

# Prognosen for full retur etter kirurgisk rekonstruksjon av fremre korsbånd til samme idrettsnivå som før ruptur ser ut til å være dårligere enn tidligere antatt

Magnus Aanstad



Prosjektoppgave ved Det medisinske fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

09.02.2018



# **Prognosen for full retur etter kirurgisk rekonstruksjon av fremre korsbånd til samme idrettsnivå som før ruptur ser ut til å være dårligere enn tidligere antatt**

**Prosjektoppgave på medisinstudiet i Oslo**

Magnus Aanstad

**Veileder**

Dr. Asbjørn Årøen

**Innlevert**

09.02.2018

© Magnus Aanstad

2018

Prognosen for full retur etter kirurgisk rekonstruksjon av fremre korsbånd til samme idrettsnivå som før ruptur ser ut til å være dårligere enn tidligere antatt

Magnus Aanstad

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

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

IV

# Sammendrag

## Bakgrunn

Ruptur av fremre korsbånd er en alvorlig kneskade. Mange pasienter er opptatt av mulighetene for retur til idrett etter en slik skade. Massemedia gir et feilaktig inntrykk av at de fleste kommer fullt tilbake til idretten etter operativ behandling. Dagens prognose beror på tall som bygger på et kunnskapsgrunnlag som ikke selekteres etter kontroll for kvalitet. I denne oversiktsartikkelen presenteres nye prognoser for retur til idrett etter rekonstruksjon av fremre korsbånd basert på den nyeste litteraturen som gjennomgås med systematisk kvalitetskontroll.

## Kunnskapsgrunnlag

Litteratursøk i Medline og Cochrane Library etter forskning på rekonstruksjon av fremre korsbånd med behandlingsutfall retur til idrett ga 133 treff per 21.01.2018. Etterprøving av seleksjonskriterier og relevans ga 39 aktuelle artikler. Kvalitetsvurdering ble utført med Modified Coleman Methodology Score og artikler med under 40 poeng av 100 mulige ble forkastet. 33 artikler ble inkludert til endelig vurdering.

## Resultater

Data om retur til samme idrettsnivå som før skaden var tilgjengelig for 5029 deltagere, hvorav 42% klarte full retur.

## Fortolkning

Vår observerte prognose for full retur til idrett etter rekonstruksjon av fremre korsbånd er dårligere enn prognosen man finner i oppslagsverk og retningslinjer. Det er behov for at unge idrettsutøvere som får en slik skade blir informert om dette.

Det er stor variasjon i hvordan litteraturen definerer retur til idrett, og hvilke målemetoder som brukes for vurdering av retur til idrett. Dagens litteratur bruker tilsynelatende vilkårlige metoder. Vi foreslår Sports Activity and Function Form fra Cincinnati Knee Rating System som en mulig kandidat for et godt skåringssystem for å vurdere retur til idrett.

Kvinner er underrepresentert i deltagerutvalget. Toppidrettsutøvere er også forskjellige fra den normale idrettsutøver vedrørende mange faktorer, slik som motivasjon, støtteapparat, oppfølging etter operasjon, samt kunnskap om hva som kreves for å prestere på et elitenivå innen den aktuelle idrett. Litteraturen gir derfor en klar indikasjon på at det er under halvparten av skadde utøvere som klarer å returnere til samme nivå. Vi tror dette er informasjon som ofte blir underkommunisert og derfor kan medføre stor skuffelse hos den enkelte utøver når dette blir klart for dem.

# Abstract

**BACKGROUND:** Rupture of the anterior cruciate ligament is a serious knee injury. Many patients desire to know about the possibilities to return to sports after such an injury. The mass media suggests that most patients succeed in fully returning to sports after operative treatment. The established prognosis of today is built upon research material that is not selected with a quality assessment cut-off for inclusion. **OBJECTIVE:** To present a new prognosis for full return to sports at pre-injury level after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament based on the newest literature, systematically assessed for quality with a cut-off for inclusion. **METHODS:** A search in PubMed and Cochrane Library was conducted for publications between 2007 and 2017 on surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament, treatment outcome and return to sports. Modified Coleman Methodology Score was used for quality assessment. **RESULTS:** Our observed prognosis for full return to pre-injury sports level after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament is 42%. **CONCLUSION:** Our findings suggest that the prognosis for full return is worse than previously observed. Previous studies have defined return to sports in various ways, and the measuring methods regarding return to sports seem to have been chosen arbitrarily. A precise, globally accepted definition and suitable measuring method is needed. For measuring method we suggest Sports Activity and Function Form from Cincinnati Knee Rating System as a potential candidate. Top level athletes are often overrepresented in study populations and can't be compared to the average patient when it comes to factors like motivation, follow-up after surgery, support apparatus and knowledge about what it takes to perform at a national top level. Women are underrepresented in study populations. Young athletes should be informed of the realistic possibilities to return to sports after a complete rupture of the anterior cruciate ligament.





# Forord

## Takk til

**Asbjørn Årøen**, for entusiastisk og engasjerende veiledning hele veien.



# Innholdsfortegnelse

Prognosen for full retur etter kirurgisk rekonstruksjon av fremre korsbånd til samme idrettsnivå som før ruptur ser ut til å være dårligere enn tidligere antatt .....	III
Sammendrag .....	V
Abstract .....	VII
Forord .....	IX
Innholdsfortegnelse .....	XI
1 Bakgrunn .....	1
2 Kunnskapsgrunnlag .....	3
2.1 Seleksjonskriterier .....	3
2.2 Flytskjema .....	3
2.3 Litteratursøk .....	5
2.4 Seleksjon av litteratur .....	6
2.4.1 Grov gjennomgang .....	6
2.4.2 Oversiktsartikler fra Cochrane Library .....	6
2.4.3 Nøye gjennomgang .....	6
2.4.4 Kvalitetsvurdering .....	7
2.5 Statistisk analyse .....	10
2.5.1 Gjennomsnitt og standardavvik .....	10
2.5.2 Konfidensintervall .....	10
3 Resultater .....	12
3.1 Oversikt .....	12
3.2 Kvalitetsvurdering .....	12
3.3 Demografiske data .....	12
3.4 Retur til idrett .....	12
3.5 Målemetode for retur til idrett .....	13
4 Diskusjon .....	17
5 Hovedbudskap .....	20
Litteraturliste .....	21
Vedlegg .....	26
<b>Figur 1.</b> Flytskjema over seleksjonsprosessen for utvalg av litteratur. ....	4

<b>Figur 2.</b> Oversikt over rater for full retur til idrett med tilhørende 95% konfidensintervaller	14
<b>Tabell 1.</b> Oversikt over alle inkluderte artikler med rate for retur til idrett og kvalitetsvurdering.....	15
<b>Vedlegg 1.</b> Modified Coleman Methodology Score .....	26

# 1 Bakgrunn

Det fremre korsbåndet (anterior cruciate ligament, ACL) er den viktigste stabiliserende strukturen i kneleddet (1). Det er et intrakapsulært ligament i kneleddet som fester nær spina tibia medialis distalt fortil på tibiaplatået og forløper skrått bakover opp til utspringet lateralt i fossa intercondyloidea. Det har som hovedoppgave å hindre tibia fra å gli fremover i forhold til femur samt begrense innoverrotasjon av tibia. Ligamentet består av to hovedbunter, en som stabiliserer kneet i ekstensjon og en som stabiliserer i fleksjon.

Skade av fremre korsbånd er en delvis eller komplett ruptur av ligamentet, ev. med avulsjonsfraktur ved ligamentets feste eller utspring. Mekanismene for skaden deles inn i kontaktskade og ikke-kontaktmekanismer (2). Ikke-kontaktmekanismer innebærer som regel plutselig deselerasjon før et retningsskifte eller en landing, mens kontaktskader oppstår som følge av valguskollaps i kneleddet (2). Skaden kan være begrenset til kun fremre korsbånd, men ofte opptrer disse skadene som kombinasjonsskader som affiserer nærliggende strukturer som det mediale kollateralligament mediale menisk, posterolaterale kapsel, posterolaterale hjørne og/eller bakre korsbånd. 60-75% av alle ACL-skader omfatter samtidig skade på mediale menisk, ved inntil 46% ses samtidig skade på kollateralligament og ved 5-24% er et kollateralligament fullstendig revet over (3).

