

Selvrapportert knefunksjon ett år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd.

En case-serie studie

Ingrid Trøan



Masteroppgave i helsefagvitenskap

UNIVERSITETET I OSLO

Juni 2016

Selvrapportert knefunksjon ett år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd.

– en case serie studie.

Copyright Forfatter: Ingrid Trøan

År: 2016

Tittel: Selvrappporter knefunksjon ett år rekonstruksjon av fremre korsbånd – en case-serie studie.

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Bakgrunn: Ruptur av fremre korsbånd (ACL) i kneet er en av de hyppigste og alvorligste idrettsskadene. Skaden er en belastning både på samfunns- og individnivå i form av sykefravær, eventuell kirurgi og langvarig rehabilitering, på grunn av redusert knefunksjon, aktivtetsnivå og mulighet for idrettsdeltakelse. Skaden kan også medføre økt risiko for tidlig utvikling av kneleddsartrose. Til tross for mange omfattende studier er det i dag ingen klar konsensus om hvilket behandlingsalternativ som er best egnet etter en fremre korsbåndsruptur, men kirurgisk rekonstruksjon blir ofte anbefalt til de som stadig opplever instabilitet i kneet og som skal utøve multidireksjonell aktivitet som en del av arbeidsliv eller idrett

Formål: Formålet med denne studien er å kartlegge selvrapportert knefunksjon ett år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd.

Metode: Det ble gjennomført en case-serie studie med 100 pasienter i alderen fra 18-40 år som gjennomgikk en fremre korsbåndrekonstruksjon i perioden 2009 til 2014. Knefunksjon ble evaluert med selvrapporterte spørreskjemaer og funksjonelle tester preoperativt og ett år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd.

Resultater: Det var en signifikant forbedring fra preoperativt til ett år postoperativt for det primære utfallsmålet Knee Injury and Osteoarthritis Outcome score (KOOS) subskalaen livskvalitet (QoL). Det var også signifikant forbedring for alle de sekundære utfallsmålene, herunder de resterende KOOS subskalaene, International Knee Documentation Committee (KDC-2000), Tegner score og ett-hinks hoppetest. Pasientene hadde imidlertid mer smerter under knee walking test ett år etter operasjonen. Effektstørrelsen ved de selvrapporterte spørreskjemaene varierte fra 0.39 til 1.27. Sammenliknet med normative verdier for KOOS varierte andelen av pasienter som scoret over normative verdier for de fem subskalaene fra 62.5 til 82.3 %, og andelen som opplevde en forbedring større enn det som anses som klinisk relevant varierte fra 39 % til 85 %.

Konklusjon: I denne masteroppgaven fant vi en signifikant gjennomsnittlig forbedring fra preoperativt til ett år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd for KOOS QoL, samt for alle sekundære utfallsmål med unntak av knee walking test. Våre funn tyder på at

ACL-rekonstruksjon er et godt behandlingsalternativ for majoriteten av pasientene i den aktuelle populasjonen . Ett år postoperativt var det ved subskalaene sport og QoL henholdvis 75% og 85% av pasientene som hadde en klinisk relevant endring, og innenfor disse to subskalaene var det 2/3 av pasientene som hadde normalt funksjonsnivå sammenliknet med normalpopulasjonen.

Nøkkelord: Fremre korsbånd, ACL-skade, ACL-rekonstruksjon. KOOS

Forord

Denne oppgaven er avslutningen på et lærerikt og spennende masterstudie ved det medisinske fakultet, avdeling helsefag. Jeg søkte faglig påfyll og videreutvikling og det har jeg virkelig fått. Det har vært noen spennende og interessante år.

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært en spennende og utrolig lærerik prosess, og samtidig svært utfordrende både faglig og personlig. Det ha vært utfordrende og til tider frustrerende, og som småbarnsmor har tiden ikke alltid strukket helt til i en ellers hektisk hverdag.

En stor takk til min veileder Ida Svege for din positivitet, tilgjengelighet og tålmodighet, og får verdifulle og uvurderlige tilbakemeldinger underveis, både faglig og språklig.

Takk til Lars Engebretsen og Cathrine Aga for at jeg fikk bruke disse dataene til denne masteroppgaven.

Takk til mine gode kollegaer ved Ortopedisk avdeling ved Oslo Universitetssykehus for tilrettelegging slik at jeg kunne gjennomføre dette studiet, samt forståelse på veien.

Takk til min gode venninne og kollega Karin Bredland for all oppmuntring og god hjelp gjennom hele studiet.

Til slutt vil jeg takke min kjære familie Marie, Julie, Theodor og Øyvind. Takk for deres tålmodighet da mamma ikke var like tilgjengelig under eksamensperioder og i innspurten på denne masteroppgaven. Takk Øyvind, for støtte og oppmuntring underveis, samt uvurderlig hjelp med oppgaven i innspurten.

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	1
1.1	Bakgrunn for valg av oppgaven	1
2	Problemstilling	3
2.1	Presentasjon av formål og problemstilling	3
2.1.1	Problemstilling	3
2.1.2	Definisjoner	3
3	Teori	4
3.1	Kneleddets anatomi og ACL's funksjon	4
3.1.1	Kneleddet og ACL	4
3.1.2	ACL's funksjon og betydning for dynamisk stabilitet	5
3.2	Risikofaktorer for ACL-ruptur	6
3.2.1	Forekomst og alvorlighetsgrad	6
3.2.2	Årsak og skademekanisme	6
3.3	Skadens alvorlighetsgrad og konsekvenser	7
3.3.1	Tilleggsskader og utvikling av artrose	8
3.3.2	Atroseutvikling (for ikke-operativ og operativ behandling)	8
3.3.3	Faktorer som påvirker retur til samme aktivitetsnivå	9
3.3.4	Re-ruptur	9
3.4	Behandling av fremre korsbåndsruptur	10
3.4.1	Operasjonsteknikker	11
3.5	Resultater etter fremre korsbåndskonstruksjon	12
3.5.1	Beskrivelse av artiklene inkludert i metodevurderingen	14
3.5.2	Resultater litteraturoversikt	14
3.5.3	Kan noen faktorerer assosieres med god funksjon ett år postoperativt	20
3.6	Kartlegging av knefunksjon hos ACL-opererte	21
4	Metode	23
4.1	Beskrivelse av studien	23
4.2	Studiets design	23
4.3	Utvalget	23
4.3.1	Inklusjons- og eksklusjonskriterier	23
4.4	Prosedyre for innhenting av data	24
4.5	Målemetode	25
4.5.1	Pasientrapporterte spørreskjemaer	25
4.5.2	Funksjonstester	27
4.6	Styrkeberegning	27
4.6.1	Statistiske analyser	28
4.7	Etiske overveielser	30
5	Resultat	32
5.1	Beskrivelse av deltakerne	32
5.2	Preoperativ og ett år postoperativ funksjonsscore	34
5.2.1	KOOS funksjonsscore	34
5.2.2	Funksjonsscore for IKDC-2000, Tegner, hoppetest og knee walking test	37
5.4	Sammenlignet med normative KOOS-verdier	38
6	Diskusjon	40

6.1	<i>Oppsummering av resultatene</i>	40
6.2	<i>Klinisk relevans</i>	40
6.3	<i>Sammenlignet med tidligere studier</i>	42
6.4	<i>Diskusjon av metode</i>	46
6.4.1	<i>Intern validitet</i>	46
6.4.2	<i>Ekstern validitet</i>	49
6.5	<i>Oppsummering, klinisk implikasjon og videre forskning</i>	51
	Litteraturliste	52
	Vedlegg	63

Figuroversikt

Figur 1: Strukturene i høyre kne sett forfra. Posisjonen til kneet er rett og patella og kapsel er fjernet.	4
Figur 2: Det komplekse samspillet mellom interne og eksterne risikofaktorer for skade.	7
Figur 3: Coleman metodescore versus effektstørrelse for studier som har sett på resultater etter fremre korsbåndrekonstruksjon.	16
Figur 4: Flytskjema over inkluderte og ekskluderte deltakere i studien.	33
Figur 5: KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome score) profiler med gjennomsnittsverdier for de fem subskalaene: smerte, symptom, funksjon i hverdagen (ADL), funksjon i sport og fritid (sport), og knerelatert livskvalitet (QoL), preoperativt og 1 år postoperativt.	35
Figur 6: Boksdiagram over KOOS subskala QoL for baseline og 1 år postoperativt.	36
Figur 7: Boksdiagram over KOOS subskalaene symptom, smerte, ADL og sport for baseline og 1 år postoperativt.	37

Tabelloversikt

Tabell 3: Karakteristika over deltagerne og skadeårsak.....	34
Tabell 4: KOOS verdier oppgitt i gjennomsnitt med standardavvik (SD) preoperativt og ett år postoperativt, differansen med 95 % konfidensintervall (95% KI), p-verdier og SRM verdier.....	35
Figur 5. KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome score) profiler med gjennomsnittsverdier for de fem subskalaene: smerte, symptom, funksjon i hverdagen (ADL), funksjon i sport og fritid (sport), og knerelatert livskvalitet (QoL), preoperativt og 1 år postoperativt.	35
Figur 6. Boksdiagram over KOOS subskala QoL for baseline og 1 år postoperativt.....	36
Figur 7. Boksdiagram over KOOS subskalaene symptom, smerte, ADL og sport for baseline og 1 år postoperativt.....	37
Tabell 5: Verdier for IKDC-2000, Tegner, og Knee walking test oppgitt i gjennomsnitt med standardavvik (SD) preoperativt og ett år postoperativt, differanse med 95% konfidensintervall, p-verdier og SRM verdier.....	38
Tabell 6a: Viser normative verdier for KOOS og beregnede cutt-off verdier for å vurdere hvem som falt innenfor.....	39
Tabell 6b: Andelen deltagere som falt innenfor normative verdier.....	39

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn for valg av oppgaven

Ruptur av fremre korsbånd (ACL) i kneet er en av de hyppigste og alvorligste idrettsskadene vi har. I aldersgruppen 16 til 39 år er forekomsten av skader 85 per 100 000 innbygger ¹. Tre av fire ACL-rupturer inntreffer i forbindelse med idrett ² og de som viser seg å være mest utsatt for en fremre korsbåndsrupitur er unge mellom 19 til 29 år hvor fotball har den høyeste forekomsten av skader, etterfulgt av håndball og alpint ³.

Ruptur av fremre korsbånd skjer sjelden isolert, men inntreffer hovedsakelig sammen med andre skader på ligamenter, menisk, leddbrusk, samt benbrudd og intraartikulære brudd ⁴. En fremre korsbåndsrupitur er ofte assosiert med redusert funksjons- og aktivitetsnivå på grunn av nedsatt knestabilitet, redusert m.quadriceps styrke og forandringer i kneets vektbering med påfølgende utvikling av atrose ^{5 6}.

Til tross for mange omfattende studier er det i dag ingen klar konsensus om hvilket behandlingsalternativ som er best egnet etter en fremre korsbåndsrupitur ^{7 8}, men kirurgisk rekonstruksjon blir ofte anbefalt til de som stadig opplever instabilitet i kneet og som skal utøve multidireksjonell aktivitet som en del av arbeidsliv eller idrett ^{9 10}. Tall fra det nasjonale korsbåndregisteret fra 2008 viste at den årlige insidensen av primær ACL-rekonstruksjon var 34 per 100,000 innbyggere ¹. Fra 2004 til 2007 var det i Norge et årlig gjennomsnitt på 1,520 personer som gjennomgikk primær ACL-rekonstruksjon ¹¹. Rekonstruksjon av fremre korsbånd er dermed en av de vanligste ortopedisk operasjonene utført, spesielt blant unge, aktive og ellers friske individer.

Hovedmålet med en fremre korsbåndrekonstruksjon er å gjenvinne kneets stabilitet, forbedre aktivitetsnivå, og fremme langsiktig knehelse ¹². Postoperativt er målet å gjenopprette normal knefunksjon ved å redusere smerter, hevelse og inflammasjonsaktivitet for så å gjenvinne range of motion (ROM), styrke og nevro-muskulær kontroll ^{13 8}. På sikt er målet å komme tilbake til samme aktivitetsnivå som før skaden oppsto.

Mange studier har rapportert resultater etter fremre korsbåndrekonstruksjon hvor knefunksjonen blir rapportert gjennom selvrapporterte utfallsmål som spørreskjemaer, objektive utfallsmål som kliniske tester og funksjonstester^{14 15 7 16 17 18 19 20 21 22 23 24}.

Mange studier rapporterer gode resultater etter rekonstruksjon av fremre korsbånd, men det rapporteres også at pasienten angir å ha nedsatt knefunksjon og redusert livskvalitet. I tillegg er risikoen for re-ruptur stor, hvor yngre pasienter har størst risiko for re-ruptur²⁵. Med dette som utgangspunkt er det fortsatt ett behov for flere studier som kartlegger knefunksjonen og pasientens livskvalitet etter en fremre korsbåndrekonstruksjon for å optimalisere behandlingen av denne pasientgruppen.

Formålet med studien som denne masteroppgaven omhandler er å kartlegge funksjon ett år etter ACL-rekonstruksjon for pasienter med ACL-ruptur.

Datagrunnlaget for denne studien er hentet fra en randomisert kontrollert studie som gjennomføres ved Oslo Universitetssykehus, hvis formål er å kartlegge effekten av ACL-rekonstruksjon med dobbel-bunt teknikk sammenliknet med tradisjonell single-bunt teknikk. Denne studien inkluderer de 100 første inkluderte pasientene til den randomiserte kontrollerte studien.

2 Problemstilling

2.1 Presentasjon av formål og problemstilling

Formålet med denne studien er å kartlegge om pasienter som har fått rekonstruert fremre korsbånd har bedre knefunksjon ett år etter operasjon. Dette vil bli evaluert gjennom selvrapporteringskjemaene Knee injury and Osteoarthritis Outcome score (KOOS), Tegner og IKDC-2000, samt funksjonstestene ett bens hinketest og "knee walking test".

2.1.1 Problemstilling

Avledet av studiens formål blir problemstillingen som følger: "Oppnår pasienter med fremre korsbåndsskade bedre knefunksjon ett år etter gjennomgått korsbåndskonstruksjon?"

Nullhypotesen er at det ikke er noen forskjell i pasientenrapportert knefunksjon, målt med KOOS subskalaen livskvalitet (QoL), ett år postoperativt, sammenlignet med før kirurgi.

2.1.2 Definisjoner

Funksjon er et begrep som brukes i mange sammenhenger og kan defineres på flere måter. I denne studien defineres funksjon primært som aktivitetsrettet knefunksjon basert på ICF (International Classification of Functioning, Disability and health) klassifisering.

3 Teori

3.1 Kneleddets anatomi og ACL's funksjon

3.1.1 Kneleddet og ACL

Kneleddet er et komplisert ledd som består av mange aktive og passive strukturer ²⁶ ²⁷. Det er et synovialledd som kan deles i det mediale og laterale leddkammeret, samt patellofemoralleddet. Vektoverføring skjer gjennom leddflater på femur og tibia, og også via mediale- og laterale menisk. Leddet stabiliseres gjennom sterke bånd hvor de fire viktigste er fremre korsbånd (ACL), bakre korsbånd, mediale sidebånd og laterale sidebånd. Bevegelsene i kneleddet foregår omkring to hovedakser, en transversal- og en vertikalakse. Bevegelsen omkring transversalaksen er fleksjon og ekstensjon, og omkring vertikalaksen rotasjon ²⁷. Kneleddet er vist i Figur 1.



Figur 1: Strukturene i høyre kne sett forfra. Posisjonen til kneet er rett og patella og kapsel er fjernet.

Det fremre korsbåndet er lokalisert intraartikulært mellom femur og tibia og består av tette bindevevsfibre. Båndet er likevel en ekstrasynovial struktur plassert mellom synovialhinnen og fiberkapselen ²⁷. Båndet er ca. 11 mm i diameter og ca. 4 cm langt. ACL-fibrene består av to bunter som tvister seg 90° og fester på tibia mellom forhornene av meniskene, og på femur lengst baktil på medialsiden av den laterale

femurkondylen ^{28 29}. De to buntene som ACL består av deles inn i den anteriomediale- (fremre del) og den posteriolaterale (bakre del) bunten ^{29 30 31}. De to buntene har forskjellige anatomiske innfestningspunkter på tibia og har også noe forskjellig funksjon ^{29 30 31}. Fremre del strammer seg ved fleksjon og hindrer forskyvning av tibia. Bakre del strammer seg ved ekstensjon og stabiliserer kneet ved full strekk ³². Samspillet mellom de to buntene bidrar til å optimalisere korsbåndets funksjon, som er å hindre potensielt skadelige bevegelser i kneet ⁴.

3.1.2 ACL`s funksjon og betydning for dynamisk stabilitet

ACL`s primær oppgave 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 ⁴. 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 ^{8 33}. Da kneleddet er dannet av de to lengste knoklene i kroppen og samtidig bærer største-delen av kroppsvekten, er kneleddet eksponert for traumer, og ruptur av fremre korsbånd er en av de vanligste kneskadene. ACL-ruptur kan medføre endringer av kneets dynamiske stabilitet ^{34 35}. Dette skyldes trolig en kombinasjon av økt leddlaksitet og endret neuromuskulær kontroll ³⁶. Konsekvensen er uhensiktsmessige forandringer i bevegelsesmønsteret ³⁶.

Enkelte pasienter klarer å opprettholde en god dynamisk stabilitet etter en ACL-ruptur ^{36 37 35}. Det kan skyldes at det fremre korsbåndet i tillegg til å være en mekanisk stabilisator, også er et sensorisk organ som sender informasjon til sentralnervesystemet ¹¹. Mekanoreseptorer i det fremre korsbåndet vil hos enkelte fortsette å sende afferent informasjon om leddets stilling som igjen sørger for adekvat muskelaktivering i ulike situasjonen ^{38 39}. Hos de fleste vil derimot en ACL-ruptur medføre forstyrrelser av den afferente informasjonen ⁴⁰. Dette gir en negativ innvirkning på den dynamiske stabiliteten ^{41 40} og ACL sin stabiliserende oppgave faller på andre ligamenter, strukturer og muskler ⁴².

3.2 Risikofaktorer for ACL-ruptur

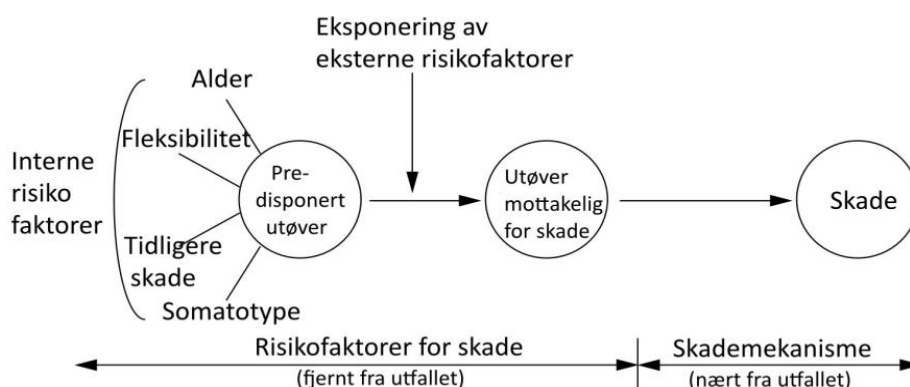
3.2.1 Forekomst og alvorlighetsgrad

Årlig forekomst av ACL-skader er ca 80 pr 100 000 innbygger. I Norge tilsvarer det 4000 nye ACL-skader hvert år, hvorav ca 50 % får rekonstruert fremre korsbånd ^{1 2}. De fleste av disse er i yrkesaktiv alder og aktive innen ulike idretts- og fritidsaktiviteter. Tre av fire skader er idrettsrelaterte, og flest i alderen 16-39 år ^{1,43}. Skadene oppstår hyppigst i vridningsidretter som fotball, håndball og basketball ^{44 45}. Kvinner har 2 til 5 ganger høyere risiko for å pådra seg en ACL-ruptur sammenliknet med menn ^{46 47 48 49}. Totalt sett er det likevel flest menn som pådrar seg denne skaden ettersom flere menn deltar i vridningsidretter. Tall fra korsbåndregisteret viser at i perioden 2005-2014 ble 43.6 % av operasjonene utført på kvinner og gjennomsnittlig alder var 28.7 ³.

En fremre korsbåndsrupitur er en alvorlig skade og er en belastning både på samfunns- og individnivå i form av sykefravær, eventuell kirurgi og langvarig rehabilitering ⁵⁰. For en idrettsutøver kan det være svært ødeleggende på kort og lang sikt med fravær fra idretten over lang tid og lang rehabilitering. Skaden kan også medføre økt risiko for tidlig utvikling av kneleddsartrose ^{51 52 53}. Studier viser at mange utøvere ikke kommer tilbake på samme nivå, og i verste fall slutter med idretten ^{54 55}.

