

Rehabilitering efter främre korsbandsrekonstruktion

En forskningsöversikt

Tomas Söderberg

EXAMENSARBETE	
Arcada – Nylands svenska yrkeshögskola/Avdelningen för hälsa och välfärd	
Utbildningsprogram:	Fysioterapi
Identifikationsnummer:	2943
Författare:	Tomas Söderberg
Arbetets namn:	Rehabilitering efter främre korsbandsrekonstruktion – En forskningsöversikt
Handledare:	Göta Kukkonen
Uppdragsgivare:	Fysiosporttis
<p>Sammandrag:</p> <p>Främre korsbandsskada (ACL skada) hör till en av de vanligaste och samtidigt en av de allvarligaste knäskadorna som förekommer i samband med idrott. Skadan leder till funktionsnedsättning och instabilitetsproblematik i knäleden. Det är dock svårt att på basen av forskningsöversikter urskilja konkreta rekommendationer för rehabilitering efter en ACL rekonstruktion.</p> <p>Syftet med mitt arbete är att kartlägga rekommendationer för rehabilitering efter en främre korsbandsrekonstruktion med fokus på fysioterapeutiska interventioner. Vilka interventionsalternativ rekommenderas efter en främre korsbandsrekonstruktion? Vilka rekommendationer finns vad avser den totala rehabiliteringstidens längd? Vilka kriterier skall vara uppfyllda innan en ACL skadad individ kan återgå till idrott?</p> <p>Metoden som använts är systematisk forskningsöversikt. Litteratursökning i databaserna PEDro, PubMed, CINAHL och Academic Search Elite gav 294 träffar av vilka 18 studier inkluderades i arbetat. Inkluderade studier har kvalitetsgranskats med PEDro Scale.</p> <p>Resultatet visar att neuromuskulär träning bör ingå i rehabiliteringen efter en främre korsbandsrekonstruktion. Quadriceps träning i öppen respektive slutet kinetisk kedja skiljer sig inte åt vad avser effekten på knäaxitet och knäsmärta. Postoperativ ortos kan bidra till smärtreduktion initialt i rehabiliteringen. Tidig rörelseträning efter rekonstruktion är inte skadligt för knäleden. Lateral slide övning, neuromuskulär elektrisk stimulering, lågintensiv styrketräning med restriktion av blodflödet samt kontralateral quadriceps träning är interventioner som bidrar till förbättrad quadricepsfunktion. Accelererad rehabilitering verkar inte påverka knäaxitet eller funktionsförmåga negativt. Det finns inte några fastställda kriterier för återgång till idrott, 6 månader verkar vara det allmänt vedertagna för hur länge rehabiliteringen bör pågå.</p>	
Nyckelord:	Idrottsskador, knäskador, främre korsband, fysioterapi, rehabilitering.
Sidantal:	49
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	13.4.2010

DEGREE THESIS	
Arcada – University of Applied Sciences/Department of Health and Welfare	
Degree Programme:	Physiotherapy
Identification number:	2943
Author:	Tomas Söderberg
Title:	Rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction – A literature review
Supervisor:	Göta Kukkonen
Commissioned by:	Fysiosporttis
<p>Abstract:</p> <p>Anterior cruciate ligament (ACL) injury is one of the most common and most serious knee injuries occurring during sport participation. The injury results in functional impairment and causing knee joint instability. Available literature reviews provide no conclusions regarding the most effective interventions following an ACL reconstruction.</p> <p>The aim of this paper is to map out recommendations for rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction, focusing on physiotherapy interventions. What types of interventions, following ACL reconstruction, are supported by evidence? For how long must the rehabilitation process go on? Which criteria should be fulfilled before the athlete can return to full participation in sports?</p> <p>The method used is a literature review. Relevant studies were identified by searching PEDro, PubMed, CINAHL and Academic Search Elite. The search yield 294 articles of which 18 were included in this paper. Methodological quality was assessed with the PEDro Scale.</p> <p>The result suggest that neuromuscular training should be part of the rehabilitation program. Open kinetic chain and closed kinetic chain leg extensor training do not differ in thier effects on anterior knee pain or knee laxity. Knee brace can produce less knee pain during the early postoperative period. Range of motion training during the early postoperative period is not detrimental for the knee joint. Lateral slide exercise, neuromuscular electrical stimulation, low-load resistance muscular training with restriction of blood flow and cross exercise are effective interventions to improve quadriceps function. Accelerated rehabilitation isn't harmful for the knee and does not produce knee laxity. There are no criteria available for deciding a safe return to full participation in sport following an ACL reconstruction, six month seems to be the standard length of the rehabilitation period.</p>	
Keywords:	Athletic injuries, knee injuries, anterior cruciate ligament, physical therapy, rehabilitation.
Number of pages:	49
Language:	Swedish
Date of acceptance:	13.4.2010

INNEHÅLL

1 INLEDNING.....	6
2 CENTRALA BEGREPP.....	7
3 BAKGRUND.....	9
3.1 Grundläggande anatomi och biomekanik.....	9
3.1.1 Anatomi.....	9
3.1.2 Biomekanik.....	10
3.2 ACL.....	11
3.3 ACL skada.....	11
3.3.1 Förekomst och skademekanism.....	12
3.3.2 Symtom och skadekonsekvenser.....	13
3.4 Behandlingsprinciper efter ACL skada.....	14
3.4.1 Rekonstruktion och graftval.....	15
3.4.2 Rehabilitering efter rekonstruktion.....	16
3.5 Återgång till idrott efter ACL skada.....	18
4 PROBLEMAVGRÄNSNING.....	19
4.1 Syfte.....	19
4.2 Frågeställningar.....	19
5 METOD.....	20
5.1 Litteratursökning.....	20
5.2 Urvalskriterier.....	20
5.3 Urvalsprocessen.....	21
5.4 Kvalitetsgranskning.....	21
6 RESULTAT.....	23
6.1 Resultat av kvalitetsgranskning.....	23
6.2 Sammanställning av forskningsresultat.....	24
6.2.1 Interventionsalternativ.....	24

6.2.2 Rehabiliteringstidens längd	31
6.2.3 Återgång till idrott.....	32
7 DISKUSSION	33
7.1 Metoddiskussion	33
7.2 Resultatdiskussion	34
7.2.1 Interventionsalternativ	34
7.2.2 Rehabiliteringstidens längd	39
7.2.3 Återgång till idrott.....	40
8 KONKLUSION	43
REFERENSLISTA.....	44
TABELLFÖRTECKNING	
Tabell 1. Sammanställning av urvalskriterier	20
Tabell 2. Sammanställning av utfallet i litteratursökningen	21
Tabell 3. Resultat av kvalitetsgranskning	23
FIGURFÖRTECKNING	
Figur 1. Knäledens anatomi	10
BILAGOR	
Bilaga 1: Mall för kvalitetsgranskning enligt PEDro Scale	
Bilaga 2: Mall för kvalitetsgranskning enligt Forsberg & Wengström	
Bilaga 3: Forsknings-sammansättning	

1 INLEDNING

Fysisk aktivitet, inkluderat allt från vardagsmotion till elitidrott, är både hälsosamt och en populär fritidssysselsättning. Skaderisken i samband med idrottsaktivitet är emellertid stor. Olika typer av knäskador är vanliga och skador på det främre korsbandet (ACL) betraktas som en av de allvarligaste. Skadan medför allvarliga skadekonsekvenser med långvarig, i en del fall permanent, funktionsnedsättning. Dessutom föranleder skadan höga indirekta och direkta behandlingskostnader och är därmed en stor belastning för samhället. (Karlsson et al. 2008:123, Kisner & Colby 2007:725.)

Valet av primär behandling efter en ACL skada är omdebatterat och valet ligger mellan operativ rekonstruktion och konservativ rehabilitering (Bahr & Mæhlum 2004:310). En patient med önskan att återgå till tidigare aktivitetsnivå genomgår emellertid oftast rekonstruktion (Juel 2003:196, Roos & Karlsson 1998:427). Det är viktigt att rehabiliteringen efter en rekonstruktion utförs på ett adekvat och evidensbaserat sätt, dels för att patienten skall återfå bästa möjliga funktion, dels för att minimera risken för nya skador.

En genomgång av forskningsöversikter (Johnson et al. 1992, Roos & Karlsson 1998, Kvist 2004) visar dock att det finns flera oklarheter och det är svårt att urskilja konkreta rekommendationer för rehabilitering efter ACL rekonstruktion. Frågor som uppkommer är bland annat: Rörelseträning eller immobilisering initialt efter rekonstruktion? Är accelererad rehabilitering att föredra eller är kan det skada graftet? Är postoperativ ortos nödvändigt? Hur skall styrketräning av quadriceps utföras? I litteraturen saknas dessutom specifika riktlinjer för när en ACL skadad individ kan återgå till sin idrott och vilka kriterier som då skall vara uppfyllda.

Mitt intresse för ämnesområdet grundar sig i att jag själv varit aktiv idrottsutövare och därigenom råkat ut för flertalet skador. Under utbildningen på Arcada har ett genuint intresse för idrottsmedicin växt fram. Med mitt examensarbete vill jag fördjupa min kunskap inom området för ACL skador. Genom en forskningsöversikt inom området vill jag dessutom kartlägga vilka rekommendationer för rehabilitering efter ACL skada som finns samt utforska kriterier för återgång till idrott efter en ACL skada.

2 CENTRALA BEGREPP

Här följer en lista med förklaringar på begrepp som används i arbetet:

ACL	–	Främre korsbandet
Anterior	–	I riktning framåt från kroppens centrum
Bursa	–	Slemsäck
Compliance	–	I vilken grad en patient följer medicinska råd
Continuous passive motion	–	Maskin för passiv rörelseträning av knäleden
Distal	–	I riktning bort från kroppens centrum
Extension	–	Utsträckning av knäleden
Extremitet	–	Kroppssegment, t.ex. en arm
Femur	–	Lårbenet
Flexion	–	Böjning av knäleden
Graft	–	Transplantat
Hyper-	–	Över-
Incidens	–	Antal skadade under en given tidsperiod
Intervention	–	”Sjukgymnastens (fysioterapeutens) interventioner omfattar undervisning och specifika terapeutiska metoder som riktar sig mot kroppsfunktioner inklusive psykiska funktioner, aktiviteter, delaktighet och omgivningsfaktorer. Exempel på interventioner är anpassad fysisk träning, träning av kropps- och rörelsemedvetande, manuella och fysikaliska metoder, hydroterapi, funktions- och aktivitetsträning, arbetsplatsanpassning och hjälpmedelsförsörjning”. (Broberg & Tyni-Lenné 2009.)
Isokinetisk styrketräning	–	Träning med konstant hastighet
Isometrisk styrketräning	–	Träning där spänning utvecklas men det sker inte någon längdförändring av muskeln
Isoton styrketräning	–	Muskeln arbetar under längdförändring
Kollateralligament	–	Sidoligament
Kompressionskraft	–	Kraft som verkar vinkelrät mot ledytan
Koncentriskt muskellarbete	–	Muskeln arbetar under samtidig förkortning

Konservativ	–	Icke operativ behandling
Kontralateral	–	Motsatt extremitet
Lateral	–	I riktning utåt från kroppens centrum
Laxitet	–	Ledspel
Ligament	–	Ledband
Medial	–	I riktning inåt från kroppens centrum
Metabolism	–	Ämnesomsättning
Muskelatrofi	–	Förlust av muskelmassa
Nekros	–	Vävnadsdöd
Neuromuskulär träning	–	Träning som syftar till att förbättra nervsystemets förmåga att generera en snabb och optimal muskelaktivering
Patella	–	Knäskålen
Posterior	–	I riktning bakåt från kroppens centrum
Post-	–	Efter
Pre-	–	Före
Proximal	–	I riktning mot kroppens centrum
Quadriceps lag	–	Skillnad mellan aktiv och passiv knäextension
Recidiv	–	Återfallsskada
Rehabilitering	–	”Insatser som ska bidra till att en person med förvärvad funktionsnedsättning, utifrån dennes behov och förutsättningar, återvinner eller bibehåller bästa möjliga funktionsförmåga samt skapar goda villkor för ett självständigt liv och ett aktivt deltagande i samhällslivet”. (Socialstyrelsen 2009.)
Rekonstruktion	–	Operation där skadat ACL ersätts med en sena
RM	–	Repetitionsmaximum. 1 RM = Den maximala vikt som en individ klarar av att lyfta kontrollerat en gång genom hela rörelsebanan
ROM	–	Rörelseomfång
Sagittal	–	I riktning framåt – bakåt
Sluten kinetisk kedja	–	Det distala segmentet har kontakt med underlaget
Synovialled	–	Äkta led
Tibia	–	Skenbenet
Öppen kinetisk kedja	–	Det distala segmentet har inte kontakt med underlaget

3 BAKGRUND

I följande avsnitt skall jag ge en översiktlig bild över knäledens anatomi och biomekanik samt mera ingående beskriva ACL och dess uppbyggnad, funktion och egenskaper. Jag kommer därefter att redogöra för ACL skador med förekomst, skademekanism, symtom, skadekonsekvenser, rekonstruktion samt beskriva postoperativ rehabilitering och därigenom redogöra för tidigare forskning inom området. Slutligen skall jag beskriva vilka faktorer som litteraturen anser viktiga innan idrottsutövaren kan återgå till idrott efter en ACL skada.

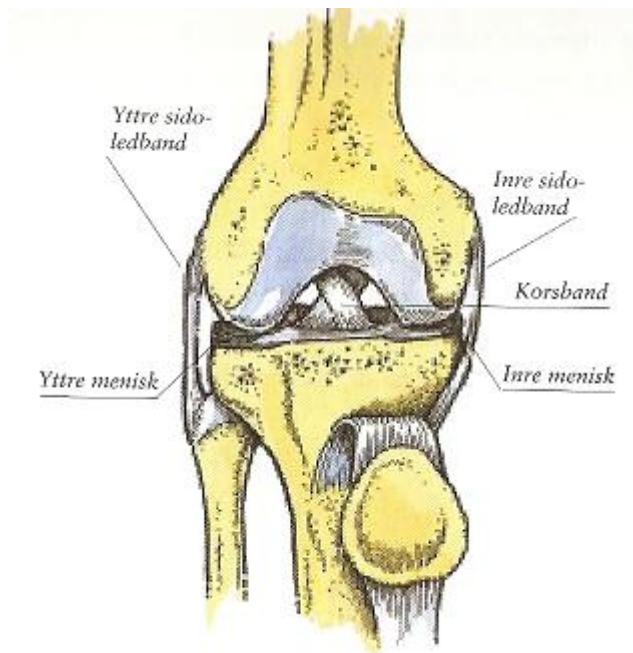
3.1 Grundläggande anatomi och biomekanik

Knäledens uppgift är att bära upp vikt och medverka i rörelse, därmed ställs stora krav på såväl stabilitet som rörelseförmåga (Juel 2003:185). Knäledens anatomiska uppbyggnad stöder också dessa aspekter. Biomekanik omfattar både kroppssegmentets rörelser och de krafter som påverkar kroppssegmentet (Holmström & Moritz 2007:297). Kunskap om en leds biomekanik är viktigt inte bara för att förstå uppkomsten av skador, utan även för att kunna planera och genomföra rehabiliteringen på ett adekvat sätt.

