen, and J. O. Drogset, 2014, Lower Risk of Revision With Patellar Tendon Autografts Compared With Hamstring Autografts: A Registry Study Based on 45,998 Primary ACL Reconstructions in Scandinavia: *Am J Sports Med*, v. 42, p. 2319-28.
- Gilchrist, J., B. R. Mandelbaum, H. Melancon, G. W. Ryan, H. J. Silvers, L. Y. Griffin, D. S. Watanabe, R. W. Dick, and J. Dvorak, 2008, A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players: *Am J Sports Med*, v. 36, p. 1476-83.
- Giza, E., K. Mithöfer, L. Farrell, B. Zarins, and T. Gill, 2005, Injuries in women's professional soccer: *Br J Sports Med*, v. 39, p. 212-6; discussion 212-6.
- Glasgow, S. G., J. P. Gabriel, A. A. Sapega, M. T. Glasgow, and J. S. Torg, 1993, The effect of early versus late return to vigorous activities on the outcome of anterior cruciate ligament reconstruction: *Am J Sports Med*, v. 21, p. 243-8.
- Gobbi, A., and R. Francisco, 2006, Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: a prospective clinical investigation: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 14, p. 1021-8.
- Goldblatt, J. P., S. E. Fitzsimmons, E. Balk, and J. C. Richmond, 2005, Reconstruction of the anterior cruciate ligament: meta-analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft: *Arthroscopy*, v. 21, p. 791-803.
- Goodfellow, J., and J. O'Connor, 1978, The mechanics of the knee and prosthesis design: *J Bone Joint Surg Br*, v. 60-B, p. 358-69.
- Goodstadt, N. M., A. Hunter-Giordano, M. J. Axe, and L. Snyder-Mackler, 2013, Functional testing to determine readiness to discontinue brace use, one year after acl reconstruction: *Int J Sports Phys Ther*, v. 8, p. 91-6.
- Granan, L. P., R. Bahr, K. Steindal, O. Furnes, and L. Engebretsen, 2008, Development of a national cruciate ligament surgery registry: the Norwegian National Knee Ligament Registry: *Am J Sports Med*, v. 36, p. 308-15.
- Granan, L. P., L. Engebretsen, and R. Bahr, 2004, [Surgery for anterior cruciate ligament injuries in Norway]: *Tidsskr Nor Laegeforen*, v. 124, p. 928-30.
- Granan, L. P., M. Forssblad, M. Lind, and L. Engebretsen, 2009, The Scandinavian ACL registries 2004-2007: baseline epidemiology: *Acta Orthop*, v. 80, p. 563-7.
- Griffin, L. Y., J. Agel, M. J. Albohm, E. A. Arendt, R. W. Dick, W. E. Garrett, J. G. Garrick, T. E. Hewett, L. Huston, M. L. Ireland, R. J. Johnson, W. B. Kibler, S. Lephart, J. L. Lewis, T. N. Lindenfeld, B. R. Mandelbaum, P. Marchak, C. C. Teitz, and E. M. Wojtys, 2000, Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies: *J Am Acad Orthop Surg*, v. 8, p. 141-50.
- Griffin, L. Y., M. J. Albohm, E. A. Arendt, R. Bahr, B. D. Beynon, M. Demaio, R. W. Dick, L. Engebretsen, W. E. Garrett, J. A. Hannafin, T. E. Hewett, L. J. Huston, M. L. Ireland,

R. J. Johnson, S. Lephart, B. R. Mandelbaum, B. J. Mann, P. H. Marks, S. W. Marshall, G. Myklebust, F. R. Noyes, C. Powers, C. Shields, S. J. Shultz, H. Silvers, J. Slauterbeck, D. C. Taylor, C. C. Teitz, E. M. Wojtys, and B. Yu, 2006, Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005: *Am J Sports Med*, v. 34, p. 1512-32.

Grindem, H., I. Eitzen, H. Moksnes, L. Snyder-Mackler, and M. A. Risberg, 2012, A pair-matched comparison of return to pivoting sports at 1 year in anterior cruciate ligament-injured patients after a nonoperative versus an operative treatment course: *Am J Sports Med*, v. 40, p. 2509-16.

Grodski, M., and R. Marks, 2008, Exercises following anterior cruciate ligament reconstructive surgery: biomechanical considerations and efficacy of current approaches: *Res Sports Med*, v. 16, p. 75-96.

Gustavsson, A., C. Neeter, P. Thomeé, K. G. Silbernagel, J. Augustsson, R. Thomeé, and J. Karlsson, 2006, A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 14, p. 778-88.

Hambly, K., and K. Griva, 2010, IKDC or KOOS: which one captures symptoms and disabilities most important to patients who have undergone initial anterior cruciate ligament reconstruction?: *Am J Sports Med*, v. 38, p. 1395-404.

Harrison, A. D., K. R. Ford, G. D. Myer, and T. E. Hewett, 2011, Sex differences in force attenuation: a clinical assessment of single-leg hop performance on a portable force plate: *Br J Sports Med*, v. 45, p. 198-202.

Haskell, W. L., I. M. Lee, R. R. Pate, K. E. Powell, S. N. Blair, B. A. Franklin, C. A. Macera, G. W. Heath, P. D. Thompson, and A. Bauman, 2007, Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association: *Med Sci Sports Exerc*, v. 39, p. 1423-34.

Heckman, J. D., 2006, Are validated questionnaires valid?: *J Bone Joint Surg Am*, v. 88, p. 446.

Heijne, A., B. O. Ang, and S. Werner, 2009, Predictive factors for 12-month outcome after anterior cruciate ligament reconstruction: *Scand J Med Sci Sports*, v. 19, p. 842-9.

Heijne, A., M. Hagströmer, and S. Werner, 2013, A two- and five-year follow-up of clinical outcome after ACL reconstruction using BPTB or hamstring tendon grafts: a prospective intervention outcome study: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*.

Hill, G. N., and S. T. O'Leary, 2013, Anterior cruciate ligament reconstruction: the short-term recovery using the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 21, p. 1889-94.

Holm, I., B. E. Oiestad, M. A. Risberg, and A. K. Aune, 2010, No difference in knee function or prevalence of osteoarthritis after reconstruction of the anterior cruciate

ligament with 4-strand hamstring autograft versus patellar tendon-bone autograft: a randomized study with 10-year follow-up: *Am J Sports Med*, v. 38, p. 448-54.

Hurd, W. J., M. J. Axe, and L. Snyder-Mackler, 2008a, A 10-year prospective trial of a patient management algorithm and screening examination for highly active individuals with anterior cruciate ligament injury: Part 1, outcomes: *Am J Sports Med*, v. 36, p. 40-7.

Hurd, W. J., M. J. Axe, and L. Snyder-Mackler, 2008b, A 10-year prospective trial of a patient management algorithm and screening examination for highly active individuals with anterior cruciate ligament injury: Part 2, determinants of dynamic knee stability: *Am J Sports Med*, v. 36, p. 48-56.

Hägglund, M., M. Waldén, R. Bahr, and J. Ekstrand, 2005, Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model: *Br J Sports Med*, v. 39, p. 340-6.

Hägglund, M., M. Waldén, and J. Ekstrand, 2009, Injuries among male and female elite football players: *Scand J Med Sci Sports*, v. 19, p. 819-27.

Ingersoll, C. D., T. L. Grindstaff, B. G. Pietrosimone, and J. M. Hart, 2008, Neuromuscular consequences of anterior cruciate ligament injury: *Clin Sports Med*, v. 27, p. 383-404, vii.

Irrgang, J. J., and A. F. Anderson, 2002, Development and validation of health-related quality of life measures for the knee: *Clin Orthop Relat Res*, p. 95-109.

Jamtvedt, G., Kåre Birger Bjørndal, Arild, 2003, Kunnskapsbasert fysioterapi-metoder og arbeidsmåter.

Junge, A., L. Engebretsen, M. L. Mountjoy, J. M. Alonso, P. A. Renström, M. J. Aubry, and J. Dvorak, 2009, Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008: *Am J Sports Med*, v. 37, p. 2165-72.

Junge, A., G. Langevoort, A. Pipe, A. Peytavin, F. Wong, M. Mountjoy, G. Beltrami, R. Terrell, M. Holzgraefe, R. Charles, and J. Dvorak, 2006, Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games: *Am J Sports Med*, v. 34, p. 565-76.

Jørgensen, U., 1984, Epidemiology of injuries in typical Scandinavian team sports: *Br J Sports Med*, v. 18, p. 59-63.

Keays, S. L., J. E. Bullock-Saxton, A. C. Keays, P. A. Newcombe, and M. I. Bullock, 2007, A 6-year follow-up of the effect of graft site on strength, stability, range of motion, function, and joint degeneration after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus semitendinosus and Gracilis tendon graft: *Am J Sports Med*, v. 35, p. 729-39.

Keays, S. L., J. E. Bullock-Saxton, P. Newcombe, and A. C. Keays, 2003, The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction: *J Orthop Res*, v. 21, p. 231-7.

Kocher, M. S., J. R. Steadman, K. Briggs, D. Zurakowski, W. I. Sterett, and R. J. Hawkins, 2002, Determinants of patient satisfaction with outcome after anterior cruciate ligament reconstruction: *J Bone Joint Surg Am*, v. 84-A, p. 1560-72.

