

EEN AANBEVELING VOOR POSTOPERATIEVE REVALIDATIE NA EEN ACHTERSTE KRUISBAND RECONSTRUCTIE

RIANNE MOOLHUIJZEN
AFSTUDEEROPDRACHT
HOGESCHOOL UTRECHT, MEI 2012

ACHTERGROND: Jaarlijks ontstaan er gemiddeld 720.000 knieblessures in Nederland. Wat overeenkomt met 38 knieblessures per 100.000 uren sport. 2 op de 5 knieblessures (41% van het totaal aantal knieblessures) hebben een medische behandeling of fysiotherapie nodig. Een minder frequent voorkomende knieletsel is een achterste kruisband (AKB) ruptuur. Mede door het feit dat een AKB ruptuur niet frequent voorkomt, is er tot op heden weinig bekend over de revalidatie bij een AKB letsel. Hierdoor is onduidelijkheid over de best evidence based revalidatie bij een AKB ruptuur.

DOEL: De doelstelling van deze literatuurstudie is om een aanbeveling te doen voor de postoperatieve fase na een achterste kruisband reconstructie voornamelijk gericht op de activatie van de M. Hamstring.

STUDIE: Dit artikel betreft een literatuurstudie

METHODE: Er is gezocht in de digitale database Medline (Pubmed). De belangrijkste inclusiecriteria waren:

- In het artikel moet duidelijk een effect beschreven staan van de M. Hamstring en/of M. Quadriceps contractie op de AKB.
- De spier activiteit van de M. Hamstring en/of M. Quadriceps bij een open en gesloten keten oefeningen moet beschreven zijn.

RESULTATEN: Er zijn 7 niet experimentele cross-sectionele cohort studies geïnccludeerd. De gebruikte artikelen laten zien dat de M. Hamstring in de post operatieve fase bij AKB reconstructie activeerbaar is van 0 tot 45 graden flexie, gezien de relatief lage trekbelasting op de AKB binnen dit traject.

AANBEVELING: Het is aan te bevelen om in de postoperatieve fase na een AKB reconstructie te kiezen voor gesloten keten oefeningen, met een flexie hoek tussen de 30 en 45 graden. Tussen deze flexie hoeken is een co contractie aanwezig is van de M. Quadriceps en de M. Hamstring, om de aanwezige schuiflade te corrigeren. Deze conclusie dient wel met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden door het beperkte aantal wetenschappelijke artikelen over dit onderwerp. Verder onderzoek naar dit onderwerp is dan ook geïndiceerd.

INLEIDING

Volgens gegevens van Consument en Veiligheid (2006-2009) zijn er jaarlijks gemiddeld 720.000 knieblessures in Nederland. Deze 720.000 knieblessures behoren tot 20% van het totaal aantal sportblessures in een jaar. Wat overeenkomt met 38 knieblessures per 100.000 uren sport. Knieblessures behoren hierdoor tot de meest voorkomende blessures. Tevens hebben zij in vergelijking met andere sportblessures het langste revalidatietraject. De meeste knieblessures komen voor in de leeftijd van 15 – 19 jaar (18%). 2 op de 5 knieblessures (41% van het totaal aantal knieblessures) hebben een medische behandeling of fysiotherapie nodig.

Een veel voorkomende knieblessure is een voorste kruisband (VKB) ruptuur. Een VKB ruptureert gemiddeld bij 1 op de 3000 mensen per jaar. Naar schatting van Combined Quality Care (2006) zijn er in 2010 8.800 voorste kruisband reconstructies in Nederland uitgevoerd. In het onderzoek van Voos, Mauro, Wente, Warren & Wickiewicz (2012) is aangetoond dat de VKB een belangrijke stabiliserende functie heeft in de knie. Doordat bij een VKB ruptuur deze stabiliserende werking weg valt, is dit een belangrijk indicatie voor een operatieve ingreep. In de loop van de jaren is er veel onderzoek gedaan naar de best evidence operatie techniek en revalidatie. Door de vele literatuurstudies is er duidelijkheid gekomen over de operatietechnieken en zijn er evidence based revalidatie protocollen opgesteld.

Naast de VKB draagt ook de achterste kruisband (AKB) bij aan de stabiliteit in de knie. De AKB voorkomt hyper extensie van de knie en een anterieure translatie van het femur ten opzichte van de tibia. Lee en Nam (2011) beschrijven de AKB als een sterk ligament die bij grote inwerkende krachten, hyperflexie (dashboard trauma), knie luxatie of frontaal inwerkende krachten met flexie knie, kan ruptureren. De AKB bestaat uit een anterolaterale en posteromediale bundel en is ongeveer 38 mm lang. De AKB is beter doorbloed dan de VKB waardoor er in het geval van een ruptuur enige

herstelkans mogelijk is en operatief ingrijpen niet noodzakelijk is.