3.1.1 Anatomi

Knäleden är en synovialled bestående av femur, tibia och patella. Knäleden kan delas in i tre olika leder: den inre och yttre ledhålan mellan femur och tibia samt leden mellan femur och patella. Knäleden stabiliseras passivt av fyra starka ligament, det mediala och det laterala kollateralligamentet samt det främre och det bakre korsbandet. Kollateralligamenten löper på var sida om leden och står för sidostabiliteten. Korsbanden löper i kors inne i leden och står för den sagittala stabiliteten, dessutom skall korsbanden bromsa knäledens rotationsrörelse. Förutom att stabilisera leden passivt har ligamenten även en viktig funktion för ledens styrning. I knäleden finns även en medial och en lateral menisk. Meniskerna är uppbyggda av fibröst brosk och har till uppgift att vid belastning fördela trycket över största möjliga ledyta samt fungera som stötdämpare i leden. Meniskerna skall även förbättra kongruensen och minska friktionen i leden i samband med rörelse. Genom sin funktion bidrar meniskerna till att skydda femurs och tibias broskbeklädda ledytor och minskar därmed risken för artrosutveckling. I anslutning till knäleden finns dessutom ett flertal bursor med uppgift att

skydda senor och andra mjukdelar. Viktöverföringen i leden är jämnt fördelad över femurs och tibias ledytter, dessutom tar som tidigare nämnts meniskerna upp en stor del av belastningen. Leden mellan femur och patella belastas inte av kroppstyngden. Patellas uppgift är istället att fungera som en förbenad sena av quadricepsmuskeln då muskeln går över knäleden och fäster proximalt på tibia. Patella går över i patellarsenan innan den fäster i tibia. Figur 1 ger en översiktlig bild över knäledens uppbyggnad. (Bojsen-Møller 2000:274-281, Juel 2003:185-187.)



Figur 1. Knäledens anatomi

Källa: Karlsson et al. 2008 s. 120

3.1.2 Biomekanik

Knäledens huvudsakliga rörelser är flexion och extension och rörelseomfånget sträcker sig från en hyperextension på ca 2-5 grader till ca 140 graders flexion. Vid flekterad knäled kan även en viss inåt- och utåtrotation ske. Rotationsrörelsen är störst vid 90 graders flexion men storleken på rörelseomfånget varierar mellan olika författare. Holmström & Moritz (2007:297) uppger att utåt- och inåtrotationen uppgår till 45 respektive 30 grader medan Bojsen-Møller (2000:282) anger ca 20 graders rotation i var riktning. Extensionsrörelsen utförs av m. quadriceps femoris. Quadricepsmuskulaturen är uppdelad i m. rectus femoris, m. vastus intermedius, m. vastus medialis och m. vastus lateralis. Flexionsrörelsen utförs av

hamstringsmuskulaturen som består av m. biceps femoris, m. semitendinosus och m. semimembranosus. (Juel 2003:185-186.)

Knäleden påverkas i det dagliga livet av stora krafter och utsätts för större mekaniska påfrestningar än någon annan av kroppens leder eftersom den är belägen mellan kroppens två längsta rörben (Bojsen-Møller 2000:274). Kompressionskraften i knäleden uppgår vid gång till ca 0,5 x kroppsvikten och vid trappgång till 3-5 x kroppsvikten. I samband med idrottsaktiviteter ökar belastningen på knäleden ytterligare, t.ex. genom häftiga vridrörelser, fall samt yttre påverkan som till exempel tacklingar. Den stora ledbelastningen är en av orsakerna till det stora antalet knäskador som drabbar idrotten varje år. (Holmström & Moritz 2007:299-300,302.)

3.2 ACL

Av ligamenten i knäleden är ACL av speciellt intresse, dels för den höga skadefrekvensen i samband med idrott dels för konsekvenserna en sådan skada leder till, t.ex. instabilitet (Karlsson et al. 2008:123). Distalt fäster ACL på area intercondylaris anterior på tibia, mellan de anteriora ändarna av meniskerna. Proximalt fäster ACL på insidan av femurs laterala kondyl nära den posteriora kanten. ACLs primära uppgift är att bromsa tibias framåtgång i förhållande till femur, även kallat translationsrörelse. Trots att flera olika strukturer i knäleden hjälper till att motverka denna translationsrörelse står ACL för hela 86 procent av den sammanlagda motståndskraften (Kvist 2004:270). ACL innehåller även nervreceptorer som kontinuerligt skickar information till centrala nervsystemet om knäledens position och rörelser, även kallat proprioception (Houglun 2005:822). ACL är stramt vid forcerad flexion och vid full extension och det är även i dessa ytterlägen som skaderisken är som störst. (Bojsen-Møller 2000:277.)

3.3 ACL skada

Knäskador av olika slag är vanliga, inte minst i samband med idrottsaktivitet. Bland annat uppger Karlsson et al. (2008:119) att ungefär tre fjärdedelar av alla invaliditetsersättningar inom idrotten i Sverige hänförs till följderna av olika knäskador. ACL skada hör till en av de vanligaste och samtidigt en av de svåraste knäskadorna som förekommer i samband med

idrott. Totalruptur av ACL kan medföra allvarliga skadekonsekvenser med långvarig, i en del fall permanent funktionsnedsättning. (Karlsson et al. 2008:123, Kisner & Colby 2007:725.) Enligt Bahr & Mæhlum (2004:43-44) bör en ACL skada betraktas som mycket allvarlig utifrån flera olika perspektiv, däribland hög incidens, krav på omfattande medicinsk behandling, lång frånvaro från idrott, hög medicinsk invaliditetsgrad samt höga behandlingskostnader. ACL skador har däremot inte alltid betraktas som allvarliga. Så sent som 1992 skrev Johnson et al. (1992:140) att skadan inte behöver resultera i stor funktionsnedsättning samt att ortopederna ansåg rekonstruktion som onödig på grund av utebliven funktionsförbättring. För den aktive idrottaren innebär skadan ett stort bakslag, både vad avser risken för framtida funktionsnedsättningar och det faktum att skadan, med en rehabiliteringstid på 6 till 12 månader (Kvist 2004:272, Bahr & Mæhlum 2004:331), innebär att tävlings säsongen är över. Rehabiliteringen efter en ACL skada är lång och krävande och om rehabiliteringen inte sköts på ett adekvat och evidensbaserat sätt är risken för recidiv samt nya knäskador stor. Fysioterapeuten har ett avgörande ansvar att genom sin expertis guida patienten genom rehabiliteringsperioden och även avgöra när återgång till idrott kan ske.

3.3.1 Förekomst och skademekanism

Det finns ingen säker siffra i litteraturen som anger incidensen av ACL skador. Kvist (2004:270) uppger en årlig incidens på 3/10000 invånare i Danmark medan Bahr & Mæhlum (2004:301) uppger en årlig incidens på 5-10/10000 invånare i Skandinavien. I USA drabbas cirka 100000 årligen (Roos & Karlsson 1998:426). Anledningen till varför incidensen inte går att fastställa är att flera fall av ACL skador troligtvis aldrig blir diagnostiserade (Holmström & Moritz 2007:330). Ett exempel på den höga skadeincidensen är att varje elitlag inom damhandbollen i Norge kan räkna med att förlora 1 till 2 spelare per säsong på grund av ACL skada (Bahr & Mæhlum 2004:301). Skadan är speciellt vanlig inom kontaktdidrotter som fotboll, hockey och handboll men även utförsåkning har en hög incidens av ACL skador (Karlsson et al. 2008:123). Kvinnor är mer utsatta att drabbas än män (Kvist 2004:270). Bahr & Mæhlum (2004:51) uppger att 3 till 5 gånger fler kvinnor skadas inom samma idrott och enligt Holmström & Moritz (2007:330) räknar man i USA med att 8 gånger fler kvinnor än män skadas. Orsaken till varför fler kvinnor än män drabbas är omdebatterad och ännu okänd. Flera olika teorier har lagts fram, bland annat smalare korsband hos kvinnor, hormonella

effekter på korsbandet, sämre neuromuskulär kontroll och sämre muskelstyrka (Bahr & Mæhlum 2004:51).

ACL skador kan delas in i kontaktskador och icke kontaktskador. Kontaktskada sker vid kollision med en annan idrottare eller ett föremål, medan icke kontaktskada sker i samband med fellandning eller finter. (Bahr & Mæhlum 2004:50.) Skademekanismen vid kontaktskada är oftast ett trauma mot knäets lateralsida med samtidig utåtrotation av tibia när foten är låst i underlaget. En annan vanlig skademekanism vid kontaktskada är forcerad hyperextension av knäleden. (Houglum 2005:860.) Den vanligaste skademekanismen vid icke kontaktskada är vridvåld med utåtrotation av tibia med foten låst i underlaget. Enligt Kisner & Colby (2007:722) sker 78 procent av alla ACL skador enligt denna mekanism. Andra vanliga skademekanismer är landning på ett ben efter hopp med knäet nästan rakt och hyperflexion av knäleden med tyngd på benet med samtidig utåt- eller inåtrotation av tibia (Bahr & Mæhlum 2004:50,302).

En ACL skada kan förekomma isolerad eller i kombination med andra knäskador. Vanligast är samtidig skada på det mediala kollateraligamentet och/eller mediala menisken. (Bahr & Mæhlum 2004:309.) Enligt Karlsson et al. (2008:127) har cirka 50 procent av alla personer med en ACL skada en samtidig meniskskada, Bahr & Mæhlum (2004:309) uppger att så många som 75 procent har en samtidig meniskskada. En skada som samtidigt drabbar ACL, mediala kollateraligamentet och mediala menisken betraktas som speciellt allvarlig och kallas för unhappy trial (Karlsson et al. 2008:123).

3.3.2 Symtom och skadekonsekvenser

Vid skadetillfället upplever den skadade omedelbar smärta och har svårt att belasta knäet med kroppsvikt. En ACL skada leder till akut blodutgjutning i knäleden vilket begränsar rörligheten och gör leden kraftigt ömmande. Vid försök att belasta benet med kroppsvikten känns knäleden instabil och kan vika sig. (Karlsson et al. 2008:124-125.)

Efter att de akuta symtomen har gått tillbaka kvarstår i de flesta fall instabilitetsproblem i knäleden som sekundärt medför försämrad proprioception, förändrat rörelsemönster, sämre muskelstyrka och ökad risk för nya skador (Holmström & Moritz 2007:331, Kvist 2004:270,

Roos & Karlsson 1998:426). Flera författare skriver att instabiliteten är en stor riskfaktor för framtida artrosutveckling i knäleden (Holmström & Moritz 2007:332, Kvist 2004:270). Enligt Bahr & Mæhlum (2004:310) leder cirka 70 procent av de obehandlade ACL skadorna till artros, detta inom 10 år efter initial skada. Trots att rekonstruktion av ACL görs med syfte att stabilisera knäleden visar studier att cirka 50 procent av ACL skadade individer visar tecken på artros inom 10-15 år efter den initiala skadan, detta oavsett behandling (Roos & Karlsson 1998:426, Korsbandsregistret 2007). En totalruptur av ACL leder till ökad sagittal translation av tibia i förhållande till femur (Holmström & Moritz 2007:299).

3.4 Behandlingsprinciper efter ACL skada

Målet med behandlingen är att patienten skall återfå funktionell stabilitet i knäleden, återfå bästa möjliga funktion samt att minska risken för nya skador (Kvist 2004:270). Vilken behandling som är mest lämplig är däremot omdebatterat och ingen konsensus råder idag om vad som är bäst för patienten utgående från ett medicinskt perspektiv. Valet ligger mellan operativ rekonstruktion och konservativ rehabilitering (Bahr & Mæhlum 2004:310). Flera författare, däribland Holmström & Moritz (2007:331), Johnson et al. (1992:145) och Karlsson et al. (2008:127), är eniga om att en lyckad rekonstruktion inte helt kan återställa det skadade knäets normala funktion, speciellt vad beträffar proprioception. Bahr & Mæhlum (2004:310) skriver dock att efter rekonstruktion får över 80 procent av patienterna ett stabilt knä vilket i sin tur möjliggör fortsatt idrottande på hög nivå. Det råder emellertid osäkerhet om huruvida rekonstruktion minskar risken för artrosutveckling. Juel (2003:196) skriver att rådet till patienten efter en ACL ruptur är att sänka aktivitetsnivån för att minska risken för artros, detta oavsett om patienten behandlas operativt eller konservativt. Enligt Kvist (2004:276) leder fortsatt idrottande på hög nivå efter en ACL rekonstruktion till snabbare artrosutveckling. Hougum (2005:860) skriver däremot att förändringar i leden och tilltagande instabilitet är mer uttalat hos de patienter som inte opereras och Kisner & Colby (2005:726) skriver att risken för ny skada är mindre efter rekonstruktion än vid konservativ behandling. De övergripande indikationerna på när en rekonstruktion är nödvändig är låg ålder vid skadetillfället, hög aktivitetsgrad, önskan att återgå till idrott, instabilitet med upprepade vikningstendenser och kombinerade skador på menisker och andra ligament i knäleden (Juel 2003:196, Roos & Karlsson 1998:427). Dessutom skriver Johnson et al. (1992:141) och Kvist (2004:270) att förutom redan nämnda aspekter måste patientens egen vilja och motivation att

fullfölja den postoperativa rehabiliteringen utvärderas före rekonstruktion görs. Karlsson et al. (2008:127) nämner även smärta och återkommande svullnad som indikationer för rekonstruktion.

Om valet av behandling blir rekonstruktion är tiden fram till operationen viktig i rehabiliteringssyfte. Bäst resultat vad gäller knärörlighet och återgång till idrott fås om operationen fördröjs några veckor. Vanligtvis utförs rekonstruktionen mellan 4 till 8 veckor efter skadetillfället. (Bahr & Mæhlum 2004:310, Karlsson et al. 2008:127.) En för tidig operation kan medföra ärrbildning och därmed smärta och stelhet i knäleden (Johnson et al. 1992:141, Karlsson et al. 2008:127, Roos & Karlsson 1998:427). All inflammation och svullnad skall vara borta och knäet skall ha fått tillbaka full rörlighet innan rekonstruktionen genomförs (Houglum 2005:860, Johnson et al. 1992:141, Karlsson et al. 2008:127). Den preoperativa rehabiliteringen skall syfta till att återställa full knärörlighet, speciellt extension, reducera svullnad, minska muskelatrofi och därmed motverka muskelsvaghet samt förbättra styrkan i omkringliggande extremitetsmuskulatur (Johnson et al. 1992:141, Kisner & Colby 2005:726,728,731).