3.2.2 Årsak og skademekanisme

Årsaken til ACL-skade er ofte en kombinasjon av flere faktorer ⁴⁵. En modell beskrevet av Meeuswisse ⁵⁶ modifisert av Bahr et al. ⁵⁷ viser hvordan ulike risikofaktorer påvirker hverandre (Figur 2).



Figur 2 Det komplekse samspillet mellom interne og eksterne risikofaktorer for skade.

Det er vanlig å skille mellom interne og eksterne risikofaktorer for å pådra seg ACL-ruptur, hvor interne risikofaktorer er ulike faktorer som karakteriserer utøveren⁵⁸. Det kan være 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^{59 60 61 62 48 63 64 65}. Slike interne faktorer kan dermed bidra til å gjøre en utøver predisponert for skade, mens skotøy, underlag, værforhold og kampaktivitet er eksterne faktorer som kan modifisere risikoen for ACL-ruptur^{66 67 65}.

De fleste ACL-skader skjer i ikke nær-kontakt situasjoner^{68 69 70}. I idrettssammenheng oppstår ACL-rupturer hovedsakelig i finte-bevegelser, ved plutselig nedbremsing med eller uten retningsforandring, eller ved landing på ett ben etter hopp⁷¹. Skadebildet som er mest vanlig er at foten plantes i underlaget, kneet får et valgusstress, ofte i ekstendert posisjon, kombinert med rotasjon av tibia (medial- eller lateralrotasjon)^{72 73}⁶⁸. Tall fra det nasjonale korsbåndregisteret fra 2015 viser at antall fremre korsbåndsskader forekom hyppigst i fotball (ca. 40 %), deretter alpint (ca. 15 %) og håndball (ca. 15 %). Flest skadet seg i alderen 15-19 år (ca. 380) tett etterfulgt av de i alderen 20-24 år (ca. 340), og alderen 25-29 (ca. 240)³.

3.3 Skadens alvorlighetsgrad og konsekvenser

Alvorlighetsgraden av en skade kan beskrives ut fra skadetype og lokalisasjon, type og varighet av behandling, fravær fra idrett eller arbeid, grad av funksjonsnedsettelse og

kostnader ⁴³. Konsekvenser etter ACL-ruptur på kort sikt er redusert stabilitet, hevelse, redusert bevegesutslag og nedsatt muskelstyrke ⁴. Konsekvenser på lengre sikt kan være utvikling av artrose, redusert bevegesutslag og nedsatt knefunksjon ^{5 53}.

3.3.1 Tilleggsskader og utvikling av artrose

Benkontusjon forekommer i de fleste tilfellene av ACL-ruptur ^{74 75}, mens menisk- eller bruskskade er funnet i 50-60 % av tilfellene ^{5 76}. Tall fra det nasjonale korsbåndregisteret oppga at det i 2014 var 54 % som i tillegg hadde meniskskade, mens 21.3 % hadde tilleggsskade på brusk. Skade på mediale kollaterale ligament ble rapportert å forekomme hos 9.5 % av de med ACL-ruptur, mens skade på det laterale kollaterale ligament ble rapportert til å være 2.1% ³.

Det anslås at personer med isolert ACL-ruptur har 15-20 % forøket artroserisiko i forhold til normalpopulasjonen, mens risikoen for artrose vil øke for de som i tillegg har meniskskade ^{77 5}. Øiestad et al. ⁵³ fant påvist røntgenologisk artrose hos 74 % (133) 10-15 år etter operasjon. Personer med kombinert skade hadde signifikant høyere prevalens av røntgenologisk artrose sammenlignet med de som hadde isolert skade (80 % og 62 %). Ut fra resultat fra flere oppfølgingsstudier sett samlet, viste det seg at ca. halvparten av pasienter med ACL-ruptur viste tegn på utvikling av artrose innen 10 år ⁷⁸.

3.3.2 Artroseutvikling (for ikke-operativ og operativ behandling)

Studier har vist lavere grad av påfølgende meniskskader ved tidlig rekonstruksjon av ACL (innen 3 måneder) i forhold til rekonstruksjon på senere tidspunkt ^{79 80}. Meunier et al. ⁸¹ fant også signifikant flere meniskskader hos pasienter som i utgangspunktet ble behandlet ikke-operativt enn hos de som hadde gjennomgått ACL-rekonstruksjon. Det ble likevel ikke funnet forskjell i grad av artroseutvikling mellom pasientgruppene i denne studien ⁸¹. Til tross for større grad av meniskskader i ikke-operert gruppe sammenlignet med operert gruppe er det i flere studier vist større grad av degenerative forandringer i opererte knær ^{80 82}. Ut fra forskningen som foreligger er det derfor lite som tyder på at rekonstruksjon av ACL forhindrer fremtidig utvikling av artrose ⁷¹.

Det stilles også spørsmål om risiko for utvikling av artrose øker hos de som returnerer til idrett sammenlignet med de som legger opp. Det er grunn til å tro at stor grad av

vektbærende aktivitet som involverer vridninger, vil kunne fremskynde den degenerative prosessen^{5 45}. Større grad av degenerative forandringer i opererte knær kan derfor tenkes å ha sammenheng med et høyere aktivitetsnivå spesielt i vridningsidretter hos opererte pasienter. Fink et al.⁸³ fant i motsetning til dette signifikant korrelasjon mellom deltakelse i vridningsidretter og utvikling av artrose for deltakerne i ikke-operert gruppe, men ikke for operert gruppe.

3.3.3 Faktorer som påvirker retur til samme aktivitetsnivå

Det er mange faktorer som er avgjørende for om en pasient kommer tilbake til samme aktivitetsnivå som før skaden eller tilbake til idrett på samme nivå som før skaden. Studier har vist at det er flere yngre utøvere som kommer tilbake til idrett på samme nivå som før skaden sammenliknet med eldre, at menn kommer raskere tilbake til idrett på samme nivå sammenliknet med kvinner og at 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^{21 84 23 85 86 87 22}.

I de senere årene har det vært ett 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^{88 89}. 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^{85 88 89}.

3.3.4 Re-ruptur

Tall fra korsbåndregisteret³ viser at det i alderen 20-24 år utføres flest revisjonsrekonstruksjoner av fremre korsbånd. Tall fra 2014 viste at det var ca. 70 revisjonsrekonstruksjoner, som utgjør 4.2 % av antall operasjoner utført for fremre korsbåndruptur. Fotball er den idretten hvor det oppstår flest re-rupturer. Tall fra det danske korsbåndregisteret over antall revisjoner registrert over en 5 års periode viste at det fra 2000 til 2005 ble registrert 4.1 % revisjoner²⁵. Pasienter som var yngre enn 20 år ved primær rekonstruksjon hadde en høyere risiko for re-ruptur og re-rupturene oppstod oftest mellom ett til to år etter primær rekonstruksjon²⁵. Risikofaktorer for re-ruptur er ung alder, kjønn og skadeårsak til den primære skaden (sport/ikke-sport)²⁵. For å forebygge re-ruptur benyttes blant annet kriterier 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^{90 8}.

3.4 Behandling av fremre korsbåndsruptur

Behandling av fremre korsbåndsruptur består enten av operativ rekonstruksjon av ligamentet med påfølgende rehabilitering eller rehabilitering uten forutgående operasjon. Formålet med rehabiliteringen er, for begge grupper, å gjenopprette kneleddets dynamiske stabilitet for å redusere risiko for tilleggsskader på menisk og bruskvev^{4 91}, gjenvinne tilfredstillende knefunksjon, og å bistå pasienten i en trygg tilbakegang til aktivitetsnivået før skaden⁷¹.

Det foreligger per i dag ikke tilstrekkelig dokumentasjon for å kunne si hva som er den beste behandling av ACL-rupturer^{83 92 45 93}. Beslutningen om operativ eller ikke-operativ behandling baseres derfor på en individuell vurdering for den enkelte pasient. Faktorer som må tas i betraktning er eventuelle tilleggsskader, alder og aktivitetsnivå, grad av klinisk instabilitet og den enkeltes evne til å gjennomføre rehabilitering. Hvilken aktivitet utøveren skal tilbake til er også viktig å vurdere, da idretter som involverer hopp, vendinger og fintebevegelser vil sette utøvere med ACL-ruptur i større risiko for å pådra seg ytterligere skade på menisk- og bruskvev⁹⁴. Denne risikoen ser ut til å være størst hos de som returnerer til vridningsidrett uten operasjon⁷⁸.

I en randomisert kontrollert studie av Frobell et al.⁷ ble det undersøkt om det var forskjell i funksjon mellom 121 deltakere fordelt i operert gruppe (rekonstruksjon innen 10 uker etter skade) og en gruppe som initielt gjennomførte ikke-operativ rehabilitering (med eventuell rekonstruksjon på senere tidspunkt). De fant ingen forskjell mellom gruppene i smerte, hevelse eller funksjon to år etter skade målt ved det selvrapporterte spørreskjemaet KOOS.

Med unntak av studien til Frobell et al.⁷ finnes det ingen andre randomiserte kontrollerte studier som sammenligner rekonstruksjon versus aktiv rehabilitering for pasienter etter ACL-ruptur^{92 71}. Det foreligger dermed ikke tilstrekkelig vitenskapelig dokumentasjon for å kunne anbefale det ene tiltaket fremfor det andre på generell basis. Rekonstruksjon av ACL velges likevel per i dag oftest som behandling for

pasienter som er aktive idrettsutøvere med ønske om retur til idrett på høyt nivå, spesielt for utøvere innen vridningsidretter ⁹⁵.

Antall operasjoner som utføres årlig ser ut til å ha avtatt noe ned de siste fem årene. Det har vært en gradvis nedgang fra 1858 antall primære rekonstruksjoner av fremre korsbånd i 2011 til 1654 antall primære rekonstruksjoner i 2014 ³.

3.4.1 Operasjonsteknikker

Det finnes flere alternative operasjonsteknikker ved rekonstruksjon av fremre korsbånd ⁹⁰. Nye og bedre operasjonsteknikker har ført til kortere rehabilitering ⁹⁶. Bruk av autograft der nytt korsbånd høstes fra enten patellarsenen eller hamstringssenen er operasjonsteknikken som utføres på alle norske sykehus idag. Ved få tilfeller kan det benyttes andre alternativer som allograft, syntetisk graft og graft høstet fra andre sener ⁹⁷.

Opprettelsen av Korsbåndsregisteret i 2007 har gitt oss nyttig kunnskap om operasjonsteknikker (valg av graft, fiksasjonsmetode), tilleggsskader, antall rekonstruksjoner, antall revisjoner og eventuelt andre komplikasjoner ¹. Hvilket graft som har vært mest benyttet ved rekonstruksjon har variert. I 2012 ble det registrert 1250 rekonstruksjoner med bruk av hamstringsgraft og 455 med patellarsenegraft ³. Frem til 2000 var derimot patellarsenegraft mest anvendt. På grunn av mistanke om flere revisjoner ved bruk av hamstringsgraft, ser det derimot ut til at trenden er i ferd med å snu ^{98 99 100 101}. Nyere tall fra korsbåndsregisteret viser at det i 2014 ble registert 896 rekonstruksjoner med hamstringsgraft og 712 rekonstruksjoner med patellarsenegraft ³. Det er ikke påvist forskjeller i knefunksjon mellom pasienter operert med hamstringsgraft versus patellarsenegraft, hverken på kort eller lang sikt etter ACL-operasjon ^{102 103 104}.

Single-bunt eller double-bunt rekonstruksjon av fremre korsbånd.

Det er vell dokumentert i litteraturen at ACL består av to funksjonelle bunter som har fått navn etter hvor de festes på tibia: den anteromediale bunt og posterolaterale bunt. Fremre korsbåndsrekonstruksjon har tradisjonelt sett kun erstattet den anteromediale bunten og biomedisinske studier har demonstrert at den "tradisjonelle" singel bunt ACL rekonstruksjonen er suksessfull i å gjenopprette anterior tibial translasjon, men er

mangelfull i å gjenopprette vridningsmomentet ved innadrotasjon ¹⁰⁵. Disse funnene har ført til ytterligere utvikling av rekonstruksjonsteknikken og den anatomiske double-bunt rekonstruksjonen av ACL med fiksering av to bunter til dets anatomiske feste ¹⁰⁶. En tror at en kirurgisk teknikk som mer eksakt kan reprodusere ACL's normale anatomi, -innfestningsområde og stramming vil forbedre rotasjonskontrollen, og derfor bedre det kliniske resultatet av ACL-kirurgi ¹⁰⁶.

Det er blitt utført og publisert noen kliniske studier som har sammenlignet single-bunt og double-bunt rekonstruksjon ^{107 108 15}. Noen av studiene har vist gode resultater med double-bunt metoden sammenlignet med single-bunt metoden ¹⁵, mens andre har vist at double-bunt teknikk ikke er overordnet single-bunt teknikk ¹⁰⁷. I en metaanalyse over kontrollerte randomiserte studier ble det konkludert med at double-bunt rekonstruksjon hadde en signifikant bedre stabilitet for anterior translasjon og for rotasjon enn i single-bunt gruppen ¹⁰⁹. De fant derimot ingen forskjell i subjektive score ved bruk av Lysholm, Tegner og IKDC 2000. Det er derimot understreket i disse artiklene at det trengs langtidoppfølging for å vurdere om den ene operasjonsteknikken kan gi et mer stabilt kne og bedret knefunksjon sammenlignet med den andre ¹¹⁰.

3.5 Resultater etter fremre korsbåndrekonstruksjon

I forbindelse med denne oppgaven ble det gjennomført et systematisk søk i Ovid Medline for å identifisere studier som har rapportert resultat etter operativ behandling for ruptur av fremre korsbånd. Målet var å lage en oppdatert litteraturoversikt over studier som har vurdert effekten av operativ behandling ved ruptur av fremre korsbånd, samt vurdere studienes metodiske kvalitet. For å være aktuell for inklusjon måtte studiene være publisert mellom 2010 og 2016. Andre kriterier for inklusjon var resultatrapportering i form av KOOS eller IKDC-2000, hvor IKDC scoren var oppgitt i gjennomsnittlig totalscore, og hvor det var mulig å regne ut effektstørrelse fra pre- til postoperativ oppfølging for alle KOOS subskalene og IKDC-2000 totalscore. Dette forutsatte at både pre- og postoperative verdier, samt standardavviket var oppgitt. For å kunne sammenligne resultatene fra studiene med resultater fra egen masterstudie ble studier med oppfølgingstid mer enn to år ekskludert. Alle studier som har sett på utfall etter rekonstruksjon av fremre korsbånd, uavhengig av grafttype, hamstrings- eller patellarsenegraft benyttet, ble inkludert, samt artikler som har sammenlignet double-bunt og single-bunt rekonstruksjon. Kun artikler

på engelsk og med evidensnivå på 1, 2 eller 3 ble inkludert. Da denne masteroppgaven er en case-serie studie ble de artiklene som hadde dette designet også inkludert.

Nøkkelord benyttet i søket var *anterior cruciate ligament reconstruction, bone-patellar tendon-bone grafting, anterior cruciate ligament, acl, surgical treatment, surveys, questionnaires, selfreport, subjective outcome, patient reported outcome, patient satisfaction, patient outcome assesment.*

Det systematiske søket identifiserte 64 artikler som var potensielle for inklusjon. Fem av disse ble ekskludert umiddelbart da de var review artikler. Førtien artikler ble ekskludert basert på tittel, mens fire artikler ble ekskludert da de ikke oppfylte kriteriene for studiedesign. Etter gjennomlesning av abstrakt ble tre artikler ekskludert. Etter innhentet fulltekst av de resterende artiklene ble syv artikler ekskludert. Referanselisten til artiklene som ble lest i sin helhet, samt referanselisten til review artiklene ble gått igjennom for å identifisere studier som ikke hadde blitt funnet gjennom det systematiske søket. Gjennomgang av referanselistene identifiserte tre artikler som oppfylte inklusjonskriteriene og som følgelig ble tatt med i metodevurderingen.

Det ble gjort ett uavhengig søk for å fange opp artikler som hadde sett på double-bunt rekonstruksjon versus single-bunt rekonstruksjon. Av dette søket ble tre review artikler innhentet og referanselistene ble gått igjennom. Det ble funnet 18 aktuelle artikler. Av disse ble fem artikler ekskludert på tittel, seks artikler ble ekskludert etter gjennomlesning av abstrakt, samt fire artikler ble ekskludert etter gjennomlesning av fulltekst versjon. Tre artikler ble inkludert, og tatt med i metodevurderingen.

Totalt ble ti artikler som oppfylte de gitte kriteriene identifisert, og disse ble deretter vurdert for metodisk kvalitet. Den anvendte metoden i de ulike studiene ble vurdert etter modifiserte Coleman- kriterier (Vedlegg 1) ¹¹¹. Den modifiserte versjonen består av to seksjoner med henholdsvis sju og 14 kriterier, som gir en total metodescore mellom 0 og 110. Seksjon A har en maksimal score på 60, og seksjon B har en maksimal score på 50. En høy score indikerer at studiet har god metodisk kvalitet og få konfunderende faktorer.

3.5.1 Beskrivelse av artiklene inkludert i metodevurderingen

To av de ti studiene var randomiserte kontrollerte studier, fem av studiene var prospektive kohorte studier og tre var case-serie studier.

Oppfølgingstiden var 12 til 24 måneder postoperativt, hvor åtte studier hadde 24 måneder oppfølging, og hvor tre av disse også rapporterte resultater 12 måneder postoperativt. Gjennomsnittlig alder i studiene varierte fra 22.9 til 30.4 år. Det var stor forskjell i antall inkluderte pasienter i hvert studie med 21 pasienter i studiet med færrest deltakere til 10164 pasienter i ett av registerstudiene. Studiepopulasjonene bestod av alt fra eliteidrettsutøvere til den generelle populasjonen med ACL-ruptur.

Tre studier sammenlignet effekten av single-bunt rekonstruksjon med double-bunt rekonstruksjon ^{15 107 108}, og presenterte resultatene for bedring av funksjon i KOOS og IKDC-2000 score. Gjennomsnittlig KOOS og IKDC-2000 score og effektstørrelse er angitt for henholdsvis både single-bunt og double-bunt gruppen (Tabell 1). Det var tre studier som tok for seg registerdata fra henholdsvis det norske og det svenske korsbåndsregisteret ^{14 18 19}. Det vises kun til resultatene fra primære ACL-rekonstruksjoner med og uten meniskskade ved ett og to års oppfølging. Siden ett av studiene tok for seg separate score for kvinner og menn er separate score angitt i tabellen. Ett av studiene kartla hvordan bedring i funksjon endrer seg det første året etter rekonstruksjon av fremre korsbånd ¹⁷. De resterende studiene rapporterte KOOS score for pasienter operert for fremre korsbåndsrekonstruksjon som i tillegg gjennomgikk ett strukturert rehabiliteringsprogram før og etter kirurgi. Ytterligere informasjon om studiene inkludert i litteraturgjennomgangen er presentert i tabell 1

3.5.2 Resultater litteraturoversikt

Studiene i litteraturgjennomgangen rapporterte store variasjoner i gjennomsnittlig postoperative KOOS og IKDC-2000 score, samt effektstørrelse fra pre- til postoperative verdier (Tabell 1).

Åtte studier benyttet KOOS som effektmål. Resultatene ved ett års oppfølging varierte fra 84-98 for smerter, 78-97 for symptom, 91-98 for ADL, 64- 98 for sport, 60-98 for QoL. Effektstørrelsen var fra 0.5-1.3 for smerter, 0.4-1.6 for symptom, 0.4-1.7 for ADL, 0.8-1.9 for sport, 1.4-2.9 for QoL. Resultatene ved to års oppfølging varierte fra 85-93

for smerter, 78-90 for symptom, 91-98 for ADL, 64-88 for sport, 61-80 for QoL. Effektstørrelsen var fra 0.6-1.7 for smerter, 0.2-1.7 for symptom, 0.3-1.5 for ADL, 0.7-2.7 for sport, 1.4-3.3 for QoL.