Koga, H., A. Nakamae, Y. Shima, J. Iwasa, G. Myklebust, L. Engebretsen, R. Bahr, and T. Krosshaug, 2010, Mechanisms for noncontact anterior cruciate ligament injuries: knee joint kinematics in 10 injury situations from female team handball and basketball: *Am J Sports Med*, v. 38, p. 2218-25.

Kolt, and Snyder-Mackler, 2007, *Physical Therapies in Sport and Exercise*.

Korsbåndsregisteret, 2012.

Kvist, J., 2004, Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: current recommendations for sports participation: *Sports Med*, v. 34, p. 269-80.

Kvist, J., A. Ek, K. Sporrstedt, and L. Good, 2005, Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 13, p. 393-7.

Kvist, J., J. Kartus, J. Karlsson, and M. Forssblad, 2014, Results from the Swedish national anterior cruciate ligament register: *Arthroscopy*, v. 30, p. 803-10.

LaBella, C. R., M. R. Huxford, J. Grissom, K. Y. Kim, J. Peng, and K. K. Christoffel, 2011, Effect of neuromuscular warm-up on injuries in female soccer and basketball athletes in urban public high schools: cluster randomized controlled trial: *Arch Pediatr Adolesc Med*, v. 165, p. 1033-40.

Lam, M. H., D. T. Fong, P. S. h. Yung, E. P. Ho, W. Y. Chan, and K. M. Chan, 2009, Knee stability assessment on anterior cruciate ligament injury: Clinical and biomechanical approaches: *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*, v. 1, p. 20.

Lambson, R. B., B. S. Barnhill, and R. W. Higgins, 1996, Football cleat design and its effect on anterior cruciate ligament injuries. A three-year prospective study: *Am J Sports Med*, v. 24, p. 155-9.

Lautamies, R., A. Harilainen, J. Kettunen, J. Sandelin, and U. M. Kujala, 2008, Isokinetic quadriceps and hamstring muscle strength and knee function 5 years after anterior cruciate ligament reconstruction: comparison between bone-patellar tendon-bone and hamstring tendon autografts: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 16, p. 1009-16.

Le Gall, F., C. Carling, and T. Reilly, 2008, Injuries in young elite female soccer players: an 8-season prospective study: *Am J Sports Med*, v. 36, p. 276-84.

Lee, D. Y., S. A. Karim, and H. C. Chang, 2008, Return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction - a review of patients with minimum 5-year follow-up: *Ann Acad Med Singapore*, v. 37, p. 273-8.

Lentz, T. A., G. Zeppieri, S. M. Tillman, P. A. Indelicato, M. W. Moser, S. Z. George, and T. L. Chmielewski, 2012, Return to preinjury sports participation following anterior

cruciate ligament reconstruction: contributions of demographic, knee impairment, and self-report measures: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 42, p. 893-901.

Lewek, M. D., T. L. Chmielewski, M. A. Risberg, and L. Snyder-Mackler, 2003, Dynamic knee stability after anterior cruciate ligament rupture: *Exerc Sport Sci Rev*, v. 31, p. 195-200.

Lind, M., F. Menhert, and A. B. Pedersen, 2012, Incidence and outcome after revision anterior cruciate ligament reconstruction: results from the Danish registry for knee ligament reconstructions: *Am J Sports Med*, v. 40, p. 1551-7.

Lohmander, L. S., P. M. Englund, L. L. Dahl, and E. M. Roos, 2007, The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis: *Am J Sports Med*, v. 35, p. 1756-69.

Lohmander, L. S., A. Ostenberg, M. Englund, and H. Roos, 2004, High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury: *Arthritis Rheum*, v. 50, p. 3145-52.

Lysholm, J., and Y. Tegner, 2007, Knee injury rating scales: *Acta Orthop*, v. 78, p. 445-53.

Maletis, G. B., M. C. Inacio, J. L. Desmond, and T. T. Funahashi, 2013, Reconstruction of the anterior cruciate ligament: association of graft choice with increased risk of early revision: *Bone Joint J*, v. 95-B, p. 623-8.

Mandelbaum, B. R., H. J. Silvers, D. S. Watanabe, J. F. Knarr, S. D. Thomas, L. Y. Griffin, D. T. Kirkendall, and W. Garrett, 2005, Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up: *Am J Sports Med*, v. 33, p. 1003-10.

Mann, B. J., T. Gosens, and S. Lyman, 2012, Quantifying clinically significant change: a brief review of methods and presentation of a hybrid approach: *Am J Sports Med*, v. 40, p. 2385-93.

Manske, R. C., D. Prohaska, and B. Lucas, 2012, Recent advances following anterior cruciate ligament reconstruction: rehabilitation perspectives : Critical reviews in rehabilitation medicine: *Curr Rev Musculoskelet Med*, v. 5, p. 59-71.

Marx, R. G., E. C. Jones, M. Angel, T. L. Wickiewicz, and R. F. Warren, 2003, Beliefs and attitudes of members of the American Academy of Orthopaedic Surgeons regarding the treatment of anterior cruciate ligament injury: *Arthroscopy*, v. 19, p. 762-70.

Mascarenhas, R., M. J. Tranovich, E. J. Kropf, F. H. Fu, and C. D. Harner, 2012, Bone-patellar tendon-bone autograft versus hamstring autograft anterior cruciate ligament reconstruction in the young athlete: a retrospective matched analysis with 2-10 year follow-up: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 20, p. 1520-7.

Mattacola, C. G., D. H. Perrin, B. M. Gansneder, J. H. Gieck, E. N. Saliba, and F. C. McCue, 2002, Strength, Functional Outcome, and Postural Stability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: *J Athl Train*, v. 37, p. 262-268.

- McFarland, E. G., 2004, Return to play: *Clin Sports Med*, v. 23, p. xv-xxiii.
- McGinty, G., J. J. Irrgang, and D. Pezzullo, 2000, Biomechanical considerations for rehabilitation of the knee: *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, v. 15, p. 160-6.
- Miller, M. D., R. A. Arciero, D. E. Cooper, D. L. Johnson, and T. M. Best, 2009, Doc, when can he go back in the game?: *Instr Course Lect*, v. 58, p. 437-43.
- Moisala, A. S., T. Järvelä, P. Kannus, and M. Järvinen, 2007, Muscle strength evaluations after ACL reconstruction: *Int J Sports Med*, v. 28, p. 868-72.
- Moksnes, H., and M. A. Risberg, 2009, Performance-based functional evaluation of non-operative and operative treatment after anterior cruciate ligament injury: *Scand J Med Sci Sports*, v. 19, p. 345-55.
- Moller, M., J. Attermann, G. Myklebust, and N. Wedderkopp, 2012, Injury risk in Danish youth and senior elite handball using a new SMS text messages approach: *Br J Sports Med*, v. 46, p. 531-7.
- Myer, G. D., M. V. Paterno, K. R. Ford, and T. E. Hewett, 2008, Neuromuscular training techniques to target deficits before return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: *J Strength Cond Res*, v. 22, p. 987-1014.
- Myer, G. D., M. V. Paterno, K. R. Ford, C. E. Quatman, and T. E. Hewett, 2006, Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 36, p. 385-402.
- Myklebust, G., and R. Bahr, 2005, Return to play guidelines after anterior cruciate ligament surgery: *Br J Sports Med*, v. 39, p. 127-31.
- Myklebust, G., L. Engebretsen, I. H. Braekken, A. Skjøberg, O. E. Olsen, and R. Bahr, 2003a, Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons: *Clin J Sport Med*, v. 13, p. 71-8.
- Myklebust, G., I. Holm, S. Maehlum, L. Engebretsen, and R. Bahr, 2003b, Clinical, functional, and radiologic outcome in team handball players 6 to 11 years after anterior cruciate ligament injury: a follow-up study: *Am J Sports Med*, v. 31, p. 981-9.
- Myklebust, G., S. Maehlum, L. Engebretsen, T. Strand, and E. Solheim, 1997, Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball. A prospective study covering two seasons: *Scand J Med Sci Sports*, v. 7, p. 289-92.
- Myklebust, G., S. Maehlum, I. Holm, and R. Bahr, 1998, A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball: *Scand J Med Sci Sports*, v. 8, p. 149-53.
- Myklebust, G., A. Skjøberg, and R. Bahr, 2013, ACL injury incidence in female handball 10 years after the Norwegian ACL prevention study: important lessons learned: *Br J Sports Med*, v. 47, p. 476-9.

Myklebust, G., and K. Steffen, 2009, Prevention of ACL injuries: how, when and who?: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 17, p. 857-8.

Natri, A., M. Järvinen, K. Latvala, and P. Kannus, 1996, Isokinetic muscle performance after anterior cruciate ligament surgery. Long-term results and outcome predicting factors after primary surgery and late-phase reconstruction: *Int J Sports Med*, v. 17, p. 223-8.

Netter, F. H., 2003, *Skeletal System Chart*.

Nielsen, A. B., and J. Yde, 1988, An epidemiologic and traumatologic study of injuries in handball: *Int J Sports Med*, v. 9, p. 341-4.

Nilstad, A., T. E. Andersen, R. Bahr, I. Holme, and K. Steffen, 2014, Risk Factors for Lower Extremity Injuries in Elite Female Soccer Players: *Am J Sports Med*.