3.4.1 Rekonstruktion och graftval

I USA genomförs cirka 50000 till 60000 rekonstruktioner årligen, i Sverige är motsvarande siffra cirka 3000 medan Norge uppger en operationsfrekvens på 42 per 100000 invånare (Roos & Karlsson 1998:426, Korsbandsregistret 2007). Målet med rekonstruktionen är att återställa knäets funktion utan att orsaka ökad smärta eller förslitningsskador på ledytorna (Kvist 2004:270).

En fråga som debatterats mycket genom åren är vilket graft som är lämpligast att använda vid en rekonstruktion. Idag används antingen den centrala tredjedelen av patellarsenan eller en bit från m. semitendinosus- och/eller m. gracialiserna som graft. Vilket grafteralternativ som är mest effektivt är en fråga som fortfarande är oklar och för- och nackdelar med de olika alternativen debatteras ständigt. Fördelarna med patellarsenagraft är kortare återhämtningstid efter rekonstruktion, graftet tål omedelbar belastning och därmed kan rehabiliteringen påbörjas tidigt. Bättre tøjstyrka hos patellarsenagraftet jämfört med hamstringsgraftet är en annan fördel (Johnson et al. 1992:147). Fördelarna med hamstringsgraft är snabbare

återhämtning av quadricepsstyrka och mindre problem från donationsstället. Främre knäsmärta, inflammation och senruptur är exempel på komplikationer som förekommit efter rekonstruktion med patellarsenegraft. Roos & Karlsson (1998:428) uppger att så många som 40 till 60 procent av patienterna med graft från patellarsenan upplever främre knäsmärta postoperativt. Förespråkarna för graft från patellarsenan nämner i sin tur längre återhämtningstid vid hamstringsgraft som en stor nackdel. (Houglum 2005:860-861.) Kisner & Colby (2007:726) skriver att graft från patellarsenan är det graft som idag används mest frekvent vid ACL rekonstruktion men enligt korsbandsregistret (2007) gjordes över 80 procent av rekonstruktionerna i Sverige år 2007 med hamstringsgraft. Johnson et al. (1992:146) och Karlsson et al. (2008:129) anger patellarsenegraft som det mest frekventa valet av graft medan Holmström & Moritz (2007:356) anger hamstringsgraft.

Hur graftet läker ihop efter en rekonstruktion är viktigt utifrån ett fysioterapeutiskt perspektiv och för den postoperativa rehabiliteringen. Rehabiliteringen bör anpassas till kunskap om operationsmetod och graftets läkning så att graftet inte lossnar eller rupturerar. Det finns två perioder efter rekonstruktion då graftet är som svagast; (1) fixationsanordningen i femur respektive tibia är som svagast direkt efter rekonstruktion och (2) när fixationen blir starkare går istället graftmaterialet efter cirka 6 till 8 veckor i nekros och är under denna period som svagast. Graftets blodförsörjningen kommer efter hand igång men det kan ta upp till ett år innan graftet återhämtat sig maximalt och fått maximal tøjstyrka. (Kisner & Colby 2007:726.)

3.4.2 Rehabilitering efter rekonstruktion

De generella målen med den postoperativa rehabiliteringen är minskad smärta och svullnad, förbättrad ROM, muskelstyrka och funktionell stabilitet, normal neuromuskulär funktion, undvika instabilitet samt förmåga att återgå till tidigare aktiviteter (Bahr & Mæhlum 2004:330, Kisner & Colby 2007:726). Längden på rehabiliteringsperioden efter en ACL rekonstruktion varierar i litteraturen, Kvist (2004:272) och Karlsson et al. (2008:45) uppger en rehabiliteringstid på cirka 6 månader medan rehabiliteringstiden enligt Bahr & Mæhlum (2004:331) kan sträcka sig ända upp till 12 månader.

En genomgång av forskningsöversikter från åren 1992, 1998 och 2004 med rekommendationer för rehabilitering efter ACL rekonstruktion visar att synen på

rehabiliteringen har förändrats mycket genom åren men att det råder osäkerhet och delade meningar bland forskarna. Det är svårt att urskilja konkreta rekommendationer för rehabilitering efter ACL rekonstruktion. Rörelseträning omedelbart efter rekonstruktion rekommenderas både av Johnson et al. (1992) och Kvist (2004) men till skillnad från Kvist så förespråkar Johnson et al. även passiv rörelseträning. Den passiva rörelseträningen skall enligt Johnson et al. minska svullnad och smärta och utförs med hjälp av continuous passive motion. Enligt Johnson et al. kan accelererad rehabilitering skada graftet medan Roos & Karlsson (1998) och Kvist förespråkar accelererad rehabilitering. Kvist rekommenderar accelererad rehabilitering med motiveringen att operationstekniken har förbättrats med stabilare infästning av graftet. Däremot skriver Roos & Karlsson att accelererad rehabilitering i förhållande till icke accelererad rehabilitering kan leda till ökad laxitet i knäleden och Kvist menar att det råder osäkerhet om huruvida tidig belastning påverkar framtida knälaxitet. Johnson et al. rekommenderar knäortos efter rekonstruktion för att begränsa rörelseomfånget men enligt Kvist har ortoser ingen positiv verkan. Johnson et al. förbjuder isoton quadricepsträning mellan 45 grader flexion och full extension flera månader efter rekonstruktion på grund av att quadricepsträning inom detta rörelseintervall medför för stor belastning för graftet. Quadricepsträning i slutet kinetisk kedja rekommenderas under rehabiliteringen eftersom det anses vara säkrare än quadricepsträning i öppen kinetisk kedja, enligt Kvist finns det dock inte någon evidens som styrker detta påstående, dessutom menar Kvist att styrketräning enbart i slutet kinetisk kedja inte medför tillräcklig styrkeökning av quadricepsmuskeln.

Accelererad rehabilitering och icke accelererad rehabilitering skiljer sig åt vad avser progression av rehabiliteringen. De båda rehabiliteringsmodellerna är likvärdiga vad beträffar val av övningar, det som skiljer dem åt är när under rehabiliteringen de olika övningarna påbörjas. Till exempel tillåter accelererad rehabilitering tidig rörelseträning genom hela rörelseomfånget och omedelbar belastning medan icke accelererad rehabilitering inte tillåter rörelseträning genom hela rörelseomfånget eller full belastning förrän 4 veckor efter rekonstruktion. Vidare tillåter accelererad rehabilitering återgång till tidigare aktiviteter inom 5 till 6 månader efter rekonstruktion till skillnad från icke accelererad rehabilitering som inte tillåter återgång förrän 6 till 9 månader efter rekonstruktion. (Houglum 2005:861-862, Kisner & Colby 2007:729.)

Som tidigare nämnts har ACL en viktig funktion i att skicka information till centrala nervsystemet om knäledens position och rörelser. Eftersom en ACL skada leder till förlust av

denna proprioception är det enligt Kvist (2004:270) viktigt att i den postoperativa rehabiliteringen förutom sedvanlig styrke- och rörelseträning även fokusera på neuromuskulär träning med syfte att återskapa en snabb och optimal muskelaktivering, förbättra balans och koordination samt återskapa ett normalt rörelsemönster. Även Bahr & Mæhlum (2004:36,51) och Juel (2003:195) poängterar vikten av neuromuskulär träning efter ACL skada och menar att förlusten av proprioception är en stor riskfaktor för nya skador.

3.5 Återgång till idrott efter ACL skada

Vid vilken tidpunkt efter en ACL rekonstruktion som den aktive idrottsutövaren kan återuppta sin idrott är upp till läkaren och fysioterapeuten att avgöra. Läkaren har ansvaret för det operativa ingreppet medan fysioterapeuten har ansvaret för rehabiliteringen. Det är därigenom fysioterapeutens ansvar att avgöra när den ACL skadade har återhämtat sig tillräckligt för att en säker återgång till idrott kan ske. Att fördröja återgången av säkerhetsskäl är inte önskvärt från idrottarens sida medan en för tidig återgång kan skada graftet och kanske därigenom omöjliggöra idrott på hög nivå för all framtid. Beslutet för återgång är med andra ord en balansgång mellan idrottarens önskan att snabbt återgå till idrott och krav på maximal återhämtning efter rekonstruktion.

Enligt Kvist (2004:272,275) skall det inte finnas en förutsatt tidpunkt för när idrottaren kan återuppta tidigare idrottsaktivitet utan tidpunkten för återgång skall istället anpassas individuellt till idrottaren och dennes funktionsnivå. Det finns flera olika mätvariabler för att avgöra när en säker återgång till idrott kan ske. Kvist (2004:276) nämner ingen smärta, ingen svullnad, full rörlighet, funktionell och statisk stabilitet samt en muskelstyrka som i det skadade benet uppgår till 85 till 90 procent av det icke skadade benet som faktorer som bör vara uppfyllda innan en säker återgång till idrott kan ske. Karlsson et al. (2008:144) skriver att ”före återgång till full aktivitet kan ske skall idrottaren ha full rörlighet och styrka samt vara smärt- och svullnadsfri under och efter rehabiliteringsträning”. Förutom redan nämnda faktorer nämner Kisner & Colby (2007:734) att styrkan i hamstringmuskulaturen i det skadade benet skall vara samma som i det icke skadade benet. På basen av litteraturen finns det idag inte några fastställda riktlinjer att följa för när idrottaren kan återvända till idrott och vilka kriterier som då skall vara uppfyllda. Jag får uppfattningen att beslutet istället är grundat på fysioterapeutens kliniska erfarenhet.

4 PROBLEMAVGRÄNSNING

ACL skador är kontroversiella utifrån flera olika perspektiv. Det förs en debatt om huruvida skadan skall behandlas konservativt eller genom rekonstruktion samt om vilka långtidseffekter en ACL skada innebär. Det är även oklart vilka interventionsalternativ som är säkra och mest effektiva efter en rekonstruktion samt hur länge den postoperativa rehabiliteringen skall pågå. Är accelererad rehabilitering skadligt? När kan rörelseträning påbörjas? Behövs postoperativ ortos? Skall quadricepsmuskulaturen tränas i sluten eller öppen kinetisk kedja? Är neuromuskulär träning effektiv? Det finns flera oklarheter och det är viktigt med konkreta riktlinjer för fysioterapeuten att arbeta efter vid rehabilitering efter en ACL rekonstruktion. Rehabiliteringen måste styras efter den senaste evidensen med syfte att ge patienten bästa möjliga vård. I mitt arbete skall jag fokusera på rehabilitering efter rekonstruktion och försöka reda ut vilka interventionsalternativ som rekommenderas, hur länge rehabiliteringen skall fortgå samt vilka kriterier som skall vara uppfyllda innan en säker återgång till idrott kan ske.

4.1 Syfte

Syftet med mitt arbete är att kartlägga rekommendationer för rehabilitering efter en främre korsbandsrekonstruktion med fokus på fysioterapeutiska interventioner.

4.2 Frågeställningar

- Vilka interventionsalternativ rekommenderas efter en främre korsbandsrekonstruktion?
- Vilka rekommendationer finns vad avser den totala rehabiliteringstidens längd?
- Vilka kriterier skall vara uppfyllda innan en ACL skadad individ kan återgå till idrott?

5 METOD

För att besvara frågeställningarna har jag valt att göra en systematisk forskningsöversikt över rehabilitering efter ACL rekonstruktion. En systematisk forskningsöversikt innebär enligt Forsberg & Wengström (2008:34) ”att systematiskt söka, kritiskt granska och sammanställa litteraturen inom ett valt ämne eller problemområde med syfte att åstadkomma en sammanställning av data från tidigare genomförda empiriska forskningar”.

5.1 Litteratursökning

Litteratursökning utfördes i databaserna PEDro, PubMed, CINAHL, och Academic Search Elite. Följande sökord användes i olika kombinationer: Anterior cruciate ligament, injury, reconstruction, rehabilitation, exercise*, *training, Physio*, sport participation.

5.2 Urvalskriterier

För att begränsa litteratursökningen och för att erhålla relevant forskning inom problemområdet användes specifika urvalskriterier, se tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av urvalskriterier

Inklusionskriterier	Exklusionskriterier
<ul style="list-style-type: none">• Forskningar om rehabilitering efter rekonstruktion av ACL skada• Forskningar publicerade från år 2000 och framåt• Forskningar skrivna på engelska eller svenska• Experimentell design• Forskningar tillgängliga i fulltext på internet	<ul style="list-style-type: none">• Forskningar om rehabilitering vid konservativ behandling av ACL skada• Forskningar publicerade före år 2000• Forskningar skrivna på andra språk än engelska eller svenska• Kvasi- eller icke-experimentell design• Avgiftsbelagda forskningar• Forskningar med Pedro poäng <3

5.3 Urvalsprocessen

Litteratursökningen gjordes under perioden 22.6.2009 – 26.6.2009. Utfallet i litteratursökningen finns sammanställd i tabell 2, sammanlagt fick jag 294 träffar. Efter genomgång av titlar exkluderades 158 dubletter. Efter vidare genomgång av titlar och abstrakt exkluderades 83 stycken på grund av irrelevant innehåll, 10 stycken på grund av språk och 6 stycken på grund av forskningsdesign. Av de återstående 37 träffarna exkluderades 19 stycken på grund av otillgänglighet varefter 18 stycken forskningar inkluderades i arbetet.

Tabell 2. Sammanställning av utfallet i litteratursökningen

Sökord	Antal Träffar/Databas			
	PEDro	PubMed	CINAHL	Academic Search Elite
Anterior Cruciate ligament				
+ Injury	18	10	2	16
+ Reconstruction	40	33	9	33
+ Rehabilitation	34	9	0	6
+ Exercise*	25	4	1	1
+ *Training	32	6	3	5
+ Physio*	3	0	1	1
+ Sport participation	1	0	0	1
SUMMA:	153	62	16	63
TOTALSUMMA:	294			

5.4 Kvalitetsgranskning

För att utvärdera de inkluderade forskningarnas kvalitet har jag gjort en kvalitetsgranskning av forskningarna. Enligt Forsberg & Wengström (2008:122) finns det idag inte någon entydig process för hur en kvalitetsgranskning skall göras. Jag har valt att använda PEDro Scale som kvalitetsindex för granskning av forskningarna (se bilaga 1).

PEDro Scale är en checklista för att granska experimentella forskningar inom fysioterapi. PEDro Scale beaktar dels forskningens interna validitet och dels om forskningen innehåller tillräckligt med statistisk data för att kunna tolkas. PEDro Scale beaktar inte forskningens externa validitet (generaliserbarhet) eller behandlingseffektens storlek. PEDro Scale består av

11 punkter som skall utvärderas och när ett kriterium är uppfyllt ges en poäng. En punkt (fråga 1) är relaterad till extern validitet. PEDro räknar inte in denna fråga i slutpoängen när de utvärderar forskningar till sin databas men jag har inkluderat frågan i min kvalitetsgranskning. (Physiotherapy Evidence Database, PEDro 1999.)