Skade på fremre korsbånd er den mest vanlige kneskaden globalt (4). I Norge har vi en insidens på ca. 4000 tilfeller per år (4). Rundt 70% av ACL-rupturer skjer i forbindelse med idrett. Aldersgruppen 15 til 45 år er mest utsatt og kvinner har to til åtte ganger så høy risiko som menn, avhengig av hvilken idrett som praktiseres (5).

Ruptur av fremre korsbånd regnes som en alvorlig kneskade. Mange idrettsutøvere ønsker operasjon for å returnere til idrett. Uten operasjon er det stor fare for vedvarende ustabilitet i kneet, og rekonstruksjon av det skadde ligamentet anbefales ofte for pasienter som bedriver idrett og aktivitet som innebærer rotasjon eller stor påkjenning for kneleddet. For mange pasienter vil det være viktig å få vite noe om prognosen for full retur til samme nivå som før skaden inntraff. Inntrykket fra eliteutøvere er at de ofte klarer dette, men det er mange ulikheter mellom en eliteutøver og den vanlige korsbåndspasient, spesielt når det gjelder støtteapparatet etter operasjon.

Formålet med denne litteraturstudien er en gjennomgang av de siste årenes litteratur for å kunne gi en mer realistisk angivelse av muligheter for full retur til idrett enn det massemedia gir inntrykket av (6). Dagens tall er basert på en oversiktsstudie av Ardern et al som kvalitetsvurderer alle inkluderte artikler etter seks kvalitetskriterier beskrevet i studien (7). Men kvalitetskriteriene er vage uten spesifikke retningslinjer for hva som kreves for å oppfylle dem, og ingen artikler ble ekskludert som resultat av kvalitetsvurderingen. I denne oversiktsartikkelen presenteres nye prognoser for retur til idrett etter rekonstruksjon av fremre korsbånd der en kvalitetsvurdering med en modifisert versjon av Coleman Methodology Score er et avgjørende ledd i seleksjonsprosessen (8, 9). Dette gir en estimert oversikt over hva som er realistisk for den jevne utøver etter en slik skade basert på litteratur tilkommet etter 2007.

## 2 Kunnskapsgrunnlag

### 2.1 Seleksjonskriterier

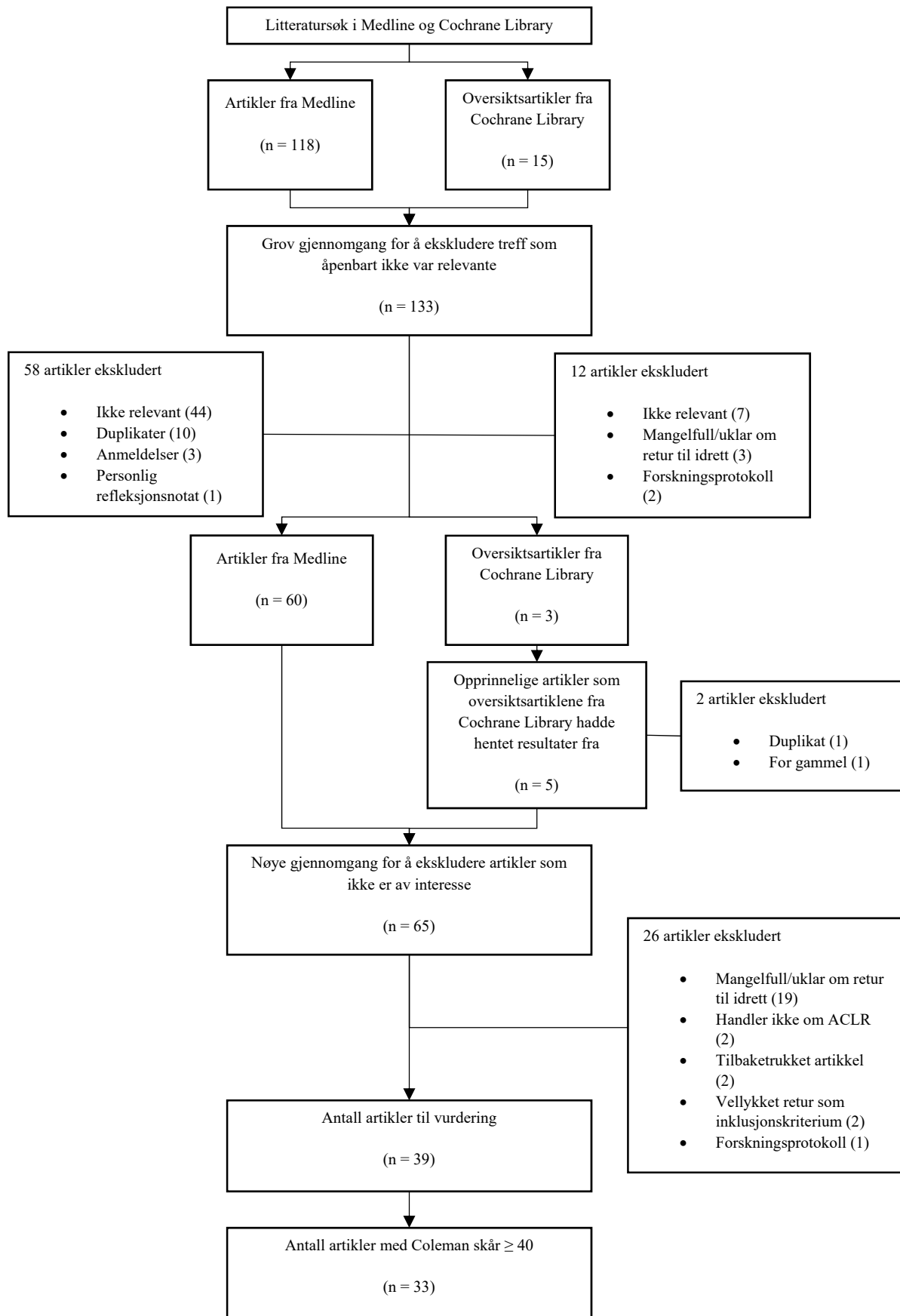
Litteratur av interesse for denne studien var alle forskningsartikler utgitt fra og med år 2007 med hovedfokus på deltagere med diagnosen primær, komplett ruptur av fremre korsbånd. Det kontralaterale kneet måtte være friskt og skadefritt for å tillate normal rehabilitering. Antall deltagere som returnerte til idrett etter rekonstruksjon må formidles tydelig i artikkelen, ev. komme frem på en måte som gjør det mulig å regne seg frem til et nøyaktig antall for retur til idrett.

Gitt at en stor andel av korsbåndpasienter har samtidig skade på nærliggende strukturer ville det vært urimelig å kun se på isolerte ACL-rupturer, ettersom formålet med denne studien er å anslå en realistisk prognose om retur til idrett for den jevne korsbåndpasient. Men for å kunne gi et slikt estimat må studiepopulasjonen fortsatt være så homogen som mulig. Dermed ble det naturlig å definere følgende eksklusjonskriterier:

- Hovedfokus på deltagere med en annen diagnose enn primær, komplett ruptur av fremre korsbånd.
- Kombinasjonskirurgi utover det som omfatter samtidig skade på menisk og delvis ruptur av kollateralligament.
- Revisjonskirurgi på fremre korsbånd eller ruptur av det rekonstruerte korsbåndet.
- Flere intervensjoner enn rekonstruksjon av fremre korsbånd.
- Tidligere kirurgi på det skadde kneet.
- Åpne epifyseskiver.
- Under 40 poeng på Modified Coleman Methodology Score.

### 2.2 Flytskjema

**Figur 1.** Flytskjema over seleksjonsprosessen for utvalg av litteratur.





## 2.3 Litteratursøk

Det ble søkt i databasene Medline (Ovid) og Cochrane Library. MeSH-termene "Anterior Cruciate Ligament", "Return to Sport" og "Treatment Outcome" ble lagt inn som egne søk i databasenes søkemotor. I Medline vises søk på MeSH-termer med en "/" bak termen.