Noyes, F. R., and S. D. Barber-Westin, 2012, Treatment of meniscus tears during anterior cruciate ligament reconstruction: *Arthroscopy*, v. 28, p. 123-30.

O'Connor, D. P., M. S. Laughlin, and G. W. Woods, 2005, Factors related to additional knee injuries after anterior cruciate ligament injury: *Arthroscopy*, v. 21, p. 431-8.

Oiestad, B. E., I. Holm, A. K. Aune, R. Gunderson, G. Myklebust, L. Engebretsen, M. A. Fosdahl, and M. A. Risberg, 2010, Knee function and prevalence of knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective study with 10 to 15 years of follow-up: *Am J Sports Med*, v. 38, p. 2201-10.

Oiestad, B. E., I. Holm, L. Engebretsen, and M. A. Risberg, 2011, The association between radiographic knee osteoarthritis and knee symptoms, function and quality of life 10-15 years after anterior cruciate ligament reconstruction: *Br J Sports Med*, v. 45, p. 583-8.

Olsen, O. E., G. Myklebust, L. Engebretsen, and R. Bahr, 2004, Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis: *Am J Sports Med*, v. 32, p. 1002-12.

Olsen, O. E., G. Myklebust, L. Engebretsen, and R. Bahr, 2006, Injury pattern in youth team handball: a comparison of two prospective registration methods: *Scand J Med Sci Sports*, v. 16, p. 426-32.

Olsen, O. E., G. Myklebust, L. Engebretsen, I. Holme, and R. Bahr, 2003, Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball: *Scand J Med Sci Sports*, v. 13, p. 299-304.

Olsen, O. E., G. Myklebust, L. Engebretsen, I. Holme, and R. Bahr, 2005, Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial: *BMJ*, v. 330, p. 449.

Orchard, J. W., M. Waldén, M. Hägglund, J. J. Orchard, I. Chivers, H. Seward, and J. Ekstrand, 2013, Comparison of injury incidences between football teams playing in different climatic regions: *Open Access J Sports Med*, v. 4, p. 251-60.

- Ostenberg, A., and H. Roos, 2000, Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season: *Scand J Med Sci Sports*, v. 10, p. 279-85.
- Otto, D., L. A. Pinczewski, A. Clingeleffer, and R. Odell, 1998, Five-year results of single-incision arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft: *Am J Sports Med*, v. 26, p. 181-8.
- Palmieri-Smith, R. M., A. C. Thomas, and E. M. Wojtys, 2008, Maximizing quadriceps strength after ACL reconstruction: *Clin Sports Med*, v. 27, p. 405-24, vii-ix.
- Paradowski, P. T., S. Bergman, A. Sundén-Lundius, L. S. Lohmander, and E. M. Roos, 2006, Knee complaints vary with age and gender in the adult population. Population-based reference data for the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): *BMC Musculoskelet Disord*, v. 7, p. 38.
- Persson, A., K. Fjeldsgaard, J. E. Gjertsen, A. B. Kjellsen, L. Engebretsen, R. M. Hole, and J. M. Fevang, 2014, Increased risk of revision with hamstring tendon grafts compared with patellar tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction: a study of 12,643 patients from the norwegian cruciate ligament registry, 2004-2012: *Am J Sports Med*, v. 42, p. 285-91.
- Petersen, W., P. Taheri, P. Forkel, and T. Zantop, 2014, Return to play following ACL reconstruction: a systematic review about strength deficits: *Arch Orthop Trauma Surg*, v. 134, p. 1417-28.
- Petersen, W., and T. Zantop, 2007, Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles: *Clin Orthop Relat Res*, v. 454, p. 35-47.
- Petersen, W., and T. Zantop, 2013, Return to play following ACL reconstruction: survey among experienced arthroscopic surgeons (AGA instructors): *Arch Orthop Trauma Surg*, v. 133, p. 969-77.
- Pezzullo, D. J., and P. Fadale, 2010, Current controversies in rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: *Sports Med Arthrosc*, v. 18, p. 43-7.
- Pham, H., and S. Stenseng, Ruud, S. & Westerveld, J. (2007, 8. desember). Tjener millioner på barnevern. *Aftenposten*. Hentet fra <http://www.aftenposten.no>, 11.oktober, 2011, Korsbånd til 1 milliard,
- Polinder, S., J. A. Haagsma, E. Belt, R. A. Lyons, V. Erasmus, J. Lund, and E. F. van Beeck, 2010, A systematic review of studies measuring health-related quality of life of general injury populations: *BMC Public Health*, v. 10, p. 783.
- Powell, J. W., and K. D. Barber-Foss, 2000, Sex-related injury patterns among selected high school sports: *Am J Sports Med*, v. 28, p. 385-91.
- Quatman, C. E., K. R. Ford, G. D. Myer, M. V. Paterno, and T. E. Hewett, 2008, The effects of gender and pubertal status on generalized joint laxity in young athletes: *J Sci Med Sport*, v. 11, p. 257-63.

Rahr-Wagner, L., T. M. Thillemann, A. B. Pedersen, and M. Lind, 2014, Comparison of hamstring tendon and patellar tendon grafts in anterior cruciate ligament reconstruction in a nationwide population-based cohort study: results from the danish registry of knee ligament reconstruction: *Am J Sports Med*, v. 42, p. 278-84.

Reckling, C., T. Zantop, and W. Petersen, 2003, [Epidemiology of injuries in juvenile handball players]: *Sportverletz Sportschaden*, v. 17, p. 112-7.

Renstrom, P., A. Ljungqvist, E. Arendt, B. Beynnon, T. Fukubayashi, W. Garrett, T. Georgoulis, T. E. Hewett, R. Johnson, T. Krosshaug, B. Mandelbaum, L. Micheli, G. Myklebust, E. Roos, H. Roos, P. Schamasch, S. Shultz, S. Werner, E. Wojtys, and L. Engebretsen, 2008, Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement: *Br J Sports Med*, v. 42, p. 394-412.

Renström, P. A., 2013, Eight clinical conundrums relating to anterior cruciate ligament (ACL) injury in sport: recent evidence and a personal reflection: *Br J Sports Med*, v. 47, p. 367-72.

Risberg, M. A., I. Holm, H. Steen, and B. D. Beynnon, 1999a, Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score. A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 7, p. 152-9.

Risberg, M. A., I. Holm, O. Tjomsland, E. Ljunggren, and A. Ekeland, 1999b, Prospective study of changes in impairments and disabilities after anterior cruciate ligament reconstruction: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 29, p. 400-12.

Roberts, D., T. Fridén, R. Zätterström, A. Lindstrand, and U. Moritz, 1999, Proprioception in people with anterior cruciate ligament-deficient knees: comparison of symptomatic and asymptomatic patients: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 29, p. 587-94.

Roos, E. M., 2005, Joint injury causes knee osteoarthritis in young adults: *Curr Opin Rheumatol*, v. 17, p. 195-200.

Roos, E. M., and L. S. Lohmander, 2003, The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis: *Health Qual Life Outcomes*, v. 1, p. 64.

Roos, E. M., H. P. Roos, C. Ekdahl, and L. S. Lohmander, 1998a, Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--validation of a Swedish version: *Scand J Med Sci Sports*, v. 8, p. 439-48.

Roos, E. M., H. P. Roos, L. S. Lohmander, C. Ekdahl, and B. D. Beynnon, 1998b, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 28, p. 88-96.

Roos, H., M. Ornell, P. Gärdsell, L. S. Lohmander, and A. Lindstrand, 1995, Soccer after anterior cruciate ligament injury--an incompatible combination? A national survey of incidence and risk factors and a 7-year follow-up of 310 players: *Acta Orthop Scand*, v. 66, p. 107-12.

Rudolph, K. S., M. J. Axe, T. S. Buchanan, J. P. Scholz, and L. Snyder-Mackler, 2001, Dynamic stability in the anterior cruciate ligament deficient knee: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 9, p. 62-71.

Røtterud, J. H., M. A. Risberg, L. Engebretsen, and A. Årøen, 2012, Patients with focal full-thickness cartilage lesions benefit less from ACL reconstruction at 2-5 years follow-up: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 20, p. 1533-9.

Røtterud, J. H., E. A. Sivertsen, M. Forssblad, L. Engebretsen, and A. Arøen, 2013, Effect of meniscal and focal cartilage lesions on patient-reported outcome after anterior cruciate ligament reconstruction: a nationwide cohort study from Norway and Sweden of 8476 patients with 2-year follow-up: *Am J Sports Med*, v. 41, p. 535-43.

Safai, P., 2003, Healing the body in the "culture of risk": examining the negotiation of treatment between sport medicine clinicians and injured athletes in Canadian Intercollegiate Sport., *Soc Sport J*, p. 127-46.

Salavati, M., B. Akhbari, F. Mohammadi, M. Mazaheri, and M. Khorrami, 2011, Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS); reliability and validity in competitive athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: *Osteoarthritis Cartilage*, v. 19, p. 406-10.

Samuelsson, K., D. Andersson, and J. Karlsson, 2009, Treatment of anterior cruciate ligament injuries with special reference to graft type and surgical technique: an assessment of randomized controlled trials: *Arthroscopy*, v. 25, p. 1139-74.