Eftersom PEDro Scale inte beaktar forskningens externa validitet kommer jag även att analysera forskningarna med hjälp av ett kvalitetsindex utarbetat av Forsberg & Wengström (se bilaga 2). Resultatet från denna granskning kommer inte att redovisas men skall säkerställa att resultaten från forskningar med låg extern validitet ifrågasätts. Forsberg & Wengströms kvalitetsindexet består av frågor som förutom syfte, frågeställningar, metod, urval, intervention, mätinstrument och analys även beaktar forskningens generaliserbarhet (externa validitet). Med generaliserbarhet menas huruvida resultatet går att generalisera från urval till population. (Forsberg & Wengström 2008:108,122-123,197-201.)

6 RESULTAT

6.1 Resultat av kvalitetsgranskning

Resultatet av kvalitetsgranskningen finns sammanställt i tabell 3. I tabellen är forskningarna kategoriserade efter intervention för att därigenom framställa forskningskvaliteten för respektive interventionsalternativ. Medianpoängen av kvalitetsgranskningen är 3,5, medelvärde 5,7 och variationsvidden 3-9 på en skala från 0-11. Typvärdet är 5,6 och 7 med 4 forskning vardera.

Tabell 3. Resultat av kvalitetsgranskning

Intervention	Författare	Årtal	PEDro Scale
Neuromuskulär träning	Liu-Ambrose et al.	2003	5
	Cooper et al.	2005	7
	Risberg et al.	2007	9
Quadricepsträning i öppen respektive slutet kinetisk kedja	Mikkelsen et al.	2000	5
	Morrissey et al.	2000	5
	Morrissey et al.	2002	6
	Perry et al.	2005	7
Tidig rörelseträning respektive immobilisering	Henriksson et al.	2002	6
Postoperativ ortos	Brandsson et al.	2001	4
	Harilainen & Sandelin	2006	3
Rehabilitering hemma respektive klinikbaserad rehabilitering	Ugutmen et al.	2008	4
Quadricepsträning	Blanpied et al.	2000	6
	Fitzgerald et al.	2003	7
	Ohta et al.	2003	3
	Shaw et al.	2005	8
	Papandreou et al.	2009	7
Gångträning	Decker et al.	2004	5
Accelererad rehabilitering	Beynon et al.	2005	6

I endast 3 av forskningarna framgår det att personen som avgjorde om en patient skulle ingå i undersökningen var omedveten om vilken grupp ifrågavarande patient hade randomiserats till. Ingen av forskningarna hade blindade fysioterapeuter och endast en hade blindat patienterna

vad avser grupptillhörighet. Dessutom var undersökarna blindade i endast 7 av de 18 forskningarna. Som positivt kan nämnas att randomiseringsmetoden var adekvat i 15 forskningarna, uppföljningsresultat från mer än 85 procent av urvalet erhöles i hela 16 forskningarna och samtliga forskningarna hade statistiska jämförelser mellan grupperna. Samtliga forskningarna kommer på basis av kvalitetsgranskningen att ingå i resultatredovisningen.

6.2 Sammanställning av forskningsresultat

Forskningarna med resultat finns sammanställda i bilaga 3. I resultatredovisningen har jag delat in forskningarna i kategorier och kommer först att ta upp olika interventionsalternativ, därefter rehabiliteringstidens längd och till sist återgång till idrott.

6.2.1 Interventionsalternativ

Neuromuskulär träning

Liu-Ambrose et al. (2003) har jämfört effekten av proprioceptiv träning kontra styrketräning för återställande av neuromuskulär funktion mätt genom hamstring peak torque time (peakTT) efter ACL rekonstruktion. Författarna ville även påvisa vilka faktorer som har avgörande betydelse för funktionell funktion i den opererade extremiteten. 10 ACL skadade individer randomiserades till proprioceptiv träning (PT) (n = 5) respektive styrketräning (ST) (n = 5). Båda träningsprogrammen initierades i en senare fas i rehabiliteringsperioden (>6 månader efter rekonstruktion) och varade i 12 veckor med en frekvens på 3 gånger/vecka. Det finns ingen beskrivning av vilka övningar som ingick i programmen och inte heller vilken intensitet som användes i träningen. Uppföljning efter avslutad intervention visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser peakTT. Dock uppvisade PT gruppen en signifikant större procentuell ökning i isokinetisk lårmuskelstyrka jämfört med ST gruppen. Båda grupperna visade signifikanta förbättringar i subjektivt upplevd funktion samt funktionsförmåga mätt genom hopptest men det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna för dessa variabler. Koncentrisk muskelstyrka i quadriceps var den variabel som bäst kunde prognostisera funktionsförmågan i den opererade extremiteten.

Cooper et al. (2005) har jämfört effekten av balans- och proprioceptiv träning kontra styrketräning på funktionsförmåga mätt genom hopptest efter ACL rekonstruktion. 29 ACL

skadade individer randomiserades till balans- och proprioceptiv träning (PT) (n = 14) respektive styrketräning (ST) (n = 15). Båda träningsprogrammen initierades i en tidig fas i rehabiliteringsperioden (4-14 veckor efter rekonstruktion) och varade i 6 veckor med en frekvens på 2 gånger/vecka. PT gruppen genomförde olika övningar i syfte att utmana balans och proprioception, till exempel träning på balansbräde. ST gruppen genomförde specifik styrketräning för nedre extremiteten i 3-4 set med 10-15 repetitioner, ingen belastning finns angiven i studien. Förutom den schemalagda träningen utförde försökspersonerna i båda grupperna även hemträning 1 timme varje dag, hemträningsprogrammen var likvärdiga med den övriga träningen. Uppföljning efter avslutad intervention visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser funktionsförmåga. ST gruppen visade signifikant bättre resultat jämfört med PT gruppen vad avser subjektiv bedömning av knäledsfunktion och aktivitetsnivå.

Risberg et al. (2007) har jämfört effekten av neuromuskulär träning kontra styrketräning på subjektiv bedömning av knäfunktion mätt genom Cincinnati knee score efter ACL rekonstruktion. Författarna ville även utvärdera effekten av ovanstående träningsregimer på lårmuskelstyrka, smärta, hälsorelaterad livskvalitet, funktionell förmåga mätt genom hopptest, proprioception och balans. 74 ACL skadade individer randomiserades till neuromuskulär träning (NT) (n = 39) respektive styrketräning (ST) (n = 35). Båda träningsprogrammen inleddes inom 2 veckor efter rekonstruktion och varade i 6 månader med en frekvens på 2-3 gånger/vecka. NT programmet innehöll balansövningar, dynamiska övningar för ledstabilitet, plyometrisk träning (hoppträning), övningar för snabbhet och rörlighet samt idrottsspecifika övningar. ST programmet innehöll specifika styrketräningsövningar för nedre extremiteten med fokus på m. quadriceps femoris, hamstringsmuskulaturen, m. gluteus medius och m. gastrocnemius. Styrketräningsövningarna gjordes i 3 set, till en början med 12-15 repetitioner, senare 8-12 och slutligen 6-8 repetitioner. Belastningen som användes var 50-80 procent av individens 1 RM. Uppföljning vid 3 månader visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna för någon av testvariablerna. Vid uppföljning efter 6 månader fanns dock en signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knäfunktion till fördel för NT gruppen. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna för någon av de övriga testvariablerna.

Styrketräning i öppen respektive sluten kinetisk kedja

Mikkelsen et al. (2000) har jämfört effekten av quadricepträning i sluten kontra både sluten och öppen kinetisk kedja efter ACL rekonstruktion med avseende på anterior knälaxitet och isokinetisk lårmuskelstyrka. Författarna har även jämfört dessa träningsregimer på subjektiv bedömning av knäfunktion och återgång till idrott. 44 ACL skadade individer randomiserades till quadricepträning i enbart sluten kinetisk kedja (grupp 1) (n = 22) respektive quadricepträning i både sluten och öppen kinetisk kedja (grupp 2) (n = 22). Båda träningsprogrammen inleddes direkt efter rekonstruktion och pågick i 6 månader. Grupperna följde identiska träningsprogram med undantag av att grupp 2 även utförde quadricepträning i öppen kinetisk kedja från och med vecka 6 postoperativt. Ingen information angående frekvens eller intensitet finns angiven i studien. Uppföljning efter 6 månader visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser anterior laxitet eller subjektiv bedömning av knäfunktion och tillfredsställelse. Grupp 2 hade signifikant bättre isokinetisk quadricepsstyrka jämfört med grupp 1. En signifikant större andel av personerna i grupp 2 än grupp 1 återgick till idrott på samma nivå som före skadan, 12 kontra 5. Personerna i grupp 2 som återgick till idrott gjorde även detta i medeltal 2 månader tidigare än motsvarande personer i grupp 1, 7.5 kontra 9.5 månader postoperativt.

Morrissey et al. (2000) har jämfört effekten av quadricepträning i sluten kontra öppen kinetisk kedja i den tidiga fasen efter ACL rekonstruktion med avseende på knälaxitet. 36 ACL skadade individer randomiserades till quadricepträning i sluten (grupp 1) (n = 18) respektive öppen kinetisk kedja (grupp 2) (n = 18). Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes 2 veckor efter rekonstruktion och varade i 4 veckor med en frekvens på 3 gånger/vecka. Båda grupperna tränade isoton styrketräning där grupp 1 tränade i benpressmaskin medan grupp 2 använde antingen ankelvikter eller lårcurlmaskin. Båda grupperna tränade i 3 set med 20 repetitionsmaximum. Efter avslutad intervention fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knälaxitet.

I en identisk studie som Morrissey et al. (2000) har Morrissey et al. (2002) jämfört effekten av quadricepträning i sluten kontra öppen kinetisk kedja i den tidiga fasen efter ACL rekonstruktion med avseende på knäsmärta mätt genom The Hughston Clinic Questionnaire samt genom maximal isometrisk quadricepskontraktion vid 60 graders flexionsvinkel. 43 ACL skadade individer ingick i denna studie och randomiserades till quadricepträning i sluten (n = 21) respektive öppen kinetisk kedja (n = 22). Efter avslutad intervention fanns

ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knäsmärta. Det fanns inte heller någon skillnad mellan grupperna för maximal quadricepsstyrka.

Perry et al. (2005) har jämfört effekten av quadricpesträning i slutet kontra öppen kinetisk kedja i den mellersta fasen efter ACL rekonstruktion med avseende på knälaxitet samt subjektiv knäfunktion mätt genom The Hughston Clinic Questionnaire och objektiv knäfunktion mätt genom hopptest. 49 ACL skadade individer randomiserades till quadricpesträning i slutet (grupp 1) (n = 25) respektive öppen kinetisk kedja (grupp 2) (n = 24). Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes 8 veckor efter rekonstruktion och varade i 6 veckor med en frekvens på 3 gånger/vecka. Båda grupperna tränade isoton styrketräning där grupp 1 tränade i benpressmaskin medan grupp 2 använde antingen ankelvikter eller lårcurlmaskin. Båda grupperna tränade under de första 3 veckorna med 3 set och 20 repetitionsmaximum och de sista 3 veckorna med 3 set och 6 repetitionsmaximum. Förutom ovanstående övningar följde grupperna identiska rehabiliteringsprogram. Efter avslutad intervention fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knälaxitet eller subjektiv och objektiv knäfunktion.

Tidig rörelseträning respektive immobilisering

Henriksson et al. (2002) har jämfört effekten av tidig rörelseträning kontra immobilisering efter ACL rekonstruktion med avseende på knälaxitet, aktiv ROM, isokinetisk quadriceps- och hamstringstyrka samt subjektiv knäfunktion mätt genom Lysholm knee score och Tegner activity level rating scale. 50 ACL skadade individer randomiserades till immobilisering i gipsförband (n = 25) respektive tidig rörelseträning med ortos (n = 25). Immobiliseringsgruppen använde gipsförband de första 5 veckorna medan den andra gruppen påbörjade aktiv rörelseträning med ortos direkt efter rekonstruktion, utöver detta utförde grupperna liknande övningar de första 5 veckorna. Från och med vecka 6 postoperativt följde båda grupperna identiska rehabiliteringsprogram som varade mellan 6 och 8 månader med en frekvens på 3 gånger/vecka. Uppföljningen visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser ROM, knälaxitet, maximal isokinetisk lårmuskelstyrka eller subjektiv upplevd knäfunktion. Vid uppföljning efter 24 månader hade emellertid ortosgruppen ett signifikant underskott av muskelstyrka i hamstring- och quadricpsmuskulaturen vad avser procentuell skillnad mellan skadat och icke skadat ben, ingen liknande skillnad fanns i immobiliseringsgruppen.

Postoperativ ortos

Brandsson et al. (2001) har jämfört effekten av rehabilitering med respektive utan ortos de första 3 postoperativa veckorna efter ACL rekonstruktion med avseende på smärta (VAS), postoperativa komplikationer, knäaxitet och knäfunktion mätt genom Lysholm score, Tegner activity level, hopptest, international knee documentation committee samt isokinetisk lårmuskelstyrka. 50 ACL skadade individer randomiserades till postoperativ rehabilitering antingen med (n = 25) eller utan (n = 25) ortos. Båda grupperna följde identiska postoperativa rehabiliteringsprogram. Vid uppföljning efter 2 år fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna gällande knäfunktion, ROM eller laxitet. Personerna i ortosgruppen upplevde emellertid signifikant mindre knäsmärta och hade även en tendens till färre postoperativa komplikationer jämfört med gruppen som tränade utan ortos. Komplikationerna i gruppen utan ortos bestod av svullnad i den opererade extremiteten samt problem från operationssåret.

Harilainen & Sandelin (2006) har undersökt om ortos är nödvändigt under den postoperativa rehabiliteringen efter ACL rekonstruktion. Uppföljningsvariabler var knäaxitet, isokinetisk lårmuskelstyrka samt subjektiv bedömning av knäfunktion mätt genom Lysholm knee score och Tegner activity level. Uppföljningen gjordes 1, 2 och 5 år postoperativt. 60 ACL skadade individer randomiserades till postoperativ rehabilitering antingen med (n = 30) eller utan (n = 30) ortos. Ortosgruppen använde ortos de första 3 postoperativa månaderna med gradvis ökande viktbelastning medan den andra gruppen använde kryckor i 2 veckor efter rekonstruktion och därefter tilläts full viktbelastning. Vid uppföljning efter 5 år fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna för någondera uppföljningsvariabel.

Rehabilitering hemma respektive klinikbaserad rehabilitering

Ugutmen et al. (2008) har jämfört resultatet av hemmabaserad rehabilitering kontra klinikbaserad rehabilitering efter ACL rekonstruktion med avseende på kliniska undersökningar och subjektivt upplevd knäfunktion mätt genom Hospital of special surgery, international knee documentation committee och Lysholm activity scale. 104 ACL skadade individer randomiserades till hemmabaserad rehabilitering (n = 52) respektive klinikbaserad rehabilitering (n = 52). Båda grupperna följde identiska postoperativa rehabiliteringsprogram. Vid den slutgiltiga uppföljningen fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna gällande knäaxitet, ROM, lårmuskelatrofi eller subjektiv knäfunktion.