Ved søk på disse MeSH-termene oppga databasene alle ordvarianter til hvert ledd av MeSH-termen som databasen selv gjenkjente. F.eks. ga MeSH-termen "Return to Sport" treff på ordvarianter av både "Return" (f.eks. "Resume") og "Sport" (f.eks. "Activity" og "Exercise"). Alle ordvariantene ble notert, og "\*" ble lagt til på slutten ordstammen for å inkludere alle ord som har den ordstammen. Den boolske operatoren "OR" ble brukt til å lage nye søk for å inkludere alle tenkelige varianter av MeSH-termene. Dermed ble f.eks. "Return" fra "Return to Sport" til "return\* OR resum\*".

Alle ordstammene til hvert av MeSH-terminenes ledd ble kombinert med den boolske operatoren "ADJ" (for adjacent) i Medline og "NEAR" i Cochrane Library. Ved å legge til et tall bak "ADJ" eller "NEAR" bestemmes hvor mange ord spennet kan være mellom leddet før operatoren og etter operatoren. F.eks. betyr "ADJ5" at det tillates opptil 5 urelaterte ord mellom det som står før "ADJ" og det som står etter. Da utvidet vi søket på f.eks. "Return to Sport" til å inkludere "(return\* or resum\*) ADJ5 (activ\* or sport\* or exercis\* or recreat\* or play\*)". Dette økte antall treff fra 719 for kun "Return to Sport/" til 22053 treff.

I Medline ble følgende søk lagt inn:

1. (Anterior Cruciate Ligament/) OR ("anterior cruciate ligament" ADJ3 reconstruction\*).tw OR (ACL adj3 reconstruction\*).tw
2. (Return to Sport/) OR ((return\* OR resum\*) ADJ5 (activ\* or sport\* or exercis\* or recreat\* or play\*)).tw
3. (Treatment Outcome/) OR ((treat\* or reconstruct\* or operat\* or surg\* or repair\*) ADJ7 (outcome or effic\* or effect\*)).tw

Til slutt ble disse 3 søkene kombinert med den boolske operatoren AND, og det endelige resultatet ble avgrenset til artikler i full tekst på engelsk med utgivelsesår fra 2007 til i dag, som handlet om mennesker av aldre fra ungdom (13 til 18 år) til voksne av alle aldre (fra 19 år og oppover). Per 21.01.2018 ga dette 118 treff i Medline. Søket i Cochrane Library ble

gjort på samme måte, men kunne kun avgrenses til utgivelsesår og ga 15 treff. Til sammen ga litteratursøkene i de to databasene altså 133 treff.

## **2.4 Seleksjon av litteratur**

### **2.4.1 Grov gjennomgang**

Tittel og abstrakt ble lest for alle 133 treff fra litteratursøket ble gjennomgått grovt for å luke ut det som åpenbart ikke var av interesse. Der det var usikkerhet om artikkelens relevans ble fulltekst lest gjennom for å avklare om artikkelen kunne brukes i henhold til seleksjonskriteriene. Av de opprinnelige 133 aktuelle artiklene ble 70 ekskludert: 51 artikler var ikke relevante etter seleksjonskriteriene, ti var duplikater, tre mangelfulle eller uklare mtp. retur til idrett, tre anmeldelser, to forskningsprotokoller og én var et personlig refleksjonsnotat. Etter denne grove gjennomgangen stod 60 artikler igjen fra søket i Medline og tre oversiktsartikler fra søket i Cochrane Library.

### **2.4.2 Oversiktsartikler fra Cochrane Library**

Oversiktsartiklene fra Cochrane Library oppga nøyaktige og komplette referanser for hvilke forskningsartikler aktuelle data opprinnelig var hentet fra. Disse opprinnelige artiklene ble funnet og erstatter oversiktsartiklene fra litteratursøket. Fra de tre Cochrane Review-artiklene kunne syv aktuelle originalartikler finnes. Av disse ble to artikler ekskludert: én var for gammel og én var allerede inkludert i søket i Medline. Fem originalartikler var aktuelle og ble inkludert for videre vurdering.

### **2.4.3 Nøye gjennomgang**

I den nøye gjennomgangen av de 65 gjenværende artiklene ble full tekst lest for overprøving av inklusjons- og eksklusjonskriteriene. Artikler som ikke oppfylte alle seleksjonskriterier ble ekskludert. 26 artikler ble ekskludert: 19 oppga mangelfulle eller uklare data om retur til idrett, to handlet ikke om rekonstruksjon av fremre korsbånd, to var tilbaketrunkne artikler, to hadde som inklusjonskriterium at deltagerne allerede hadde oppnådd retur til idrett og én artikkel var en forskningsprotokoll.

## 2.4.4 Kvalitetsvurdering

De 39 gjenværende artiklene ble kvalitetsvurdert etter to forskjellige sett med kvalitetskriterier; en kvalitetssjekkliste etter de samme kriteriene som tidligere er brukt av Ardern et al (7), og en modifisert versjon av Coleman Methodology Score utledet av Jakobsen et al (9).

### Kvalitetssjekkliste

Kvalitetssjekklisten til Ardern et al er en liste på seks kriterier:

1. Seleksjonskriterier beskrevet
2. Representativ populasjon selektert
3. Deltagernes idrettsnivå slik det var før skade rapportert
4. Data samlet inn prospektivt
5. Demografiske data rapportert
6. Deltagernes postoperative idrettsnivå sammenlignet med før skaden

Det gis ett poeng for hvert oppfylte kriterium, slik at maksimal uttelling er seks poeng. Artikkelen av Ardern et al ga ikke noen beskrivelse av nøyaktig hva som kreves for å oppfylle disse kriteriene, til tross for at enkelte av dem gir mye rom for fri tolkning. Vi bestemte oss for å definere følgende oppfylningskrav for denne litteraturgjennomgangen:

1. Seleksjonskriterier må komme klart frem av artikkelen.
2. En representativ populasjon består av minst 61 deltagere der begge kjønn er representert. Dette antallet deltagere gir full uttelling for kategorien om størrelse på studiepopulasjonen i Modified Coleman Methodology Score.
3. Det må komme klart frem av artikkelen hvilket nivå deltagerne var på før skaden inntraff, definert ved hjelp av en validert skala.
4. For å kunne kalle innsamlingen av data prospektiv må deltakerne av studien ha gitt informert samtykke til å delta i studien før operasjonen.

5. Kriteriet om rapportering av demografiske data krever som et minimum at det berettes om kjønnsfordeling, alder og oppfølgingstid etter operasjonen.
6. Alle artikler som beretter om antall deltagere med full retur til samme nivå som før skaden oppfyller dette kravet. Dersom artikkelen ikke oppgir antall med full retur må deltageres nivå både før skade og etter operasjon oppgis etter samme krav som i punkt 3.

### **Modified Coleman Methodology Score**

Coleman Methodology Score (CMS) ble opprinnelig utviklet i 2000 av Coleman et al til kritisk vurdering av studier som beretter om utfall etter operasjon for patellar tendinopati (Jumpers knee) (8). For denne litteraturstudien har vi brukt Modified Coleman Methodology Score (MCMS) (se Vedlegg 1), utledet av Jakobsen et al i 2005 for å kvalitetsvurdere litteratur om kirurgisk reparasjon av bruske (9). Forskjellen fra den opprinnelige CMS er at MCMS vurderer hvor godt en artikkel beskriver den postoperative rehabiliteringen, mens CMS kun vurderer grad av etterlevelse av rehabiliteringsprotokollen blant deltagerne. Vi ønsket å kritisk vurdere studier som beretter om antall korsbåndpasienter som returnerer til idrett etter rekonstruksjon, og vi har dermed vurdert med tanke på utfallet retur til idrett.