Echter, er is nog veel onduidelijkheid over zowel de operatietechnieken als de revalidatie bij een AKB ruptuur. De afgelopen jaren is er steeds meer literatuuronderzoek verricht naar de verschillende soorten operatietechnieken bij een AKB reconstructie. Over de best evidence operatietechniek wordt steeds meer duidelijk, alleen is het onderzoek naar de revalidatie achtergebleven. Waardoor er nu veel onduidelijk is en er veel vraagtekens zijn over de revalidatie bij een AKB letsel.

Een van de klinieken waar een AKB reconstructie wordt uitgevoerd is de Sint Maartenskliniek in Nijmegen. De Sint Maartenskliniek voert per jaar ongeveer 40 AKB reconstructies uit. Deze patiënten krijgen de mogelijkheid om verder te revalideren in het Sport Medisch Centrum (SMC). Hierdoor is het SMC begonnen met het ontwerpen van een goed aansluitend revalidatie protocol. Een belangrijke vraag in dit revalidatie protocol betreft de mate van hamstring activatie gedurende het revalidatieproces. In revalidatie protocollen van Edson, Fanelli & Beckett (2010) werd namelijk pas na 4 maanden gestart met M. hamstring training. Het doel van dit artikel is om een wetenschappelijke onderbouwing te vinden op de onderstaande vragen:

VRAAGSTELLING: Wat is het resultaat van geïsoleerde en of gecombineerde M. Quadriceps en M. Hamstring contractie op de belasting van de achterste kruisband?

VRAAGSTELLING: Wat is het effect van open en gesloten keten flexie / extensie oefeningen (functioneel vertaald naar de squat en de leg extension) op de activiteit van de M. Hamstring en de M. Quadriceps?

Op basis van de uitkomsten van deze twee vragen zal uiteindelijk een aanbeveling gedaan worden voor postoperatieve revalidatie na een achterste kruisband reconstructie gericht op de specifieke revalidatie doelen in het revalidatie protocol van het Sport Medisch Centrum Maartenskliniek.

METHODE

Voor het zoeken van artikelen voor beide vraagstellingen is gebruik gemaakt van de digitale database Medline (Pubmed en MeSH). Voor artikelen van de vraagstelling, wat is het effect van geïsoleerde of combineerde M.Quadriceps en M. Hamstring belasting op de AKB, is gezocht met de volgende zoektermen: "posterior cruciate ligament" OR "ligament, posterior cruciate" OR " PCL" OR "posterior cruciate injury" OR "Posterior Cruciate Ligament/pathology" AND "contraction M. Hamstring" OR "Contraction M. Quadriceps" OR "M. Hamstring" OR "M. Quadriceps" OR "M. Hamstring and M. Quadriceps"

Voor artikelen van de vraagstelling, wat is het effect van open en gesloten keten flexie / extensie oefeningen op de activiteit van M. Hamstring en de M. Quadriceps is gezocht met de volgende zoektermen: ("Flexion exercise" OR "extension exercise" OR "closed kinetic chain" OR "open kinetic chain exercis" AND "M. Hamstring" OR "M. Quadriceps" OR "Muscle Activity"

De titels die uit deze zoektermen kwamen werden beoordeeld op bruikbaarheid. In geval van een mogelijk te includeren artikel werd de abstract en vervolgens het full text artikel doorgenomen. Het artikel werd vervolgens beoordeeld aan de onderstaande in- en exclusiecriteria:

INCLUSIE CRITERIA:

1. In het artikel moet duidelijk een effect beschreven staan van de M. Hamstring en/of M. Quadriceps contractie op de AKB.
2. De spier activiteit van de M. Hamstring en/of M. Quadriceps bij een open en gesloten keten oefeningen moet beschreven zijn.

EXCLUSIE CIRTERIA:

1. In het artikel mag geen relatie worden gelegd met de verschillende operatietechnieken bij een AKB reconstructie.
2. Het artikel dient Engels of Nederlands talig te zijn.
3. Het artikel mag niet ouder zijn dan 20 jaar.

RESULTATEN

De gebruikte zoekstrategie leverde 7 full text artikelen op. 5 full text artikelen op voor de eerste vraagstelling en 2 full text artikelen voor de tweede vraagstelling.

GEINCLUDEERDE ARTIKELN VRAAGSTELLING 1:

Wat is het resultaat van geïsoleerde en of gecombineerde M. Quadriceps en M. Hamstring contractie op de belasting van de achterste kruisband?