Quadricepträning

Blanpied et al. (2000) har undersökt effekten av en lateral slide övning implementerad i ett hemträningsprogram efter ACL rekonstruktion med avseende på maximal isometrisk quadriceps- och hamstringstyrka, maximal höjd på step-up bräda samt maximala antalet repetitioner på step-up bräda. 14 ACL skadade individer randomiserades till hemträning antingen med (n = 7) eller utan (n = 7) lateral slide övningen. Båda grupperna följde identiska träningsprogram med undantag av lateral slide övningen. Lateral slide övningen gjordes 3 gånger/vecka i 6 veckor med stegring från 1 x 5 minuter upp till 3 x 12 minuter per gång. Uppföljning efter avslutad intervention visade signifikant bättre resultat för lateral slide-gruppen jämfört med den andra gruppen vad gäller maximal isometrisk quadricepsstyrka samt maximal höjd på step-up brädan. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna för de övriga uppföljningsvariablerna.

Fitzgerald et al. (2003) har undersökt effekten av neuromuskulär elektrisk stimulering (NMES) för quadriceps efter ACL rekonstruktion med avseende på maximal isometrisk quadricepsstyrka samt subjektiv upplevd knäfunktion mätt genom activities of daily living scale. 48 ACL skadade individer randomiserades till rehabilitering antingen med (n = 21) eller utan (n = 22) tillägg av NMES. NMES behandlingen gjordes 2 gånger/vecka med 10 kontraktioner per gång. Utöver NMES behandlingen följde grupperna identiska rehabiliteringsprogram innehållande fysioterapi 2 gånger/vecka. Uppföljning efter 12 veckor visade signifikant bättre resultat till fördel för NMES-gruppen gällande maximal isometrisk quadricepsstyrka samt subjektiv upplevd knäfunktion. Efter 16 veckor var skillnaden i quadricepsstyrka mellan grupperna inte längre signifikant, den signifikanta skillnaden för subjektivt upplevd knäfunktion kvarstod men var endast måttlig.

Ohta et al. (2003) har i en studie undersökt effekten av lågintensiv styrketräning med restriktion av blodflödet efter ACL rekonstruktion med avseende på isokinetisk och isometrisk lårmuskelstyrka samt lårmuskulaturens tvärsnittsarea. Forskarnas hypotes var att lågintensiv styrketräning med restriktion av blodflödet skulle öka quadricepsstyrkan och muskelmassan. 44 ACL skadade individer randomiserades till styrketräning av quadriceps antingen med (n = 22) eller utan (n = 22) restriktion av blodflödet i den opererade extremiteten. Blodflödet reducerades med hjälp av en tryckmanschett som placerades proximalt på låret. Rehabiliteringen inleddes direkt efter rekonstruktion och pågick i 16 veckor. Grupperna följde identiska rehabiliteringsprogram med undantag av

quadricepsträningen. Uppföljning efter 16 veckor visade en signifikant större ökning av isokinetisk och isometrisk quadriceps- och hamstringstyrka samt quadricepsmuskeln tvärsnittsarea till fördel för gruppen som tränat med restriktion av blodflödet.

Shaw et al. (2005) har undersökt om specifika quadricepsövningar i den tidiga fasen efter ACL rekonstruktion påverkar utgången i ett 6 månaders perspektiv. Variabler som undersöktes var ROM, quadriceps lag, knäomkrets, knäsmärta, tillfredsställelse, subjektiv upplevd knäfunktion (Cincinnati knee rating system), knälaxitet, funktionsförmåga (hopptest) samt isokinetisk lårmuskelstyrka. 103 ACL skadade individer randomiserades till rehabilitering antingen med (n = 55) eller utan (n = 48) specifika quadricepsövningar. Quadricepsövningarna som gjordes var isometrisk kontraktion och rakt benlyft, övningarna gjordes 3 gånger/dag i 10 repetitioner under de två första postoperativa veckorna. Efter detta följde båda grupperna identiska rehabiliteringsprogram. Resultatet visade att gruppen som utfört quadricepsövningar hade snabbare återhämtning av ROM, dock var grupperna likvärdiga vid uppföljning efter 6 månader. Efter 6 månader hade quadricepsgruppen bättre resultat jämfört med den andra gruppen vad avser subjektiv upplevd knäfunktion samt mindre knälaxitet. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna för någon av de övriga uppföljningsvariablerna.

Papandreou et al. (2009) har undersökt effekten av kontralateral excentrisk quadricepsträning i den tidiga fasen efter ACL rekonstruktion med avseende på quadriceps ART (accelerated reaction time = tid till maximalt muskelarbete) och subjektivt upplevd knäfunktion (Lysholm questionnaire). Quadriceps ART mättes med hjälp av en isokinetisk dynamometer (Kin Com AT⁺). 42 ACL skadade individer randomiserades till två interventionsgrupper (n = 14) (IG) och en kontrollgrupp (n = 14). Samtliga grupper följde identiska postoperativa rehabiliteringsprogram, vilka inleddes direkt efter rekonstruktion, med undantag av att IG utförde kontralateral excentrisk quadricepsträning 3 (IG1) respektive 5 (IG2) gånger/vecka. Kontralateral excentrisk quadricepsträning utfördes i 5 set med 6 repetitioner och interventionen pågick i 8 veckor. Uppföljning efter avslutad intervention visade ett signifikant bättre resultat för IG1 jämfört med kontrollgruppen gällande quadriceps ART vid 90 graders flexion. Både IG1 och IG2 hade signifikant bättre resultat jämfört med kontrollgruppen gällande subjektivt upplevd knäfunktion.

Gångträning

Decker et al. (2004) har undersökt effekten av två olika gångträningsprogram efter ACL rekonstruktion med avseende på gångmönster. 16 ACL skadade individer randomiserades till gångträning antingen med (n = 8) eller utan (n = 8) hjälp av en taktmätare. 8 icke knäskadade individer fungerade som kontroll. Gångträningen inleddes 6 veckor efter rekonstruktion och pågick i 6 veckor. Gångträningen utfördes minst 3 gånger/vecka, 20 till 30 minuter per/gång. Uppföljningen gjordes genom en gånganalys där markörer fästes på huden vilka registrerade tredimensionella rörelser i höft-, knä- och fotled. Vid uppföljning efter avslutad intervention visade gruppen som gångtränat med hjälp av taktmätare signifikanta förbättringar jämfört med baseline vad avser ökad ROM i knäleden i mitten av stödfasen, ökad knäextension vid hälsättning, minskat impulsmoment gällande höftextension, ökat impulsmoment gällande knäextension, ökad excentrisk och koncentrisk kraftutveckling i knäextensorer samt minskad, dock inte signifikant, koncentrisk kraftutveckling i höftextensorer. Gruppen som gångtränat utan hjälp av taktmätare visade inte samma signifikanta förbättringar.

6.2.2 Rehabiliteringstidens längd

Accelererad rehabilitering

Beynon et al. (2005) har jämfört accelererad rehabilitering kontra icke accelererad rehabilitering efter ACL rekonstruktion. Uppföljningen innefattade grad av knälaxitet, klinisk undersökning genom International knee documentation committee (IKDC), patienttillfredsställelse mätt genom Osteoarthritis outcome score (KOOS), funktionsförmåga mätt genom längdhopp på ett ben, aktivitetsnivå mätt genom Tegner activity scale samt undersökning av biomarkörer för ledbroskets metabolism. Författarnas hypotes var att uppföljningen inte skulle visa några skillnader mellan de båda rehabiliteringsprogrammen. 22 ACL skadade individer randomiserades till accelererad rehabilitering (n = 10) respektive icke accelererad rehabilitering (n = 12). Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes direkt efter rekonstruktion och varade i 19 respektive 32 veckor med en frekvens på 3 gånger/vecka. Rehabiliteringsprogrammen var identiska för båda grupperna vad gäller övningar, det som skiljde dem åt var när under rehabiliteringsperioden vissa specifika övningar introducerades. Dessa var övningar som påverkade belastningen på graftet och innefattade knä ROM, viktbelastning samt styrketräning av quadricepsmuskulaturen. Dessa övningar introducerades tidigare i gruppen som genomgick accelererad rehabilitering. Vid uppföljning efter två år

fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knälaxitet, klinisk undersökning, aktivitetsnivå, patienttillfredsställelse, funktionsförmåga eller biomarkörer för ledbroskets metabolism.

6.2.3 Återgång till idrott

Ingen av de inkluderade studierna i detta arbete har specifikt undersökt variabler angående återgång till idrott efter ACL rekonstruktion. Ett axplock från studierna ger dock några riktlinjer inom området. Enligt Cooper et al. (2005:228) rekommenderas väldigt få patienter att återvända till idrott inom 6 månader efter rekonstruktion, cirka 50 % procent återvänder mellan 6 och 9 månader medan 20 % återvänder först 12 månader efter rekonstruktion. Brandsson et al. (2001:111) tillåter återgång till kontaktidrott 6 månader efter rekonstruktion medan Ugutmen et al. (2008:255) tillåter återgång mellan 6 till 8 månader postoperativt. I studien av Beynnon et al. (2005:356) tilläts försökspersonerna som genomgått accelererad rehabilitering att återvända till idrott inom 6 månader efter rekonstruktion. Endast Papandreou et al. (2009) nämner specifika kriterier som skall uppfyllas före en ACL skadad individ får återvända till full idrottsaktivitet, dessa är: 80 % styrka, 85 % funktionsförmåga, proprioception >90 %, skillnad mellan extensions- och flexionsstyrka <70 % jämfört med den icke skadade extremiteten samt Lysholm knee score >90.

7 DISKUSSION

7.1 Metoddiskussion

Valet att göra en forskningsöversikt tycker jag är adekvat utifrån arbetets syfte och gjordes dels för att fördjupa min egen kunskap inom ämnesområdet dels för att sammanställa interventioner med bra evidens efter ACL rekonstruktion. Databaser och sökord fungerade bra och gav ett urval av studier som täckte mina frågeställningar. I efterhand hade det kanske varit bättre att fokusera på en specifik intervention, t.ex. jämföra quadricepsträning i öppen respektive slutet kinetisk kedja. Detta för att kunna inkludera fler studier inom ett specifikt område och därmed kunna dra mer konkreta slutsatser.

Jag valde att använda PEDro Scale som primärt kvalitetsindex för min kvalitetsgranskning, dels eftersom den är utvecklad specifikt för forskning inom fysioterapi, dels eftersom PEDro Scale har reliabilitetstestats med acceptabelt resultat. Maher et al. (2003:714-718) har i en studie utvärderat reliabiliteten för PEDro Scale. Granskarna som ingick i studien var frivilliga fysioterapeuter som tränats i att använda PEDro Scale. Resultatet i studien visar en korrelationskoefficient för individuell granskning och granskning av flera individer på 0,56 respektive 0,68 för indexets totalpoäng. Att ha fler granskare är på basen av Maher et al. mer reliabelt än en ensam granskare. Jag granskade dessutom forskningarna utifrån ett kvalitetsindex utarbetat av Forsberg & Wengström, detta för att erhålla djupare förståelse vad avser studiernas generaliserbarhet. Jag tycker att dessa på kvalitetsindex kompletterade varandra på ett utmärkt sätt och gav mig en bra bild av den metodologiska kvaliteten.

För att erhålla studier med bra kvalitet hade jag som exklusionskriterie PEDro poäng <3. Samma kriterie har använts av flera författare, bland annat av Dodd et al. (2002), Ferreira et al. (2002) och Ferreira et al. (2006).

7.2 Resultatdiskussion

7.2.1 Interventionsalternativ

Neuromuskulär träning

Min personliga uppfattning efter att ha läst studierna är att rehabilitering efter ACL rekonstruktion bör innefatta både neuromuskulär träning och styrketräning. Det behövs emellertid fler studier inom området, helst med lång interventionstid i syfte att verifiera resultatet från Risberg et al. (2007). Studierna som jämfört neuromuskulär träning och styrketräning ger motstridiga resultat. Neuromuskulär träning är enligt studierna av Liu-Ambrose et al. (2003) och Cooper et al. (2005) inte mer fördelaktigt än styrketräning för återställande av neuromuskulär funktion eller funktionsförmåga efter ACL rekonstruktion. Däremot visar studien av Risberg et al. att neuromuskulär träning är mer fördelaktigt än styrketräning för återställande av knäfunktion efter rekonstruktion. Studierna skiljer sig dock kvalitetsmässigt. Liu-Ambrose et al. inkluderade ett litet sampel (n = 10) vilket troligen gör det svårt att upptäcka förändringar i uppföljningsvariablerna, dessutom fanns det skillnader mellan grupperna vid baseline vad avser tid mellan rekonstruktion och interventionsstart samt könsfördelning. Även i studien av Cooper et al. fanns skillnader mellan grupperna vid baseline för ålder, ROM och smärta vilket kan ha påverkat resultatet. Studien av Risberg et al. är däremot av bra kvalitet och har flera fördelar som styrker resultatet. Interventionstiden som var 6 månader är avsevärt längre än i de två andra studierna. Med tanke på att Risberg et al. såg signifikanta skillnader mellan grupperna först efter 6 månader så bör interventionstiden i de andra studierna ifrågasättas. Risberg et al. inkluderar även ett stort sampel (n = 79), detta tillsammans med ett litet bortfall (n = 9) höjer den externa validiteten.

Styrketräning i öppen respektive sluten kinetisk kedja

På basen av studierna i detta arbete finns ingenting som styrker att träning i öppen kinetisk kedja skulle vara mer skadligt än träning i sluten kinetisk kedja. Om målet med rehabiliteringen efter ACL rekonstruktion är återgång till idrott på samma nivå som före skadan krävs troligtvis quadricepsövningar i öppen kinetisk kedja som tillägg till sedvanlig rehabilitering. Detta påstående stöds av Kvist (2004) som menar att styrketräning enbart i sluten kinetisk kedja inte medför tillräcklig styrkeökning av quadricepsmuskeln. Studierna som jämfört quadriceps träning öppen respektive sluten kinetisk kedja ger likvärdiga resultat.