Selv om skåring av artikler etter MCMS-kriterier virket mer intuitivt enn vurdering etter kvalitetssjekklisten, er kvalitetsvurdering med MCMS heller ikke helt fri for tolkningsmuligheter. Vi har definert følgende presiseringer for oppfylningskriterier vi mente i utgangspunktet ga rom for tolkning:

- A.1. Studiepopulasjon defineres som antallet deltagere som ble vurdert for retur til idrett.
- A.5. Diagnostikk ved fysisk undersøkelse, radiologisk undersøkelse eller diagnostisk artroskopi i forkant av operasjonen. Som hovedregel har retrospektive artikler fått full uttelling her ettersom de ser på pasienter som allerede har gjennomgått ACL-rekonstruksjon. Diagnosen er da udiskutabel.
- A.7. Antall økter rehabilitering per uke må være med for full uttelling.

- B.1.2. Tidspunkt for utfallsvurdering regnes som klart dersom både gjennomsnittlig oppfølgingstid etter operasjonen og spennvidden for oppfølgingstid blant deltagerne er oppgitt. Dersom alle pasientene er vurdert like lenge etter operasjonen (eks "follow-up at 2 years") regnes det som tilstrekkelig.
- B.1.3. Pålitelighet regnes som god dersom det er brukt en validert skala for å angi idrettsnivå.
- B.3.3. Det kreves at det oppgis en grunn for hvorfor kvalifiserte deltagere ikke ble inkludert.

For denne litteraturstudien valgte vi å ekskludere artikler som var av for dårlig kvalitet, bedømt med MCMS. Vi bestemte oss for å kun inkludere artikler som oppnådde 40 eller flere poeng. Teknisk sett blir det da mulig for en artikkel å bli inkludert selv om den skulle få null poeng på én av skåringsskjemaets to deler, men vi antar at det er et høyst usannsynlig utfall. Vi observerte ingen slike tilfeller i vårt utvalg, noe som støtter denne antagelsen.

Denne grensen på 40 poeng er en grense vi ikke er kjent med at noen andre har brukt for seleksjon av aktuell litteratur. Beslutningen om å sette grensen på 40 poeng ble tatt etter at kvalitetsvurderingen var gjennomført for alle de 39 artiklene, etter det subjektive inntrykket vårt av hva som burde gjelde som akseptabel kvalitet for inklusjon. Dette er imidlertid en systematisk review med formål om å gi et realistisk estimat for en idrettsutøvers prognose for å returnere til idrett. I en systematisk litteraturstudie er det rimelig å sette et kvalitetskrav til studier som blir inkludert, og vårt inntrykk er at en MCMS-skår på 40 eller mer virker rimelig å bruke for å kunne gi et slikt estimat.

For å illustrere virkningen av beslutningen om å ekskludere artikler med MCMS på under 40 observerte vi følgende effekt: Av de 39 artiklene vi kvalitetsvurderte ble seks med MCMS under 40 ekskludert. Blant disse var bl.a. tre retrospektive artikler kun om amerikanske, profesjonelle idrettsutøvere på nasjonalt toppnivå. Artiklene hadde hovedfokus på forskjellen i prestasjonsnivå og ytelse mellom før skade og etter operasjon. To av disse artiklene handlet kun om basketballspillere i National Basketball Association (NBA) og én artikkel om amerikansk fotballspillere i National Football League (NFL). I disse artiklene ble retur til idrett definert som deltakelse i minst én kamp i samme divisjon/liga eller på samme lag som før skaden, og artiklene fikk av oss henholdsvis 19, 32 og 22 i MCMS (10-12). Disse

artiklene utgjorde halvparten av artiklene som ble ekskludert (tre av seks). Vi mener at disse artiklene er gode eksempler på litteratur som ikke gir et godt inntrykk av prognosen for full retur til idrett hos den vanlige korsbåndpasient, og at eksklusjon av artikler med dette kvalitetsnivået er berettiget.

## 2.5 Statistisk analyse

Alle statistiske beregninger i denne litteraturstudien er gjort manuelt ved hjelp av regnearkprogrammet Microsoft Excel etter veiledning fra boken *Statistiske metoder i medisin og helsefag* av Aalen et al (13, 14).

### 2.5.1 Gjennomsnitt og standardavvik

I vårt kunnskapsgrunnlag har vi funnet et totalt antall deltagere som ble vurdert for full retur til idrett, og totalt antall deltagere beskrevet som faktisk å ha returnert til idrett. Dette kan brukes til å bestemme gjennomsnittet for full retur til idrett på følgende måte:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Vi legger altså sammen alle målingene for antall fulle returer til idrett og deler på antallet målinger  $n$ . Dette sentralmålet forteller oss noe om hvor sentrum i fordelingen for vår datamengde ligger. Vi trenger også et mål for spredningen til dataene våre. Et mye brukt mål er det *empiriske standardavviket*  $s$ . For å finne standardavviket trenger vi først å finne den *empiriske variansen*  $s^2$ . Den er gitt ved:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Standardavviket finnes da ved å ta kvadratroten av variansen.

### 2.5.2 Konfidensintervall

I denne litteraturstudien ønsker vi i hovedsak å anslå en ukjent sannsynlighet for full retur til idrett. Vi observerte et totalt antall returer til idrett og kunne dermed beregne et estimat for den sanne sannsynligheten for full retur til idrett:

$$\hat{p} = \frac{X}{n}$$

der  $X$  er det totale antall deltagere med full retur til samme idrettsnivå som før skaden, og  $n$  er det totale antall deltagere vurdert for full retur til idrett. Denne estimerte verdien for  $p$  er beheftet med usikkerhet. For at vi skal kunne mene noe sikrere om prognosen for full retur til idrett må vi beskrive variasjonen i den stokastiske variabelen  $\hat{p}$ . Det forutsetter at vi gjør noen antagelser og tar i bruk følgende formler for forventning og standardavvik:

$$E(\hat{p}) = p$$

$$SD(\hat{p}) = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Den første formelen sier at fordelingen til estimatet  $\hat{p}$  har sitt sentrum i den sanne verdien  $p$ . Avvikene antas å være tilfeldige avvik og ikke systematiske feil. Den andre formelen beskriver *standardfeilen* til estimatet  $\hat{p}$ . Standardfeilen gir oss informasjon om usikkerheten, men den er avhengig av den ukjente sannsynligheten  $p$ . Vi får et estimat for standardfeilen ved å erstatte  $p$  med  $\hat{p}$ . Den estimerte standardfeilen betegner vi med  $s_p$ , og er gitt ved følgende uttrykk:

$$s_p = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

Vi antar at  $n$  er stor nok til at den binomiske variabelen  $X$  er nær normalfordelt. Ettersom  $\hat{p}$  fremkommer ved at vi deler  $X$  med det faste tallet  $n$ , vil  $\hat{p}$  også være normalfordelt. Ut fra formelene over vil forventningen i denne normalfordelingen være  $p$ , mens standardavviket tilnærmet lik  $s_p$ . Usikkerheten i estimatet vårt kan beskrives ved et *konfidensintervall*. Vi velger å beskrive usikkerheten i vårt estimat for  $p$  ved et konfidensintervall med konfidenskoeffisienten 95%. Det vil gi oss et konfidensintervall som vi mener vil dekke den sanne verdien  $p$  med 95% sannsynlighet. Et 95% konfidensintervall er gitt ved:

$$\hat{p} \pm 1,96 s_p$$

# 3 Resultater

## 3.1 Oversikt

En oversikt over ratene for full retur til idrett er gjengitt i Figur 2. En oversikt over alle inkluderte artikler i denne studien er gjengitt i Tabell 1.

## 3.2 Kvalitetsvurdering

Gjennomsnittlig poengsum på kvalitetsvurdering med kvalitetsjekklisten var 3,8 totalt sett, og 3,9 for artiklene som rapporterte om full retur, begge med en spennvidde på to til seks poeng. Kun én artikkel fikk en full skår på seks poeng (15). For Modified Coleman Methodology Score ble gjennomsnittet 59,4 totalt sett (spennvidde 40 til 82) og 59,7 for full retur (spennvidde 40 til 77).