Sandberg, R., and B. Balkfors, 1988, Reconstruction of the anterior cruciate ligament. A 5-year follow-up of 89 patients: *Acta Orthop Scand*, v. 59, p. 288-93.

Seil, R., S. Rupp, S. Tempelhof, and D. Kohn, 1998, Sports injuries in team handball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level: *Am J Sports Med*, v. 26, p. 681-7.

Shaerf, D. A., P. S. Pastides, K. M. Sarraf, and C. A. Willis-Owen, 2014, Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: A review of graft choice: *World J Orthop*, v. 5, p. 23-9.

Shelbourne, K. D., T. Gray, and M. Haro, 2009, Incidence of subsequent injury to either knee within 5 years after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft: *Am J Sports Med*, v. 37, p. 246-51.

Shelbourne, K. D., J. H. Wilckens, A. Mollabashy, and M. DeCarlo, 1991, Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation: *Am J Sports Med*, v. 19, p. 332-6.

Shrier, I., L. Charland, N. G. Mohtadi, W. H. Meeuwisse, and G. O. Matheson, 2010, The sociology of return-to-play decision making: a clinical perspective: *Clin J Sport Med*, v. 20, p. 333-5.

- Smith, F. W., E. A. Rosenlund, A. K. Aune, J. A. MacLean, and S. W. Hillis, 2004, Subjective functional assessments and the return to competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction: *Br J Sports Med*, v. 38, p. 279-84.
- Smith, M. A., W. T. Smith, and P. Kosko, 2014, Anterior cruciate ligament tears: reconstruction and rehabilitation: *Orthop Nurs*, v. 33, p. 14-24; quiz 25-6.
- Snyder-Mackler, L., G. K. Fitzgerald, A. R. Bartolozzi, and M. G. Ciccotti, 1997, The relationship between passive joint laxity and functional outcome after anterior cruciate ligament injury: *Am J Sports Med*, v. 25, p. 191-5.
- Solomonow, M., 2009, Ligaments: a source of musculoskeletal disorders: *J Bodyw Mov Ther*, v. 13, p. 136-54.
- Spindler, K. P., L. J. Huston, R. W. Wright, C. C. Kaeding, R. G. Marx, A. Amendola, R. D. Parker, J. T. Andrish, E. K. Reinke, F. E. Harrell, W. R. Dunn, and M. Group, 2011, The prognosis and predictors of sports function and activity at minimum 6 years after anterior cruciate ligament reconstruction: a population cohort study: *Am J Sports Med*, v. 39, p. 348-59.
- Swirtun, L. R., and P. Renström, 2008, Factors affecting outcome after anterior cruciate ligament injury: a prospective study with a six-year follow-up: *Scand J Med Sci Sports*, v. 18, p. 318-24.
- Söderman, K., T. Pietilä, H. Alfredson, and S. Werner, 2002, Anterior cruciate ligament injuries in young females playing soccer at senior levels: *Scand J Med Sci Sports*, v. 12, p. 65-8.
- Tanner, S. M., K. N. Dainty, R. G. Marx, and A. Kirkley, 2007, Knee-specific quality-of-life instruments: which ones measure symptoms and disabilities most important to patients?: *Am J Sports Med*, v. 35, p. 1450-8.
- Tegnander, A., O. E. Olsen, T. T. Moholdt, L. Engebretsen, and R. Bahr, 2008, Injuries in Norwegian female elite soccer: a prospective one-season cohort study: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 16, p. 194-8.
- Thomas, J., J. Nelson, and S. Silverman, 2011, Research method in physical activity.
- Thomeé, P., P. Währborg, M. Börjesson, R. Thomeé, B. I. Eriksson, and J. Karlsson, 2008, Self-efficacy of knee function as a pre-operative predictor of outcome 1 year after anterior cruciate ligament reconstruction: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 16, p. 118-27.
- Thomeé, R., Y. Kaplan, J. Kvist, G. Myklebust, M. A. Risberg, D. Theisen, E. Tsepis, S. Werner, B. Wondrasch, and E. Witvrouw, 2011, Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after ACL reconstruction: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 19, p. 1798-805.
- Trees, A. H., T. E. Howe, J. Dixon, and L. White, 2005, Exercise for treating isolated anterior cruciate ligament injuries in adults: *Cochrane Database Syst Rev*, p. CD005316.

Trees, A. H., T. E. Howe, M. Grant, and H. G. Gray, 2007, Exercise for treating anterior cruciate ligament injuries in combination with collateral ligament and meniscal damage of the knee in adults: Cochrane Database Syst Rev, p. CD005961.

Uhorchak, J. M., C. R. Scoville, G. N. Williams, R. A. Arciero, P. St Pierre, and D. C. Taylor, 2003, Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets: *Am J Sports Med*, v. 31, p. 831-42.

van Grinsven, S., R. E. van Cingel, C. J. Holla, and C. J. van Loon, 2010, Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 18, p. 1128-44.

Vardi, G., 2004, Sciatic nerve injury following hamstring harvest: *Knee*, v. 11, p. 37-9.

Vedelen, and M. Heitman, 2013, Selvrapportert knefunksjon preoperativt og 2 år postoperativt.

Vlak, T., and D. Pivalica, 2004, Handball: the beauty or the beast: *Croat Med J*, v. 45, p. 526-30.

von Porat, A., E. M. Roos, and H. Roos, 2004, High prevalence of osteoarthritis 14 years after an anterior cruciate ligament tear in male soccer players: a study of radiographic and patient relevant outcomes: *Ann Rheum Dis*, v. 63, p. 269-73.

Waldén, M., M. Hägglund, and J. Ekstrand, 2005, UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season: *Br J Sports Med*, v. 39, p. 542-6.

Waldén, M., M. Hägglund, H. Magnusson, and J. Ekstrand, 2011a, Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 19, p. 11-9.

Waldén, M., M. Hägglund, J. Werner, and J. Ekstrand, 2011b, The epidemiology of anterior cruciate ligament injury in football (soccer): a review of the literature from a gender-related perspective: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, v. 19, p. 3-10.

Wang, D., M. H. Jones, M. M. Khair, and A. Miniaci, 2010, Patient-reported outcome measures for the knee: *J Knee Surg*, v. 23, p. 137-51.

Ware, J. E., and C. D. Sherbourne, 1992, The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection: *Med Care*, v. 30, p. 473-83.

Wedderkopp, N., M. Kaltoft, R. Holm, and K. Froberg, 2003, Comparison of two intervention programmes in young female players in European handball--with and without ankle disc: *Scand J Med Sci Sports*, v. 13, p. 371-5.

Wedderkopp, N., M. Kaltoft, B. Lundgaard, M. Rosendahl, and K. Froberg, 1997, Injuries in young female players in European team handball: *Scand J Med Sci Sports*, v. 7, p. 342-7.

- Wedderkopp, N., M. Kaltoft, B. Lundgaard, M. Rosendahl, and K. Froberg, 1999, Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study: *Scand J Med Sci Sports*, v. 9, p. 41-7.
- Williams, G. N., T. Chmielewski, K. Rudolph, T. S. Buchanan, and L. Snyder-Mackler, 2001, Dynamic knee stability: current theory and implications for clinicians and scientists: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 31, p. 546-66.
- Wojtys, E. M., L. J. Huston, M. D. Boynton, K. P. Spindler, and T. N. Lindendorf, 2002, The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels: *Am J Sports Med*, v. 30, p. 182-8.
- Wright, R. W., 2009, Knee injury outcomes measures: *J Am Acad Orthop Surg*, v. 17, p. 31-9.
- Wright, R. W., E. Preston, B. C. Fleming, A. Amendola, J. T. Andrish, J. A. Bergfeld, W. R. Dunn, C. Kaeding, J. E. Kuhn, R. G. Marx, E. C. McCarty, R. C. Parker, K. P. Spindler, M. Wolcott, B. R. Wolf, and G. N. Williams, 2008a, A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: part I: continuous passive motion, early weight bearing, postoperative bracing, and home-based rehabilitation: *J Knee Surg*, v. 21, p. 217-24.
- Wright, R. W., E. Preston, B. C. Fleming, A. Amendola, J. T. Andrish, J. A. Bergfeld, W. R. Dunn, C. Kaeding, J. E. Kuhn, R. G. Marx, E. C. McCarty, R. C. Parker, K. P. Spindler, M. Wolcott, B. R. Wolf, and G. N. Williams, 2008b, A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: part II: open versus closed kinetic chain exercises, neuromuscular electrical stimulation, accelerated rehabilitation, and miscellaneous topics: *J Knee Surg*, v. 21, p. 225-34.
- Yasuda, K., E. Kondo, H. Ichiyama, N. Kitamura, Y. Tanabe, H. Tohyama, and A. Minami, 2004, Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts: *Arthroscopy*, v. 20, p. 1015-25.
- Zaffagnini, S., A. Grassi, G. M. Marcheggiani Muccioli, K. Tsapralis, M. Ricci, L. Bragonzoni, S. Della Villa, and M. Marcacci, 2014a, Return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction in professional soccer players: *Knee*.
- Zaffagnini, S., A. Grassi, G. M. Marcheggiani Muccioli, K. Tsapralis, M. Ricci, L. Bragonzoni, S. Della Villa, and M. Marcacci, 2014b, Return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction in professional soccer players: *Knee*, v. 21, p. 731-5.
- Zazulak, B. T., P. L. Ponce, S. J. Straub, M. J. Medvecky, L. Avedisian, and T. E. Hewett, 2005, Gender comparison of hip muscle activity during single-leg landing: *J Orthop Sports Phys Ther*, v. 35, p. 292-9.
- Zebis, M. K., L. L. Andersen, J. Bencke, M. Kjaer, and P. Aagaard, 2009, Identification of athletes at future risk of anterior cruciate ligament ruptures by neuromuscular screening: *Am J Sports Med*, v. 37, p. 1967-73.