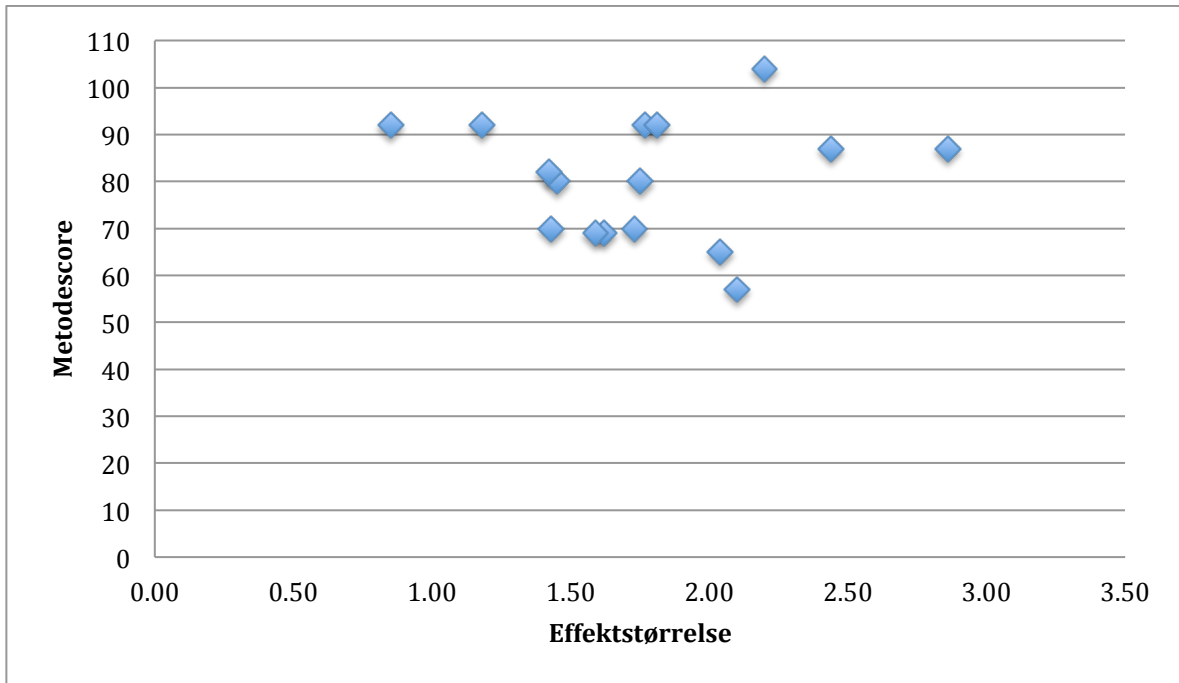
To studier benyttet IKDC-2000 som effektmål. Begge studiene hadde to års oppfølging og sammenlignet single-bunt rekonstruksjon med double-bunt rekonstruksjon. IKDC-2000 totalscore for det ene studiet var 69.8 for henholdvis singel-bunt og 76.8 for double-bunt gruppen, med en effektstørrelse på 0.9 og 1.2. I den andre studien var IKDC-2000 totalscore for singel-bunt gruppen 93.1 og 93.3 for double-bunt gruppen, med en effektstørrelse på 1.8 for begge grupper.

Gjennomsnittlig metodescore for studier som har rapportert resultat etter fremre korsbåndsrekonstruksjon, uavhengig av studiedesign, var 79. Høyeste score ble funnet i den randomiserte kontrollert studien fra Frobell et al ⁷ med 104 poeng. Laveste score ble funnet i case serie studiet fra Hill et al ¹⁷ med 57 poeng. Totalt var det seks studier som var av høyere metodisk kvalitet enn beregnet gjennomsnittlig metodescore.

Generelt scorer de fleste studiene høyt på antall inkluderte pasienter, diagnostisering og oppfølgingstid. Alle studiene scorer gjennomgående godt på beskrivelse av operativ intervensjon og beskrivelse av inklusjons- og seleksjonsprosess. I alle studiene er det utført tilleggskirurgi i form av menisksutur eller meniskreseksjon, slik at ingen av studiene får full score på punkt tre som tar for seg antall ulike behandlingsmetoder. Seks av studiene har gjort godt rede for frafall og årsak til frafall, mens fire studier ikke har beskrevet dette. Gjennomgående er postoperativ rehabilitering mangelfullt beskrevet, og kun to studier har beskrevet detaljert rehabiliteringsprotokoll. Fire studier har nevnt rehabilitering, men ingen har redegjort for compliance for postoperativ rehabilitering.

For å vurdere metodens innvirkning på rapporterte resultater etter rekonstruksjon av fremre korsbånd ble metodescore korrelert med effektstørrelsen.

Korrelasjonskoeffisienten var 0.003 hvilket indikerer at det ikke var sammenheng mellom studiens metodescore og dens rapporterte effektstørrelse (Figur 3).



Figur 3. Coleman metodescore versus effektstørrelse for studier som har sett på resultater etter fremre korsbåndrekonstruksjon.

Tabell 1. Oversikt over studier som har kartlagt resultater etter fremre korsbåndrekonstruksjon.

Forfatter; år	Design	Intervensjon	Beskrivelse av pasientene	Oppfølging (mnd) Utfallsmål	Tilleggs-skader	Resultater	Metode-score	
Ageberg et al. 2010,	Prospektiv kohortestudie	Registerstudie;	n=10164 år=27/25 42% kvinner, GP Acl-operte*	12, 24 KOOS	Meniskskade 35%/40%, Bruskskader 10%/14%, Tidligere kneskade 6%/7% (K/M)	<p><u>1 år</u> Smerte: 84,5/85,5, Symptom:78.4/79,4 ADL:92/91,1 Sport: 63.9/66,6 QoL: 60,7/61</p> <p><u>2 år:</u> Smerte: 85/86 Symptom: 79/80 ADL: 92/92 Sport: 63.7/68,61 QoL: 61/63.4</p>	<p>Effektstørrelse 1 år; Smerte: 0.6/0.6, symptom: 0.6/0.6, ADL: 0.4/0.5 Sport: 0.9/1.0, QoL: 1.4/1.7</p> <p>Effektstørrelse 2 år; Smerte: 0.6/0.7, symptom: 0.8/0.8, ADL: 0.4/0.5 Sport: 0.9/1.0, QoL: 1.6/1.8</p>	70
Aglietti et al. 2010	RCT	Single-bunt versus double-bunt rekonstruksjon	n=70 år=28 25% kvinner, GP Acl-operte*	12, 24 KOOS	Meniskskade 39%	<p><u>1 år:</u> Smerte: 90/92, Symptom: 86/86 ADL; 94/96 Sport; 77/81 QoL; 71/71 (SB/DB)</p> <p><u>2 år:</u> Smerte: 93/93, Symptom: 90/90 ADL; 95/98 Sport; 88/86 QoL; 80/77</p>	<p>Effektstørrelse 1 år; Smerte: 1.0/0.9, symptom: 1.1/0.7, ADL: 0.9/1.7 Sport: 1.4/1.6, QoL: 2.4/2.9</p> <p>Effektstørrelse 2 år; Smerte: 1.1/1.0, symptom: 1.3/0.9, ADL: 0.9/1.1 Sport: 2.0/1.9, QoL: 3/3.3</p>	87

Frobell et al. 2010	RCT	Tidlig rekonstruksjon (4 uker etter skade)	n=121 (61 rekonstruksjon) år=26.3 19 % kvinner, GP Acl-operte*	24 KOOS	Meniskskade 63%	Smerte: 87.2, Symptom: 78.7 ADL; 93.5 Sport; 71.8 QoL 67.3	Effektstørrelse: Smerte: 1.7, symptom: 1.7, ADL: 1.5 Sport: 2.7, QoL: 2.2	104
Grindem et al. 2015	Prospektiv kohortestudie	Pre og post progressive rehabilitering	n=84 år=25.3 53.6 % kvinner, Pivoterende sportsaktivitet min. 2 ganger ukentlig.	24 KOOS	Meniskskade 35.7 % Bruskskade 16.2%	NAR: Smerte: 93.5, Symptom: 89.2 ADL; 98 Sport; 85.1 QoL; 78.6 NKLR Smerte: 86, Symptom: 77.4 ADL; 92.5 Sport; 67.6 QoL; 67.7	Effektstørrelse NAR: Smerte: 0.6, symptom: 0.5, ADL: 0.3 Sport: 0,7, QoL: 1.4 Effektstørrelse NKLR: Smerte: 0.6, symptom: 0.2, ADL: 0.4 Sport: 0,8 QoL: 1.8	80
Hill&O'Leary 2013	Terapeutic case-seriestudie	Rekonstruksjon	n=165 år=30.4 26% kvinner, GP Acl-operte*	3, 6, 12 KOOS		Smerte: 92.7, Symptom: 88.9 ADL; 96.9 Sport; 86.7 QoL 78.1	Effektstørrelse 1 år: Smerte: 0.9, symptom: 0.8, ADL: 0.7 Sport: 1.5, QoL: 2.1	57
Hussein et al. 2012	Prospektiv kohortestudie	Individualisert single-bunt eller double-bunt rekonstruksjon	n=94 år=26/28 GP Acl-operte*	24 IKDC	Meniskskade 27% Bruskskade 29%	IKDC 93.1/93.3 (SB/DB)	Effektstørrelse SB: 1.8 DB: 1.8	92

Kvist et al. 2014	Case-serie studie	Registerstudie, oppfølging etter operasjon.	n=7652 år=26/28 42% kvinner GP Acl-operte*	12, 24, 5 år KOOS		1 år: Smerte: 85 Symptom: 78,2 ADL; 91.8 Sport; 65,3 QoL; 60.2 2 år: Smerte: 85.2 Symptom: 78,9 ADL; 91.6 Sport; 66,2 QoL; 61.6	Effektstørrelse 1 år: Smerte; 0.6, symptom; 0.4, ADL; 0.4 Sport; 0,8, QoL; 1.4 Effektstørrelse 2 år: Smerte: 0.6, symptom: 0.5, ADL: 0.4 Sport: 0.9, QoL: 1.5	65
Park et al. 2010	Prospektiv kohortestudie	Single-bunt versus double-bunt rekonstruksjon	n=113 (59/63) år: 28.3/29.6 c. 25% jenter GP Acl-operte*	24 IKDC	Meniskskade 44% Bruskkade 10%	69.8/76.8	Effektstørrelse SB: 0.8 DB: 1.2	92
Røtterud et al. 2013	Cohorte	Registerstudie, svenske og norske registeret.	N=4802 isolert ACL-ruptur, n=3674 (ACL-ruptur og meniskskade 26 år 48% kvinner GP Acl-operte*	24 KOOS		1 år: Smerte: 84,7, Symptom: 78,1 ADL: 91 Sport: 65,3 QoL: 63,6 2 år Smerte: 84.9, Symptom: 78.1 ADL: 91.3 Sport: 65.5 QoL: 63	Effektstørrelse: Smerte: 0.6, symptom: 0.4, ADL: 0.4 Sport: 0,8, QoL: 1.6 Effektstørrelse: Smerte: 0.6, symptom: 0.4, ADL: 0.4 Sport: 0.9, QoL: 1.6	69
Zaffagini et al. 2014	Case-serie studie	Retur til idrett etter rekonstruksjon	n=21 22.9 år 100% menn Eliteutøvere	12 KOOS		Smerte: 98.3, Symptom: 97.4 ADL; 98.3 Sport; 98.6 QoL; 98.4	Effektstørrelse: Smerte: 1.3, Symptom: 1.6 ADL: 1.5 Sport: 1.9 QoL: 2.0	65

GP Acl-operte; den generelle befolkningen av pasienter som får rekonstruert fremre korsbånd.

3.5.3 Kan noen faktorerer assosieres med god funksjon ett år postoperativt

Flere artikler har sett på hva som kan predikterer god selvrapportert knefunksjon etter fremre korsbåndsrekonstruksjon ^{112 113 84 114 115 116 117 118}.

Logerstedt et al. ¹¹² så på ett-hinks hoppetest som preoperativ prediktor for selvrapportert knefunksjon gjennom IKDC-2000 ett år postoperativt. Han konkluderte med at preoperative hinketester ikke kunne predikere selvrapportert knefunksjon etter fremre korsbåndsrekonstruksjon. Han fant derimot ut at hoppetester 6 måneder etter rekonstruksjon kunne prediktere utfallsmålet etter ett år. Reinke et al. ¹¹³ ønsket å se på forholdet mellom fire hoppetester og tre selvrapporterte spørreskjemaer (IKDC - 2000, KOOS, Marx activity level). De fant en moderat, men signifikant korrelasjon mellom IKDC-2000 og trippel hinketest og ett hinks-hoppetest. KOOS Sport var svakt korrelert med ett-hinks hoppetest. De fant ingen korrelasjon mellom kjønn og BMI. De konkluderte med at både hinketester og selvrapporterte utfallsmål representerer utfyllende faktorer som må sees i sammenheng for å kunne beskrive knefunksjon etter ACL-rekonstruksjon.

Kowalchuk et al. ¹¹⁴ fant at overvekt, røyking og alvorlig bruskskade preoperativt var assosiert med redusert selvrapportert funksjon seks år etter rekonstruksjon. Dunn & Spindler ¹¹⁵ derimot, rapporterte at "bone bruising" (blåmerer i ben) ikke var assosiert med dårligere score for subskalaen symptom ved det selvrapportert spørreskjemaet SF-36. Dunn & Spindler ¹³ rapporterte at kvinner og personer med høy BMI hadde mer smerter og et lavere aktivitetsnivå to år etter rekonstruksjon. Videre er det i en studie av Thomeè et al. ¹¹⁶ indikert at pasientenes tiltro til egen knefunksjon pre-operativt er av prediktiv verdi for deres retur til akseptable nivåer av fysisk aktivitet ett år etter ACL-ruptur. Heijne et al. ¹¹⁷ fant derimot at lav grad av fremre knesmerter var den viktigste prediktor for gode kliniske utfall 12 måneder etter ACL-rekonstruksjon, og

Månsson et al. ¹¹⁸ fant at preoperativt aktivitetsnivå var en signifikant prediktorer for KOOS subskalaene sport og QoL to år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd.

3.6 Kartlegging av knefunksjon hos ACL-opererte

Verdens helseorganisasjon har utviklet et internasjonalt klassifikasjonssystem for funksjon, funksjonshemming og helse. Det kalles ICF og står for International Classification of Function, Disability and Health ¹¹⁹. Dette klassifikasjonssystemet er særlig egnet for å beskrive funksjoner utfra kroppsstruktur, kroppsfunksjon, aktivitet, deltakelse og miljøfaktorer. Her legges det ikke hovedvekt på sykdom eller diagnose, men på den enkeltes funksjonsevne i samspill med omgivelsene, som igjen bestemmer deltakelse i arbeidsliv, sosiale aktiviteter og mestring av daglige gjøremål. ICF skal være et felles fagspråk som er egnet i tverrfaglig individrettet arbeid, tverretatlig og internasjonal virksomhet ¹¹⁹.

Tidligere var det vanlig å kartlegge funksjon basert på kliniske og funksjonelle vurderinger. De siste tiårene har det imidlertid vært ett økt fokus på pasientenes egne opplevelser og derfor mer bruk av selvrapporterte spørreskjemaer ¹²⁰. 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 ^{117 121}. Initialt var flere kritiske til bruk av spørreskjemaer og mente klinikerbaserte objektive utfallsmål var mer valide ¹²⁰. Flere studier har derimot vist at dette ikke er tilfellet, og at validiteten på de selvrapporterte utfallsmålene ofte er bedre enn målemetoder rapportert av kliniker ^{122 123 124}. Selvrapporterte spørreskjema kan gi informasjon om omfanget av skaden fra flere aspekter som smerte, symptomer, funksjon relatert til både daglige aktiviteter, arbeid, idrett, emosjonell tilstand og livskvalitet ¹²⁰. Det er derfor en fordel å bruke både selvrapporterte målemetoder for å avdekke aktivitetsbegrensninger og deltakelsesinnskrenkninger, og klinikerrapporterte målemetoder for å avdekke avvik i kroppsstrukturer og kroppsfunksjon. På denne måten kan en dekke en større del av funksjonsbegrepet i samsvar med ICF ¹²⁵.

Verktøy for å vurdere knefunksjon som brukes til vitenskapelige formål bør være valide og reliable, og både forskere og klinikere bør bruke verktøyet som er mest hensiktsmessig for den aktuelle pasientgruppen ¹²⁰. Viktige kriterier under dette er at

målemetoden som benyttes bør være reproducerbar (reliabel), sensitiv til endringer og måle det den har til hensikt å måle (valid) ¹²⁶.

Spørreskjemaer som har til hensikt å kartlegge generell funksjon bør omfatte de ulike dimensjonen i henhold til ICF, da det gjør det mulig å sammenlikne ulike populasjoner og resultatene blir mer generaliserbare ¹²⁷. 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 ¹²⁸. Ulempen er at resultatene kan være lite generaliserbare, og utfallsmålet kan kun benyttes på en begrenset populasjon ¹²⁹.

Det har blitt utviklet en rekke spørreskjemaer for å vurdere knefunksjon hos ACL-skadde pasienter ¹³⁰. I denne studien har deltagerne blant annet fylt ut Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) som er et av de mest benyttede selvrapporterte spørreskjemaene for å vurdere knefunksjon i forbindelse med ACL-skade og brukes blant annet av korsbåndsregistrene i Sverige, Danmark og Norge ^{131 132}.

4 Metode

4.1 Beskrivelse av studien

Denne studien springer ut fra en randomisert kontrollert studie som gjennomføres ved Oslo Universitetssykehus hvor 120 pasienter med en fremre korsbåndsskade får utført kirurgisk rekonstruksjon av fremre korsbånd. Formålet med RCT'en er å kartlegge effekten av fremre korsbåndrekonstruksjon med dobbelbunt teknikk sammenliknet med tradisjonell singelbunt teknikk. I denne masteroppgaven, som inkluderer de 100 første innrullerte pasientene fra hovedstudien, er formålet å kartlegge bedring i funksjon fra preoperativt til ett år etter fremre korsbåndrekonstruksjon, uavhengig av hvilken behandlingsalgoritme pasienten initielt har gjennomgått.

4.2 Studiets design

Studien er en case-serie studie med ett års oppfølgingstid etter fremre korsbåndrekonstruksjon. Endring i knefunksjon fra preoperativt til ett år etter fremre korsbåndrekonstruksjon vil bli evaluert. Knepunkt vil også bli vurdert opp mot det populasjonsbasert referansemateriale til Paradowski et al. ¹³³. I tillegg vil det bli kartlagt om utvalgte variabler ved baseline er assosiert med pasientrapportert, knerelatert livskvalitet ett år postoperativt.

4.3 Utvalget

Materialet til denne studien består av de første 100 pasientene inkludert i en pågående randomisert kontrollert studie hvor pasienter med ACL-ruptur av fremre korsbånd i alderen 18 til 39 år har blitt randomisert til enten tradisjonell singelbunt rekonstruksjons- eller dobbelbunt rekonstruksjonsteknikk. Utvalget er rekruttert fra Oslo Kommunale Legevakt, fra ortopedisk poliklinikk på Oslo Universitetssykehus og Martina Hansens Hospital.

4.3.1 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

For deltagelse i denne mastergradsstudien ble pasienter innrullert i hovedstudien senere enn 31.aug 2014 ekskludert. Tabell 2 viser inklusjons- og eksklusjonskriterier.

Tabell 2. Inklusjons- og eksklusjonskriterier.

Inklusjon:

- Alder fra 18 til og med 39 år.
 - Alle inkluderte skal ha gjennomført rehabilitering hos fysioterapeut i minst 2 måneder før operasjon.
 - Total ruptur av fremre korsbånd påvist ved MR og lachmannstest ¹³¹.
 - Høstet ipsilateralt graft må ha en diameter på minst 0,5 mm for hver bunt.
 - Kunne lese eller forstå norsk.
-

Eksklusjon

- Tidligere fremre korsbåndsooperert affisert kne.
 - Tidligere korsbåndsskade motsatt kne.
 - Bakre korsbåndsskade.
 - Meniskskade hvor mer enn 50% av menisken må fjernes.
 - Etablert artrose påvist med Kellgren-Lawrence grad 3-4.
 - Inkludert i hovedstudien senere enn 31.aug 2014.
 - Pasienter uten subjektive plager, smerter eller instabilitet.
-

4.4 Prosedyre for innhenting av data

Rekruttering og testing av pasienter i hovedstudien startet januar 2010. Alle pasienter med total ruptur av fremre korsbånd som oppsøkte Oslo Kommunale Legevakt, Ortopedisk poliklinikk på Oslo Universitetssykehus og Martina Hansens Hospital var kandidater for å inngå i studien.

Klinisk diagnose ble stilt av ortoped basert på anamnese og diagnostiske tester. Pasienter som var aktuelle for deltakelse ble muntlig informert om studien av prosjektansvarlig ortoped på poliklinikken. Pasienter som ikke hadde gjennomført rehabilitering hos fysioterapeut i minimum to måneder etter at skade inntraff ble først

henvist til fysioterapeut for å trene to måneder før baseline test. Baseline testing og testing ett år postoperativt bestod av selvrapporterte spørreskjemaer og funksjonstester utført av to fysioterapeuter som var blindet for pasientens gruppetilhørighet. Alle operasjonene ble utført av den samme kirurgen.