TABEL 1

Auteur	Level of evidence	Populatie	Methode
Inoue et al., (1998)	Niet experimentele cross - sectionele cohort studie	12 patiënten met AKB letsel	EMG gedurende concentrisch bewegen (M. Hamstring, M. Quadriceps en M. Gastrocnemius) in een isokinetisch apparaat op 30 en 60 graden flexie en extensie per seconde.
Markolf et al., (2004)	Niet experimentele cross - sectionele cohort studie	13 kadaver knieën	5 verschillende belastingen op de AKB en VKB met 100 N M. Quadriceps belasting en 50 N M. Semimembranosus en 50 N M. Semitendinosus belasting
Ortiz et al., (1998)	Niet experimentele cross - sectionele cohort studie	8 kadaver knieën	Stimulatie van een statische squat met spierkrachten van (150 N) van de M. Quadriceps, M. Hamstring en M. Gastrocnemius toegepast op de AKB
Pandy et al., (1997)	Niet experimentele cross - sectionele cohort studie	1 kadaver knie	Door middel van het kadaver knie wordt gedurende isometrische oefeningen de relatie verklaard tussen spierkracht, externe belasting en de krachten op de voorste en achterste kruisband.
Zavatsky et al., (1994)	Niet experimentele cross - sectionele cohort studie	Virtueel knie model	Een virtueel knie model werd in het sagittale vlak onderzocht. Er werd gebruik gemaakt van externe belasting op de tibia door middel van het vergroten van de flexie en extensie range of motion door isometrische M. Quadriceps en M. Hamstring contracties.

GEINCLUDEERDE ARTIKELEN VRAAGSTELLING 2 :

Wat is het effect van open en gesloten keten flexie / extensie oefeningen (functioneel vertaald naar de squat en de leg extension) op de activiteit van de M. Hamstring en de M. Quadriceps?

TABEL 2

Auteur	Level of evidence	Populatie	Series / Herhalingen	Methode
Escamilla et al., (1998)	Niet experimentele cross - sectionele cohort studie	10 mannelijke proef personen	3 series met 12 herhalingen uitgevoerd met maximaal gewicht.	Door middel van EMG gegevens en een wiskundig model het effect van open en gesloten keten oefeningen bereken op de biomechanica van de knie.
Wilk et al., (1996)	Niet experimentele cross - sectionele cohort studie	10 mannelijke proef personen	4 series met 12 herhalingen uitgevoerd met maximaal gewicht.	Door middel van en EMG gegevens het effect van open en gesloten keten oefeningen testen op de biomechanica van de knie.

UITKOMSTEN

HET EFFECT VAN EEN GEÏSOLEERDE M. QUADRICEPS CONTRACTIE OP DE AKB.

In de studie van Markolf, O'Neil, Jackson & Mcallister (2004) bleek dat geïsoleerde M. Quadriceps contractie geen significante toename gaf van trekkrachten op de AKB over de gehele flexie range of motion van de knie. Tevens gaven zij aan dat bij een geïsoleerde M. Quadriceps activiteit vanaf 60 graden flexie, de kracht op de AKB toeneemt. In de studie van Ortiz et al., (1998); Daniel, Stone, Barnett & Sachs (1988) werd gevonden dat een geïsoleerde M. Quadriceps kracht, bij een hoge functionele belasting, een lichte anterior shift, 6,5 mm, geeft in de AKB. Wel werd hierbij vermeld dat dit fenomeen alleen aanwezig was bij een flexie hoek kleiner dan 70 graden. Wanneer de knie flexie hoek groter werd dan deze 70 graden, zorgt de M. Quadriceps voor een posterioere translatie van de tibia ten opzichte van het femur.

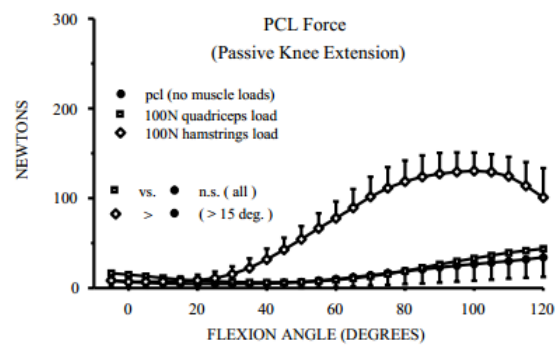
HET EFFECT VAN EEN GEÏSOLEERDE M. HAMSTRING CONTRACTIE OP DE AKB.

Drie studies vonden dat gedurende de flexie de tibia posterior getransleerd wordt door de contractie van de M. Hamstring. Tevens vonden deze studies dat de posterior translatie toeneemt als de flexie hoek groter wordt Inoue Yasuda, Yamanaka, Wada, & Kaneda (1998); Markolf et al (2004); Pandey & Shelburne(1997)

Markolf et al (2004); Pandey et al., (1997); Zavatsky, Beard & O'Connor (1994) vonden dat de trekkracht op de AKB toeneemt bij alle flexiehoeken groter dan 10 graden. Bij 10 tot 30 graden flexie waren de trekkrachten op de AKB echter minimaal, maar deze stegen aanzienlijk na 30 graden flexie Zie figuur 1. Deze bevinding wordt verklaard doordat bij een grotere flexie hoek de M. Hamstring steeds meer lineair gepositioneerd wordt ten opzichte van het tibia plateau, waardoor een achterste schuiflade optreedt.