Studierna av Morrissey et al. (2000 och 2002) och Perry et al. (2005) visar att quadricepsträning i öppen kinetisk kedja inte leder till ökad knälaxitet eller ökad knäsmärta jämfört med träning i sluten kinetisk kedja, detta gäller både i den tidiga (2-6 veckor) och i den mellersta (8-14 veckor) fasen efter ACL rekonstruktion. Inte heller Mikkelsen et al. (2000) kunde påvisa någon skillnad gällande knälaxitet mellan de båda träningsregimerna, dessutom fanns ingen skillnad mellan grupperna för subjektiv och objektiv knäfunktion. Mikkelsen et al. har i sin studie dessutom visat att träning som kombinerar övningar i både sluten och öppen kinetisk kedja är mer fördelaktigt än träning enbart i sluten kinetisk kedja vad gäller isokinetisk quadricepsstyrka samt andel individer som återvänder till idrott på samma nivå som före skadan. Kvalitetsmässigt finns flera brister i ovanstående studier som gör att resultaten endast bör ses som riktlinjer för vidare forskning och inte tillämpas i klinisk verksamhet. Studierna av Mikkelsen et al., Morrissey et al. (2002) och Perry et al. saknar alla powerberäkningar. Studien av Morrissey et al. (2000) har powerberäkning men har på basis av denna inkluderat ett för litet urval vilket gör risken stor för typ 2-fel. Förutom i studien av Mikkelsen et al. är interventionstiden väldigt kort, dessutom saknas preoperativa mätningar. I studien av Mikkelsen et al. finns ingen beskrivning av träningsvolym för träningsgrupperna. Troligtvis hade kombinationsgruppen större träningsvolym än gruppen som tränade enbart i sluten kedja varför det positiva resultatet till fördel för kombinationsgruppen troligtvis kan bero på större total träningsvolym istället för skillnader i träningsregim. Hypotesen till varför quadricepsträning i sluten kinetisk kedja rekommenderas framför träning i öppen kinetisk kedja är att träning i öppen kedja antas belasta graftet mer jämfört med träning i sluten kedja. Träning i öppen kedja tros dessutom leda till ökad anterior translation av tibia vilket skulle öka risken för permanent laxitet. Hittills finns det emellertid inte några RCT-studier som har bevisat att dessa påståenden stämmer. (Morrissey et al. 2000 och Perry et al. 2005.)

Tidig rörelseträning respektive immobilisering

Henriksson et al. (2002) har jämfört immobilisering med tidig rörelseträning de första 5 veckorna efter rekonstruktion och inte hittat några skillnader vad avser ROM, knälaxitet, maximal isokinetisk lårmuskelstyrka eller subjektiv upplevd knäfunktion. Ortosgruppen hade dock ett signifikant underskott av muskelstyrka i hamstring- och quadricepsmuskulaturen gällande procentuell skillnad mellan skadat och icke skadat ben vid uppföljning efter 24 månader, ingen liknande skillnad fanns i immobiliseringsgruppen. Det finns emellertid två faktorer som kan ha påverkat denna variabel. För det första behövde personerna i immobiliseringsgruppen extra interventioner för att uppnå full ROM. Detta bidrog till en

större total träningsvolym i immobiliseringsgruppen vilket också kan vara en förklaring till varför de inte hade något underskott i muskelstyrka. För det andra gjordes inte några preoperativa mätningar av muskelstyrka, skillnaden i muskelstyrka kan därmed ha funnits redan före rekonstruktionen. Det fanns ingen statistisk signifikant skillnad mellan grupperna gällande knälaxitet, dock en tendens till att ortosgruppen hade större laxitet. Trots att denna skillnad inte var signifikant så tycker jag att den bör tas i beaktande och undersökas vidare i kommande studier. Till den sista uppföljningen efter 2 år föll 5 personer bort vilket på basen av powerberäkningen gör urvalet för litet för att påvisa signifikanta skillnader och gör att resultatet skall beaktas med försiktighet.

Postoperativ ortos

Enligt Brandsson et al. (2001) och Harilainen & Sandelin (2006) har användande av ortos i den postoperativa rehabiliteringen efter ACL rekonstruktion ingen positiv effekt, med undantag av en signifikant smärtreduktion i den tidiga postoperativa fasen. Jag tycker dock att den initiala smärtreduktionen i ortosgruppen är intressant. Smärta kan inhibera ett adekvat rörelsemönster och därigenom försvåra rehabiliteringen, i det avseendet tror jag ortosen kan vara till stor nytta. Det är viktigt att nämna att båda dessa studier är gjorda på individer som opererats med graft från patellarsenan, resultaten kan därmed inte generaliseras till individer som genomgått rekonstruktion med graft från hamstrings. Trots att resultatet i båda dessa studier ifrågasätter användandet av ortos efter ACL rekonstruktion så bör resultatet tolkas med försiktighet på grund av kvalitetsmässiga brister. Studien av Brandsson et al. saknar powerberäkning och dessutom är bortfallet i gruppen som tränade utan ortos förhållandevis stort ($n = 5$). En annan faktor som troligtvis gör resultatet missvisande är att det fanns en signifikant skillnad mellan grupperna preoperativt gällande Lysholm score där ortosgruppen hade högre medelpoäng vilket betyder bättre subjektiv knäfunktion. Studien av Harilainen & Sandelin saknar urvalskriterier och randomiseringsmetoden är inte adekvat, dessutom är bortfallet ($n = 12$) för stort i förhållande till powerberäkningen.

Rehabilitering hemma respektive klinikbaserad rehabilitering

Ugutmen et al. (2008) har jämfört hemmabaserad rehabilitering kontra klinikbaserad rehabilitering efter ACL rekonstruktion och inte hittat några signifikanta gällande kliniska fynd och subjektivt upplevd knäfunktion. För att uppnå en lyckad hemmabaserad rehabilitering tror jag att patienten måste vara motiverad för rehabiliteringen samt regelbundet träffa en fysioterapeut för uppföljning. Träningsgrupperna i studien följde identiska

rehabiliteringsprogram, dock finns inte dosering av träning för respektive grupp angivet. Utan denna information är det enligt mig omöjligt att jämföra de båda träningsregimerna. En positiv faktor som jag kan se med hemmabaserad rehabilitering är att den är kostnadseffektiv för patienten. Studien inkluderar ett relativt stort sampel (n = 104), detta tillsammans med frånvaro av bortfall gör generaliserbarheten god. Dock saknas inklusions- och exklusionskriterier i studien vilket gör det omöjligt att dra slutsatser gällande patienternas skadehistorik och därmed deras förutsättningar för en lyckad rehabilitering.

Quadricepsträning

Flera författare där ibland Blanpied et al. (2000:602) och Ohta et al. (2003:62) menar att quadricepssvaghet är den vanligaste komplikationen efter ACL rekonstruktion. Interventioner i syfte att förbättra quadricepsstyrkan efter en ACL rekonstruktion är därmed viktiga.

Blanpied et al. (2000) har i sin studie visat att en lateral slide övning inkluderad i ett hemträningsprogram signifikant kan förbättra isometrisk quadricepsstyrka. Studien har dock trots frånvaro av bortfall ett litet sampel (n = 14), dessutom är interventionstiden väldigt kort, endast 6 veckor, vilket ger studien låg power och minskar resultatets kliniska relevans. Större studier behövs för att kunna generalisera resultatet från denna studie.

Fitzgerald et al. (2003) har i sin studie utvärderat NMES av quadriceps och även här visat en signifikant förbättring gällande maximal isometrisk quadricepsstyrka, skillnaden mellan grupperna var dock signifikant endast vid uppföljning efter 12 veckor och inte efter 16 veckor. Med tanke på att resultatet vid långtidsuppföljningen inte skiljde sig åt mellan grupperna samt det faktum att författarna inte gjort några mätningar av quadricepsstyrka vid baseline så bör resultatet tolkas med försiktighet. Jag tror emellertid att NMES kan vara ett alternativ som tillägg till övrig träning hos patienter som direkt efter rekonstruktionen har problem med slutextensionen i knäleden.

Ohta et al. (2003) har i sin studie visat att lågintensiv styrketräning med restriktion av blodflödet kan förbättra lårmuskelstyrkan och quadricepsmuskeln tvärsnittsarea. Enligt Ohta et al. (2003:66) tål inte graftet i den tidiga fasen efter rekonstruktion den belastning som högintensiv styrketräning leder till. Teorin är att lågintensiv styrketräning med restriktion av blodflödet skall ge motsvarande resultat som högintensiv styrketräning (Ohta et al. 2003:62). Med tanke på att quadricepssvaghet är den vanligaste komplikationen efter ACL

rekonstruktion och det faktum att det är svårt att träna muskulaturen adekvat utan att skada graftet så tycker jag att studien är mycket intressant. Studien har emellertid bristande kvalitet med avsaknad av urvalskriterier och icke adekvat randomiseringsmetod, dessutom framgår inte om studien hade några bortfall. Det behövs således fler studier inom området, dessutom poängterar författarna att eventuella biverkningar som till exempel trombos- och ödembildning bör undersökas i framtida studier.

Shaw et al. (2005) har konstaterat att specifika quadricepsövningar som utförs under de två första postoperativa veckorna är säkra samt leder till snabbare återhämtning av ROM. Övningarna kan således implementeras i den tidiga postoperativa fasen i syfte att snabbare återställa normal ROM. Jag tycker att resultatet har stor klinisk relevans eftersom ett normalt rörelsemönster leder till ett mer normaliserat gångmönster. Resultatet bör dock tolkas med försiktighet. Författarna har inte gjort några baselinemätningar för någondera uppföljningsvariabel. Dessutom föll 12 individer bort under uppföljningsperioden och det saknas bortfallsanalys av dessa individer.

Papandreou et al. (2009) har visat en signifikant förbättring av quadriceps ART genom kontralateral excentrisk quadricpesträning. Enligt Papandreou et al. (2009:5) så är de 8 första veckorna efter rekonstruktion väldigt viktiga för återställande av quadricepsstyrka. Dessvärre är graftet mest sårbart under denna period vilket försvårar adekvat styrketräning. Författarna menar därför att resultatet från denna studie är intressant i det hänseendet att träning av det icke skadade benet kan ha positiv effekt även på det skadade benet. Den huvudsakliga teorin bakom detta är enligt Papandreou et al. (2009:2) att kontraktion av musklerna i det icke skadade benet även leder till facilitering av motorcortex som styr musklerna i det skadade benet. Jag tycker att resultatet från studien är intressant i det hänseendet att det går att stärka quadricepsmuskulaturen även under den period som graftet är som mest sårbart. Studien håller hög kvalitet med väldokumenterad metod, frånvaro av bortfall samt jämförbara grupper vid baseline, dock saknas powerberäkning. Eftersom studien är den enda som hittills gjort inom området så behövs fler studier för att verifiera resultatet från denna studie.

Gångträning

Decker et al. (2004) har i sin studie visat att gångträning efter ACL rekonstruktion med hjälp av en taktmätare resulterar i signifikanta förbättringar gällande flera olika gångparametrar.

Under det första året efter en ACL rekonstruktion är det enligt Decker et al. vanligt att patienten ändrar sitt normala gångmönster med reducerad stegfrekvens och steglängd, inskränkt ROM i knäleden under stödfasen samt ökad kraftutveckling i höftextensorer och minskad kraftutveckling i knäextensorer. Enligt författarna relateras dessa förändringar ofta till quadricepssvaghet och resulterar i försämrad funktion och subjektiv tillfredsställelse, samt ökar risken för knäartros på lång sikt. Quadricepssvaghet kan enligt Decker et al. vara ett resultat av icke adekvat muskelaktivering av quadriceps under gångcykeln vilket inhiberar muskeln och motverkar återhämtning av muskelstyrkan. Dessutom menar författarna att effekten av quadricepsträning inte blir ihållande om patienten går med ett onormalt gångmönster där quadricepsmuskeln inte aktiveras optimalt. (Decker et al. 2004:848,852-853). Eftersom quadricepssvaghet är den vanligaste komplikationen efter ACL rekonstruktion så tycker jag att studien är av stor klinisk betydelse. Studien har emellertid brister. Studien saknar inklusionskriterier och har enligt min mening inkluderat ett för litet sampel (n = 16), det finns heller inte någon powerberäkning som försäkrar att undersökningen skall generera statistiska skillnader, dessutom är randomiseringsmetoden inte adekvat.

7.2.2 Rehabiliteringstidens längd

Hur länge rehabiliteringen efter en ACL rekonstruktion skall fortgå är ett hett och omdebatterat ämne. Det som debatteras är hur mycket aktivitet som kan tillåtas utan att skada graftet. På basen av resultatet från Beynnon et al. (2005) finns inga skillnader mellan accelererad rehabilitering kontra icke accelererad rehabilitering vad avser knälaxitet, klinisk undersökning, aktivitetsnivå, patienttillfredsställelse, funktionsförmåga eller biomarkörer för ledbroskets metabolism. Resultatet i studien tillbakavisar tidigare teorier där bland annat Roos & Karlsson (1998:428) skriver att accelererad rehabilitering kan leda till ökad knälaxitet i förhållande till icke accelererad rehabilitering. Beynnon et al. har dock endast inkluderat försökspersoner som genomgått rekonstruktion med graft från patellarsenan varför resultatet från denna studie inte kan generaliseras till individer som genomgått rekonstruktion med graft från hamstrings. Det faktum att Beynnon et al. är den enda studie som inkluderats i mitt arbete som jämför dessa två rehabiliteringsregimer gör att fler studier skulle ha behövts för att verifiera resultatet. Studien är emellertid av bra kvalitet med tydliga inklusions- och exklusionskriterier och likvärdiga interventionsgrupper vid baseline, dessutom har författarna gjort powerberäkning för urvalet och studien har ett acceptabelt bortfall (n = 3). En brist är

dock att studien har väldigt låg compliance. I gruppen som genomförde icke accelererad rehabilitering var total compliance endast 40 procent, detta var signifikant mindre än i den andra gruppen trots att denna endast kom upp i 68 procent. Detta belyser problemet med långvarig rehabilitering och svårigheterna i att motivera patienten att fullfölja rehabiliteringsperioden. I det hänseendet tror jag accelererad rehabilitering kan vara en stor fördel.

7.2.3 Återgång till idrott

Vid vilken tidpunkt efter rekonstruktion en ACL skadad individ kan återvända till full idrottsaktivitet är ett omdebatterat ämne och ingen studie i detta arbete har specifikt undersökt detta ämnesområde. Jag tror, liksom Kvist (2004:272,275), att återgång till full idrottsaktivitet efter ACL rekonstruktion inte skall styras efter tidpunkt utan vara relaterat till idrottarens funktionsförmåga. De riktlinjer som kan ges på basis av inkluderade studier i detta arbete skiljer sig mycket från varandra. Ett annat problem är att majoriteten av studierna endast nämner rekommenderad tidpunkt för återgång till idrott och inte specifika kriterier. I studien av Papandreou et al. (2009) finns emellertid kriterier utsatta men dessa är svåra att tolka. Enligt Cooper et al. (2005:228) återvänder 50 % av patienterna till idrott mellan 6 och 9 månader efter rekonstruktion. Återgång tidigast 6 månader efter rekonstruktion verkar vara det allmänt vedertagna, undantaget är i samband med accelererad rehabilitering där återgång oftast sker inom 6 månader efter rekonstruktion. Som argument för att fördröja återgången till idrott kan bland annat nämnas att enligt Risberg et al. (2007:743) och Mikkelsen et al. (2000:341) är knäet inte fullt återställt 6 månader efter rekonstruktion och enligt Henriksson et al. (2007:77) kan det behövas upp till två år för att återfå normal funktion i quadricepsmuskeln. Henriksson et al:s teorier stärks dessutom av Beynnon et al. (2005:354-355) som i sin studie har visat att metabolismen i knäleden var påverkad ännu två år efter rekonstruktion vilket författarna tror kan vara en starkt bidragande orsak till artrosutveckling i knäleden. Ageberg et al. (2002:207-208) menar dessutom att kapaciteten i den skadade knäleden aldrig blir den samma som före skadan, detta gäller bland annat neuromuskulär funktion. Ageberg et al. menar vidare att muskelstyrkan runt den skadade knäleden förbättras ända upp till 18 månader efter rekonstruktion. Med ovanstående teorier som utgångspunkt ställer jag mig frågan om en ACL skadad idrottare bör vänta i upp till två år innan återgång

till idrott på högsta nivå? Detta för att till exempel minska risken för nya skador samt artrosutveckling i knäleden.