## 3.3 Demografiske data

Demografiske data ble angitt for 9021 deltagere til sammen. Gjennomsnittlig oppfølgingstid per deltager var 32,7 måneder (spennvidde 9,0 til 183,6) og gjennomsnittlig alder 27,8 år (spennvidde 21,4 til 61,0). Én artikkel unnlot å rapportere om oppfølgingstid for deltagerne (16). Samtlige artikler berettet om gjennomsnittlig alder. Tre artikler omtalte ikke kjønnsfordelingen (16-18). I alt var data om kjønnsfordeling tilgjengelig for 8831 deltagere, hvorav 5604 var menn (63%). Fire artikler hadde utelukkende menn som deltagere (19-22). Kun 13 artikler meddelte gjennomsnittlig tid mellom skade og operasjon for totalt 1186 deltagere som i snitt ventet 10,4 måneder på operasjon (15, 16, 18, 22-31).

## 3.4 Retur til idrett

Som følge av seleksjonskriteriene i denne litteraturstudien berettet samtlige artikler data om retur til idrett. Det ble fremlagt data om retur til idrett for 8624 deltagere hvorav 5439 returnerte til en eller annen form for idrett eller aktivitet. Den sammenslåtte raten for all retur til idrett utgjorde 63,1% (95% KI 60,3 til 65,8%). Data om full retur til idrett manglet eller var uklart i ti artikler (19, 21, 26, 27, 32-37). De resterende 23 artiklene som rapporterte om full retur hadde et vurderingsgrunnlag på 5029 deltagere, hvorav 2126 returnerte til det samme

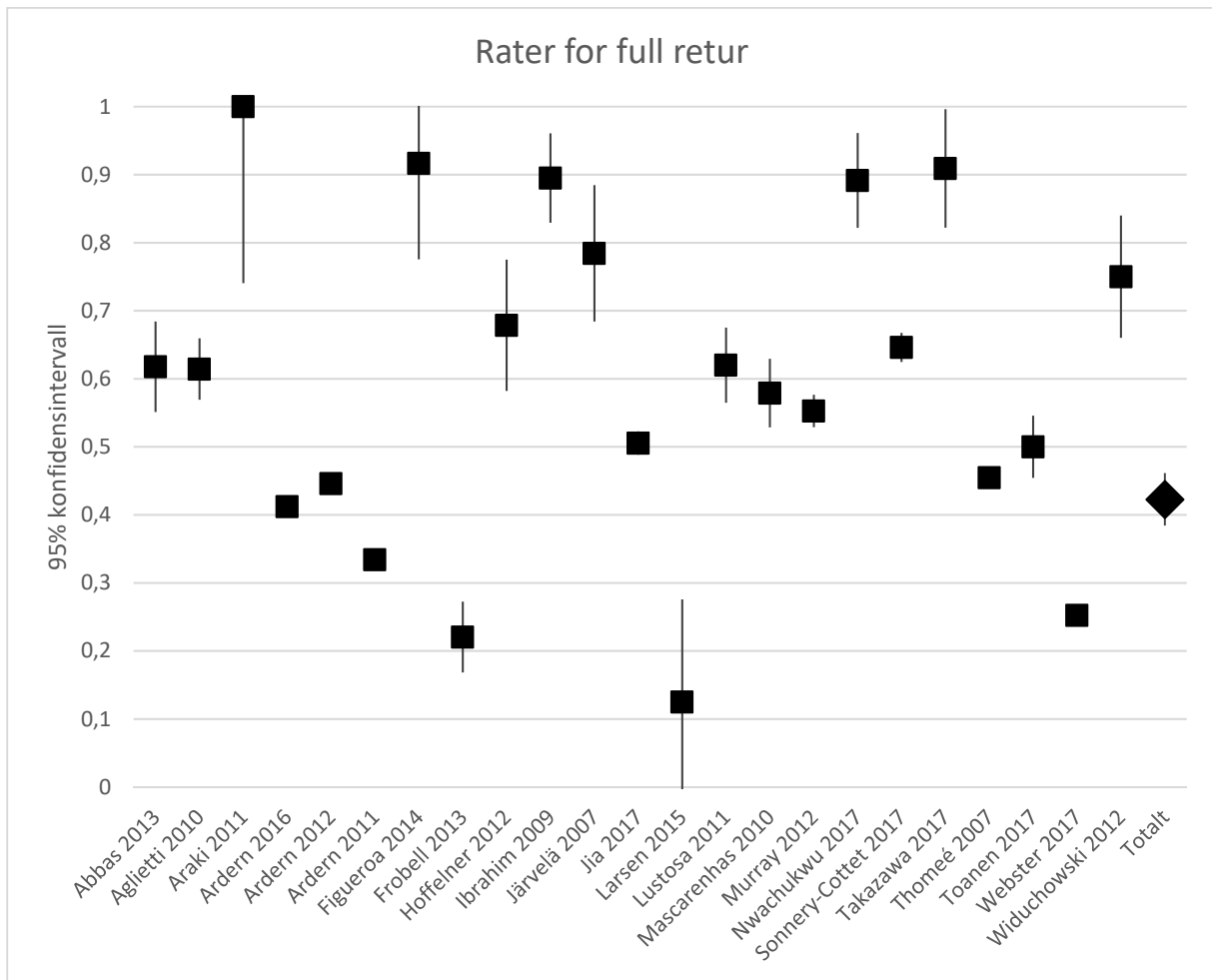


idrettsnivået som før skaden (15-18, 20, 22-25, 28-31, 38-47). Den samlede raten for full retur utgjorde 42,3% (95% KI 38,4 til 46,1%) (se Figur 2).

### **3.5 Målemetode for retur til idrett**

Det ble brukt mange forskjellige metoder for å måle retur til idrett. Seks artikler benyttet Tegner Activity Level Scale (20, 24, 25, 42, 43, 46). IKDC Subjective Knee Form ble anvendt i tre artikler (15, 32, 44). To artikler anga at Cincinnati Activity Level Scale eller Cincinnati Knee Rating System var brukt som måleinstrument (16, 34). Fire anvendte spørsmål om retur til idrett (28, 40, 45, 47). Tre artikler benyttet seg av et enkelt ja/nei-spørsmål om hvorvidt retur var vellykket (23, 29, 39). I tre artikler ble uspesifiserte spørreskjema tatt i bruk (26, 36, 41). To artikler nøyde seg med spørsmål om hvorvidt det var gjort et forsøk på å returnere til idrett (27, 35). Én artikkel definerte retur til idrett som kampdeltakelse i samme divisjon/liga eller på samme lag som før skaden (22). Én artikkel tolket retur til idrett som deltakelse i samme idrett som før skade (33). Åtte artikler oppga ikke hvilken metode de hadde brukt (17-19, 21, 30, 31, 37, 38).