4.5 Målemetode

I denne studien er det både benyttet selvrapporterte spørreskjemaer og funksjonstester som utfallsmål. Det primære utfallsmålet for studien er subskalaen knerelatert livskvalitet (QoL) fra det selvrapporterte spørreskjemaet KOOS.

4.5.1 Pasientrapporterte spørreskjemaer

Knee injury and osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) er et knespesifikt pasientrapporteringskjema som dekker fem dimensjoner som rapporteres separat: smerte, symptomer, aktiviteter i dagliglivet (ADL), sport- og fritidsaktiviteter (Sport), og knerelatert livskvalitet (QoL) (Vedlegg 2) ¹³⁴. Spørreskjemaet består av 42 spørsmål fordelt på de fem subskalaene hvor smerte inneholder ni spørsmål, symptomer inneholder syv spørsmål, ADL inneholder 17 spørsmål, sport inneholder fem spørsmål og QoL inneholder fire spørsmål. Hvert spørsmål scores på en 5-poengs Likert-skala (0-4). Scorene i hver subskala summeres og blir omgjort til en 0-100 skala hvor 0 indikerer ekstreme kne problemer og 100 indikerer ingen kneproblemer ¹³⁴. Disse dataene vil gi kontinuerlige data med måleskale fra 0-100 ¹³⁵. Subskalaene anvendes separat og uavhengige av hverandre ¹³⁴.

KOOS ble utarbeidet i 1995 av Ewa M. Roos med kolleger ved avdeling for Ortopedi ved Universitetet i Lund, Sverige og ved University of Vermont, USA ¹³⁶. 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.

KOOS - et valid og reliabelt måleinstrument

Et ekspertpanel bestående av pasienter med tidligere kneskade, 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. På denne måten sikret man et adekvat spørreskjema for pasienter med posttraumatisk artrose, og gjorde dermed skjemaet også aktuelt for den eldre delen av befolkningen ¹³⁴. Under utarbeidelsen av spørreskjemaet ble det også gjennomført en studie for å validere og reliabilitetsteste KOOS. Utvalget besto av 21 menn og kvinner i alderen 18 til 46 år med ACL-ruptur. Av deltagerne var det konkurranseutøvere, mosjonister og ikke idrettsaktive. KOOS ble validert opp mot Medical Outcomes Study 36- Item Short Form (SF-36) ¹³⁷. SF-36 har ulike subskalaer som omhandler både fysisk funksjon og mental helse. Roos et al ¹³⁸ fant en moderat korrelasjon med fysisk funksjon og svak korrelasjon med mental helse ¹³⁸. Tretten av de 21 deltagerne var med i en reliabilitetsstudie som viste høy reliabilitet for fire av KOOS subskalaene hvor korrelasjonskoeffisienten (ICC) varierte fra 0.75 til 0.93 ¹³⁸.

Minste kliniske relevante forskjell, definert som den minste endringen mellom to målinger som anses å være klinisk relevant, er ikke formelt beregnet for KOOS ^{129 136}). Roos et al i (2003) anbefaler at en endring på mellom 8 og 10 benyttes som minste kliniske relevante endring basert på Womac ¹³⁹. KOOS- subskalaene sport og QoL har vist seg å være mest relevante og sensitive for endring over tid hos ACL-opererte ^{136 140 141}.

IKDC-2000

IKDC-2000 er et pasienterapporteringsskjema som retter seg mot evaluering av pasientens kne med tanke på smerte, stivhet, hevelse og ustabilitet ved sportsaktiviteter. Høyest mulig score er 100 poeng som skal tilsvare normal knefunksjon (ikke-skadet kne) (Vedlegg 3) ¹⁴². Den minste endringen mellom to målinger som anses å være klinisk relevant basert på test-retest reliabilitet ble funnet å være 9.0 poeng ¹⁴³. Minste kliniske betydningsfulle endring ble i en senere studie estimert å være 11.5 poeng ¹⁴⁴.

Tegner

Pasientrapporteringskjemaet Tegner aktivitetesskala kartlegger belastning på kneleddet, samt retur til idrett. Skjemaet er delt inn i elleve klasser, fra 0-10, hvor null indikerer lavest mulig knerelatert aktivitetsnivå og ti indikerer høyest mulig knerelatert aktivitetsnivå (Vedlegg 4) ¹⁴⁵.

4.5.2 Funksjonstester

Ett bens hinketest og „knee walking“ test

Knefunksjonen ble også kartlagt ved funksjonstestene ett bens hinketest og "knee walking test". Ved ett bens hinketest ble det beste av to forsøk (målt i cm) registrert. Her vurderes prosentvis forskjell mellom frisk og skadet side, oftest omtalt som Leg Symmetri Index (LSI) og regnes ut som beskrevet nedenfor.

$$LSI = \frac{\text{Operert}}{\text{Ikke-operert}} * 100$$

"Knee walking test" ble utført ved at pasienten gikk tre skritt på hvert kne og graderte på en fire gradert skala om det var ok, ubehagelig, smertefullt eller svært smertefullt.

4.6 Styrkeberegning

Styrkeberegning og vurdering av utvalgsstørrelse for studien ble beregnet på bakgrunn av formelen til Kirkwood & Sterne ¹⁴⁶ som vist under. Med 90% styrke, signifikansnivå på 0.05 og en endring på minimum 8 poeng på KOOS-subskalaen QoL, bør antall deltakere minimum være 39. Det ble lagt til grunn ett standardavvik på 15 ¹⁴⁷.

$$Sample\ size = \frac{(u + v)^2 (SD1^2 + SD0^2)}{(\mu1 - \mu0)^2} ^2$$

² u: power, hvor en styrke på 90 % tilsvarer 0,94, v: signifikansnivå, hvor 0,05 tilsvarer 1,96, SD1 og SD0: Standardavvik 1 (15) og 0 (15), $\mu1 - \mu0$: differansen mellom gjennomsnittene (8).

4.6.1 Statistiske analyser

Data er beskrevet som gjennomsnitt med standardavvik for kontinuerlige data, og antall og prosent for kategoriske data. Statistiske analyser av dataene ble utført ved bruk av softwareprogrammet Statistical Package of Social Science (SPSS) versjon 22.

Ett-utvalgs t-test ble benyttet for å avgjøre om det var signifikante endringer fra preoperativt til ett år postoperativt for alle de selvrapperte utfallsmålene, og for ett-bens hinketest. For knee walking test, som er en kategorisk variabel, ble Chi-kvadrat test benyttet. For alle subskalaer i KOOS ble en endring på over åtte poeng eller mer, slik som foreslått av Roos et al.¹³⁶ benyttet for å vurdere om endringene var klinisk relevante.

For å vurdere størrelsen på endringene fra baseline til ett års oppfølging ble Standardized Response Mean (SRM) kalkulert^{129 148}. SRM-verdiene ble utregnet som beskrevet i formelen nedenfor, og ble vurdert som små mellom 0.20 og 0.50, moderate mellom 0.50 og 0.80 og store over 0.80^{129 148}.

$$SRM = \frac{\mu_1 - \mu_2}{SD \text{ endring}}^3$$

³ $\mu_1 - \mu_2$: differansen mellom gruppas gjennomsnitt fra pre- til posttest, SD endring: endringen mellom pre- og posttest

Å oppnå normal funksjon er viktig for pasientene etter en ACL-skade og er ofte et mål i kliniske studier¹⁴⁹. KOOS-score fra studiegruppen i denne masteroppgaven ble sammenlignet med normative verdier for KOOS. Tall som skulle representere den generelle befolkningen ble hentet fra referansematerialet av Paradowski et al¹³³. Referansematerialet for aldersgruppen 18-34 år ble benyttet¹³³. Det ble beregnet separate grenseverdier for menn og kvinner ettersom referansematerialet kun oppgav separate gjennomsnittsscore for hvert kjønn. Grenseverdiene ble beregnet utifra The Jacobson Method^{149 150} med utgangspunkt i utvalgets gjennomsnittsskår og standardavvik, og gjennomsnittsscore og standardavvik fra den generelle befolkningen.

$$\text{Grenseverdi} = \frac{\mu_B \times SDGP + \mu_{GP} \times SD}{SDGP + SD}^4$$

⁴ μ_B : gruppas gjennomsnitt, SDGP: Standardavvik generell populasjon, μ_{GP} : gjennomsnitt generell populasjon, SD: gruppas standardavvik

Når grenseverdiene var beregnet, ble hver enkelt deltaker vurdert til enten å være under eller over grenseverdien for hver av de fem KOOS subskalaene.

4.7 Etiske overveielser

Hovedstudien ble godkjent av regional etisk komite (REK) i 2009. Søknad om "Registrering av forskningsprosjektet" ble også sendt til avdelingssjef og divisjonens forskningsutvalg ved Oslo Universitetssykehus (OUS), Ullevål for intern godkjenning. Personvernombudet ved OUS har godkjent eget meldeskjema etter godkjent registrering av forskningsprosjektet.

Alle egnede pasienter fikk utlevert samtykkeskjema med informasjon om studiet som måtte leses før inklusjon i studiet. Skjemaet ga også en oversikt over både risiko og mulige fordeler ved å delta i studiet. Forskningskoordinator og ortoped orienterte også muntlig om studien og var tilgjengelig for å svare på eventuelle spørsmål. I det informerte samtykkeskrivet var det spesifisert at det var frivillig å delta i prosjektet, og at det var fullt mulig å trekke seg når som helst uten å oppgi noen grunn. Alle deltakerne som ønsket å være med i studiet måtte signere samtykkeerklæring før deltagelse og er anonymisert. Forskningskoordinator signerte også samtykkeerklæringen. Ved frivillig informert samtykke sier deltakeren seg villig til å være med i undersøkelsen, etter at hun eller han har forstått hva det innebærer å delta i den, og etter at samtykke er gitt frivillig. Deltakeren kan trekke seg fra prosjektet hvis de ønsker dette på et senere tidspunkt ¹⁵¹.

Alle de involverte i studiet har taushetsplikt om de opplysninger de får gjennom sine undersøkelser og opplysninger. Alle dataene som er samlet inn er oppbevart i et låsbart skap. Dataene er lagt inn og lagret i en egen database som kun de involverte i studiet har tilgang til. Bruk av single-bunt og double-bunt rekonstruksjon av fremre korsbånd er en veletablert kirurgisk behandling ved fremre korsbånd rekonstruksjon. Metodene er klinisk godt etablerte på Ortopedisk Avdeling Ullevål og ortopedene har god klinisk erfaring i de to kirurgiske prosedyrene. Etter en fremre korsbåndoperasjon følger det vanligvis smerter og hevelse i varierende grad. De vanligste postoperative komplikasjonene etter fremre korsbåndskirurgi er infeksjon (mindre enn 1 % av pasientene) og dyp venetrombose som rammer ca. 2 % av pasientene ¹⁵².

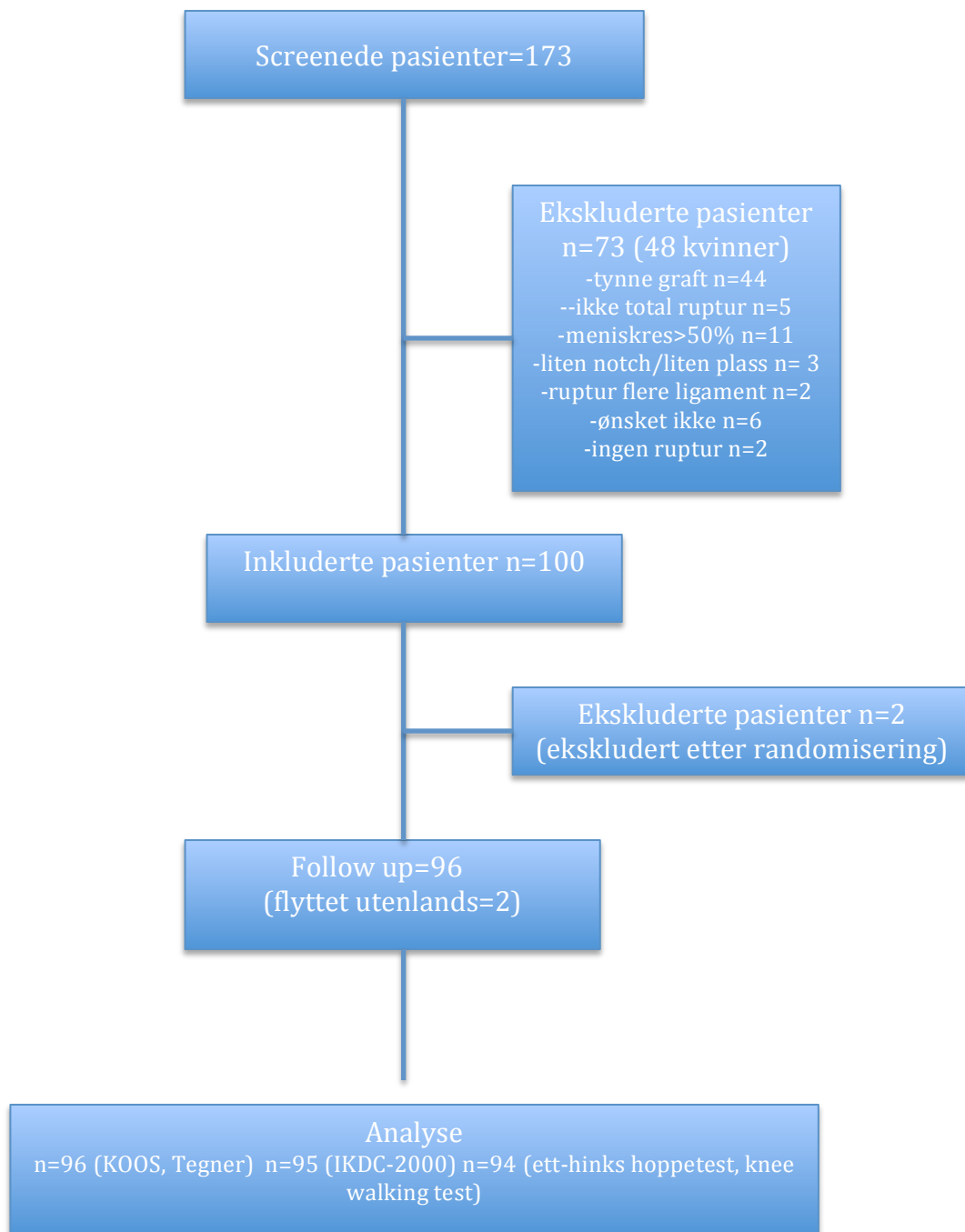
Ruptur av fremre korsbånd er ingen indikasjon på at pasienten må opereres. Pasienten måtte ha trent i minimum to måneder før de kunne inkluderes, samt at kirurgen som

utførte operasjonene i dette studiet opererte pasientene kun hvis de var plaget med smerter og instabilitet.

5 Resultat

5.1 Beskrivelse av deltakerne

Det ble i perioden fra januar 2009 til august 2014 inkludert 100 pasienter fra Oslo Kommunale Legevakt, fra Ortopedisk Poliklinikk ved Oslo Universitetssykehus og Martina Hansens Hospital. Totalt ble 173 pasienter vurdert for studiet, hvorav 73 pasienter ble ekskludert, i hovedsak fordi de ikke oppfylte inklusjonskriteriene (Figur 4). Av de 100 inkluderte var det 96 som ble inkludert i de statistiske analysene. To pasienter ble ekskludert i etterkant da de dessverre likevel viste seg å ikke oppfylle inklusjonskriteriene, og to pasienter flyttet til utlandet og møtte ikke til ett-års oppfølgingen. Ved gjennomgang av alle innsamlede data manglet det preoperativ IKDC-score for en pasient, en pasient ønsket ikke å utføre ett-hinks test eller knee walking test preoperativt på grunn av smerter, og en pasient ønsket ikke å utføre ett-hinks test eller knee walking test postoperativt på grunn av graviditet. Det var også mangelfull registrering av høyde og vekt for to pasienter preoperativt.



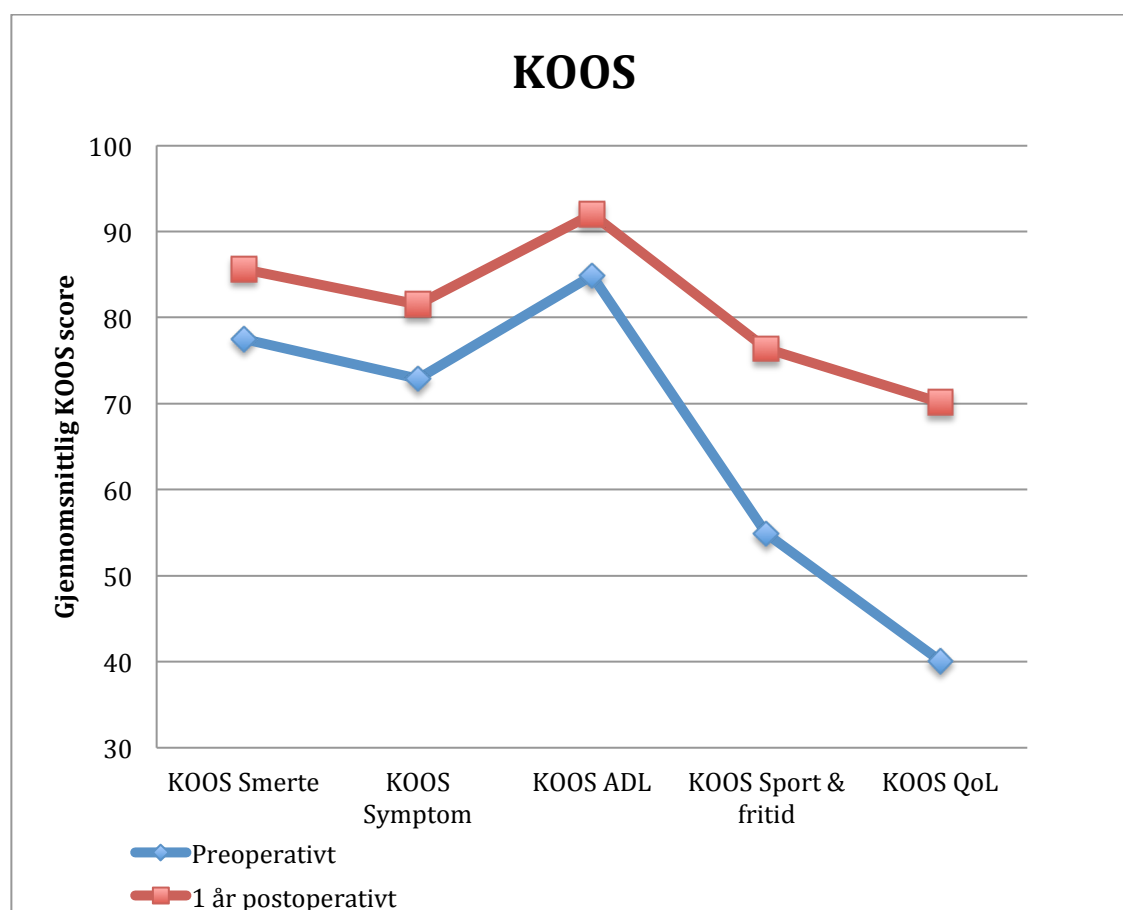
Figur 4. Flytskjema over inkluderte og ekskluderte deltakere i studien.

Av de 96 inkluderte pasientene var 24 kvinner , gjennomsnittlig alder var 26.4 år, hvor den yngste var 18 år, mens den eldste var 39 år. De fleste pasientene skadet seg under idrettsaktivitet. Tabell 3 viser karakteristika over deltakerne, samt skadeårsak.

Tabell 4: KOOS verdier oppgitt i gjennomsnitt med standardavvik (SD) preoperativt og ett år postoperativt, differansen med 95 % konfidensintervall (95% KI), p-verdier og SRM verdier.