Øiestad, B. E., L. Engebretsen, K. Storheim, and M. A. Risberg, 2009, Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review: Am J Sports Med, v. 37, p. 1434-43.

Referanser fra internett:

<http://www.handball.no/p1.asp?p=1740>

<http://www.fifa.com/classicfootball/history/index.html>

<http://www.fotball.no/toppmeny/Om-NFF/NFF-i-tall/>

<http://www.uefa.com/womenseuro/history/index.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Women%27s_association_football

<http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/Korsband-til-1-mrd-6358685.html>

<http://www.klokavskade.no/no/Prosjekter/160---Risikofaktorer-for-korsbandskader-blant-kvinnelige-elitefotballspillere/>

<http://www.koos.nu> - user`s guide 2012

Tabelloversikt

Tabell 1 Klassifisering av aktiviteter, med eksempler på aktiviteter i parenteser

Tabell 2 Skadeinsidens hos kvinnelig og mannlige håndballspillere. Kun prospektive studier med skaderegistrering i løpet av en hel sesong på elite seniornivå med oppgitt skade per 1000 spilte time.

Tabell 3 Skadeinsidens hos kvinnelig og mannlige fotballspillere. Kun prospektive studier med skaderegistrering i løpet av en hel sesong på elite seniornivå ble inkludert, med oppgitt skade per 1000 spilte time. * kun akutte skader

Tabell 4 Rehabiliteringens fire faser (NAR).

Tabell 5 anbefalte kriterier for retur til idrett.

Tabell 6 Studier med KOOS som utfallsmål etter ACL-operasjon, *isolert ACL- ruptur, **ACL-ruptur m/meniskskade, ***ACL-ruptur m/betydelig bruskskade, NAR- norsk forskningscenter for aktiv rehabilitering, NKLR- det Norske Korsbåndsregisteret.

Tabell 7 Karakteristika for kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå fordelt på gruppene ACL-opererte utøvere og "knefriske" utøvere, uttrykt med gjennomsnitt (standardavvik). * Statistisk signifikant forskjell

Tabell 8 Fordelingen av ACL-opererte kvinnelige håndball- og fotballspillere på elitenivå.

Tabell 9 Sentraltendens og spredningsmål vist som gjennomsnitt (standardavvik) for de fem KOOS-subskalaene, for gruppene ACL-opererte høyre- og venstre side og "knefriske" høyre- og venstre side, samt forskjell mellom gruppene uttrykt med p-verdi.

Tabell 10 Gjennomsnittlig differanse (standardavvik) vist for de 5 KOOS-subskalaene mellom ACL-operert side og frisk side med tilsvarende p-verdi.

Tabell 11 Sentraltendens og spredningsmål vist som gjennomsnitt og standardavvik for de fem KOOS- subskalaene fra et populasjonsbaserte datamateriale (Paradowski et al., 2006) og for de ACL-opererte høyre/venstre og knefriske høyre/venstre i denne studien. Normative verdier ble sammenliknet med KOOS-score for henholdsvis høyre side (ACL-opererte/"knefriske") og venstre side (ACL-opererte/"knefriske").

Tabell 12 Cut-off verdier beregnet fra the Jacobson Method (Mann et al., 2012) hvor det populasjonsbaserte referansematerialet (kvinner, 18-34 år) ble benyttet i beregningen (Paradowski et al 2006). Cut-off-verdier ble beregnet for hver av de 5 KOOS-subskalaene for de fire gruppene (ACL-opererte høyre og venstre, "knefriske" høyre og venstre). Utøvere med KOOS-score over cut-off verdiene faller innenfor normative verdier. Forskjellene mellom ACL-opererte og "knefriske" høyre side og ACL-opererte og "knefriske" venstre side i andelen utøvere som var over cut-off verdiene, er vist med p-verdi.

Figuroversikt

Figur 1 Kneleddets anatomi sett forfra, leddkapsel og patella er fjernet (Netter, 2003).

Figur 2 Modell for forskning på idrettsskader modifisert av van Mechelen.

Figur 3 ACL-skader i norsk eliteserie, 1. og 2. divisjon håndball for kvinner i perioden 1998-2011.

Figur 4 Det komplekse samspillet mellom interne og eksterne risikofaktorer for skade.

Figur 5 Flytskjema for inkludering av deltakere i tverrsnittstudien. Figuren viser fordelingen mellom håndball- og fotballspillere og ACL-opererte og "knefriske" inkludert i subskalaene med gyldig KOOS-score.

Figur 6 Grafisk fremstilling av KOOS-score for de 5 subskalaene for ACL-opererte høyre- og venstre side og "knefriske" høyre og venstre side.

Vedlegg

Vedlegg 1 Spørreskjemaet deltakerne (inkluderer KOOS)

Vedlegg 2 Samtykkeerklæring

Vedlegg 3 Søknad til NKL

Vedlegg 4 Godkjenning REK håndball

Vedlegg 5 Godkjenning REK fotball

Vedlegg 6 Godkjenning datatilsynet håndball

Vedlegg 7 Godkjenning datatilsynet fotball

Vedlegg 1

Fotballprosjektet

2009 - 2012

SENTER FOR
Idrettsskedeforskning

Instruksjoner

Ved avkrysning, sett et tydelig kryss INNI boksen, slik:

Fyll ut tekst slik (med bokstavene INNENFOR boksene):

A B C D E F G ... Æ Ø Å

Fyll ut tall slik (med tallene INNENFOR boksene):

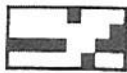
0 1 2 3 4 5 6 7 7 8 9

Tallet 5 blir slik: 5

Tallet 12 blir slik: 1 2

Les nøye og vennligst besvar ALLE spørsmål
hvis ikke det er skrevet noe annet !

Vi ber deg også om svar selv om du ikke har
vært skadet tidligere eller føler noe ubehag,
smerter eller generell funksjonsnedsettelse.



499

Familie

Har du søsken eller foreldre som har skadet korsbåndet?

 Ja Nei Vet ikke

Forebygging

Har du deltatt i noe program for å forebygge korsbåndskader?

Deltar nå	Har deltatt før
<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei

Hvis du deltar i forebyggende program, hva går dette ut på?

Balansetrening	Styrketrening	Teknikk/hopptrening
<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei

Hvor ofte gjør du slike øvelser?

 < 1 gang i uken 1-2 ganger i uken 3-4 ganger i uken > 4 ganger i uken

Når gjør dere dette programmet?

 Hele året I oppkjøringen I sesongen

Trening/kamp/erfaring

Hvor mange **timer** i uken (hele timer) trener du totalt i **sesongen** med:

Fotball	<input type="text"/>	Styrke	<input type="text"/>	Utholdenhet	<input type="text"/>	Annet	<input type="text"/>
---------	----------------------	--------	----------------------	-------------	----------------------	-------	----------------------

Annet? Hva (beskriv): _____

Hvor mange **timer** i uken (hele timer) trener du **nå** med:

Fotball	<input type="text"/>	Styrke	<input type="text"/>	Utholdenhet	<input type="text"/>	Annet	<input type="text"/>
---------	----------------------	--------	----------------------	-------------	----------------------	-------	----------------------

Annet? Hva (beskriv): _____

Hvor mange **timer** (gjennomsnitt, hele timer) i uken spiller du kamp? timerHvor gammel var du når du begynte å spille fotball på elitenivå? årHvor mange sesonger har du spilt fotball på elitenivå? sesonger

Menstruasjon

Hvor mange menstruasjonsblødninger har du hatt de siste 12 månedene? Hvor mange dager går det fra første dags blødning til neste blødning? (vanlig 28-36 dager) Bruker du p-piller nå? Ja NeiHvis ja, hvor mange år har du brukt p-piller?

Hvilken merke p-piller bruker du? Hvilken type p-pille?

Skriv _____

Opplysninger om tidligere kneskader, også korsbåndskader

Venstre kne

Antall tidligere akutte skader (også korsbåndskade)

0 1 2 3 4 5 >5

Om du svarte "0" på dette spørsmålet, hopp over resten av kolonnen og gå rett til høyre kne.

Tid siden siste skade:

0-6 mnd 6-12 mnd 1-2 år >2 år

Hvor lenge har du vært ute fra kamp/full trening?

1-3 dager 4-7 dager 1-4 uker >4 uker

Bruker du vanligvis noen form for knebeskyttelse?

Ja Nei

Hvis JA, hvilken?

Tape Av og til Alltid

Kneskinne/
ortose Av og til Alltid

Hvis du har en tidligere kneskade, hva slags skade var det?

Har du skadet menisk?

Innside Utside Begge sider Vet ikke

Har du skadet leddbånd?