Hägglund et al. (2006:769,771) har i en studie på svenska elitfotbollsspelare visat att tidigare knäskada är en signifikant riskfaktor för att drabbas av en ny knäskada där tidigare skada ledde till en tredubbelt ökad risk att drabbas av en ny knäskada efter återgång till full idrottsaktivitet. Hägglund et al. (2007) och Fuller & Walker (2006) har utarbetat två olika rehabiliteringsmodeller med syfte att motverka återfallsskador hos manliga fotbollsspelare vid återgång till idrott efter skada. Dessa två modeller är inte specifikt utarbetade för ACL skador utan skador generellt i nedre extremiteten, jag tror ändå att dessa modeller, med viss modifiering, väl kan tillämpas för ACL skador. Hägglund et al:s modell bygger på att spelaren skall klara specifika fysiska utmaningar, till exempel springa i en 8:a, utan symtom före progression av rehabiliteringen kan ske. Hägglund et al. fick en 75 procentig riskreduktion för skador i nedre extremiteten efter att ha tillämpad denna modell. Fuller & Walkers modell bygger på att spelaren skall genomgå specifika standardiserade tester kontinuerligt under säsongen, testvärdena kan sedan användas vid eventuell skada som mått på om spelaren har återfått normal funktion i den skadade extremiteten. Båda dessa rehabiliteringsmodeller bygger på principen ”kontrollerad rehabilitering” och kan enligt min mening vara mycket bra för att främja en säker återgång till idrott efter ACL skada.

Ett förslag från min sida på hur rehabiliteringsmodellerna i föregående stycke kan modifieras för att bättre kunna tillämpas efter ACL skada är att lägga till specifika hopptest. Gustavsson et al. (2006) har gjort en studie med syfte att utveckla ett testbatteri med hopptest för att kunna mäta det skadade benets funktion i förhållande till det icke skadade benet efter ACL rekonstruktion. Testbatteriet består av 5 stycken hopptest, bland annat vertikalt enbenshopp och enbens längdhopp. 35 individer testades 6 månader efter rekonstruktion. Resultatet i studien visade att testbatteriet hade bra förmåga att mäta asymmetrier mellan skadat och icke skadat ben efter ACL rekonstruktion och kan enligt min mening vara ett bra test använda före återgång till idrott.

Sammanfattningsvis kan sägas att det är viktigt med tydliga kriterier som skall uppfyllas innan en ACL skadad idrottare kan återvända till full idrottsaktivitet. Kvists (2004:276) riktlinjer för återgång till idrott efter ACL rekonstruktion som innefattar ingen smärta, ingen svullnad, full rörlighet, funktionell och statisk stabilitet och en muskelstryka som i det

skadade benet uppgår till 85 till 90 procent av det icke skadade benet tycker jag ger en bra bild över vad du som fysioterapeut bör tänka på innan du tillåter en ACL skadad idrottare att återvända till sin idrott.

8 KONKLUSION

Resultatet av denna forskningsöversikt ger några riktlinjer för rehabilitering efter en ACL rekonstruktion. Dock går det inte att dra några konkreta slutsatser av arbetet, dels på grund av att arbetet inkluderar för få studier, dels för att många av studierna har bristande kvalitet.

Neuromuskulär träning bör ingå i rehabiliteringen efter en ACL rekonstruktion. Quadriцепsträning i öppen kinetisk kedja leder inte till ökad knälaxitet eller ökad knäsmärta och verkar vara fördelaktigt om målet med rehabiliteringen är återgång till idrott på samma nivå som före skadan. Postoperativ ortos kan bidra till smärtreduktion initialt i rehabiliteringen. Tidig rörelseträning efter rekonstruktion verkar inte vara skadligt för graftet. Lateral slide övning, NMES, lågintensiv styrketräning med restriktion av blodflödet samt kontralateral quadriцепsträning är interventioner som bidrar till förbättrad quadriцепsfunktion efter ACL rekonstruktion. Dessutom verkar specifika quadriцепsövningar tidigt i den postoperativa fasen leda till snabbare återhämtning av ROM. Taktmätare verkar vara ett bra hjälpmedel vid gångträning och har positiv effekt på gångmönstret. Accelererad rehabilitering verkar inte påverka knälaxitet och knäfunktion negativt. Det finns inte några fastställda kriterier för återgång till idrott, tidigast 6 månader efter rekonstruktion verkar vara dock vara det allmänt vedertagna, undantaget är i samband med accelererad rehabilitering där återgång oftast sker inom 6 månader efter rekonstruktion.

Arbetsprocessen har väckt intresse hos mig för nya problemområden. Ett exempel på ämne för kommande examensarbeten inom området är om och i så fall hur val av graft påverkar den postoperativa rehabiliteringen. Ett problemområde som det behövs mycket mer forskning inom är återgång till idrott. Forskningen bör då syfta till att arbeta fram gemensamma riktlinjer för när en ACL skadad individ kan återgå till full idrottsaktivitet efter skada.

REFERENSLISTA

- Ageberg, Eva. 2002. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation – using the anterior cruciate ligament-injured knee as model. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, Vol. 12, s. 205-212.
- Bahr, R; Mæhlum, S. 2004. *Idrottsskador – förebygga, behandla och rehabilitera*. SISU Idrottsböcker. 416 s.
- Beynnon, BD; Uh, BS; Johnson, RJ; Abate, JA; Nichols, CE; Fleming, BC; Poole, AR, Roos, H. 2005. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, double-blind comparison of programs administered over 2 different time intervals. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 33(3), s. 347-359.
- Blanpied, P; Carroll, R; Douglas, T; Lyons, M; Macalisang, R; Pires, L. 2000. Effectiveness of lateral slide exercise in an anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation home exercise program. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Vol. 30(10), s. 602-608.
- Bojsen-Møller, F. 2000. *Rörelseapparatens anatomi*. Liber AB. 381 s.
- Brandsson, S; Faxén, E; Kartus, J; Eriksson, BI; Karlsson, J. 2001. Is a knee brace advantageous after anterior cruciate ligament surgery? A prospective, randomised study with a two-year follow-up. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Vol. 11(2), s. 110-114.
- Broberg, C; Tyni-Lenné R. 2009. Sjukgymnastik som vetenskap och profession [www].
Tillgänglig:
<http://www.sjukgymnastforbundet.se/profession/Documents/Sjukgymnastik%20som%20Ovetenskap%20och%20profession.pdf> Hämtad den 27 januari 2010.

- Cooper, RL; Taylor, NF; Feller, JA. 2005. A randomised controlled trial of proprioceptive and balance training after surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Research in Sports Medicine*, Vol. 13(3), s. 217-230.
- Decker, MJ; Torry, MR; Noonan, TJ; Sterett, WI; Steadman, JR. 2004. Gait retraining after anterior cruciate ligament reconstruction. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol. 85(5), s. 848-856.
- Dodd, KJ; Taylor, NF; Damiano, DL. 2002. A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol. 83(8), s. 1157-1164.
- Ferreira, ML; Ferreira, PH; Latimer, J; Herbert, R; Maher, CG. 2002. Does spinal manipulative therapy help people with chronic low back pain? *Australian Journal of Physiotherapy*, Vol. 48(4), s. 277-284.
- Ferreira, PH; Ferreira, ML; Maher, CG; Herbert, RD; Refshauge, K. 2006. Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, Vol. 52(2), s. 79-88.
- Fitzgerald, GK; Piva, SR; Irrgang, JJ. 2003. A modified neuromuscular electrical stimulation protocol for quadriceps strength training following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic and Physical Therapy*, Vol. 33(9), s. 492-501.
- Forsberg, C; Wengström, Y. 2008. *Att göra systematiska litteraturstudier*. Natur och kultur. 216 s.
- Fuller, CW; Walker, J. 2006. Quantifying the functional rehabilitation of injured football players. *British Journal of Sports Medicine*, Vol. 40(2), s. 151-157.
- Gustavsson, A; Neeter, C; Thomeé, P; Grävare Silbernagel, K; Augustsson J; Thomeé, R; Karlsson, J. 2006. A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Vol. 14(8), s. 778-788.

- Harilainen, A; Sandelin, J. 2006. Post-operative use of knee brace in bone-tendon-bone patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction: 5-year follow-up results of a randomized prospective study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Vol. 16(1), s. 14-18.
- Henriksson, M; Rockborn, P; Good, L. 2002. Range of motion training in brace vs. plaster immobilization after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized comparison with a 2-year follow-up. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Vol. 12(2), s. 73-80.
- Holmström, E; Moritz, U. 2007. *Rörelseorganens funktionsstörningar*. Studentlitteratur AB. 424 s.
- Houglum, PA. 2005. *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries*. 2nd edition. Human Kinetics. 1005 s.
- Hägglund, M; Waldén, M; Ekstrand, J. 2007. Lower reinjury rate with a coach-controlled rehabilitation program in amateur male soccer: A randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 35(9), s. 1433-1442.
- Johnson, RJ; Beynon, BD; Nichols, CE; Renstrom PA. 1992. The treatment of injuries of the anterior cruciate ligament. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, Vol. 74, s. 140-151.
- Juel, NG. 2003. *Ortopedisk medicin*. Studentlitteratur AB. 295 s.
- Karlsson, J; Thomeé, R; Martinsson, L; Swärd, L. 2008. *Motions- och idrottsskador och deras rehabilitering*. 3:e upplagan. SISU Idrottsböcker. 317 s.
- Kisner, C; Colby, LA. 2007. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 5th edition. F. A. Davis. 928 s.
- Kvist, J. 2004. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury. *Sports Medicine*, Vol. 34(4), s. 269-280.

- Liu-Ambrose, T; Taunton, JE; MacIntyre, D; McConkey, P; Khan, KM. 2003. The effects of proprioceptive or strength training on the neuromuscular function of the ACL reconstructed knee: a randomized clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Vol. 13(2), s. 115-123.
- Maher, CG; Sherrington, C; Herbert, RD; Moseley, AM; Elkins, M. 2003. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, Vol. 83(8), s. 713-721.
- Mikkelsen, C; Werner, S; Eriksson, E. 2000. Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Vol. 8(6), s. 337-342.
- Morrissey, MC; Hudson, ZL; Drechsler, WI; Coutts, FJ; Knight, PR; King, JB. 2000. Effects of open versus closed kinetic chain training on knee laxity in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Vol. 8(6), s. 343-348.
- Morrissey, MC; Drechsler, WI; Morrissey, D; Knight, PR; Armstrong, PW; McAuliffe, TB. 2002. Effects of distally fixated versus nondistally fixated leg extensor resistance training on knee pain in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Physical Therapy*, Vol. 82(1), s. 35-43.
- Ohta, H; Kurosawa, H; Ikeda, H; Iwase, Y; Satou, N; Nakamura, S. 2003. Low-load resistance muscular training with moderate restriction of blood flow after anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthopaedica*, Vol. 74(1), s. 62-68.
- Papandreou, MG; Billis, EV; Antonogiannakis, EM; Papaioannou, NA. 2009. Effect of cross exercise on quadriceps acceleration reaction time and subjective scores (Lysholm questionnaire) following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, Vol. 4:2, 9 s.

Perry, MC; Morrissey, MC; King, JB; Morrissey, D; Earnshaw, P. 2005. Effects of closed versus open kinetic chain knee extensor resistance training on knee laxity and leg function in patients during the 8- to 14-week post-operative period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, Vol. 13(5), s. 357-369.

Physiotherapy Evidence Database, PEDro. 1999. PEDro Scale [www]. Tillgänglig: http://www.pedro.org.au/faq.html#question_five Hämtat den 7 juni 2009.

Risberg, MA; Holm, I; Myklebust, G; Engebretsen, L. 2007. Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*, Vol. 87(6), s. 737-750.

Roos, H; Karlsson, J. 1998. Anterior cruciate ligament instability and reconstruction. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Vol. 8(6), s. 426-431.

Shaw, T; Williams, MT; Chipchase, LS. 2005. Do early quadriceps exercises affect the outcome of ACL reconstruction? A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, Vol. 51(1), s. 9-17.

Socialstyrelsen. 2009. Termbank [www]. Tillgänglig: <http://app.socialstyrelsen.se/termbank/QuickSearchBrowse.aspx> Hämtat den 27 januari 2010.

Svenska korsbandsregistret. 2007. Årsrapport [www]. Tillgänglig: <http://www.artroclinic.se/Info/Rapport.pdf> Hämtat den 23 maj 2009.

Ugutmen, E; Ozkan, K; Kilincoglu, V; Ozkan, FU; Toker, S; Eceviz, E; Altintas, F. 2008. Anterior cruciate ligament reconstruction by using otogeneous hamstring tendons with home-based rehabilitation. *The Journal of International Medical Research*, Vol. 36(2), s. 253-259.

Mall för kvalitetsgranskning enligt PEDro Scale

PEDro Scale

1. **Eligibility criteria were specified**
No Yes where:
2. **Subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)**
No Yes where:
3. **Allocation was concealed**
No Yes where:
4. **The groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators**
No Yes where:
5. **There was blinding of all subjects**
No Yes where:
6. **There was blinding of all therapists who administered the therapy**
No Yes where:
7. **There was blinding of all assessors who measured at least one key outcome**
No Yes where:
8. **Measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups**
No Yes where:
9. **All subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by “intention to treat”**
No Yes where:
10. **The results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome**
No Yes where:
11. **The study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome**
No Yes where:

Max poäng: 11

Summa:

(Physiotherapy Evidence Database, PEDro. 1999.)

Mall för kvalitetsgranskning enligt Forsberg & Wengström

Checklista för kvantitativa artiklar – RCT (randomiserade kontrollerade studier)

A. Syftet med studien?

Är frågeställningarna tydligt beskrivna?

Ja Nej

Är designen lämplig utifrån syftet?

Ja Nej

B. Undersökningsgruppen

Vilka är inklusionskriterierna?

Vilka är exklusionskriterierna?

Är undersökningsgruppen representativ?

Ja Nej

Var genomfördes undersökningen?

När genomfördes undersökningen?

Är powerberäkning gjord?