**Figur 2.** Oversikt over rater for full retur til idrett med tilhørende 95% konfidensintervaller



**Tabell 1.** Oversikt over alle inkluderte artikler med rate for retur til idrett og kvalitetsvurdering.

Forfatter(e)	Antall deltakere	Kvalitets-sjekkliste (antall kriterier oppfylt)	Modified Coleman Methodology Score	Rate for retur til idrett (prosentandel (nivå) (antall))	Tilnæringsmåte for måling av retur til idrett (utfall målt; metode brukt)	Studiens fokus
Abbas et al (23)	(n=34)	2	49	62 (full retur) (21)	Antall returnert til idrett; ja/nei-spørsmål	Sammenlikning av graft-typer
Aglietti et al (15)	(n=70)	6	77	61 (full retur) (43)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; International Knee Documentation Comitee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form	Sammenlikning av kirurgiske teknikker
Araki et al (38)	(n=20)	3	61	100 (full retur) (20)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; uspesifisert metode	Sammenlikning av kirurgiske teknikker
Ardern et al (39)	(n=165)	5	58	41 (full retur) (68)	Antall retur til idrettsdeltakelse lik som før skade; ja/nei-spørsmål	Utfallsevaluering Pasienttilfredshet
Ardern et al (40)	(n=314) Total (n=196) Konkurrerende utøvere	5	61	66 (idrett) (208) 45 (full retur) (140) 46 (konkurranse) (91)	Antall retur til idrett; spørsmål om retur til idrett	Retur til idrett Utfallsevaluering
Ardern et al (41)	(n=503) Konkurrerende utøvere	5	40	33 (full retur) (168) 33 (konkurranse) (168)	Antall forsøkt retur til full konkurranse; uspesifisert spørreskjema	Retur til idrett Utfallsevaluering
Chen et al (32)	(n=312)	4	53	83 (idrett) (257)	Antall retur til idrett; moderat eller høyere på Sports activities subscale på IKDC	Evaluering av kirurgisk teknikk
Chouliaras et al (19)	(n=11)	2	43	100 (idrett) (11)	Antall retur til idrett; uspesifisert metode	Sammenlikning av graft-typer
Failla et al (33)	(n=2187)	3	40	64 (idrett) (1395)	Antall retur til samme idrett som før skade; deltakelse i samme idrett som før skade	Evaluering av rehabiliteringsprotokoll
Figueroa et al (24)	(n=48)	4	73	92 (full retur) (44)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; Tegner Activity Level Scale	Utfallsevaluering
Frobell et al (42)	(n=59)	5	68	22 (full retur) (13)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; Tegner Activity Level Scale	Utfallsevaluering
Hoffelner et al (25)	(n=28) Profesjonelle utøvere Ski og Fotball	4	76	68 (full retur) (19) 68 (konkurranse) (19)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; Tegner Activity Level Scale	Klinisk evaluering
Ibrahim et al (20)	(n=200)	3	77	90 (full retur) (179)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; Tegner Activity Level Scale	Sammenlikning av kirurgiske teknikker
Järvelä (17)	(n=51)	3	74	78 (full retur) (40)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; unspecified method	Sammenlikning av kirurgiske teknikker
Jia et al (43)	(n=91)	5	66	87 (idrett) (79) 51 (full retur) (46)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; Tegner Activity Level Scale	Sammenlikning av graft-typer
Keays et al (26)	(n=56)	4	72	96 (idrett) (54)	Antall retur til idrett; spørreskjema om retur til idrett designet for og beskrevet i studien	Klinisk evaluering
Langford et al (27)	(n=87) Konkurrerende utøvere (Nivå 1 eller 2 på Cincinnati Sports Activity Scale)	5	75	51 (idrett) (44) 51 (konkurranse) (44)	Antall retur til idrett; spørsmål om forsøk på å gjenoppta idrettsdeltakelse	Psykologiske faktorer og deres innvirkning på retur til idrett
Larsen et al (28)	(n=16) Fritidsaktivitet	3	46	13 (full retur) (2)	Antall retur til samme idrett som før skade; spørsmål om retur til samme idrett som før skade	Klinisk evaluering
Lustosa et al (16)	(n=50)	2	49	62 (full retur) (31)	Antall retur til samme aktivitet som før skade; Cincinnati Knee Rating System	Klinisk evaluering
Mascarenhas et al (44)	(n=38)	4	55	58 (full retur) (22)	Antall retur til daglig aktivitetsnivå (inkludert idrett) som før skade; IKDC Subjective Knee Form, Activities of Daily Living Scale og Sports Activity Scale of the Knee Outcome Survey	Sammenlikning av graft-typer Utfallsevaluering Retur til idrett
Mohammadi et al (21)	(n=42) Konkurrerende utøvere Fotball	5	61	100 (idrett) (42) 100 (konkurranse) (42)	Tid til retur til idrett; uspesifisert metode	Sammenlikning av graft-typer
Murray et al (18)	(n=114)	3	62	55 (full retur) (63)	Antall retur til idrettsnivå likt som før	Utfallsevaluering

					skade; uspesifisert metode	
Nwachukwu et al (45)	(n=175)	4	55	89 (full retur) (156)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; spørsmål om idretts- og funksjonsnivå	Retur til idrett Pasienttilfredshet
Sonnery-Cottet et al (29)	(n=421) Total (n=28) Profesjonelle utøvere	4	60	65 (full retur) (272) 100 (konkurranse) (28)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; ja/nei-spørsmål	Sammenlikning av graft-typer
Takazawa et al (22)	(n=121) Konkurrerende utøvere Rugby	4	60	91 (full retur) (110)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; kampdeltakelse på/i samme lag/nivå/divisjon som før operasjon	Retur til idrett Utfallsevaluering
Thomeé et al (46)	(n=33)	5	41	46 (full retur) (15)	Antall retur til idrettsnivå likt som før skade; samme som eller ett poeng mindre enn før skade på Tegner Activity Level Scale	Utfallsevaluering
Toanen et al (30)	(n=12)	3	46	83 (idrett) (10) 50 (full retur) (6)	Antall retur til aktivitetsnivå likt som før skade; uspesifisert metode	Utfallsevaluering
Webster et al (47)	(n=2414)	4	48	59 (idrett) (1424) 25 (full retur) (609)	Antall retur til idrettsdeltakelse lik som før skade; spørsmål om retur til idrett	Utfallsevaluering
Webster et al (34)	(n=47)	3	72	74 (idrett) (35)	Antall retur til idrett; Cincinnati Sports Activity Scale	Sammenlikning av graft-typer
Webster et al (35)	(n=220) Konkurrerende utøvere	4	42	69 (idrett) (151) 40 (konkurranse) (87)	Antall retur til idrett; spørsmål om forsøk på å gjenoppta idrettsdeltakelse	Psykologiske faktorer og deres innvirkning på retur til idrett
Webster et al (36)	(n=561)	3	49	60 (idrett) (335)	Antall retur til anstrengende idrett som involverer rotasjon i kneet ("cutting/pivoting"); uspesifisert spørreskjema	Utfallsevaluering
Widuchowski et al (31)	(n=52)	4	70	75 (full retur) (39)	Antall retur til samme idrett og nivå som før skade; uspesifisert metode	Evaluering av kirurgisk teknikk
Zaffagnini et al (37)	(n=72)	4	82	96 (idrett) (69)	Antall retur til idrett; uspesifisert metode	Sammenlikning av kirurgiske teknikker

## 4 Diskusjon

I denne systematiske oversikten fant vi at den estimerte prognosen for full retur til idrett på samme nivå som før skaden var 42%. Det er lavere enn hva som er funnet tidligere i den systematiske oversikten til Ardern et al som i 2014 fant at 65% oppnådde full retur (7). Dette er av særlig interesse fordi populære oppslagsverk som Norsk Elektronisk Legehåndbok, BMJ Best Practice og UpToDate refererer til akkurat den artikkelen i sine data om prognose for retur til idrett etter rekonstruksjon av et rumpert fremre korsbånd. Vårt funn er svært forskjellig fra det andre har funnet tidligere, og man må spørre seg hvorfor vårt resultat har blitt så forskjellig.

Det kan være flere mulige forklaringer på at vi har kommet frem til et så annerledes resultat. Først og fremst finnes ingen allment etablert definisjon for hva full retur til idrett er. I denne litteraturstudien var vi interessert i retur til samme idrettsnivå som før skaden, men vi har erfart at de fleste artikler definerer retur til idrett forskjellig, og mange ikke i det hele tatt. Mange av artiklene som ble ekskludert fra denne systematiske oversikten definerte retur til idrett på villedende vis. Én formulering som gikk igjen blant artikler vi endte opp med å ekskludere, er at så snart det er en viss symmetri i styrke mellom det skadde og friske benet (ofte at styrken til det skadde benet må oppnå over ca. 85 eller 90% av styrken til det friske benet) så regnes det som vellykket retur til idrett. Noen betegner dette som strenge krav for retur til idrett (48). Det er en definisjon vi mener ikke illustrerer i hvilken grad pasienten faktisk returnerte til idrett, og i hvert fall ikke hvilket idrettsnivå pasienten returnerte til. Den lave returraten vi fant for full retur i vår litteraturstudie kan altså delvis skyldes at vår oppfatning av hva retur til idrett bør defineres som, er forskjellig fra andres. Vi mener det er behov for en internasjonal konsensus om hva som kan defineres som full retur til idrett etter en korsbåndskade da dette begrepet fremkommer for uklart i dag ut fra eksisterende litteratur.