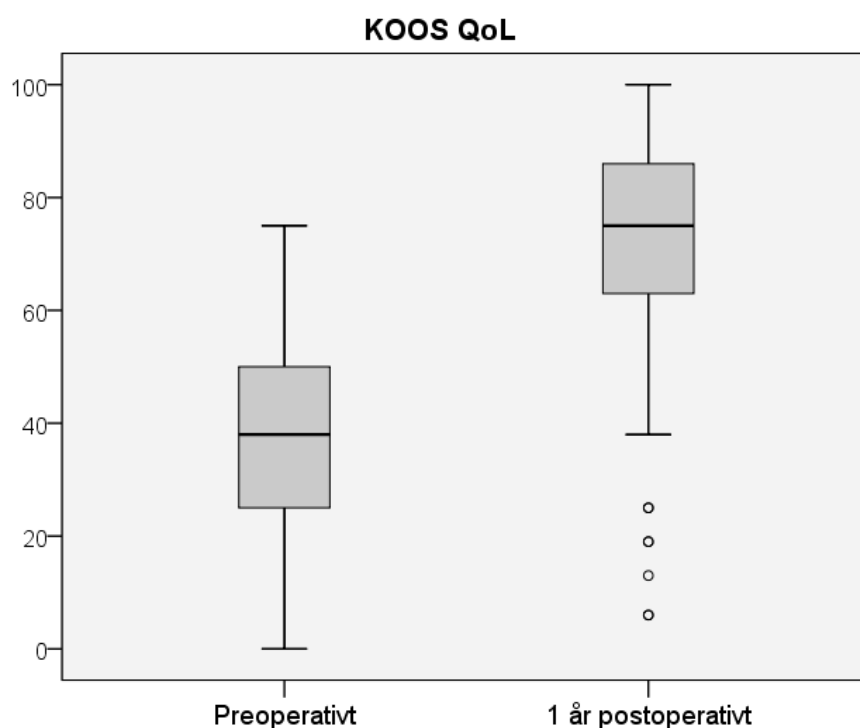
Funksjonsmål	Preop.	1 år postop.	Differanse (95% KI)	P	SRM
KOOS smerte	77.5 (16.2)	85.6 (15.2)	8.1 (4.3, 11.8)	<0.001	0.44
KOOS symptom	72.9 (15.5)	81.5 (14.8)	8.5 (4.9, 12.2)	<0.001	0.46
KOOS ADL	84.9 (16)	92 (16.3)	7 (3.4, 10.6)	<0.001	0.39
KOOS sport	54.9 (23)	76.4 (22.2)	21.6 (16.1, 27)	<0.001	0.80
KOOS QoL	40.1 (16.2)	70.1 (21.8)	30(25.2, 34.8)	<0.001	1.27

Gj.snitt: gjennomsnitt, St.avvik: standardavvik.



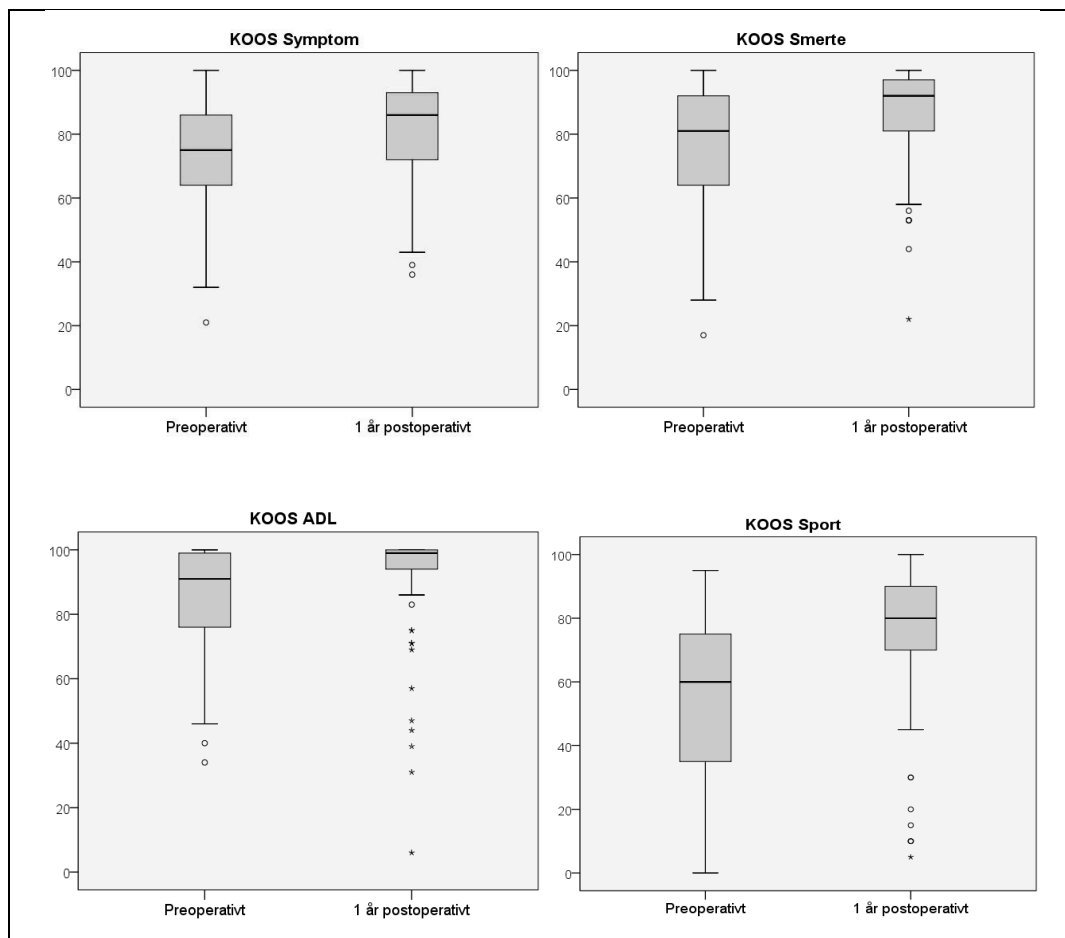
Figur 5. KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome score) profiler med gjennomsnittsverdier for de fem subskalaene: smerte, symptom, funksjon i hverdagen (ADL), funksjon i sport og fritid (sport), og knerelatert livskvalitet (QoL), preoperativt og 1 år postoperativt.

Boksdigram for subskalaen QoL (Figur 6) viser datafordelingen med spredningsmål og median, hvor laveste og høyeste score preoperativt var henholdsvis 0 og 75, med en median på 38. Ett år postoperativt var laveste score seks og høyeste 100, med en median på 75. Som vi ser av boksdigrammet er det fire ekstremerverdier ved måling ett år postoperativt som faller utenfor endepunktene.



Figur 6. Boksdigram over KOOS subskala QoL for baseline og 1 år postoperativt.

Boksdigram over de fire andre subskalaene (Figur 7) viser endringer fra baseline til ett års oppfølging for alle KOOS-subskalaene. Vi ser også her at det for alle subskalene er verdier som faller utenfor endepunktene. Andelen pasienter som hadde en klinisk endring på ≥ 8 poeng fra pre- til postoperativ måling var 53 % for subskalaen smerte, 52 %, for subskalaen symptom, 39 % for subskalaen ADL, 75 % for subskalaen sport og 85 % for subskalaen QoL.



Figur 7. Boksdiagram over KOOS subskalaene symptom, smerte, ADL og sport for baseline og 1 år postoperativt.

5.2.2 Funksjonsscore for IKDC-2000, Tegner, hoppetest og knee walking test

Pasientene hadde signifikant forbedring fra preoperativt til ett år postoperativt for IKDC-2000, Tegner og ett-hinks hoppetest. Under knee walking test hadde pasientene mer smerte postoperativt (Tabell 5). SRM-verdiene ble vurdert til å være små for ett-hinks hoppetest, stor for IKDC-2000 og stor for Tegner (Tabell 5). Andelen av pasienter som hadde en endring større enn 11.5 poeng som anses som en klinisk betydningsfull endring for IKDC-2000 var 56 %.

Tabell 5: Verdier for IKDC-2000, Tegner, og Knee walking test oppgitt i gjennomsnitt med standardavvik (SD) preoperativt og ett år postoperativt, differanse med 95% konfidensintervall, p-verdier og SRM verdier.

Funksjonsmål	Preop.	1 år postop.	Differanse (95% KI)	P	SRM
IKDC-2000	59.8 (14.1)	75 (16.7)	15.2 (11.5, 18.9)	<0.001	1.08
Tegner	3.7 (1)	5.3 (1.9)	1.6 (1.2, 2.0)	<0.001	1.6
Knee walking test*	**1(1,4)	**2 (1.4)		<0.001	
Ett-hinks hopp, cm	98 (40)	112 (40)	14 (5.6, 22.0)	<0.001	0.35
Ett-hinks hopp (LSI), cm	77 (27)	89 (23)	12 (6.0, 18.0)	<0.001	0.44

Gjennomsnitt (Standardavvik), KI: konfidensintervall, SRM: standard response mean, LSI: leg symmetri index, benyttet analyse: one sample t-test og *kji-kvadrat test. **median (min, max).

5.4 Sammenlignet med normative KOOS-verdier

Basert på beregnede grenseverdier fra det populasjonsbaserte referansemateriale til Paradowski et al ¹³³, ble utøverne vurdert til å ligge enten over eller under normative verdier. Prosentandelen av de pasientene som scoret over normative verdier varierte i de fem subskalaene fra 62.5 til 82.3 % (Tabell 6a). For subskalaene sport og QoL, som vi antar har størst betydning for deltakerne i vår studie, hadde over 2/3 av pasientene verdier som lå over nedre grense for normativt gjennomsnitt (Tabell 6b).

Tabell 6a: Viser normative verdier for KOOS og beregnede cutt-off verdier for å vurdere hvem som falt innenfor normative verdier for de fem subskalaene, med ulik grenseverdier for menn og kvinner.

KOOS	KOOS score kvinner			KOOS score menn		
	Normative verdier	Studiegruppen	Grenseverdier	Normative verdier	Studiegruppen	Grenseverdier
	Gj.snitt (SD)	Gj.snitt (SD)	Gj.snitt	Gj.snitt (SD)	Gj.snitt (SD)	Gj.snitt
Smerte	92.1 (14)	84 (15.4)	85	92.2 (11.2)	86.1 (15.2)	86.2
Symptom	89.1 (13.5)	81 (14.7)	81.5	87.2 (13.9)	81.6 (15)	80.3
ADL	95.2 (11.6)	90.4 (15.8)	91	94.2 (10)	92.4 (16.2)	90.7
Sport&fritid	95.2 (21.1)	67.2 (27.2)	70.9	85.1 (20.8)	79.3 (19.8)	70.9
QoL	83.6 (20.2)	65.6 (23.3)	57.8	85.3 (19.2)	71.6 (21.2)	60.8

Gj.snitt=gjennomsnitt, SD=standardavvik.

Tabell 6b. Andelen deltagere som falt innenfor normative verdier.

KOOS	Smerte	Symptom	ADL	Sport	Qol
Kvinner	16	15	18	15	18
Menn	49	45	61	60	56
Antall/hele gruppen (%)	65/96 (67.7)	60/96 (62.5)	79/96 (82.3)	75/96 (78.1)	74/96 (77.1)

6 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 sett på resultat etter fremre korsbåndrekonstruksjon. Etter dette vil metoden bli diskutert. Til slutt vil det være en kort oppsummering av oppgaven med kliniske implikasjoner og anbefalinger for videre forskning.

6.1 Oppsummering av resultatene

Formålet med studien var å kartlegge om pasienter operert for fremre korsbåndskade hadde en bedre knefunksjon, evaluert ved selvrappporterte spørreskjemaer og fysiske tester, ett år etter operasjon sammenliknet med før operasjonen.

Nullhypotesen ble forkastet da resultatet viste at det var en signifikant endring fra preoperativt til ett år postoperativt for det primære utfallsmålet, KOOS QoL. Det var også signifikant forbedring for alle de sekundære utfallsmålene, herunder de resterende KOOS subskalaene, IKDC-2000, Tegner score og ett hinks-hoppetest, med unntak av knee walking test hvor det ble funnet at pasientene hadde mer smerter etter operasjonen. Den kalkulerede effektstørrelsen var størst for KOOS subskalaen QoL og IKDC-2000. For KOOS subskalaene sport og Tegner var det en moderat endring, mens det for KOOS subskalaene smerte, symptom og ADL var liten endring. For ett-hinks hoppetest var effektstørrelsen liten/ubetydelig.

Sammenliknet med normative verdier for KOOS varierte andelen av pasienter som scoret over normative verdier for de fem subskalaene fra 62.5 til 82.3 %. For subskalaene sport og QoL var det henholdsvis 78.1 % og 77.1 % som lå over nedre grense for normativt gjennomsnitt.

6.2 Klinisk relevans

De fleste studier som kartlegger resultater av en intervensjon rapporterer ofte statistisk signifikans uttrykt med p-verdi og konfidensintervall som grunnlag for å vurdere om behandlingen gir en gjennomsnittlig bedring for pasientgruppen. I tillegg til denne beregningen av statistisk signifikans kan det være hensiktsmessig å kartlegge om en eventuell endring er klinisk relevant. Endringen bør være stor nok til å være merkbar

og relevant for pasienten, som igjen forutsetter at måleinstrumentet er sensitivt nok til å registrere denne forskjellen ¹⁴⁹.

For spørreskjemaet KOOS benyttes ofte 8-10 poeng for å vurdere hvorvidt 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 ¹³⁶. For pasientene i dette studiet var gjennomsnittlig endring i score fra preoperativt til ett år postoperativt for subskalaen smerte på 8.1, for symptom 8.5, for ADL 7.0, for sport 21.6 og for QoL 30.0. Andelen pasienter som hadde en klinisk endring på ≥ 8 poeng fra pre- til postoperativ måling var 53 % for subskalaen smerte, 52 % for subskalaen symptom, 39 % for subskalaen ADL, 75 % for subskalaen sport og 85 % for subskalaen QoL. For IKDC-2000 er en klinisk relevant endring satt til 11.5 poeng ¹⁴⁴. Pasientene i dette studiet hadde en gjennomsnittlig endring på 15.2 poeng. Andelen pasienter som oppnådde en forbedring på ≥ 11.5 poeng var 56 %.

Et annet mål for å se om endringene er klinisk relevant er å se på effektstørrelse som i denne studien er målt ved å regne ut SRM-verdier. SRM-verdiene for KOOS ble vurdert å være stor for subskalaene sport og QoL. For de andre subskalene var det liten endring. For de andre utfallsmålene ble SRM-verdiene vurdert til å være stor både for IKDC-2000 og Tegner. Ved ett-hinks hoppetest var det kun liten eller ubetydelig endring regnet ut ved SRM.

I følge Roos et al. ¹³⁸ finnes vanligvis de største forbedringene etter fremre korsbåndrekonstruksjon for KOOS innenfor subskalaene sport og QoL. Dette støttes av resultatene i vår studie, da de største gjennomsnittlige endringene og effektstørrelse, var for disse to subskalaene. Andelen pasienter som hadde en endring større enn minste kliniske betydningsfulle forskjell var størst for disse subskalaene. Dette indikerer at endringene er av klinisk relevant betydning. Det gjelder også for IKDC-2000 og Tegner. For de resterende subskalaene, samt ett-hinks hoppetest var endringene mindre, hvilket kan skyldes at disse effektmålene er mindre sensitive for endring eller at potensialet for forbedring var mindre.

En annen tilnærming for å avgjøre om endringer er klinisk relevante, er å definere hva som kan tilsvare normal funksjon. Å oppnå normal funksjon er viktig for pasientene

etter en ACL-skade og er ofte et mål i kliniske studier ¹⁴⁹. For å få ett bedre inntrykk av hvordan en skade på fremre korsbånd påvirker pasientgruppen, kan det være nyttig å sammenlikne med normative tall. 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 ¹⁴⁹. Prosentandelen av de pasientene som scoret over normative verdier varierte i de fem subskalaene fra 62 % til 82 %. For subskalaene sport og QoL, som trolig har størst betydning for deltakerne i vår studie, hadde over 2/3 av pasientene verdier som lå over nedre grense for normativt gjennomsnitt, som kan hentyde at disse pasientene er innenfor normal funksjon.

Den gjennomsnittlige forbedringen, andelen pasienter som har en bedring større enn det som anses som klinisk relevant, stor SRM for og QoL, og en stor andel pasienter som postoperativt scoret høyere enn normative verdier tyder samlet sett på at endringen fra baseline til postoperativt har klinisk relevans for pasientene.

6.3 Sammenlignet med tidligere studier

Mange studier har benyttet KOOS som utfallsmål etter fremre korsbåndrekonstruksjon ^{14 15 7 16 17 18 19 20}.

I Ageberg et al. ¹⁴ sin registerstudie var effektstørrelsen for KOOS subskalaene smerte, symptom, sport og QoL større enn i vår studie, dette ble også funnet i Hill et al. ¹⁷ sin studie. For KOOS sport var effektstørrelsen i Kvist et al. ¹⁸ og Røtterud et al. ¹⁹ sine studier tilnærmet lik vår studie, men de rapporterte 0.2-0.4 større effektstørrelse for KOOS QoL. Det er ubetydelige forskjeller rapportert i KOOS-score både pre- og postoperativt for subskalaene smerte, symptom og ADL i alle registerstudiene, sammenlignet med vårt studie. Ett år postoperativt var det derimot betydelig høyere score for KOOS sport (10.9-13.3) og KOOS QoL (7.1-10.6) i vårt materiale sammenlignet med alle de tre registerstudiene, bortsett fra separate score hvor kvinnene i vårt studie kun hadde 3.2 og 4.9 høyere score enn kvinnene i Ageberg sitt studie for henholdsvis sport og QoL. Årsaken til den noe lavere rapporterte effektstørrelsen i vår studie kan være at våre pasienter hadde en bedre funksjon preoperativt. I vår studie måtte alle pasientene trene i minimum to måneder før operasjonen, og dette kan ha resultert i bedre gjennomsnittlig KOOS score preoperativt.

Studiepopulasjonene i de tre registerstudiene er forholdsvis lik vår studiepopulasjon med hensyn til gjennomsnittsalder, tilleggskader, og aktivitetsnivå. I vår studie var det imidlertid kun 25% kvinner, mens det i registerstudiene var fra 36-42,5 %. Den høye KOOS scoren for sport og QoL kan skyldes andel menn i vårt studiemateriale, da det er dokumentert at menn kommer raskere tilbake til samme funksjon som før operasjonen^{87,115}. Studiegruppen til Hill et al.¹⁷ var sammenlignbar med vår gruppe i forhold til kjønnsfordeling (26 % kvinner) og aktivitetsnivå, men gjennomsnittsalderen var noe høyere i deres studie.

Hill et al.¹⁷ rapporterte likevel klinisk relevant høyere score postoperativt, men studien har sine metodiske begrensninger da det er en case-serie studie hvor pasientene ble plukket ut retrospektivt fra egen database. Ageberg et al.¹⁴, Kvist et al.¹⁸ og Røtterud et al.¹⁹ sine studier fikk også relativt lav score for metodisk kvalitet vurdert etter modifiserte Coleman-kriterier. Registerstudier scorer ofte lavt på design, primært basert på at pasientinkludering er registerbasert, hvilket reduserer muligheten for å kontrollere for konfunderende faktorer. Det som også er felles for disse tre studiene er at det ikke er beskrevet hvordan pasientene ble rekruttert og diagnostisert, compliance er noe lav, og rehabilitering er mangelfullt beskrevet.

I de tre randomiserte studiene som har sett på resultater etter single-bunt versus double-bunt rekonstruksjon ble det funnet stor effektstørrelse for alle utfallsmålene. Hussein et al.¹⁰⁷ rapporterte betydelig høyere KDC-2000 score både pre- og postoperativt sammenlignet med vår studie. Det ble også rapportert lavere preoperative score for noen av subskalaene i Aglietti et al.¹⁵, samt høyere score ved noen av subskalaene postoperativt sammenliknet med vår studie. Park et al.¹⁰⁸ sine resultater er sammenlignbare med våre. Studiepopulasjonene i disse tre studiene hadde alle en høyere gjennomsnittsalder enn vårt materiale, så alder kan ikke forklare forskjellen i de høyere scorene postoperativt. I Aglietti et al.¹⁵ sin studie ble pasientene operert raskere etter skade, hvilket forklarer lavere preoperative score. Forekomsten av meniskskader og andelen menn var større enn i vår studie, noe som kan forklare høyere score for noen av subskalaene postoperativt. Meniskskader er en faktor som kan virke negativt inn på funksjon og øker risikoen for utvikling av artrose etter ACL-skade og rekonstruksjon⁵³. Studien til Røtterud et al.¹⁹ fant derimot at det ikke var noen forskjell i KOOS-score mellom pasienter med isolert ACL-ruptur og pasienter med ACL-

ruptur med meniskreseksjon 2 år etter ACL-operasjon. Studiegruppen til Hussein et al.¹⁰⁷ var sammenlignbar med vår studie med hensyn til tilleggs-skader, men pasientgruppen er mangelfullt beskrevet med hensyn til kjønn og aktivitetsnivå. Hvis det var mange flere idrettsaktive menn i utvalget kan det gi en høyere IKDC-2000 score.

Den metodiske kvaliteten i Hussein et al.¹⁰⁷ Park et al.¹⁰⁸ og Aglietti et al.¹⁵ sine studier var relativt høy, fra 87-92. Det randomiserte, kontrollerte studiedesignet, og et stort antall inkluderte pasienter er av stor betydning for høy metodescore etter modifiserte Coleman-kriterier. Studiene har gode beskrivelser av diagnostikk og seleksjonsprosessen, de har god compliance, samt at rehabilitering er også omtalt i to av studiene. En svakhet ved randomiserte kontrollerte studier kan være lav generaliserbarhet da studiegruppen ofte er en selektert gruppe på bakgrunn av inklusjonskriterier.