Innside Utside Begge sider Vet ikke

Har du skadet korsbånd?

Fremre (ACL) Bakre (PCL) Begge
 Vet ikke

Har du tidligere bruskskade i kneet?

Innside Utside Begge sider Vet ikke

Har du tidligere brudd i nærheten av kneet?

Kneskålen Nei Ja Vet ikke

Lårbenet Nei Ja Vet ikke

Skinnebenet Nei Ja Vet ikke

Leggbenet Nei Ja Vet ikke

Høyre kne

Antall tidligere akutte skader (også korsbåndskade)

0 1 2 3 4 5 >5

Om du svarte "0" på dette spørsmålet, hopp over resten av kolonnen og gå rett til neste del.

Tid siden siste skade:

0-6 mnd 6-12 mnd 1-2 år >2 år

Hvor lenge har du vært ute fra kamp/full trening?

1-3 dager 4-7 dager 1-4 uker >4 uker

Bruker du vanligvis noen form for knebeskyttelse?

Ja Nei

Hvis JA, hvilken?

Tape Av og til Alltid

Kneskinne/
ortose av og til alltid

Hvis du har en tidligere kneskade, hva slags skade var det?

Har du skadet menisk?

Innside Utside Begge sider Vet ikke

Har du skadet leddbånd?

Innside Utside Begge sider Vet ikke

Har du skadet korsbånd?

Fremre (ACL) Bakre (PCL) Begge
 Vet ikke

Har du tidligere bruskskade i kneet?

Innside Utside Begge sider Vet ikke

Har du tidligere brudd i nærheten av kneet?

Kneskålen Nei Ja Vet ikke

Lårbenet Nei Ja Vet ikke

Skinnebenet Nei Ja Vet ikke

Leggbenet Nei Ja Vet ikke

Knefunksjon

Instruksjoner: Denne delen av spørreskjemaet inneholder spørsmål om hvordan du opplever ditt kne. Informasjonen vil hjelpe oss å følge med på hvordan du fungerer på trening, i kamp og i det daglige liv. Besvar spørsmålene ved å krysse av for det alternativet du synes stemmer best med deg (kun ett kryss ved hvert spørsmål). Om du er usikker, kryss likevel for det alternativet du synes beskriver situasjonen best. Husk å svare for både høyre og venstre kne.

Symptomer

Tenk over symptomene du har hatt fra kneet ditt **den siste uken** når du besvarer disse spørsmålene.

KS1. Har kneet vært hovent?

Venstre kne

Aldri Sjelden Iblant Ofte Alltid

Høyre kne

Aldri Sjelden Iblant Ofte Alltid

KS2. Har du følt knirking, hørt klikking eller andre lyder fra kneet?

Venstre kne

Aldri Sjelden Iblant Ofte Alltid

Høyre kne

Aldri Sjelden Iblant Ofte Alltid

KS3. Har kneet haket seg opp eller låst seg?

Venstre kne

Aldri Sjelden Iblant Ofte Alltid

Høyre kne

Aldri Sjelden Iblant Ofte Alltid

KS4. Har du kunne rette kneet helt ut?

Venstre kne

Alltid Ofte Iblant Sjelden Aldri

Høyre kne

Alltid Ofte Iblant Sjelden Aldri

KS5. Har du kunne bøye kneet helt?

Venstre kne

Alltid Ofte Iblant Sjelden Aldri

Høyre kne

Alltid Ofte Iblant Sjelden Aldri

Stivhet

De neste spørsmålene handler om. Leddstivhet innebærer vanskeligheter med å komme i gang eller økt motstand når du bøyer eller strekker kneet. Marker graden av leddstivhet du har opplevd i kneet **den siste uken**.

KS6. Hvor stivt er kneet ditt når du nettopp har våknet om morgenen?

Venstre kne

Ikke noe Litt Moderat Betydelig Extremt

Høyre kne

Ikke noe Litt Moderat Betydelig Extremt

KS7. Hvor stiv er kneet ditt senere på dagen etter å ha sittet, ligget eller hvilt?

Venstre kne

Ikke noe Litt Moderat Betydelig Extremt

Høyre kne

Ikke noe Litt Moderat Betydelig Extremt

Smerte

KP1. Hvor ofte har du vondt i kneet?

Venstre kne

Aldri Månedlig Ukentlig Daglig Hele tiden

Høyre kne

Aldri Månedlig Ukentlig Daglig Hele tiden

Hvor sterke smerter har du hatt i kneet ditt den siste uken ved følgende aktiviteter.

KP2. Snu/vende på belastet kne

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KP3. Rette kneet helt ut

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KP4. Bøye kneet helt

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KP5. Gå på flatt underlag

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KP6. Gå opp eller ned trapper

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KP7. Om natten (smerter som forstyrrer søvnen)

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KP8. Sittende eller liggende

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

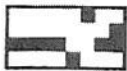
KP9. Stående

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store



Funksjon i hverdagen

Følgende spørsmål handler om din fysiske funksjon. Angi graden av vanskeligheter du har opplevd den siste uken ved følgende aktiviteter på grunn av dine kneproblemer.

KA1. Gå ned trapper

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA2. Gå opp trapper

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA3. Reise deg fra sittende stilling

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA4. Stå stille

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA5. Bøye deg, f.eks. for å plukke opp en gjenstand fra gulvet

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA6. Gå på flatt underlag

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA7. Gå inn i/ut av bil

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA8. Handle/gjøre innkjøp

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA9. Ta på sokker/strømper

Venstre

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA10. Stå opp fra sengen

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA11. Ta av sokker/strømper

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA12. Ligge i sengen (snu deg, holde kneet i samme stilling i lengre tid)

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA13. Gå inn i/ut av badekar/dusj

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA14. Sitte

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA15. Sette deg på og reise deg fra toalettet

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA16. Gjøre tungt husarbeide (måke snø, vaske gulv, støvsuge osv.)

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KA17. Gjøre lett husarbeide (lage mat, tørke støv osv.)

Venstre

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Funksjon i sport og fritid

Følgende spørsmål handler om din fysiske funksjon. Angi grad av vanskelighet du har opplevd den siste uken ved følgende aktiviteter på grunn av dine kneproblemer.

KSP1. Sitte på huk

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KSP2. Løpe

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KSP3. Hoppe

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KSP4. Snu/vende på belastet kne

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

KSP5. Stå på kne

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Livskvalitet

Følgende spørsmål angår hvordan dine problemer i kneet hemmer deg slik at du ikke kan gi maksimalt du kan når du utøver din fysiske aktivitet.

KQ1. Hvor ofte gjør ditt kneproblem seg bemerket?

Venstre kne

Aldri Månedlig Ukentlig Daglig Hele tiden

Høyre kne

Aldri Månedlig Ukentlig Daglig Hele tiden

KQ2. Har du forandret levesett for å unngå å overbelaste kneet?

Venstre kne

Ingenting Noe Moderat Betydelig Fullstendig

Høyre kne

Ingenting Noe Moderat Betydelig Fullstendig

KQ3. I hvor stor grad kan du stole på kneet ditt?

4 Venstre kne

Ikke Noe Moderat I stor grad Fullstendig

Høyre kne

Ikke Noe Moderat I stor grad Fullstendig

KQ4. Generelt sett, hvor store problemer har du med kneet ditt?

Venstre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Høyre kne

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Opplysninger om tidligere ankelskader

HØYRE ANKEL	VENSTRE ANKEL
Antall tidligere akutte skader (overtråkk): <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> >5 Om du svarte "0" på dette spørsmålet, hopp over de neste 3 spørsmålene om høyre ankel.	Antall tidligere akutte skader (overtråkk): <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> >5 Om du svarte "0" på dette spørsmålet, hopp over de neste 3 spørsmålene om venstre ankel.
Tid siden siste skade: <input type="checkbox"/> 0-6 mnd <input type="checkbox"/> 6-12 mnd <input type="checkbox"/> 1-2 år <input type="checkbox"/> >2 år	Tid siden siste skade: <input type="checkbox"/> 0-6 mnd <input type="checkbox"/> 6-12 mnd <input type="checkbox"/> 1-2 år <input type="checkbox"/> >2 år
Hvor lenge var du ute fra kamp / full trening? <input type="checkbox"/> 1-3 dager <input type="checkbox"/> 4-7 dager <input type="checkbox"/> 1-4 uker <input type="checkbox"/> >4 uker	Hvor lenge var du ute fra kamp / full trening? <input type="checkbox"/> 1-3 dager <input type="checkbox"/> 4-7 dager <input type="checkbox"/> 1-4 uker <input type="checkbox"/> >4 uker
Bruker du vanligvis noen form for ankelbeskyttelse? <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Tape <input type="checkbox"/> Alltid <input type="checkbox"/> Av og til <input type="checkbox"/> Ankelstøtte <input type="checkbox"/> Alltid <input type="checkbox"/> Av og til	Bruker du vanligvis noen form for ankelbeskyttelse? <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Tape <input type="checkbox"/> Alltid <input type="checkbox"/> Av og til <input type="checkbox"/> Ankelstøtte <input type="checkbox"/> Alltid <input type="checkbox"/> Av og til