Det er heller ingen kontinuitet i valg av metode for å måle retur til idrett. I denne litteraturstudien observerte vi ti forskjellige metoder som ble brukt til måling av retur til idrett, hvorav den største gruppen var den som ikke oppga noen metode i det hele tatt. Denne gruppen utgjorde åtte av 33 artikler (24%). Helst burde det bli bestemt én klar og god metode for å måle retur til idrett. Deler av den nødvendige informasjonen blir målt i forskjellige skåringssystemer som IKDC Subjective Knee Evaluation Form og Tegner Activity Level Scale. Men disse gir kun en grov vurderingen av idrettsnivå. IKDC spør kun etter hvilken

type idrett som bedrives og skiller f.eks. kun mellom anstrengende idrett og veldig anstrengende idrett. Tegner Activity Level Scale skiller kun mellom nivå på en skala fra null til ti, der null er ingen idrett grunnet sykdom eller nedsatt funksjon og ti er elite på nasjonalt toppnivå.

Nasjonalt korsbåndregister gir årlig ut pasientrapporterte data målt med Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) (4). Dette skåringssystemet spør etter hvordan pasienten opplever kneet, og med tanke på retur til idrett spørres kun etter den fysiske evnen til å utføre bestemte øvelser. KOOS vurderer altså ikke faktisk retur til idrett, noe som er en svakhet ved de årlige resultatene fra Nasjonalt korsbåndregister.

Skåringssystemet som etter vår mening best angir relevant informasjon om retur til idrett er Sports Activity and Function Form fra Cincinnati Knee Rating System. Dette systemet graderer idrettsdeltakelse etter type idrett og nivå av deltagelse. Den skiller bl.a. mellom deltagelse på 1-3 ganger per uke og 4-7 ganger per uke, og spør spesifikt etter forandringer og problemer med idrettsdeltakelse sammenlignet med før skaden.

En interessant observasjon vi gjorde i denne litteraturstudien var at 63% av deltagerne blant de inkluderte artiklene var menn. Fire studier hadde kun menn som deltagere, mens ingen hadde kun kvinner. Samtidig er det kjent at kvinner har to til åtte ganger så høy risiko som menn for å få ruptur av fremre korsbånd (5). Det reiser spørsmål om man kan kalle utvalget vi har gjort i denne studien for et representativt utvalg, selv med 8624 deltagere (5029 om vi kun er interessert i full retur). Når det gjelder andre demografiske faktorer som alder, treffer vi med vårt gjennomsnitt på 27,8 år rimelig godt innenfor det som anses som den mest utsatte aldersgruppen 15 til 45 år (5).

Denne litteraturstudien er ikke uten svakheter. Som nevnt brukes ingen fast definisjon for retur til idrett, noe som skaper systematisk usikkerhet i estimatet vårt for full retur til idrett selv om vi gjorde vårt beste for å holde oss strengt til vår oppfatning av hva som bør gjelde som retur til idrett, særlig full retur til idrett samme idrettsnivå som før skaden. Usikkerheten øker også med at det ikke brukes fastsatte målemetoder. For fremtiden kan det tenkes at det vil være lurt å legge til et kriterium i seleksjonen av artikler om at metode for måling av retur til idrett må komme klart frem av artikkelen. Slik retur til idrett angis i dagens forskning ville et slikt krav redusert antallet aktuelle deltagere, noe som også ville svekket sikkerheten i målingene.

Vår kvalitetsvurdering av aktuelle artikler var avgjørende for seleksjonen av artikler, ettersom artikler med MCMS på under 40 ble ekskludert. Det er ikke oss bekjent at MCMS har vært brukt på denne måten til å kritisk selektere litteratur om rekonstruksjon av fremre korsbånd. Om flere benytter MCMS på denne måten i fremtiden kan det tenkes at det oppdages en bedre nedre grense for inklusjon, eller at et helt annet skåringssystem passer bedre tross alt. Det er vanskelig å si nøyaktig hvor god MCMS er til å kvalitetsvurdere artikler med hensyn på retur til idrett når kriteriene først ble utviklet for vurdering av litteratur om kirurgiske utfall.

Til slutt er det rimelig å tilføye at hovedforfatteren av denne artikkelen er uerfaren. Dette ble imidlertid kompensert for med at alle tvilstilfeller ble gjennomgått med en erfaren kirurg for å forhindre at dette skulle påvirke resultatet.

## 5 Hovedbudskap

- Prognosen for full retur etter kirurgisk rekonstruksjon av fremre korsbånd til samme idrettsnivå som før ruptur ble målt til 42%, som er langt lavere enn den tidligere gitte prognosen på 65%.
- Retur til idrett har ingen fast, etablert definisjon, og utfallet ser ut til å måles med vilkårlige metoder, noe som kan skape stor usikkerhet i vurderingsgrunnlaget.
- Kvinner er svært underrepresentert blant utvalget av deltagere i forskning på ruptur av fremre korsbånd.
- Kvalitetsregistre som Nasjonalt korsbåndregister bør ha et validert skåringssystem som vurderer idrettsnivå før operasjon og etter fullført rehabilitering. Dette er spesielt viktig siden hovedformålet med å gjennomgå operasjon etter en slik skade for mange utøvere er å få en stabilitet i kneet som muliggjør retur til idretten som i mange tilfeller medførte skaden. Vi foreslår Sports Activity and Function Form fra Cincinnati Knee Rating System som en mulig kandidat for å vurdere retur til idrett.



# Litteraturliste

1. Cimino F, Volk BS, Setter D. Anterior cruciate ligament injury: diagnosis, management, and prevention. *American family physician* 2010; 82: 917-22.
2. Boden BP, Dean GS, Feagin JA, Jr. et al. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics* 2000; 23: 573-8.
3. Spindler KP, Wright RW. Anterior Cruciate Ligament Tear. *New England Journal of Medicine* 2008; 359: 2135-42.
4. Nasjonalt korsbåndregister.  
<https://www.kvalitetsregistre.no/registers/nasjonalt-korsbandregister> (12.01.2018).
5. Anterior Cruciate Ligament Injury. <http://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/589> (12.01.2018).
6. Jansrud vant Super-G - Svindal på andre plass i comebacket.  
<https://www.vg.no/sport/alpint/alpint/jansrud-vant-super-g-svindal-paa-andrepllass-i-comebacket/a/23862410/> (07.02.2018).
7. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA et al. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *Br J Sports Med* 2014; 48: 1543-52.
8. Coleman BD, Khan KM, Maffulli N et al. 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* 2000; 10: 2-11.
9. Jakobsen RB, Engebretsen L, Slauterbeck JR. An analysis of the quality of cartilage repair studies. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 2232-9.
10. Busfield BT, Kharrazi FD, Starkey C et al. Performance outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction in the National Basketball Association. *Arthroscopy* 2009; 25: 825-30.
11. Minhas SV, Kester BS, Larkin KE et al. The Effect of an Orthopaedic Surgical Procedure in the National Basketball Association. *Am J Sports Med* 2016; 44: 1056-61.
12. Shah VM, Andrews JR, Fleisig GS et al. Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction in National Football League athletes. *Am J Sports Med* 2010; 38: 2233-9.

13. Aalen OO, Frigessi A, Moger TA et al. *Statistisk analyse av binomiske tellevariabler. I: Aalen OO, red. Statistiske metoder i medisin og helsefag. Oslo: Gyldendal Akademisk, 2008: 123-7.*
14. Aalen OO, Frigessi A, Moger TA et al. *Hvordan forstå og beskrive tall. I: Aalen OO, red. Statistiske metoder i medisin og helsefag. Oslo: Gyldendal Akademisk, 2008: 23-8.*
15. Aglietti P, Giron F, Losco M et al. *Comparison between single-and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, single-blinded clinical trial. Am J Sports Med 2010; 38: 25-34.*
16. Lustosa LP, Ocarino JM, de Andrade MA et al. *Muscle co-contraction after anterior cruciate ligament reconstruction: Influence of functional level. J Electromyogr Kinesiol 2011; 21: 1050-5.*
17. Järvelä T. *Double-bundle versus single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomize clinical study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007; 15: 500-7.*
18. Murray JR, Lindh AM, Hogan NA et al. *Does anterior cruciate ligament reconstruction lead to degenerative disease?: Thirteen-year results after bone-patellar tendon-bone autograft. Am J Sports Med 2012; 40: 404-13.*
19. Chouliaras V, Ristanis S, Moraiti C et al. *Anterior cruciate ligament reconstruction with a quadrupled hamstrings tendon autograft does not restore tibial rotation to normative levels during landing from a jump and subsequent pivoting. J Sports Med Phys Fitness 2009; 49: 64-70.*
20. Ibrahim SA, Hamido F, Al Misfer AK et al. *Anterior cruciate ligament reconstruction using autologous hamstring double bundle graft compared with single bundle procedures. J Bone Joint Surg Br 2009; 91: 1310-5.*
21. Mohammadi F, Salavati M, Akhbari B et al. *Comparison of functional outcome measures after ACL reconstruction in competitive soccer players: a randomized trial. J Bone Joint Surg Am 2013; 95: 1271-7.*
22. Takazawa Y, Ikeda H, Saita Y et al. *Return to Play of Rugby Players After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Autograft: Return to Sports and Graft Failure According to Age. Arthroscopy 2017; 33: 181-9.*
23. Abbas MM, Abulaban AA, Darwish HH. *Functional outcomes of bone tendon bone versus soft tissue arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a comparative study. Saudi Med J 2013; 34: 153-60.*
24. Figueroa D, Figueroa F, Calvo R et al. *Anterior cruciate ligament reconstruction in patients over 50 years of age. Knee 2014; 21: 1166-8.*