To av studiene som rapporterte resultater etter et strukturert rehabiliteringsprogram fant en betydelig høyere effektstørrelse for alle KOOS subskalaene sammenlignet med vår studie^{7 20}. Preoperativ funksjonsscore i disse studiene var lavere enn i vår studie, mens resultatene postoperativt var på nivå med de postoperative resultatene i vår studie⁷ eller bedre²⁰. Grindem et al.¹⁶ rapporterte imidlertid høyere gjennomsnittscore både pre- og postoperativt for alle subskalaene sammenlignet med vår studiegruppe.

Lavere preoperativ score i studiene til Frobell et al.⁷ og Zaffagnini et al.²⁰ sammenliknet med vår studie, kan delvis skyldes tidspunktet for når KOOS ble innhentet. Preoperativ KOOS ble målt innen fire uker etter skade i studien av Frobell et al.⁷ og innen 48 dager i studien til Zaffagnini et al.²⁰, mens i vår studie ble det målt fra to måneder til seks år (gjennomsnittlig 16.2 måneder) etter skade. Pasienter med akutt ACL-skade vil de første ukene etter skade være påvirket av smerte, hevelse og nedsatt bevegelighet i kneet. Tidspunktet for måling vil derfor, slik som i dette tilfellet, kunne påvirke funksjonen. Gjennomsnittsalderen i studien til Zaffagnini et al.²⁰ var betydelig lavere enn i vår studie og bestod av mannlige fotballspillere på elitenivå. Dette kan forklare de gode postoperative resultatene. Studier har vist at yngre pasienter scorer høyere på KOOS sammenliknet med eldre pasienter etter en ACL-operasjon¹⁴ og at ACL-opererte med høyt aktivitetsnivå ved skade rapportere bedre funksjon postoperativt^{54 118}. 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. I tillegg hadde pasientene i Zaffagnini et al.²⁰ sin studie gjennomgått ett spesifikt rehabiliteringsprogram med fokus på sportsspesifikke øvelser og funksjonelle mål. Pasientene i Grindem et al.¹⁶ sin studie hadde også ett høyere aktivitetsnivå ved skade, og gjennomgikk også et progressivt rehabiliteringsprogram pre- og postoperativt. Resultatene fra disse studiene viser trolig at det er et potensiale for høyere KOOS-score etter en fremre korsbåndrekonstruksjon hos idrettsaktive pasienter. Knepfunksjon før kirurgi er viktig med tanke på endelig utfall etter en fremre korsbåndrekonstruksjon^{153 154 155}. Preoperativ quadricepsstyrke har vist seg å være en indikator på knepfunksjon to år etter ACL-rekonstruksjon¹⁵⁴. Pasientene i vår studie skulle også trene i 2 måneder før operasjon, men det var ikke utarbeidet et spesifikt rehabiliteringsprogram, og omfanget av og innholdet i rehabiliteringen som ble gjennomført ble ikke registrert. Trolig er variasjonen stor ettersom det ikke foreligger noen klare retningslinjer for hvordan man best rehabiliterer ACL-opererte, og at rehabiliteringen foregikk på ulike fysiske institutt.

Den metodiske kvaliteten for disse studiene var varierende. Frobell et al.⁷ er en velutført randomisert kontrollert studie med mange deltagere, og oppnår følgende god metodescore etter modifiserte Coleman-kriterier. Studien har god metodisk kvalitet da diagnostikk og seleksjonsprosessen er godt beskrevet, samt at de har god compliance. De scorer ekstra høyt da de har beskrevet rehabiliteringsprotokollen. Studien til Grindem et al.¹⁶ er også av en relativ god metodisk kvalitet, med velbeskrevet inklusjonsprosess og rekrutteringsrate, og en utførlig beskrivelse av rehabiliteringsprotokollen. Zaffagnini et al.²⁰ sin studie har derimot lav metodisk kvalitet med 65 poeng. Studien har et case-serie design med relativt få deltagere, og det er ikke gjort rede for seleksjonsprosessen.

De artiklene som skiller seg ut ved å ha en god metodisk score er Aglietti et al.¹⁵, Frobell et al.⁷, Grindem et al.¹⁶, Hussein et al.¹⁰⁷ og Park et al.¹⁰⁸. Resultatene i vår studie er sammenliknbar med resultatene i disse studiene, dersom man tar hensyn til forskjeller i alder, kjønn og aktivitetsnivå. Effektstørrelsen er høyere i Aglietti et al.¹⁵ og Frobell et al.⁷ sine studier, sammenliknet med vår, hvilket kan forklares med at det i disse studiene ble utført operasjon tidlig etter skade. Hussein et al.¹⁰⁷ oppnådde høy effektstørrelse og høye pre- og postoperative verdier, hvilket delvis kan skyldes en

høyere andel menn og høyere aktivitetsnivå enn i vår studiepopulasjon. I Grindem et al.¹⁶ sin studie bekreftes det at pasienter som har ett høyere aktivitetsnivå før skade kommer raskere tilbake til god funksjon etter fremre korsbåndrekonstruksjon. Pasienter som har gjennomgått ett spesifikt og strukturert rehabiliteringsprogram pre- og postoperativt kommer trolig raskere tilbake til god funksjon etter rekonstruksjon av fremre korsbånd enn de som ikke går igjennom rehabilitering før operasjon.

6.4 Diskusjon av metode

Studiens metode vil bli vurdert ut i fra intern og ekstern validitet. Intern validitet er ett uttrykk for gyldigheten av resultatene i en studie, og hvorvidt man kan stole på de resultatene man har kommet frem til¹²⁶. Ved intern validitet vurderes det om det er benyttet egnet design, målemetode, utvalg og statistiske analyser for å besvare problemstillingen. Ekstern validitet er et uttrykk for generaliserbarheten til resultatene og vurderes på bakgrunn av hvor representativt utvalget i studien er¹²⁶.

6.4.1 Intern validitet

Studiedesign

Hovedformålet med denne studien var å måle knefunksjon hos pasienter ett år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd. Det er en case-serie studie med ett prospektivt design. En stor fordel med prospektive studier er at dataene er samlet inn i tidsriktig rekkefølge. Dataene ble samlet inn prospektivt for en større randomisert kontrollert studie. En svakhet ved studiet er at det ikke har en kontrollgruppe, som gjør at behandlingseffekten ikke kan evalueres. I denne studien skulle man kartlegge endring fra et tidspunkt til et annet for en selektert pasientgruppe og case-serie kan være et velegnet design for å vurdere denne endringen.

Målemetode

Hovedutfallsmålet i denne studien er det selvrapporterte spørreskjemaet KOOS. Noen har vært kritiske til verdien av selvrapporterte utfallsmål og mener objektive utfallsmål er mer valide¹²⁴. Flere studier har derimot vist at dette ikke er tilfellet og at validiteten til de selvrapporterte utfallsmålene ofte er bedre enn klinikerbaserte utfallsmål^{122 123}¹²⁴. I følge Roos et al¹³⁴ var KOOS ment til å være et supplement til objektive utfallsmål, likevel brukes KOOS som eneste- eller primærfallsmål i mange studier^{11 19 156 157 158}

¹⁵⁹. Da KOOS kun gir informasjon om symptomer og funksjon, og ikke avdekker avvik i kroppsstrukturer og kroppsfunksjoner, vil det optimale ofte være å ha flere utfallsmål som gir mer utfyllende informasjon om knefunksjonen til deltakerne i studien. I denne masteroppgaven ble det derfor også benyttet objektive utfallsmål for evaluering av knefunksjon.

Et måleinstrument må være brukervennlig, valid og reliabel, og sensitiv for kliniske endringer ¹³⁸. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score er brukervennlig med tanke på at det kreves forholdsvis kort tid å fylle ut (ca. 10 minutter), det kan fylles ut i venterom, eller via epost, og det stilles ikke store krav til pasient eller behandler ¹³⁴. Validitet er vanskelig å vurdere siden det ikke finnes noen gullstandard for å måle pasientrelevante utfallsmål ¹³⁸. Det selvrapporterte spørreskjemaet har blitt validert opp mot SF-36, som er et nøyaktig validert spørreskjema som har blitt benyttet til å vurdere utfall etter kneskader. Resultatet viste en moderat korrelasjon med fysisk funksjon og svak korrelasjon med mental helse ¹³⁸. Test-retest reliabilitet som ble utført på KOOS viste høy reliabilitets-koeffisient for fire av KOOS subskalaene ¹³⁸. For å måle sensitivitet så ROOS et al. ¹³⁸ på endringer i funksjon hos ACL opererte pasienter fra pre- til ett år postoperativt og fant signifikante endringer rundt seks måneder postoperativt, og store effektstørrelser for alle subskalaene ¹³⁸.

Roos et al. ¹³⁶ anbefaler en endring på mellom 8-10 poeng som minste kliniske relevante forskjell for KOOS. På bakgrunn av dette, og som foreslått av Roos et al ¹³⁶ ble det i vår studie benyttet en åtte poengs endring for alle KOOS subskalaene. Dersom det var blitt gjennomført grundigere studier for å avgjøre den minste kliniske relevante endringen for KOOS, ville mest sannsynlig ikke den samme grenseverdien (8 poeng) blitt satt for alle subskalaene. Subskalaene sport og QoL har som oftest lavere score preoperativt, og en kan regne med en større endring. Det ville vært sannsynlig om antallet poeng som utgjør den minste kliniske relevante endringen for disse subskalaene, var større enn for de resterende subskalaene.

Ved gjennomgang av alle innsamlede data manglet det preoperativt IKDC score for en pasient, samt for ett-hinks hoppetest og knee walking test for en annen. Informasjon om vekt og høyde manglet for to pasienter. Postoperativt manglet det ett-hinks hoppetest og knee walking test for en pasient.

Statistiske analyser

Parametriske tester ble benyttet til tross for at ikke alle dataene ved pre- og posttest var normalfordelte. Endringen fra pre- til posttest gav likevel tilnærmet normalfordelte data for alle utfallsmålene. Parametriske analyser forutsetter at dataene er normalfordelte, og studien kan således kritiseres for ikke å ha benyttet ikke-parametriske tester. De senere årene har det derimot blitt mer vanlig å benytte parametriske tester til tross for at materialet ikke er normalfordelt, og dersom utvalget er tilstrekkelig stort anses t-test for å være en robust statistisk test ^{160 161}.

Parametriske tester har vist seg å ha en større styrke enn ikke-parametriske, samt at flere analyser kan benyttes ¹²⁶.

Utifra post-hoc styrkeberegning og vurdering av utvalgsstørrelse ble det estimert et minimum på 39 deltagere for å kunne avdekke en forskjell mellom baseline og ett-års oppfølging på ≥ 8 poeng. I vårt materiale endte vi med 96 pasienter, hvilket indikerer at resultatene har adekvat styrke.

Den interne validiteten kan betraktes å være relativt høy etter gjennomgang av målemetode og statistiske metoder benyttet i studiet. Den interne validiteten styrkes av at det er lite frafall og høy svarprosent på de selvrapporterte spørreskjemaene, samt få mangler ved de kliniske testene ⁸⁸. En opplagt svakhet ved studien er mangelen på kontrollgruppe. Uten kontrollgruppe kan vi ikke evaluere effekten av behandlingen, men kun kartlegge endringen fra et tidspunkt til et annet. Vi kan således ikke utelukke at andre faktorer enn ACL-rekonstruksjonen er årsak til de forbedringene vi finner. I tillegg er det en svakhet at vi ikke vet hva slags rehabilitering pasienten har vært igjennom før og etter operasjonen, samt at compliance for rehabilitering ikke er registrert. Det kan også anses som en svakhet ved studien at oppfølgingstiden er kun ett år. I en artikkel fra Ardern et al. ⁵⁴ var det kun 31% av studiepopulasjonen som hadde returnert til samme aktivitetsnivå som før operasjonen etter ett år, mens det etter to år var ca. 60% som hadde returnert til tidligere aktivitetsnivå. Det å kunne følge opp pasientene over en lengre periode etter rekonstruksjon av fremre korsbånd vil kunne gi oss ett tydeligere bilde av hvilke problemer de har som er forårsaket av den fremre korsbåndsskaden og om de klarer å komme tilbake til tidligere aktivitetsnivå. 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^{90 8}. Adams et al.⁹⁰ har foreslått at pasientene også bør score minimum 90% sammenliknet med frisk side på pasientrapporterte utfallsmål. Inklusjon av utfallsmål som kartlegger styrke og funksjon i form av styrkemålingstester og flere ulike hinke- og hoppetester ville vært en styrke for studien.

6.4.2 Ekstern validitet

Ekstern validitet angir i hvilken grad vi kan generalisere resultatene til den øvrige populasjonen¹²⁶. For å kunne generalisere resultatene er det viktig at deltakerne er representative for den aktuelle populasjonen de skal representere, og det kontrolleres generelt ved valg av deltakere, behandling og testsituasjon¹²⁶.

I denne studien var det 96 % av pasientene som skadet seg gjennom idrett, kun 3 % gjennom dagligdagse aktiviteter og 1 % i ulykke. Tre av fire ACL-skader inntreffer gjennom idrett og kun et fåtall pådrar seg ACL-skade som følge av andre skader eller ulykker². Fotball, alpint og håndball er idretter med høyest risiko for ACL-skade. Sammenliknet med vårt materiale finner vi også her den høyeste forekomst av skader innen disse idrettene.

Utvalget i denne studien er hentet fra en pågående randomisert studie. De strenge inklusjonskriteriene resulterte i en relativt homogen pasientgruppe med tanke på skadeomfang da alle tilleggsskader, bortsett fra meniskskade var ekskluderende. Pasientene er relativt unge, da eksklusjonskriteriene hadde en øvre grense på 40 år. Pasientene skulle heller ikke hatt tidligere kirurgi i verken affisert eller friskt kne. Da det rent operasjonsteknisk ble stilt strenge krav til størrelsen på den høstede senen var det blant de ekskluderte ca. 66 % jenter. Materialet til dette studiet inneholder derfor 25 % kvinner og 75 % menn, hvilket ikke kan anses å være representativt for alle pasienter som opereres for fremre korsbåndsruptur. Tall fra korsbåndregisteret viser at 43.6 % av operasjonene utføres på kvinner. Tall fra korsbåndregisteret har også vist at den årlige insidensen av primær fremre korsbåndrekonstruksjon var 34 per 100,000 innbyggere, mens i aldersgruppen fra 16 til 39 var insidensen 85 per 100,000 innbyggere¹. Deltakerne i vår studie var i alderen 18 til 40 år som er innenfor aldersgruppen hvor det oppstår flest ACL-skader, og hvor det også gjennomføres flest primære ACL-rekonstruksjoner. Tall fra korsbåndregisteret viser at gjennomsnittlig

alder ved operasjon var 28.7 år ³. Dette er noe høyere sammenlignet med gjennomsnittlig alder i vår studie som var 26.4 år. I tallet fra korsbåndregisteret er det ikke differensiert mellom de som har gjort revisjonskirurgi, så tallet er nok noe lavere for de som har fått utført primær rekonstruksjon.

ACL-ruptur oppstår sjelden isolert, og ved en stor andel av tilfellene inntreffer det sammen med andre skader på ligamenter, menisk, brusk, benbrudd og intraartikulære brudd ^{4 91}. I vår studie ble tidligere skader, tilleggsskader og kirurgi valgt å ekskluderes, bortsett fra meniskskader, mindre bruskskader og tilleggskirurgi for meniskskade. Dette fører til at resultatene ikke kan generaliseres til ACL-skadde pasienter med de mest omfattende skadene, eller med gjentatte skader. Tilleggsskader som skade på andre ligamenter utgjorde i 2014 ca. 10%, så vår populasjon er generaliserbar for de fleste pasienter med korsbåndsskade. Tall hentet fra det svenske og norske korsbåndregisteret viste at 43 % av pasienter med primær ACL-rekonstruksjon hadde tilleggsskade på menisk ¹⁹. Dette er lignende det antallet pasienter som gjennomgikk tilleggskirurgi for meniskskade i vår studie, hvor 40 % gjennomgikk tilleggskirurgi i form av menisksutur eller meniskreseksjon. På bakgrunn av dette synes det som at resultatene kan være overførbare til pasienter med isolert ACL-ruptur, og pasienter med kombinert ACL-ruptur og meniskskade.

I dette pasientutvalget var gjennomsnittlig tid fra skade til operasjon på 16.2 måneder. Tid fra skade til operasjon kan ha betydning for resultatene etter en korsbåndoperasjon. Adekvat rehabiliteringstid før operasjon kan medføre raskere retur til idrett og bedre knefunksjon i etterkant av operasjon ^{154 121 122}. I motsetning til dette kan også dårligere forutsetninger som følge av repeterende sviktepisoder og dermed mer nedsatt knefunksjon før operasjon være tilfelle. Basert på at pasientene skal ha gjennomgått ≥ 2 måneder rehabilitering hos fysioterapeut før inklusjon i studien, kan vi ikke generalisere resultatene til pasienter som ikke har gjennomført preoperativ rehabilitering eller som får utført operasjon kort tid etter skade.

Det er mange faktorer som kan påvirke knefunksjonen til de som har fått rekonstruert fremre korsbånd. I denne studien er det en del faktorer vi ikke har kontroll på. Vi vet ingenting om rehabiliteringen de gjennomgikk pre- eller postoperativt, bortsett fra at de har vært til opptrening hos fysioterapeut både før og etter operasjon. Vi vet heller ikke

når eller om de har returnert til samme aktivitet som før skaden. Dette er trolig faktorer som påvirker knefunksjon etter ACL-operasjon. Tiden fra skade til operasjon er forholdsvis lang, noe som for enkelte kan ha medført til svikt og tilleggsskader, og forsinket prosessen med å gjenvinne tidligere aktivitetsnivå. For andre kan lang tid fra skade til operasjon har gitt mulighet for god, preoperativ rehabilitering. Alder ved inklusjonstidspunktet tilsier at mange pasienter var i en livsfase hvor de påfølgende år innebærer mange forandringer. Mange fullfører utdanning, debuterer i arbeidslivet og etablerer familie, og fritidsinteresser og aktivitetsnivå endres følgelig. Disse faktorene kan medvirke til at krav til knefunksjon og aktivitetsnivå avtar, hvilket kan føre til at nedsatt knefunksjon blir kamouflert i score resultatene.

6.5 Oppsummering, klinisk implikasjon og videre forskning

På bakgrunn av resultatene i denne masteroppgaven er det en signifikant forbedring ved fire av de fem KOOS subskalaene, og signifikante endringer for tre av de andre utfallsmålene. En andel av pasientene er likevel ikke tilbake til normalt funksjonsnivå og har nedsatt knefunksjon med fortsatt knesmerter og andre symptomer, problemer med deltakelse i idrett- og fritidsaktiviteter, og har nedsatt livskvalitet relatert til kneet.