Opplysninger om strekkskader på baksiden av låret

HØYRE LÅR	VENSTRE LÅR
Antall tidligere akutte skader bakside lår (strek): <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> >5 Om du svarte "0" på dette spørsmålet, hopp over de neste 3 spørsmålene om høyre lår.	Antall tidligere akutte skader bakside lår (strek): <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> >5 Om du svarte "0" på dette spørsmålet, hopp over de neste 3 spørsmålene om venstre lår.
Tid siden siste skade: <input type="checkbox"/> 0-6 mnd <input type="checkbox"/> 6-12 mnd <input type="checkbox"/> 1-2 år <input type="checkbox"/> >2 år	Tid siden siste skade: <input type="checkbox"/> 0-6 mnd <input type="checkbox"/> 6-12 mnd <input type="checkbox"/> 1-2 år <input type="checkbox"/> >2 år
Hvor lenge var du ute fra kamp / full trening?: <input type="checkbox"/> 1-3 dager <input type="checkbox"/> 4-7 dager <input type="checkbox"/> 1-4 uker <input type="checkbox"/> >4 uker	Hvor lenge var du ute fra kamp / full trening?: <input type="checkbox"/> 1-3 dager <input type="checkbox"/> 4-7 dager <input type="checkbox"/> 1-4 uker <input type="checkbox"/> >4 uker
Har du stått over trening / kamp siste sesong pga problemer på baksiden av låret? <input type="checkbox"/> Aldri <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Sjelden <input type="checkbox"/> Av og til <input type="checkbox"/> Ofte	Har du stått over trening / kamp siste sesong pga problemer på baksiden av låret? <input type="checkbox"/> Aldri <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Sjelden <input type="checkbox"/> Av og til <input type="checkbox"/> Ofte

Opplysninger om strekkskader i lysken

HØYRE LYSKE	VENSTRE LYSKE
Antall tidligere akutte skader (strek, lyskebrokk): <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> >5 Om du svarte "0" på dette spørsmålet, hopp over de neste 4 spørsmålene.	Antall tidligere akutte skader (strek, lyskebrokk): <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> >5 Om du svarte "0" på dette spørsmålet, hopp over de neste 4 spørsmålene.
Tid siden siste skade: <input type="checkbox"/> 0-6 mnd <input type="checkbox"/> 6-12 mnd <input type="checkbox"/> 1-2 år <input type="checkbox"/> >2 år	Tid siden siste skade: <input type="checkbox"/> 0-6 mnd <input type="checkbox"/> 6-12 mnd <input type="checkbox"/> 1-2 år <input type="checkbox"/> >2 år
Hvor lenge var du ute fra kamp / full trening?: <input type="checkbox"/> 1-3 dager <input type="checkbox"/> 4-7 dager <input type="checkbox"/> 1-4 uker <input type="checkbox"/> >4 uker	Hvor lenge var du ute fra kamp / full trening?: <input type="checkbox"/> 1-3 dager <input type="checkbox"/> 4-7 dager <input type="checkbox"/> 1-3 uker <input type="checkbox"/> >4 uker
Behandling ved siste skade: <input type="checkbox"/> operasjon <input type="checkbox"/> fysioterapi <input type="checkbox"/> ingen <input type="checkbox"/> vet ikke	Behandling ved siste skade: <input type="checkbox"/> operasjon <input type="checkbox"/> fysioterapi <input type="checkbox"/> ingen <input type="checkbox"/> vet ikke
Er du operert for "lyskebrokk"? <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Ja	Er du operert for "lyskebrokk"? <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Ja

Vedlegg 2



FORESPØRSEL OM DELTAKELSE I PROSJEKTET: ”Risikofaktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndball- og fotballspillere - En prospektiv kohortstudie”

Bakgrunn for undersøkelsen

Korsbåndsskader i fotball og håndball har i det siste vært et svært aktuelt tema, både i media og i forskningssammenheng. Dette skyldes først og fremst den relativt store hyppigheten av denne alvorlige skaden, spesielt blant kvinnelige utøvere, som ser ut til å skade seg 3-7 ganger hyppigere enn menn. Problemet så langt er imidlertid at vi vet for lite om risikofaktorene og skademekanismene for korsbåndskader. Denne informasjonen er viktig når vi forsøker å forebygge skader, både for å kunne vite hvem som vil ha størst glede av forebyggende trening og for å kunne utvikle mest mulig effektive treningsmetoder.

Senter for idrettsskadeforskning er en forskningsgruppe bestående av fysioterapeuter, kirurger og biomekanikere med kunnskap innen idrettsmedisin. Vår hovedmålsetting er å forebygge skader i norsk idrett, med spesiell satsning på fotball, håndball, ski og snowboard. Denne studien er en viktig brikke i arbeidet med å finne ut hvorfor noen får en korsbåndskade. Vi ønsker nå å undersøke ulike mulige risikofaktorer for korsbåndskader, for deretter å kartlegge hvem som får korsbåndskader de påfølgende sesongene.

Gjennomføring av undersøkelsen

Vi ønsker at du som elitespiller deltar i denne studien, og deltakelsen er frivillig. Testingen vil finne sted på Norges idrettshøgskole. I løpet av en dag vil vi gjennomføre ulike styrke-, balanse- og bevegelighetstester, anatomiske målinger, samt gjennomføre en bevegelsesanalyse av hvordan du finter, vender, hopper og lander. Undersøkelsen starter med en kort oppvarming, deretter får du festet små refleksmarkører på kroppen (35 stk totalt). Du vil så bli bedt om å gjennomføre tre finter/vendinger og tre fallhopp. Under disse øvelsene vil det være 8 infrarøde kamera som filmer markørene, samtidig som kreftene fra underlaget blir målt. Dataene fra markører, kraftplattform og anatomiske mål benyttes i en matematisk modell som gir ut leddkrefter og momenter. Disse kreftene/momentene gir oss informasjon om hvordan muskler og passive strukturer som leddbånd belastes.

Bevegelsesanalysen vil ta ca. 1,5 time, inkludert anatomiske målinger og påsetting av markører. De andre testene gjennomføres resten av tiden laget er på NIH, og totalt vil testene ta om lag åtte timer. I tillegg til disse testene vil du få utdelt et skjema, der vi spør om treningserfaring, tidligere skader, skade i familien, treningsmengde, menstruasjonsstatus og knefunksjon. Spørreskjemaet besvares i løpet av testdagen, og det vil ta ca. 30 min.

Behandling av testresultatene

Vi vil de neste tre sesongene følge opp alle lag og spillere som har deltatt på testing hos oss for å registrere alle korsbåndskader som oppstår.

Vi er også interessert i å kunne kontakte deg senere med tanke på oppfølgingsstudier. Dette kan f.eks. skje ved at du får tilsendt et spørreskjema. Av den grunn vil vi lagre resultatene fra testene og svarene på spørreskjemaet fram til 1.6.2017. Etter dette vil dataene bli anonymisert. Dataene vil bli behandlet konfidensielt, og kun i forskningsøyemed. Alle som utfører testingen og forskere som benytter dataene er underlagt taushetsplikt. Dersom du ikke ønsker å være med på etterundersøkelser, kan du reservere deg mot dette i samtykkeerklæringen. I så fall vil alle dine data bli anonymisert etter fire år.

Vi vil underveis i testingen ta videoopptak av dere som vi senere kan ønske å bruke i undervisnings- og formidlingssammenheng. Opptakene inkluderer situasjoner der dere kun har på shorts og sports-BH. Dersom dere ikke vil at deres opptak skal være aktuelle for slik bruk krysser dere av for det i samtykkeerklæringen.

Hva får du ut av det?

Vi kan ikke tilby noe honorar for oppmøtet, men vil dekke eventuelle reise- og matutgifter. I tillegg vil du få kopi av dine resultater fra styrketestene som gjennomføres i løpet av testdagen.

Angrer du?

Du kan selvfølgelig trekke deg fra forsøket når som helst uten å måtte oppgi noen grunn. Alle data som angår deg vil uansett bli anonymisert.

Spørsmål?

Ring gjerne til Tron Krosshaug, tlf.: 45 66 00 46 hvis du har spørsmål om prosjektet, eller send e-post til tron.krosshaug@nih.no.

”Risikofaktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndball- og fotballspillere - En prospektiv kohortstudie”

SAMTYKKEERKLÆRING

Jeg har mottatt skriftlig og muntlig informasjon om studien *Risikofaktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndball- og fotballspillere - En prospektiv kohortstudie*. Jeg er klar over at jeg kan trekke meg fra undersøkelsen på et hvilket som helst tidspunkt.

- Jeg ønsker ikke å bli kontaktet etter endt karriere med tanke på oppfølgingsstudier
- Jeg ønsker ikke at video av meg skal brukes i undervisningssammenheng

Sted

Dato

.....

.....

.....
Underskrift

.....
Navn med blokkbokstaver

.....
Adresse

.....
Mobiltelefon

.....
E-postadresse

Vedlegg 3

NORWEGIAN SCHOOL OF SPORT SCIENCES

Oslo Sports Trauma

[1] > 1 "H

Korsbåndregisteret
Lars Engebretsen

Your ref.