Ja Nej

Vilket antal krävdes i varje grupp?

Vilket antal inkluderades i experimentgrupp (EG) respektive kontrollgrupp (KG)?

EG= KG=

Var gruppstorleken adekvat?

Ja **Nej**

C. Interventionen

Mål med interventionen?

Vad innehöll interventionen?

Vem genomförde interventionen?

Hur ofta gavs interventionen?

Hur behandlades kontrollgruppen?

D. Mätmetoder

Vilka mätmetoder användes?

Var reliabiliteten beräknad?

Ja **Nej**

Var validiteten diskuterad?

Ja **Nej**

E. Analys

Var demografiska data liknande i EG och KG?

Ja **Nej**

Om nej, vilka skillnader finns?

Hur stort var bortfallet?

Kan bortfallet accepteras?

Var den statistiska analysen lämplig?

Ja **Nej**

Om nej, varför inte?

Vilka var huvudresultaten?

Erhölls signifikanta skillnader mellan EG och KG?

Ja **Nej**

Om ja, vilka variabler?

Vilka slutsatser drar författaren/-na?

Instämmer du?

Ja **Nej**

F. Värdering

Kan resultaten generaliseras till annan population?

Ja **Nej**

Kan resultaten ha klinisk betydelse?

Ja **Nej**

Överväger nyttan av interventionen ev. risker?

Ja **Nej**

Ska denna artikel inkluderas i litteraturstudien?

Ja **Nej**

Motivera varför eller varför inte!

Forskningssammanställning

Författare & pub.år	Syfte	Urval/ Bortfall	Innehåll	Uppföljning	Resultat
Liu-Ambrose et al. 2003	Att jämföra effekten av proprioceptiv träning kontra styrketräning för återställande av neuromuskulär funktion efter ACL rekonstruktion. Ett andra syfte var att påvisa vilka faktorer som är avgörande för funktionell funktion i den opererade extremiteten.	10/0	Försökspersonerna randomiserades till proprioceptiv träning eller styrketräning. Båda rehabiliteringsprogrammen varade i 12 veckor. Rehabiliteringsprogrammen initierades i en senare fas i rehabiliteringsperioden (>6 månader efter rekonstruktion).	Baseline, 6 veckor, 12 veckor	Uppföljning efter avslutad intervention visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser neuromuskulär funktion. Koncentrisk muskelstyrka i quadriceps är den variabel som bäst kan prognostisera funktionsförmågan i den opererade extremiteten.
Cooper et al. 2005	Att jämföra effekten av balans- och proprioceptiv träning kontra styrketräning (ST) under den tidiga fasen efter ACL rekonstruktion.	29/0	Försökspersonerna randomiserades till balans- och proprioceptiv träning (PT) eller styrketräning (ST). Båda rehabiliteringsprogrammen varade i 6 veckor. Rehabiliteringsprogrammen initierades i en tidig fas i rehabiliteringsperioden (4-14 veckor efter rekonstruktion).	6 veckor	Uppföljning efter avslutad intervention visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser funktionsförmåga. ST gruppen visade signifikant bättre resultat jämfört med PT gruppen vad avser subjektiv bedömning av knäledsfunktion och aktivitetsnivå.
Risberg et al. 2007	Att jämföra effekten av neuromuskulär träning kontra styrketräning efter ACL rekonstruktion med avseende på knäfunktion. Ett andra syfte var att utvärdera effekten av ovanstående träningsregimer på muskelstyrka, VAS (smärta och global knäfunktion), hälsorelaterad livskvalitet, smärta, funktionell förmåga, proprioception och balans.	74/9	Försökspersonerna randomiserades till neuromuskulär träning (NT) eller styrketräning (ST). Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes andra veckan efter rekonstruktion och varade i 6 månader.	Baseline, 3 månader, 6 månader	Uppföljning efter 6 månader visade signifikant bättre knäfunktion för NT gruppen jämfört med ST gruppen. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna för de övriga testvariablerna.

Författare & pub.år	Syfte	Urval/ Bortfall	Innehåll	Uppföljning	Resultat
Mikkelsen et al. 2000	Att jämföra effekten av quadricepsträning i enbart sluten kinetisk kedja kontra träning i både sluten och öppen kinetisk kedja efter ACL rekonstruktion med avseende på anterior laxitet och isokinetisk muskelstyrka. Ett andra syfte var att jämföra knäfunktion och återgång till idrott mellan träningsgrupperna.	44/0	Försökspersonerna randomiserades till quadricepsträning i enbart sluten kinetisk kedja (grupp 1) eller i både sluten och öppen kinetisk kedja (grupp 2). Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes direkt efter rekonstruktion och varade i 6 månader.	Baseline, 6 månader	Uppföljning efter 6 månader visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser anterior laxitet eller subjektiv bedömning av knäfunktion och tillfredsställelse. Grupp 2 hade signifikant bättre isokinetisk quadricepsstyrka jämfört med grupp 1. En signifikant större andel av personerna i grupp 2 än grupp 1 återgick till idrott på samma nivå som före skadan.
Morrissey et al. 2000	Att jämföra effekten av quadricepsträning i sluten kontra öppen kinetisk kedja i den tidiga fasen efter ACL rekonstruktion med avseende på knälaxitet.	36/0	Försökspersonerna randomiserades till quadricesträning i sluten respektive öppen kinetisk kedja. Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes 2 veckor efter rekonstruktion och varde i 4 veckor.	Baseline, 6 veckor	Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knälaxitet.
Morrissey et al. 2002	Att jämföra effekten av quadricepsträning i sluten kontra öppen kinetisk kedja i den tidiga fasen efter ACL rekonstruktion med avseende på knäsmärta.	43/0	Försökspersonerna randomiserades till quadricepsträning i sluten respektive öppen kinetisk kedja. Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes 2 veckor efter rekonstruktion och varade i 4 veckor.	Baseline, 6 veckor	Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knäsmärta.
Perry et al. 2005	Att jämföra effekten av quadricepsträning i sluten kontra öppen kinetisk kedja i den mellersta fasen efter ACL rekonstruktion med avseende på knälaxitet och knäfunktion.	49/0	Försökspersonerna randomiserades till quadricesträning i sluten respektive öppen kinetisk kedja. Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes 8 veckor efter rekonstruktion och varade i 6 veckor.	Baseline, 14 veckor	Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knälaxitet eller knäfunktion.

Författare & pub.år	Syfte	Urval/ Bortfall	Innehåll	Uppföljning	Resultat
Henriksson et al. 2002	Att jämföra effekten av tidig rörelseträning kontra immobilisering efter ACL rekonstruktion med avseende på knälaxitet, aktiv ROM, lårmuskelstyrka och subjektiv knäfunktion.	50/5	Försökspersonerna randomiserades till immobilisering med gipsförband respektive tidig rörelseträning med ortos. Gipsförbandet användes i 5 veckor, därefter följde båda grupperna identiska rehabiliteringsprogram.	ROM: 1 gång/vecka första 6 månaderna, 12 månader, 24 månader. Laxitet: Preoperativt, 6, 12 och 24 månader. Övriga variabler: 6, 12 och 24 månader.	Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser ROM, knälaxitet, maximal isokinetisk quadriceps- och hamstringstyrka eller subjektiv upplevd knäfunktion. Vid uppföljning efter 24 månader hade ortosgruppen ett signifikant underskott av muskelstyrka i hamstring och quadriceps vad avser procentuell skillnad mellan skadat och icke skadat ben, ingen skillnad fanns i immobiliseringsgruppen.
Brandsson et al. 2001	Att jämföra effekten av rehabilitering med respektive utan ortos de första 3 postoperativa veckorna efter ACL rekonstruktion med avseende på smärta, komplikationer, knäfunktion och knälaxitet.	50/7	Försökspersonerna randomiserades till rehabilitering antingen med eller utan postoperativ ortos. Försökspersonerna följde identiska rehabiliteringsprogram.	Baseline, 6 månader, 2 år (oklart för en del variabler)	Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knäfunktion, isokinetisk lårmuskelstyrka, ROM eller laxitet. Personerna i ortosgruppen upplevde mindre smärta och drabbades av färre komplikationer jämfört med gruppen utan ortos.
Harilainen & Sandelin 2006	Att utreda om ortos är nödvändigt i den postoperativa rehabiliteringen efter ACL rekonstruktion.	60/12	Försökspersonerna randomiserades till rehabilitering antingen med eller utan postoperativ ortos. Ortosgruppen använde ortos de första 3 månaderna efter rekonstruktion.	Baseline, 1 år, 2 år, 5 år	Efter 5 år fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser subjektiv knäfunktion, knälaxitet eller isokinetisk lårmuskelstyrka.
Ugutmen et al. 2008	Att jämföra resultatet av hemmabaserad rehabilitering kontra klinikbaserad rehabilitering efter ACL rekonstruktion.	104/0	Försökspersonerna randomiserades till hemmabaserad rehabilitering respektive klinikbaserad rehabilitering.	Baseline, Under i medeltal 31,1 månader?	Vid den sista uppföljningen fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knälaxitet, ROM, lårmuskelatrofi eller subjektivt upplevd knäfunktion.

Författare & pub.år	Syfte	Urval/ Bortfall	Innehåll	Uppföljning	Resultat
Blanpied et al. 2000	Att undersöka effekten av att implementera en lateral slide övning i ett hemträningsprogram för patienter efter ACL rekonstruktion.	14/0	Försökspersonerna randomiserades till hemträning antingen med eller utan en lateral slide övning. Förutom denna övning följde grupperna identiska hemträningsprogram som inleddes 8 veckor efter rekonstruktion och varade i 6 veckor.	Baseline, 14 veckor	Uppföljning efter avslutad intervention visade signifikant bättre resultat för lateral slide-gruppen vad gäller maximal isometrisk quadricepsstyrka samt maximal uppstigningshöjd i sidled.
Fitzgerald et al. 2003	Att undersöka effekten av NMES träning som tillägg till rehabiliteringen efter ACL rekonstruktion.	48/5	Försökspersonerna randomiserades till rehabilitering antingen med eller utan tillägg av NMES för quadriceps. Utöver detta följde grupperna identiska rehabiliteringsprogram.	12 och 16 veckor	Uppföljning efter 12 veckor visade signifikant bättre resultat för NMES-gruppen jämfört med kontrollgruppen vad avser isometrisk quadricepsstyrka samt subjektivt upplevd knäfunktion. Efter 16 veckor var skillnaden i quadricepsstyrka inte längre signifikant, den signifikanta skillnaden för subjektivt upplevd knäfunktion kvarstod dock.
Ohta et al. 2003	Forskarnas hypotes var att lågintensiv styrketräning med restriktion av blodflödet skulle öka quadricepsstyrkan och muskelmassan efter ACL rekonstruktion. (Finns inget syfte utskrivet)	44/0 (28 i ett test)	Försökspersonerna randomiserades till styrketräning av quadriceps antingen med eller utan restriktion av blodflödet i den opererade extremiteten. Rehabiliteringen inleddes direkt efter rekonstruktion och varade i 16 veckor.	Baseline, 16 veckor	Uppföljning efter 16 veckor visade en signifikant större ökning av quadriceps- och hamstringstyrka till fördel för gruppen som tränat med restriktion av blodflödet. Denna grupp hade även en signifikant större ökning i knäextensorernas tvärsnittsarea.
Shaw et al. 2005	Att undersöka om specifika quadricepsövningar i den tidiga postoperativa fasen påverkar utgången efter ACL rekonstruktion i ett 6 månaders perspektiv.	103/12	Försökspersonerna randomiserades till postoperativ rehabilitering antingen med eller utan specifika quadricepsövningar (isometrisk kontraktion och rakt benlyft) under de första två veckorna efter ACL rekonstruktion.	1 dag, 2 veckor, 1 månad, 3 månader, 6 månader	Uppföljningen visade att gruppen som gjort quadricepsövningar hade snabbare återhämtning av ROM. Vid uppföljning efter 6 månader hade även quadricepsgruppen bättre resultat vad avser subjektivt upplevd knäfunktion samt mindre knälaxitet.

Författare & pub.år	Syfte	Urval/ Bortfall	Innehåll	Uppföljning	Resultat
Papandreou et al. 2009	Att undersöka effekten av kontralateral excentrisk quadricepsstråning i den tidiga fasen efter ACL rekonstruktion med avseende på quadriceps ART (accelerated reaction time = tid till maximalt muskelarbete) och subjektivt upplevd knäfunktion.	42/0	Försökspersonerna randomiserades till två interventionsgrupper (IG) och en kontrollgrupp (KG). KG och IG följde identiska rehabiliteringsprogram med undantag av att IG även utförde kontralateral excentrisk quadricepsstråning 3 (IG1) respektive 5 (IG2) ggr/vecka. Interventionen inleddes direkt efter rekonstruktion och varade i 8 veckor.	Baseline, 8 veckor	Uppföljning efter avslutad intervention visade signifikant bättre resultat för IG1 jämfört med kontrollgruppen vad gäller quadriceps ART vid 90 graders flexion. Både IG1 och IG2 hade signifikant bättre resultat jämfört med KG vad gäller subjektiv upplevd knäfunktion.
Decker et al. 2004	Att undersöka effekten av 2 olika gångträningsprogram efter ACL rekonstruktion med avseende på gångmönster.	16/0	Försökspersonerna randomiserades till gångträning antingen med eller utan hjälp av en taktmätare. Gångträningen inleddes 6 veckor efter rekonstruktion och varade i 6 veckor.	Baseline, 12 veckor	Vid uppföljning efter avslutad intervention visade gruppen som gångtränat med hjälp av taktmätare signifikanta förbättringar jämfört med baseline vad avser ökad ROM i knäleden i mitten av stödfasen, ökad knäextension vid hälisättning, minskat impulsmoment gällande höftextension, ökat impulsmoment gällande knäextension, ökad excentrisk och koncentrisk kraftutveckling i knäextensorer samt minskad, dock inte signifikant, koncentrisk kraftutveckling i höftextensorer. Gruppen som gångtränat utan hjälp av taktmätare visade inte samma signifikanta förbättringar.

Författare & pub.år	Syfte	Urval/ Bortfall	Innehåll	Uppföljning	Resultat
Beynnon et al. 2005	Att utföra en studie som jämför accelererad rehabilitering (19 veckor) kontra icke accelererad rehabilitering (32 veckor) efter ACL rekonstruktion.	25/3	Försökspersonerna randomiserades till accelererad respektive icke accelererad rehabilitering. Båda rehabiliteringsprogrammen inleddes direkt efter rekonstruktion och pågick i 19 respektive 32 veckor med en frekvens på 3 gånger/vecka.	Baseline, 3, 6, 12 och 24 månader	Vid uppföljning efter två år fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna vad avser knäaxitet, klinisk undersökning, aktivitetsnivå, patienttillfredsställelse, funktionsförmåga eller biomarkörer för ledbroskets metabolism.

Teckenförklaring: VAS = Visual analog scale, NMES = Neuromuscular electrical stimulation