Denne studien kan være med å bidra til mer kunnskap om knefunksjonen for pasienter som har fått rekonstruert fremre korsbånd. Denne kunnskapen kan blant annet bidra til at vi som terapeuter har et bedre grunnlag for å informere pasientene om hva de kan forvente av sin knefunksjon i operert kne, samt aktivitets- og idrettsdeltagelse ett år etter fremre korsbåndskonstruksjon. Med tanke på at mange av disse pasientene vil utvikle artrose på sikt, og den høye andelen pasienter som får re-ruptur, er det viktig å fokusere både på forebygging av skaden, samt det å utarbeide gode retningslinjer basert på langtidsoppfølging av disse pasientene for å unngå re-rupturer. Ytterligere langtidsoppfølging blir viktig for å finne ut av konsekvenser av å returnere til f.eks vridningsidrett etter en fremre korsbåndruptur

Litteraturliste

1. Granan LP, Bahr R, Steindal K, Furnes O, Engebretsen L. Development of a national cruciate ligament surgery registry: the Norwegian National Knee Ligament Registry. *The American journal of sports medicine*. Feb 2008;36(2):308-315.
2. Granan LP, Engebretsen L, Bahr R. [Surgery for anterior cruciate ligament injuries in Norway]. *Tidsskr. Nor. Laegeforen*. Apr 1 2004;124(7):928-930.
3. Korsbåndregister N. *Rapport 2015: Najonal kompetansetjeneste for leddproteser og hoftebrudd*;2016.
4. Beynon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 2. *The American journal of sports medicine*. Nov 2005;33(11):1751-1767.
5. Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *The American journal of sports medicine*. Oct 2007;35(10):1756-1769.
6. Oiestad BE, Holm I, Aune AK, et al. Knee function and prevalence of knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective study with 10 to 15 years of follow-up. *The American journal of sports medicine*. Nov 2010;38(11):2201-2210.
7. Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears. *N. Engl. J. Med*. Jul 22 2010;363(4):331-342.
8. Eitzen I, Moksnes H, Øiestad BE, Risberg MA. Totalruptur av fremre korsbånd, funksjonstesting, rehabilitering og langtidsoppfølging. *Fysioterapeuten*. 2008;11:22-28.
9. Robb G, Reid D, Arroll B, Jackson RT, Goodyear-Smith F. General practitioner diagnosis and management of acute knee injuries: summary of an evidence-based guideline. *N. Z. Med. J*. 2007;120(1249):U2419.
10. Hurd WJ, Axe MJ, Snyder-Mackler L. 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. *The American journal of sports medicine*. Jan 2008;36(1):40-47.
11. Granan LP, Forssblad M, Lind M, Engebretsen L. The Scandinavian ACL registries 2004-2007: baseline epidemiology. *Acta orthopaedica*. Oct 2009;80(5):563-567.
12. Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz P, Nizard R. ACL reconstruction: a meta-analysis of functional scores. *Clin. Orthop. Relat. Res*. May 2007;458:180-187.
13. Grindem H, Logerstedt D, Eitzen I, et al. Single-legged hop tests as predictors of self-reported knee function in nonoperatively treated individuals with anterior cruciate ligament injury. *The American journal of sports medicine*. Nov 2011;39(11):2347-2354.
14. Ageberg E, Forssblad M, Herbertsson P, Roos EM. Sex differences in patient-reported outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction: data from the Swedish knee ligament register. *The American journal of sports medicine*. Jul 2010;38(7):1334-1342.
15. Aglietti P, Giron F, Losco M, Cuomo P, Ciardullo A, Mondanelli N. Comparison between single-and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a

- prospective, randomized, single-blinded clinical trial. *The American journal of sports medicine*. Jan 2010;38(1):25-34.
16. Grindem H, Granan LP, Risberg MA, Engebretsen L, Snyder-Mackler L, Eitzen I. How does a combined preoperative and postoperative rehabilitation programme influence the outcome of ACL reconstruction 2 years after surgery? A comparison between patients in the Delaware-Oslo ACL Cohort and the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Br. J. Sports Med*. Mar 2015;49(6):385-389.
 17. Hill GN, O'Leary ST. Anterior cruciate ligament reconstruction: the short-term recovery using the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. Aug 2013;21(8):1889-1894.
 18. Kvist J, Kartus J, Karlsson J, Forssblad M. Results from the Swedish national anterior cruciate ligament register. *Arthroscopy*. Jul 2014;30(7):803-810.
 19. Rotterud JH, Sivertsen EA, Forssblad M, Engebretsen L, Aroen A. 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. *The American journal of sports medicine*. Mar 2013;41(3):535-543.
 20. Zaffagnini S, Grassi A, Marcheggiani Muccioli GM, et al. Return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction in professional soccer players. *Knee*. Jun 2014;21(3):731-735.
 21. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. *Br. J. Sports Med*. Nov 2013;47(17):1120-1126.
 22. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br. J. Sports Med*. Jun 2011;45(7):596-606.
 23. Brophy RH, Schmitz L, Wright RW, et al. Return to play and future ACL injury risk after ACL reconstruction in soccer athletes from the Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) group. *The American journal of sports medicine*. Nov 2012;40(11):2517-2522.
 24. Mascarenhas R, Tranovich MJ, Kropf EJ, Fu FH, Harner CD. 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*. Aug 2012;20(8):1520-1527.
 25. Lind M. [Treatment failure after anterior cruciate ligament reconstruction]. *Ugeskr. Laeger*. Mar 19 2012;174(12):785.
 26. Juel N. *Norsk fysikalsk medisin*. Vol 2. Begen: Fagbokforlaget; 2007.
 27. Dahl HA, Rinvik E. *Mennesket funksjonelle anatomi*. Vol 1. Oslo: Cappelen Akademiske; 1996.
 28. Krogsgaard MR. [Sports injuries and arthroscopy--from science to clinical treatment]. *Ugeskr. Laeger*. Mar 12 2012;174(11):719-722.
 29. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Menetrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. Mar 2006;14(3):204-213.
 30. Dargel J, Schmidt-Wiethoff R, Bruggemann GP, Koebke J. The effect of bone tunnel dilation versus extraction drilling on the initial fixation strength of press-

- fit anterior cruciate ligament reconstruction. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* Nov 2007;127(9):801-807.
31. Giron F, Cuomo P, Aglietti P, Bull AM, Amis AA. Femoral attachment of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* Mar 2006;14(3):250-256.
 32. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin. Orthop. Relat. Res.* Jan 2007;454:35-47.
 33. Williams GN, Chmielewski T, Rudolph K, Buchanan TS, Snyder-Mackler L. Dynamic knee stability: current theory and implications for clinicians and scientists. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* Oct 2001;31(10):546-566.
 34. Rudolph KS, Axe MJ, Buchanan TS, Scholz JP, Snyder-Mackler L. Dynamic stability in the anterior cruciate ligament deficient knee. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2001;9(2):62-71.
 35. Snyder-Mackler L, Delitto A, Bailey SL, Stralka SW. Strength of the quadriceps femoris muscle and functional recovery after reconstruction of the anterior cruciate ligament. A prospective, randomized clinical trial of electrical stimulation. *J. Bone Joint Surg. Am.* Aug 1995;77(8):1166-1173.
 36. Ageberg E. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation - using the anterior cruciate ligament-injured knee as model. *J. Electromyogr. Kinesiol.* Jun 2002;12(3):205-212.
 37. Eastlack ME, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Laxity, instability, and functional outcome after ACL injury: copers versus noncopers. *Med. Sci. Sports Exerc.* Feb 1999;31(2):210-215.
 38. Samuelsson K, Andersson D, Karlsson J. Treatment of anterior cruciate ligament injuries with special reference to graft type and surgical technique: an assessment of randomized controlled trials. *Arthroscopy.* Oct 2009;25(10):1139-1174.
 39. Solomonow M. Ligaments: a source of musculoskeletal disorders. *J. Bodyw. Mov. Ther.* Apr 2009;13(2):136-154.
 40. Roberts D, Friden T, Zatterstrom R, Lindstrand A, Moritz U. Proprioception in people with anterior cruciate ligament-deficient knees: comparison of symptomatic and asymptomatic patients. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* Oct 1999;29(10):587-594.
 41. Friden J, Lieber RL. Eccentric exercise-induced injuries to contractile and cytoskeletal muscle fibre components. *Acta Physiol. Scand.* Mar 2001;171(3):321-326.
 42. McNair PJ, Marshall RN. Landing characteristics in subjects with normal and anterior cruciate ligament deficient knee joints. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* May 1994;75(5):584-589.
 43. Bahr R, Mæhlum. *Idrettskader: akutte skader.* Oslo: Gazette; 2002.
 44. Myklebust G, Maehlum S, Engebretsen L, Strand T, Solheim E. Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball. A prospective study covering two seasons. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* Oct 1997;7(5):289-292.
 45. Renstrom P, Ljungqvist A, Arendt E, et al. Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *Br. J. Sports Med.* Jun 2008;42(6):394-412.
 46. Agel J, Arendt EA, Bershadsky B. Anterior cruciate ligament injury in national collegiate athletic association basketball and soccer: a 13-year review. *The American journal of sports medicine.* Apr 2005;33(4):524-530.

47. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *The American journal of sports medicine*. Nov-Dec 1995;23(6):694-701.
48. Myklebust G, Engebretsen L, Braekken IH, Skjølberg A, Olsen OE, Bahr R. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clin. J. Sport Med*. Mar 2003;13(2):71-78.
49. Walden M, Hagglund M, Magnusson H, Ekstrand J. Anterior cruciate ligament injury in elite football: a prospective three-cohort study. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. Jan 2011;19(1):11-19.
50. Granan LP, Engebretsen L, Bahr R. Kirurgi ved fremre korsbåndsskader i Norge. *Tidsskrift Nor Laegeforen*. 2004;124:928-930.
51. Ajuied A, Wong F, Smith C, et al. Anterior cruciate ligament injury and radiologic progression of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of sports medicine*. Sep 2014;42(9):2242-2252.
52. von Porat A, Roos EM, Roos H. 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*. Mar 2004;63(3):269-273.
53. Oiestad BE, Engebretsen L, Storheim K, Risberg MA. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *The American journal of sports medicine*. Jul 2009;37(7):1434-1443.
54. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. 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. *The American journal of sports medicine*. Mar 2011;39(3):538-543.
55. Soderman K, Pietila T, Alfredson H, Werner S. Anterior cruciate ligament injuries in young females playing soccer at senior levels. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. Apr 2002;12(2):65-68.
56. Meeuwisse W. Assessing causation in sport injury: a multifactorial model. *Clin. J. Sport Med*. 1994;4:166-170.
57. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br. J. Sports Med*. Jun 2005;39(6):324-329.
58. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *The American journal of sports medicine*. Feb 2006;34(2):299-311.
59. Arendt EA, Bershadsky B, Agel J. Periodicity of noncontact anterior cruciate ligament injuries during the menstrual cycle. *J. Gend. Specif. Med*. Mar-Apr 2002;5(2):19-26.
60. Beckett ME, Massie DL, Bowers KD, Stoll DA. Incidence of Hyperpronation in the ACL Injured Knee: A Clinical Perspective. *J Athl Train*. 1992;27(1):58-62.
61. Brandon ML, Haynes PT, Bonamo JR, Flynn MI, Barrett GR, Sherman MF. The association between posterior-inferior tibial slope and anterior cruciate ligament insufficiency. *Arthroscopy*. Aug 2006;22(8):894-899.
62. Faude O, Junge A, Kindermann W, Dvorak J. Risk factors for injuries in elite female soccer players. *Br. J. Sports Med*. Sep 2006;40(9):785-790.
63. Uhorchak JM, Scoville CR, Williams GN, Arciero RA, St Pierre P, Taylor DC. Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: a prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *The American journal of sports medicine*. Nov-Dec 2003;31(6):831-842.

64. Wojtys EM, Huston LJ, Boynton MD, Spindler KP, Lindenfeld TN. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *The American journal of sports medicine*. Mar-Apr 2002;30(2):182-188.
65. Zebis MK, Andersen LL, Bencke J, Kjaer M, Aagaard P. Identification of athletes at future risk of anterior cruciate ligament ruptures by neuromuscular screening. *The American journal of sports medicine*. Oct 2009;37(10):1967-1973.
66. Lambson RB, Barnhill BS, Higgins RW. Football cleat design and its effect on anterior cruciate ligament injuries. A three-year prospective study. *The American journal of sports medicine*. Mar-Apr 1996;24(2):155-159.
67. Orchard JW, Walden M, Hagglund M, et al. Comparison of injury incidences between football teams playing in different climatic regions. *Open Access J Sports Med*. 2013;4:251-260.
68. Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 2: a review of prevention programs aimed to modify risk factors and to reduce injury rates. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. Aug 2009;17(8):859-879.
69. Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *J. Am. Acad. Orthop. Surg*. May-Jun 2000;8(3):141-150.
70. Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *The American journal of sports medicine*. Sep 2006;34(9):1512-1532.
71. Micheo W, Hernandez L, Seda C. Evaluation, management, rehabilitation, and prevention of anterior cruciate ligament injury: current concepts. *PM R*. Oct 2010;2(10):935-944.
72. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. *The American journal of sports medicine*. Jun 2004;32(4):1002-1012.
73. Krosshaug T, Slauterbeck JR, Engebretsen L, Bahr R. Biomechanical analysis of anterior cruciate ligament injury mechanisms: three-dimensional motion reconstruction from video sequences. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. Oct 2007;17(5):508-519.
74. Frobell RB, Le Graverand MP, Buck R, et al. The acutely ACL injured knee assessed by MRI: changes in joint fluid, bone marrow lesions, and cartilage during the first year. *Osteoarthritis Cartilage*. Feb 2009;17(2):161-167.
75. Viskontas DG, Giuffre BM, Duggal N, Graham D, Parker D, Coolican M. Bone bruises associated with ACL rupture: correlation with injury mechanism. *The American journal of sports medicine*. May 2008;36(5):927-933.
76. O'Connor DP, Laughlin MS, Woods GW. Factors related to additional knee injuries after anterior cruciate ligament injury. *Arthroscopy*. Apr 2005;21(4):431-438.
77. Gillquist J, Messner K. Anterior cruciate ligament reconstruction and the long-term incidence of gonarthrosis. *Sports Med*. Mar 1999;27(3):143-156.
78. Myklebust G, Bahr R. Return to play guidelines after anterior cruciate ligament surgery. *Br. J. Sports Med*. Mar 2005;39(3):127-131.

79. Karlsson J, Kartus J, Magnusson L, Larsson J, Brandsson S, Eriksson BI. Subacute versus delayed reconstruction of the anterior cruciate ligament in the competitive athlete. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 1999;7(3):146-151.
80. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, et al. Prospective trial of a treatment algorithm for the management of the anterior cruciate ligament-injured knee. *The American journal of sports medicine.* Mar 2005;33(3):335-346.
81. Meunier A, Odensten M, Good L. Long-term results after primary repair or non-surgical treatment of anterior cruciate ligament rupture: a randomized study with a 15-year follow-up. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* Jun 2007;17(3):230-237.
82. Kessler MA, Behrend H, Henz S, Stutz G, Rukavina A, Kuster MS. Function, osteoarthritis and activity after ACL-rupture: 11 years follow-up results of conservative versus reconstructive treatment. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* May 2008;16(5):442-448.
83. Fink C, Hoser C, Hackl W, Navarro RA, Benedetto KP. Long-term outcome of operative or nonoperative treatment of anterior cruciate ligament rupture--is sports activity a determining variable? *Int. J. Sports Med.* May 2001;22(4):304-309.
84. Lentz TA, Zeppieri G, Jr., Tillman SM, et al. Return to preinjury sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: contributions of demographic, knee impairment, and self-report measures. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* Nov 2012;42(11):893-901.
85. Gobbi A, Francisco R. 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.* Oct 2006;14(10):1021-1028.
86. Smith FW, Rosenlund EA, Aune AK, MacLean JA, Hillis SW. Subjective functional assessments and the return to competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Br. J. Sports Med.* Jun 2004;38(3):279-284.
87. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Return-to-sport outcomes at 2 to 7 years after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *The American journal of sports medicine.* Jan 2012;40(1):41-48.
88. Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* Jul 2005;13(5):393-397.
89. Lee DY, Karim SA, Chang HC. Return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction - a review of patients with minimum 5-year follow-up. *Ann. Acad. Med. Singapore.* Apr 2008;37(4):273-278.
90. Adams D, Logerstedt DS, Hunter-Giordano A, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* Jul 2012;42(7):601-614.
91. Beynon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I. *The American journal of sports medicine.* Oct 2005;33(10):1579-1602.
92. Linko E, Harilainen A, Malmivaara A, Seitsalo S. Surgical versus conservative interventions for anterior cruciate ligament ruptures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005(2):CD001356.
93. Swirtun LR, Eriksson K, Renstrom P. Who chooses anterior cruciate ligament reconstruction and why? A 2-year prospective study. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* Dec 2006;16(6):441-446.

94. Cheatham SA, Johnson DL. Current concepts in ACL Injuries. *Phys. Sportsmed.* Oct 2010;38(3):61-68.
95. Spindler KP, Wright RW. Clinical practice. Anterior cruciate ligament tear. *N. Engl. J. Med.* Nov 13 2008;359(20):2135-2142.
96. Pezzullo DJ, Fadale P. Current controversies in rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Med. Arthrosc.* Mar 2010;18(1):43-47.
97. Shaerf DA, Pastides PS, Sarraf KM, Willis-Owen CA. Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: A review of graft choice. *World J Orthop.* Jan 18 2014;5(1):23-29.
98. Gifstad T, Foss OA, Engebretsen L, et al. Lower risk of revision with patellar tendon autografts compared with hamstring autografts: a registry study based on 45,998 primary ACL reconstructions in Scandinavia. *The American journal of sports medicine.* Oct 2014;42(10):2319-2328.
99. Maletis GB, Inacio MC, Desmond JL, Funahashi TT. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: association of graft choice with increased risk of early revision. *Bone Joint J.* May 2013;95-B(5):623-628.
100. Persson A, Fjeldsgaard K, Gjertsen JE, et al. 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. *The American journal of sports medicine.* Feb 2014;42(2):285-291.
101. Rahr-Wagner L, Thillemann TM, Pedersen AB, Lind M. 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. *The American journal of sports medicine.* Feb 2014;42(2):278-284.
102. Barenius B, Webster WK, McClelland J, Feller J. Hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction: does gracilis tendon harvest matter? *Int. Orthop.* Feb 2013;37(2):207-212.
103. Goldblatt JP, Fitzsimmons SE, Balk E, Richmond JC. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: meta-analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft. *Arthroscopy.* Jul 2005;21(7):791-803.
104. Holm I, Oiestad BE, Risberg MA, Aune AK. 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. *The American journal of sports medicine.* Mar 2010;38(3):448-454.
105. Gabriel MT, Pfaeffle HJ, Stabile KJ, Tomaino MM, Fischer KJ. Passive strain distribution in the interosseous ligament of the forearm: implications for injury reconstruction. *J. Hand Surg. Am.* Mar 2004;29(2):293-298.
106. Yasuda K, van Eck CF, Hoshino Y, Fu FH, Tashman S. Anatomic single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction, part 1: Basic science. *The American journal of sports medicine.* Aug 2011;39(8):1789-1799.
107. Hussein M, van Eck CF, Cretnik A, Dinevski D, Fu FH. Prospective randomized clinical evaluation of conventional single-bundle, anatomic single-bundle, and anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: 281 cases with 3- to 5-year follow-up. *The American journal of sports medicine.* Mar 2012;40(3):512-520.

108. Park SJ, Jung YB, Jung HJ, et al. Outcome of arthroscopic single-bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament: a preliminary 2-year prospective study. *Arthroscopy*. May 2010;26(5):630-636.
109. Xu M, Gao S, Zeng C, et al. Outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction using single-bundle versus double-bundle technique: meta-analysis of 19 randomized controlled trials. *Arthroscopy*. Feb 2013;29(2):357-365.
110. van Eck CF, Kopf S, Irrgang JJ, et al. Single-bundle versus double-bundle reconstruction for anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis--does anatomy matter? *Arthroscopy*. Mar 2012;28(3):405-424.
111. Coleman BD, Khan KM, Maffulli N, Cook JL, Wark JD. Studies of surgical outcome after patellar tendinopathy: clinical significance of methodological deficiencies and guidelines for future studies. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. Feb 2000;10(1):2-11.
112. Logerstedt D, Grindem H, Lynch A, et al. Single-legged hop tests as predictors of self-reported knee function after anterior cruciate ligament reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *The American journal of sports medicine*. Oct 2012;40(10):2348-2356.
113. Reinke EK, Spindler KP, Lorrington D, et al. Hop tests correlate with IKDC and KOOS at minimum of 2 years after primary ACL reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. Nov 2011;19(11):1806-1816.
114. Kowalchuk DA, Harner CD, Fu FH, Irrgang JJ. Prediction of patient-reported outcome after single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. May 2009;25(5):457-463.
115. Dunn WR, Spindler KP, Consortium M. Predictors of activity level 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR): a Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) ACLR cohort study. *The American journal of sports medicine*. Oct 2010;38(10):2040-2050.
116. Thomee P, Wahrborg P, Borjesson M, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Self-efficacy of knee function as a pre-operative predictor of outcome 1 year after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. Feb 2008;16(2):118-127.
117. Heijne A, Ang BO, Werner S. Predictive factors for 12-month outcome after anterior cruciate ligament reconstruction. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. Dec 2009;19(6):842-849.
118. Mansson O, Kartus J, Sernert N. Pre-operative factors predicting good outcome in terms of health-related quality of life after ACL reconstruction. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. Feb 2013;23(1):15-22.
119. Helsedirektoratet. IICF: nternasjonal klassifisering av funksjon, funksjonshemming og helse: Fullversjon. *Helsedirektoratet*2006.
120. Wright RW. Knee injury outcomes measures. *J. Am. Acad. Orthop. Surg*. Jan 2009;17(1):31-39.
121. Kocher MS, Steadman JR, Briggs K, Zurakowski D, Sterett WI, Hawkins RJ. Determinants of patient satisfaction with outcome after anterior cruciate ligament reconstruction. *J. Bone Joint Surg. Am*. Sep 2002;84-A(9):1560-1572.
122. Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynnon BD. 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*. 1999;7(3):152-159.