25. Hoffelner T, Resch H, Moroder P et al. No increased occurrence of osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction after isolated anterior cruciate ligament injury in athletes. *Arthroscopy* 2012; 28: 517-25.
26. Keays SL, Newcombe PA, Bullock-Saxton JE et al. Factors involved in the development of osteoarthritis after anterior cruciate ligament surgery. *Am J Sports Med* 2010; 38: 455-63.
27. Langford JL, Webster KE, Feller JA. A prospective longitudinal study to assess psychological changes following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *BJSM online* 2009; 43: 377-81.
28. Larsen JB, Farup J, Lind M et al. Muscle strength and functional performance is markedly impaired at the recommended time point for sport return after anterior cruciate ligament reconstruction in recreational athletes. *Hum Mov Sci* 2015; 39: 73-87.
29. Sonnery-Cottet B, Saithna A, Cavalier M et al. Anterolateral Ligament Reconstruction Is Associated With Significantly Reduced ACL Graft Rupture Rates at a Minimum Follow-up of 2 Years: A Prospective Comparative Study of 502 Patients From the SANTI Study Group. *Am J Sports Med* 2017; 45: 1547-57.
30. Toanen C, Demey G, Ntangiopoulos PG et al. Is There Any Benefit in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients Older Than 60 Years? *Am J Sports Med* 2017; 45: 832-7.
31. Widuchowski W, Widuchowska M, Koczy B et al. Femoral press-fit fixation in ACL reconstruction using bone-patellar tendon-bone autograft: results at 15 years follow-up. *BMC Musculoskelet Disord* 2012; 13: 115.
32. Chen CH, Chang CH, Su CI et al. Arthroscopic single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with periosteum-enveloping hamstring tendon graft: clinical outcome at 2 to 7 years. *Arthroscopy* 2010; 26: 907-17.
33. Failla MJ, Logerstedt DS, Grindem H et al. Does Extended Preoperative Rehabilitation Influence Outcomes 2 Years After ACL Reconstruction? A Comparative Effectiveness Study Between the MOON and Delaware-Oslo ACL Cohorts. *Am J Sports Med* 2016; 44: 2608-14.
34. Webster KE, Feller JA, Hartnett N et al. Comparison of Patellar Tendon and Hamstring Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A 15-Year Follow-up of a Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med* 2016; 44: 83-90.
35. Webster KE, Feller JA, Lambros C. Development and preliminary validation of a scale to measure the psychological impact of returning to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Phys Ther Sport* 2008; 9: 9-15.

36. Webster KE, Feller JA, Leigh WB et al. Younger patients are at increased risk for graft rupture and contralateral injury after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2014; 42: 641-7.
37. Zaffagnini S, Bruni D, Russo A et al. ST/G ACL reconstruction: double strand plus extra-articular sling vs double bundle, randomized study at 3-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18: 573-81.
38. Araki D, Kuroda R, Kubo S et al. A prospective randomised study of anatomical single-bundle versus double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: quantitative evaluation using an electromagnetic measurement system. *Int Orthop* 2011; 35: 439-46.
39. Ardern CL, Osterberg A, Sonesson S et al. Satisfaction With Knee Function After Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Is Associated With Self-Efficacy, Quality of Life, and Returning to the Preinjury Physical Activity. *Arthroscopy* 2016; 32: 1631-8.e3.
40. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA et al. Return-to-sport outcomes at 2 to 7 years after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Am J Sports Med* 2012; 40: 41-8.
41. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF et al. Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: two-thirds of patients have not returned by 12 months after surgery. *Am J Sports Med* 2011; 39: 538-43.
42. Frobell RB, Roos HP, Roos EM et al. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *BMJ : British Medical Journal* 2013; 346.
43. Jia Z, Xue C, Wang W et al. Clinical outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction using LARS artificial graft with an at least 7-year follow-up. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96: e6568.
44. Mascarenhas R, Tranovich M, Karpie JC et al. Patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction in the high-demand patient: evaluation of autograft versus allograft reconstruction. *Arthroscopy* 2010; 26: S58-66.
45. Nwachukwu BU, Voleti PB, Berkanish P et al. Return to Play and Patient Satisfaction After ACL Reconstruction: Study with Minimum 2-Year Follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2017; 99: 720-5.
46. Thomeé P, Wahrborg P, Borjesson M et al. Self-efficacy, symptoms and physical activity in patients with an anterior cruciate ligament injury: a prospective study. *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17: 238-45.

47. Webster KE, Feller JA. Younger Patients and Men Achieve Higher Outcome Scores Than Older Patients and Women After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clin Orthop* 2017; 475: 2472-80.

48. Arundale AJH, Cummer K, Capin JJ et al. Report of the Clinical and Functional Primary Outcomes in Men of the ACL-SPORTS Trial: Similar Outcomes in Men Receiving Secondary Prevention With and Without Perturbation Training 1 and 2 Years After ACL Reconstruction. *Clin Orthop* 2017; 475: 2523-34.

# Vedlegg

## Vedlegg 1. Modified Coleman Methodology Score

TABLE E-2 Coleman Methodology Score  
The modified Coleman Methodology Score criteria used on the studies reporting outcome after surgical cartilage repair.

Section	Number or factor	Score
PART A: Only one score to be given for each section		
1. Study size – number of patients	>60	10
	41-60	7
	20-40	4
	<20, not stated	0
2. Mean follow-up (months)	>24	5
	12-24	2
	<12, not stated or unclear	0
3. Number of different surgical procedures included in each reported outcome. More than one surgical technique may be assessed but separate outcomes should be reported.	One surgical procedure	10
	More than one surgical procedure, but >90% of subjects undergoing the one procedure	7
	Not stated, unclear, or <90 % of subjects undergoing the one procedure	0
4. Type of study	Randomized controlled trial	15
	Prospective cohort study	10
	Retrospective cohort study	0
5. Diagnostic certainty	In all	5
	In >80%	3
	In <80%	0
6. Description of surgical procedure given	Adequate (technique stated and necessary details of that type of procedure given)	5
	Fair (technique only stated without elaboration)	3
	Inadequate, not stated, or unclear	0
7. Description of postoperative rehabilitation	Well described	10
	Not adequately described	5
	Protocol not reported	0
PART B: Scores may be given for each option in each of the three sections if applicable		
1. Outcome criteria	Outcome measures clearly defined	2
	Timing of outcome assessment clearly stated (e.g., at best outcome after surgery or follow-up)	2
	Use of outcome criteria that has reported good reliability	3
	Use of outcome with good sensitivity	3
2. Procedure for assessing outcomes	Subjects recruited (results not taken from surgeons files)	5
	Investigator independent of surgeon	4
	Written assessment	3
	Completion of assessment by subjects themselves with minimal investigator assistance	3
3. Description of subject selection process	Selection criteria reported and unbiased	5
	Recruitment rate reported	
	>80 % or	5
	<80 %	3
	Eligible subjects not included in the study satisfactorily accounted for, or 100 % recruitment	5