Our department
OSTRC/SIM

Our ref.
G.M

Our date:
26. august 2013

Søknad om å få tilgang til operasjonsmetode ved ACL rekonstruksjoner

Senter for brettsskadeforskning har siden 2006 gjennomført en stor ACL risikofaktorstudie blant **kvinnelige** eliteseriespillerne i håndball og fotball. Eliteseriespillerne blir testet for mulige risikofaktorer, blant annet ulike styrke og balansetester, itillegg svarer de på ulike spørreskjema inkludert KOOS. Vi følger deretter spillerne til vi får rapportert en ACL skade.

En av våre master studenter ved masterstudiet i idrettsfysioterapi ønsker å sammenligne KOOS data på spillere i kohorten med en tidligere ACL ruptur som er rekonstruert og returnert til eliteseriespill med spillere uten en tidligere ACL ruptur. En av problemstillingene er om det er noen forskjell i KOOS skår mellom spillere med hamstrings- og patellarsenegraft. Type graft har vi ikke registrert hos spillerne og vi søker med dette registeret om tilgang til denne informasjonen.

Vi har så langt testet 849 spillere, hvorav 76 har en tidligere rekonstruert korsbåndskade. Vi har tilgjengelig navn og fødselsnummer på alle og håper at det er tilstrekkelig for å hente opplysningene vi trenger.

Vennlig hilsen,

/o
JT, PhD

ebu, t

vci""- |
Mari Tyrdal
Fysioterapeut
Masterstudent NIH

E-mail: grethe.myklebust@ni h.no

Vedlegg 4

UNIVERSITETET I OSLO

DET MEDISINSKE FAKULTET

Forsker dr. scient. Tron Krosshaug
Norges idrettshøgskole
Pb. 4014 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Regional komite for medisinsk forskningsetikk
Sør-Norge (REK Sør)
Postboks 1 130 Blindern
N0-03 18 Oslo
Telefon: 228 44 661
Telefaks: 228 44 661
E-post: rck-2@iuh.uio.no
Nettadresse: www.ctikkom.no

Dato: 10.4.07
Deres ref.:
Vår ref.: S-07078a

S-07078a Risiko faktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndballspillere - en prospektiv kohortstudie 12.2007.5111

Vi viser til brev datert 19.3.07 revidert informasjonsskriv med samtykkeerklæring og kopi av brev til klubbene.

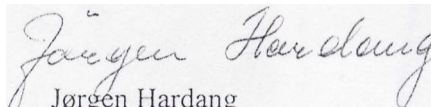
Komiteen tar svar på merknader til etterretning.

Komiteen har ingen merknader til revidert informasjonsskriv med samtykkeerklæring.

Komiteen tilrår at prosjektet gjennomføres.

Vi ønsker lykke til med prosjektet.

Med vennlig hilsen
Kristian Hagestad
Fylkeslege cand.med., spes. i samf.med
Leder


Jørgen Hardang
Sekretær

Vedlegg 5



UNIVERSITETET I OSLO

DET MEDISINSKE FAKULTET

Forsker dr.scient. Tron Krosshaug
Norges idrettshøgskole
Pb. 4014 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Regional komite for medisinsk og helsefaglig
forskningsetikk Sør-Øst A (REK Sør-Øst A)
Postboks 1130 Blindern
N0-0318 Oslo

Dato: 15.12.08
Deres ref.:
Vår ref.:S-07078a

Telefon: 22 84 46 66
Telefaks: 22 85 05 90
E-post: jorgen.hardang@medisin.uio.no

S-07078a Risikofaktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndballspillere - en prospektiv kohortstudie [2.2007.511]

Vi viser til skjema for protokolltillegg og endringer datert 3.12.08 vedlagt revidert informasjonsskriv.

Prosjektleder ønsker å utvide prosjektpopulasjonen til kvinnelige elitefotballspillere fra Toppserien i Norge (ca 240 spillere).

Komiteen godkjenner endringen slik den er beskrevet i skjema for protokolltillegg og endringer og videresender kopi av informasjonsskriv, endringsskjema samt komiteens vedtak til Helsedirektoratet for behandling av endring av biobanken.

Med vennlig hilsen
Kristian Flagestad
Fylkeslege cand.med., pes. i samf.med
Leder

Jørgen Hardang
Jørgen Hardang
Sekretær

Vedlegg 6

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS

NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES

Tron Krosshaug
Senter for idrettsskadeforskning
Norges Idrettshøgskole
Postboks 4014 Ullevål Stadion
0806 OSLO



Harald Hårfages gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fax: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org.nr. 985 321 88

Vår dato: 03.05.2007

Vår ref: 16639/KS

Deres dato:

Deres ref:

TILRÅDING AV BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 29.03.2007. Meldingen gjelder prosjektet:

16639	<i>Risikofaktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndballspillere - en prospektiv kohortstudie</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Prof. dr. Tron Krosshaug, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Tron Krosshaug</i>
Student	<i>Eirik Kristianslund</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

Personvernombudets tilråding forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, eventuelle kommentarer samt personopplysningsloven/-helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

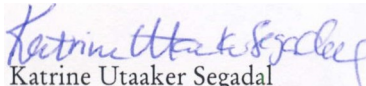
Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/endringskjema>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://www.nsd.uib.no/personvern/register/>

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.06.2017, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

H n


Katrine Utaaker Segadal

Kontaktperson: Katrine Utaaker Segadal tlf: 55 58 35 42

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kont: Eirik Kristianslund, Norg. Idrettshøgskole, Postboks 4014, 0806 OSLO

Vedlegg 7



Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS

NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES

Http://nsd.uib.no
N 5007 BeHjell
Norway
Tri +47 21 11 11 11
f, l, x, • 1/-) > 8 % 50
nsd@1ml111h.no
www.1n"cl.u1h.no
Or n1 7/8 111 :3M

Tron Krosshaug
Senter for idrettsskedeforskning
Norges idrettshøgskole
Pb 4014 Ullevål Stadion
0806 OSJ.O

Dato: 16.02.2009

Vårref: 16639PB/LR

Deres dato:

Deres ref:

ENDRING AV FORSKNINGSPROSJEKT

Vi viser til endringsmelding mottatt 28.12.2008, samt påfølgende e-postkorrespondanse med daglig ansvarlig (senest 13.02.2009), gjeldende prosjektet

16639 Risikofaktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndball- og elitefotballspillere - en prospektiv kohortstudie

J endrings skjema opplyses det om at man ønsker å utvide prosjektpopulasjonen *til* å også omfatte kvinnelige elitefotballspillere fra toppserien i Norge (ca. 240 individer). Tittelen på prosjektet endres dermed fra *Risikofaktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndball- og elitefotballspillere - en prospektiv kohortstudie* til *Risikofaktorer for fremre korsbåndskader hos kvinnelige elitehåndball- og elitefotballspillere - en prospektiv kohortstudie*.

For hele utvalget ønsker man videre å se på genetiske faktorer som risikofaktorer for fremre korsbåndskader. Man skal ta blodprøve (5 ml. venøs prøve) av deltagerne for å studere genvarianter som kan bidra til å lage et svakere ligament. Kollagen er en viktig substans i ligamenter, og man vil i første omgang se på gener som er ansvarlige for kvaliteten mht. kollagenfibre. Prøven sendes til aidentifisert (med kobling til navneliste som oppbevares ved NIH) til Ullevål Universitetssykehus for å ekstrahere DNA. Ekstrahert DNA vil bli sendt til samarbeidspartner i Sør-Afrika, Exercise Science and Sports Medicine Research Unit (ESSM) for videre analyse. Det vil på grunnlag av analysene gjøres sammenligninger mellom skadede og ikke skadede spillere. Resultatene av testene vil kun være tilgjengelig for dette forskningsformålet. Biobanken opprettes ved Ullevål Universitetssykehus.

En ytterligere endring av prosjektet består i at ombudet etter avtale med daglig ansvarlig Tron K.rosshaug, registrerer prosjektet som forskerprosjekt i stedet for som studentprosjekt. Studenten ved NIH Eirik Kristianslund er fortsatt å regne som medarbeider i prosjektet, men registreringsendringen foretas på bakgrunn av at prosjektets tidsperspektiv (planlagt avslutning i 2017) gjør det lite hensiktsmessig å la studenten bli stående som kontaktperson for ombudet. Videre registreres stipendiaten ved NIH Agnethe Nilsen som medarbeider i prosjektet sammen med Dr. Scient. Kathrin Steffen og Dr. Med. Thor Einar Andersen.

Ombudet mottok 13.02.2009 reviderte informasjonsskriv for rekruttering av deltagere til prosjektet og finner begge skrivenes meget tilfredsstillende.

Ombudet legger til grunn at endringen, inkludert opprettelsen av forskningsbiobank, godkjennes

av REK. Det bes om at kopi av tilråding ettersendes.

Ombudet anbefaler at det opprettes en databehandleravtale med Ullevål og med ESSM, jf. personopplysningsloven § 15.

Endringene medfører ingen endring av ombudets opprinnelige vurdering og tilråding av prosjektet (se brev datert 03.05.2007) mht. behandlings- eller hjemmelsgrunnlag.

Ombudet minner om at bruk av videoopptak i undervisnings- eller formidlingsøyemed kan medføre meldeplikt overfor Datatilsynet. Dette bør avklares direkte med tilsynet.

Ta gjerne kontakt dersom noe er uklart.

Vennlig hilsen

— H en



Pernilla Bollman

Kontaktperson: Pernilla Bollman 55 58 24 10