123. Sernert N, Kartus J, Kohler K, et al. Analysis of subjective, objective and functional examination tests after anterior cruciate ligament reconstruction. A follow-up of 527 patients. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 1999;7(3):160-165.
124. Heckman JD. Are validated questionnaires valid? *J. Bone Joint Surg. Am.* Feb 2006;88(2):446.
125. Neeb TB, Aufdemkampe G, Wagener JH, Mastenbroek L. Assessing anterior cruciate ligament injuries: the association and differential value of questionnaires, clinical tests, and functional tests. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* Dec 1997;26(6):324-331.
126. Thomas J, Nelson J, Soilverman S. *Research method in physical activity.* Vol 6. Champaign, III: Human Kinetics; 2011.
127. Polinder S, Haagsma JA, Belt E, et al. A systematic review of studies measuring health-related quality of life of general injury populations. *BMC Public Health.* 2010;10:783.
128. Irrgang JJ, Anderson AF. Development and validation of health-related quality of life measures for the knee. *Clin. Orthop. Relat. Res.* Sep 2002(402):95-109.
129. Bent NP, Wright CC, Rushton AB, Batt ME. Selecting outcome measures in sports medicine: a guide for practitioners using the example of anterior cruciate ligament rehabilitation. *Br. J. Sports Med.* Dec 2009;43(13):1006-1012.
130. Lysholm J, Tegner Y. Knee injury rating scales. *Acta orthopaedica.* Aug 2007;78(4):445-453.
131. Tanner SM, Dainty KN, Marx RG, Kirkley A. Knee-specific quality-of-life instruments: which ones measure symptoms and disabilities most important to patients? *The American journal of sports medicine.* Sep 2007;35(9):1450-1458.
132. Wang D, Jones MH, Khair MM, Miniaci A. Patient-reported outcome measures for the knee. *J. Knee Surg.* Sep 2010;23(3):137-151.
133. Paradowski PT, Bergman S, Sundén-Lundius A, Lohmander LS, Roos EM. 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.* 2006;7:38.
134. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* Aug 1998;28(2):88-96.
135. Laake P, Hjartåker A, Thelle DS, Veierød MB. *Epidemiologisk og klinisk forskning.* Vol 1. Oslo: Gyldendal Akademiske; 2007.
136. Roos EM, Lohmander LS. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes.* 2003;1:64.
137. Ware JE, Jr., Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med. Care.* Jun 1992;30(6):473-483.
138. Roos EM, Roos HP, Ekdahl C, Lohmander LS. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--validation of a Swedish version. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* Dec 1998;8(6):439-448.
139. Ehrich EW, Davies GM, Watson DJ, Bolognese JA, Seidenberg BC, Bellamy N. Minimal perceptible clinical improvement with the Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index questionnaire and global assessments in patients with osteoarthritis. *J. Rheumatol.* Nov 2000;27(11):2635-2641.
140. Salavati M, Akhbari B, Mohammadi F, Mazaheri M, Khorrami M. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS); reliability and validity in competitive

- athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. *Osteoarthritis Cartilage*. Apr 2011;19(4):406-410.
141. van Meer BL, Meuffels DE, Vissers MM, et al. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score or International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form: which questionnaire is most useful to monitor patients with an anterior cruciate ligament rupture in the short term? *Arthroscopy*. Apr 2013;29(4):701-715.
 142. Irrgang JJ, Ho H, Harner CD, Fu FH. Use of the International Knee Documentation Committee guidelines to assess outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 1998;6(2):107-114.
 143. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. *The American journal of sports medicine*. Sep-Oct 2001;29(5):600-613.
 144. Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ, International Knee Documentation C. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data. *The American journal of sports medicine*. Jan 2006;34(1):128-135.
 145. Tegner Y, Lysholm J, Lysholm M, Gillquist J. A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. *The American journal of sports medicine*. Mar-Apr 1986;14(2):156-159.
 146. Kirkwood BR, Sterne JAC. *Essential Medical Statistics*. Vol 2. Oxford: Blackwell Science; 2003.
 147. Frobell RB, Svensson E, Gothrick M, Roos EM. 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.* Jul 2008;16(7):713-719.
 148. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Vol 2. Hillsdale, N. J: Laurence Erlbaum; 1988.
 149. Mann BJ, Gosens T, Lyman S. Quantifying clinically significant change: a brief review of methods and presentation of a hybrid approach. *The American journal of sports medicine*. Oct 2012;40(10):2385-2393.
 150. Jacobson NS, Roberts LJ, Berns SB, McGlinchey JB. Methods for defining and determining the clinical significance of treatment effects: description, application, and alternatives. *J. Consult. Clin. Psychol.* Jun 1999;67(3):300-307.
 151. Dalland O. *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal Akademisk; 2007.
 152. andreassen SG, Røise O, Engebretsen L. *Metodebok for Ortopedisk Avdeling*. Vol 3. Oslo: Legeforlaget; 2013.
 153. Keays SL, Bullock-Saxton JE, Newcombe P, Keays AC. The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *J. Orthop. Res.* Mar 2003;21(2):231-237.
 154. Eitzen I, Holm I, Risberg MA. Preoperative quadriceps strength is a significant predictor of knee function two years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Br. J. Sports Med.* May 2009;43(5):371-376.
 155. Eitzen I, Eitzen TJ, Holm I, Snyder-Mackler L, Risberg MA. Anterior cruciate ligament-deficient potential copers and noncopers reveal different isokinetic quadriceps strength profiles in the early stage after injury. *The American journal of sports medicine*. Mar 2010;38(3):586-593.

156. Rotterud JH, Risberg MA, Engebretsen L, Aroen A. Patients with focal full-thickness cartilage lesions benefit less from ACL reconstruction at 2-5 years follow-up. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* Aug 2012;20(8):1533-1539.
157. Ahlden M, Sernert N, Karlsson J, Kartus J. Outcome of anterior cruciate ligament reconstruction with emphasis on sex-related differences. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* Oct 2012;22(5):618-626.
158. Magnussen RA, Dunn WR, Carey JL, Spindler KP. Treatment of focal articular cartilage defects in the knee: a systematic review. *Clin. Orthop. Relat. Res.* Apr 2008;466(4):952-962.
159. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander LS. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *BMJ.* 2013;346:f232.
160. Fagerland MW. t-tests, non-parametric tests, and large studies--a paradox of statistical practice? *BMC Med. Res. Methodol.* 2012;12:78.
161. Fagerland MW, Sandvik L, Mowinckel P. Parametric methods outperformed non-parametric methods in comparisons of discrete numerical variables. *BMC Med. Res. Methodol.* 2011;11:44.

Vedlegg

Vedlegg 1: Modifisert coleman score.

Vedlegg 2: KOOS Injury and Osteoarthritis Knee Score (KOOS)

Vedlegg 3: International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (IKDC-2000)

Vedlegg 4: Tegner aktivitetsskala

Kriterier benyttet for generering av metodescore for studier som har sett på effekt av operativ behandling ved fremre korsbåndsrupstur. Modifisert etter coleman et al (2000).

Seksjon		Score	Kriterie
<i>Del A- kun en score for hver av de syv seksjonene</i>			
1	Studiestørrelse (n)	>60	10
		41-60	7
		20-40	4
		<20, ikke angitt	0
2	Gjennomsnittlig oppfølgingstid	≥24	5
		<12	0
3	Antall ulike behandlingsmetoder	Kun en kirurgisk metode	10
		Mer enn en metode, men >90 % kun en kirurgisk metode	7
		Ikke angitt, uklart, eller < 90% kun en kirurgisk metode	0
4	Design/type studie	Randomisert kontrollert studie	15
		Prospektiv kohort studie	10
		Case-serie studie	5
		Retrospektiv kohort studie	0
5	Diagnostisk sikkerhet	Hos alle	5
		Hos > 80 %	3
		Hos < 80%	0
6	Beskrivelse av kirurgisk prosedyre	Adekvat /teknikk angitt og nødvendige detaljer om gitt prosedyre)	5
		Minimal (teknikk bare angitt uten utdyping)	3
		Inadekvat, ikke angitt eller uklart	0
7	Rapportering om Postoperative rehabilitering	Godt beskrevet, med > 80% compliance	10
		Godt beskrevet, med 60-80% compliance	5
		Protokoll ikke rapportert, eller < 60% compliance	0
<i>Del B - det kan gis score for hvert svaralternativ i hver av de tre delene</i>			
8	Målemetode/ knescoreingsskjema	Målemetode klart definert	2
		Tidspunkt for resultatvurdering klart definert	2
		Bruk av målemetoder med rapportert god kvalitet	3
		Bruk av målemetoder med rapportert god sensitivitet	3
9	Prosedyre for resultatkartlegging	Pasienter rekruttert (ikke hentet fra journal eller pasientfiler)	5
		Uavhengig undersøker	4
		Vurdering i skriftlig versjon	3
		Pasientens egenrapporterte vurdering	3
10	Beskrivelse av seleksjonsprosessen av deltakere	Seleksjonskriterier rapportert og uten bias	5
		Rekrutteringsrate rapportert >80%	5
		<80%	3
		Pasienter er vurdert, men ikke inkludert er gjort rede for, eller 100%inklusjon	5
11	Beskrivelse av compliance	Frafallsrate >20%	10
		Frafallsrate <20%	5
		Ikke rapportert	0



Bergen 15 May 2007

Norwegian KOOS, version LK1.0

The KOOS form was translated into Norwegian in the following way.

Translation done at The Norwegian Arthroplasty Register (NAR)

- KOOS was translated from the Swedish version by two researchers in orthopedics. The choice of using the Swedish version was based on the assumption that cultural differences between the two neighbour countries would be minimal due to similarities in language and lifestyle.
- The translation was checked by two bilingual orthopedic surgeons (Swedes with permanent address in Norway).
- The form was tested on knee arthroplasty patients to clarify potential misinterpretations.

Translation done by The Norwegian National Knee Ligament Registry (NKLK)

- A translation from the English version was done by an orthopedic researcher.
- Another translation from the Swedish version was done by a former researcher at the Norwegian School of Sport Sciences who is bilingual in Norwegian and Swedish.
- The translations were compared, and due to only minor differences in the use of synonyms, the NKLK chose a wording as close to the Swedish translation as possible. This is due to the fact that the creators of the KOOS form are Swedish, even though the first form was made in English.

Finally the NAR and the NKLK versions were compared, minor adjustments were done, and the translators agreed upon a common translation. The final validated Norwegian version is named KOOS Norwegian version LK1.0

KOOS – SPØRRESKJEMA FOR KNEPASIENTER

DATO: ____ / ____ / ____ FØDELSEN (11 siffer): _____

NAVN: _____

Veiledning: Dette spørreskjemaet inneholder spørsmål om hvordan du opplever kneet ditt. Informasjonen vil hjelpe oss til å følge med i hvordan du har det og fungerer i ditt daglige liv. Besvar spørsmålene ved å krysse av for det alternativ du synes passer best for deg (kun ett kryss ved hvert spørsmål). Hvis du er usikker, kryss likevel av for det alternativet som føles mest riktig.

Symptom

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

S1. Har kneet vært hovent?

Aldri Sjelden I blant Ofte Alltid

S2. Har du følt knirking, hørt klikking eller andre lyder fra kneet?

Aldri Sjelden I blant Ofte Alltid

S3. Har kneet haket seg opp eller låst seg?

Aldri Sjelden I blant Ofte Alltid

S4. Har du kunnet rette kneet helt ut?

Alltid Ofte I blant Sjelden Aldri

S5. Har du kunnet bøye kneet helt?

Alltid Ofte I blant Sjelden Aldri

Stivhet

De neste spørsmålene handler om **leddstivhet**. 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 ditt den **siste uken**.

S6. Hvor stivt er kneet ditt når du nettopp har våknet om morgenen?

Ikke noe Litt Moderat Betydelig Ekstremt

S7. Hvor stivt er kneet ditt **senere på dagen** etter å ha sittet, ligget eller hvilt?

Ikke noe Litt Moderat Betydelig Ekstremt

Smerte

P1. Hvor ofte har du vondt i kneet?

Aldri Månedlig Ukentlig Daglig Hele tiden

Hvilken grad av smerte har du hatt i kneet ditt den **siste uken** ved følgende aktiviteter?

P2. Snu/vende på belastet kne

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

P3. Rette kneet helt ut

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

P4. Bøye kneet helt

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

P5. Gå på flatt underlag

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

P6. Gå opp eller ned trapper

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

P7. Om natten i sengen (smerter som forstyrrer søvnen)

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

P8. Sittende eller liggende

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

P9. Stående

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

Funksjon i hverdagen

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

A1. Gå ned trapper

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A2. Gå opp trapper

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

Angi graden av **vanskeligheter** du har opplevd ved hver aktivitet den **siste uken**.

A3. Reise deg fra sittende stilling

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A4. Stå stille

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A5. Bøye deg, f.eks. for å plukke opp en gjenstand fra gulvet

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A6. Gå på flatt underlag

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A7. Gå inn/ut av bil

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A8. Handle/gjøre innkjøp

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A9. Ta på sokker/strømper

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A10. Stå opp fra sengen

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A11. Ta av sokker/strømper

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A12. Ligge i sengen (snu deg, holde kneet i samme stilling i lengre tid)

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A13. Gå inn og ut av badekar/dusj

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A14. Sitte

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A15. Sette deg og reise deg fra toalettet

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

Angi graden av **vanskeligheter** du har opplevd ved hver aktivitet den **siste uken**.

A16. Gjøre tungt husarbeid (måke snø, vaske gulv, støvsuge osv.)

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

A17. Gjøre lett husarbeid (lage mat, tørke støv osv.)

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

Funksjon, sport og fritid

De neste spørsmålene handler om din fysiske funksjon. Angi graden av vanskeligheter du har opplevd **den siste uken** ved følgende aktiviteter på grunn av dine kneproblemer.

SP1. Sitte på huk

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

SP2. Løpe

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

SP3. Hoppe

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

SP4. Snu/vende på belastet kne

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

SP5. Stå på kne

Ingen Lett Moderat Betydelig Svært stor

Livskvalitet

Q1. Hvor ofte gjør ditt kneproblem seg bemerket?

Aldri Månedlig Ukentlig Daglig Alltid

Q2. Har du forandret levesett for å unngå å overbelaste kneet?

Ingenting Noe Moderat Betydelig Fullstendig

Q3. I hvor stor grad kan du stole på kneet ditt?

Fullstendig I stor grad Moderat Til en viss grad Ikke i det hele tatt

Q4. Generelt sett, hvor store problemer har du med kneet ditt?

Ingen Lette Moderate Betydelige Svært store

Takk for at du tok deg tid og besvarte samtlige spørsmål!

2000 IKDC SUBJECTIVE KNEE EVALUATION FORM, NORSK.

Navn: _____

Dagens dato: _____

Skadedato: _____

SYMPTOMER:

Grader symptomene på det høyeste aktivitetsnivå som du tror du kan fungere uten betydningsfulle symptomer, selv om du ikke egentlig bedriver aktiviteter på dette nivået.

1. Hva er det høyeste aktivitetsnivå du kan delta på uten betydningsfulle knesmerter?

- Veldig harde aktiviteter som hopping og vendinger som ved basket eller fotball
- Harde aktiviteter som tungt fysisk arbeid, ski eller tennis
- Moderate aktiviteter som moderat fysisk arbeid, løping eller jogging
- Lette aktiviteter som gange, husarbeid eller hagearbeid
- Umulig å foreta noen av de overnevnte aktiviteter på grunn av knesmerter

2. I løpet av de siste 4 uker, eller siden kneskaden; hvor ofte har du hatt smerter (ring rundt)?

aldri 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 konstant

3. Hvis du har hatt smerter; hvor alvorlig er det (ring rundt)?

ingen 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 verst tenkelig

4. I løpet av de siste 4 uker, eller siden kneskaden; hvor stivt eller hovent har kneet ditt vært?

- Ikke i det hele tatt
- Lett
- Moderat
- Veldig
- Ekstremt

5. Hva er det høyeste aktivitetsnivå du kan delta på uten betydningsfull hevelse i kneet?

- Veldig harde aktiviteter som hopping og vendinger som ved basket eller fotball
- Harde aktiviteter som tungt fysisk arbeid, ski eller tennis
- Moderate aktiviteter som moderat fysisk arbeid, løping eller jogging
- Lette aktiviteter som gange, husarbeid eller hagearbeid
- Umulig å foreta noen av de overnevnte aktiviteter på grunn av hevelse

6. I løpet av de siste 4 uker, eller siden kneskaden; har kneet låst seg eller hengt seg opp (ring rundt)?

JA NEI

7. Hva er det høyeste aktivitetsnivå du kan delta på uten betydningsfull svikt av kneet?

- Veldig harde aktiviteter som hopping og vendinger som ved basket eller fotball
- Harde aktiviteter som tungt fysisk arbeid, ski eller tennis
- Moderate aktiviteter som moderat fysisk arbeid, løping eller jogging
- Lette aktiviteter som gange, husarbeid eller hagearbeid
- Umulig å foreta noen av de overnevnte aktiviteter på grunn av svikt av kneet

IDRETTSAKTIVITETER:**8. Hva er det høyeste aktivitetsnivå du kan delta på jevnlig basis?**

- Veldig harde aktiviteter som hopping og vendinger som ved basket eller fotball
- Harde aktiviteter som tungt fysisk arbeid, ski eller tennis
- Moderate aktiviteter som moderat fysisk arbeid, løping eller jogging
- Lette aktiviteter som gange, husarbeid eller hagearbeid
- Umulig å foreta noen av de overnevnte aktiviteter på grunn av kneet

9. Hvordan påvirker kneet din evne til å (sett kryss):

	Ikke vanskelig i det hele tatt	Minimalt vanskelig	Moderat vanskelig	Ekstremt vanskelig	Kan ikke i det hele tatt
a. Gå opp trapper					
b. Gå ned trapper					
c. Knele på forsiden av kneet					
d. Gjøre knebøy					
e. Sitte med bøyd kne					
f. Reise deg opp fra stol					
g. Løpe rett fram					
h. Hoppe og lande på ditt skadde ben					
i. Starte og stoppe raskt					

FUNKSJON:**10. Hvordan vil du gradere din knefunksjon på en skala fra 0 til 10 der 10 er normal, perfekt funksjon og 0 er at du ikke kan gjøre noen av dine daglige aktiviteter som også kan inkludere idrett?**

FUNKSJON FØR KNESKADEN:

Kan ikke gjøre daglige aktiviteter 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ingen begrensninger i daglige aktiviteter

NÅVÆRENDE KNEFUNKSJON:

Kan ikke gjøre daglige aktiviteter 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ingen begrensninger i daglige aktiviteter

Tegner kne score:

Hva slags knebelastende arbeid hadde du / idrett / fritidsaktivitet før skaden?

- 10 Konkurransesport-idrett:
Fotball - nasjonal og internasjonal elite
Håndball - nasjonal og internasjonal elite
- 9 Konkurransesport-idrett:
Fotball (lavere divisjoner)
Håndball (lavere div.)
Ishockey, ,
Bryting
Turn
- 8 Konkurransesport-idrett:
Bandy,
Squash eller badminton,
Friidrett-hoppøvelser,
Alpint
- 7 Konkurransesport-idrett:
Tennis,
Friidrett - løp,
Motorcross, speedway
Basket
Orientering
Rekreasjons- (mosjons-) idrett:
Fotball
Håndball
Bandy og Ishockey
Squash
Friidrett - hoppøvelser
Orientering
- 6 Rekreasjons- (mosjons-) idrett:
Tennis og Badminton
Basketball
Alpint
Jogging, 5 ganger pr. uke eller mer.
- 5 Arbeidsforhold:
Tungt knebelastende arbeid, f.eks bygningsarbeider, skogsarbeider
Konkurransesport-idrett:
Sykling
Langrenn
Rekreasjons- (mosjons-) idrett:
Jogging på ujevnt underlag, 2 ggr. pr. uke eller mer

Dato:.....

Lege:.....

Pasient (navnelapp)

- 4 Arbeidsforhold:
Middels tungt arbeid, f.eks lastebilsjåfør, bilmekaniker, mye ståing i vanskelige stillinger, mye gåing med løft.
Rekreasjons- (mosjons-) idrett:
Sykling,
Langrenn,
Jogging på jevnt underlag, 2 ggr. pr. uke eller mer
Volleyball 1 gang pr. uke.
- 3 Arbeidsforhold:
Lett arbeid, f.eks sykepleier, industriarbeider, rengjøring, forretning.
Konkurransesport- og Rekreasjons- (mosjons-) idrett:
Svømming
Turgåing i skogen mulig
Styrketrening
- 2 Arbeidsforhold:
Lett arbeid, f.eks sjåfør, husarbeid
Turgåing på ujevnt underlag mulig, men ikke i skogen.
Sykkel som fremkomstmiddel
- 1 Arbeidsforhold:
Stillesittende arbeid, f.eks kontorarbeid, lett husarbeid
Turgåing på jevnt underlag mulig.
- 0 Sykmeldt / uføretrygdet pga. kneproblemer.