Figuur 1.

(Markolf et al., (2004)



Passieve knieflexie. Test curve van AKB krachten versus knie flexie hoek. De stappen op de Curve worden aangegeven met symbolen van 5° voor geen musculaire krachten, 100N M. Quadriceps kracht, 100N M. Hamstring kracht. Significante verschillen zijn met (P <0.5) aangegeven.

Marklof et al., (2004); Zavatsky et al., (1994) vond tevens dat rond de 100 graden flexie de M. Hamstringpees evenwijdig komt te liggen ligt aan het tibia plateau waardoor er grote spanning op de AKB komt te staan. Een gereconstrueerde AKB zou hierdoor kunnen uitrekken of in het ergste geval opnieuw kunnen ruptureren. Wanneer de flexie hoek boven de 100 graden komt, daalt de trekkracht van de M. Hamstring en neemt de spanning op de AKB af. Zie figuur 1.

HET EFFECT VAN GECOMBINEERD M.HAMSTRING EN M.QUADRICEPSCONTRACTIE OP DE AKB

Ortiz et al., (1998) kwam met het gegeven dat de M.Q uadriceps kracht, bij een hoge functionele belasting, een lichte anterior shift, 6,5 mm, op de tibia ten opzichte van het femur. Door de M. Hamstring toe te voegen werd deze anterior shift recht getrokken doordat de M. Hamstring voor een posterior shift zorgt van 6,3 mm. Waardoor de schuiflade werd recht getrokken bij een knie flexie hoek kleiner dan 70 graden. Deze gegevens werden tevens gevonden in het eerder onderzoek van Daniel et al., (1988) Hierdoor kwam de conclusie voort dat oefeningen met cocontracties van de M. Quadriceps en M. Hamstring aanbevolen zijn gedurende de revalidatieperiode.

Door de gegevens uit de metingen die gedaan werden kon geconcludeerd worden dat functionele spier belasting niet genoeg krachten produceren om een gereconstrueerde AKB te ruptureren. Wel kunnen functionele spier belastingen de gereconstrueerde AKB oprekken.

HET EFFECT VAN OPEN KETEN OEFENINGEN (LEG EXTENSION) OP DE M. QUADRICEPS EN M. HAMSTRING

M. QUADRICEPS

Escamilla et al., (1998) concludeerde dat bij open keten de M. Quadriceps activiteit het grootst was tussen de 15 en 65 graden flexie. Open keten oefeningen zorgen voor ongeveer 45% meer M. Rectus Femoris activiteit dan gesloten keten oefeningen, bij een knie hoek van minder dan 65 graden. De M. vastus Medialis en M. vastus Lateralis activiteit is groter in de kniehoeken minder dan 45 graden.

M. HAMSTRING

Zowel Escamilla et al., (1998) als Wilk et al., (1996) vonden beide dat gedurende open keten oefeningen de activiteit van de M. Hamstring minimaal was.

HET EFFECT VAN GESLOTEN KETEN OEFENINGEN (SQUAT EN LEG PRESS) OP DE M. QUADRICEPS EN M. HAMSTRING

M. QUADRICEPS

Escamilla et al., (1998) concludeerde dat de M. Quadriceps activiteit het grootst was in gesloten keten bij een flexie hoek van 83 graden. Gesloten keten oefeningen laten meer activiteit zien van de M. Vastus Medialis en Lateralis bij knie hoeken groter dan 55 graden. De M. Rectus Femoris vertoonde het meeste activiteit in de kniehoek van 83 tot 95 graden. Zowel Escamilla et al., (1998) als Signorile et al., (1994) gaven aan dat in gesloten keten bij de M. Vastus medialis 20% meer activiteit werd gemeten en de M. Vastus Lateralis 5% meer activiteit werd gemeten dan in open keten. Door deze gegevens kan gesuggereerd worden dat gesloten keten training effectiever is voor de M. Vastus Lateralis en M. Vastus Medialis.

Patiënten, die tijdens de squat meer flexie in de heup hadden en meer naar anterior gepositioneerd waren, hadden een verhoogde rompfunctie, een verminderde functie van de M. Quadriceps maar een verbeterde functie van de M. Hamstring.

M. HAMSTRING

Uit de studie van Escamilla et al., (1998) kwam het gegeven dat de leg press meer M. Hamstring activiteit vraagt dan een leg extension. Een

squat zorgt voor 2 keer zoveel M. Hamstring activiteit als de leg press of leg extension. Wilk et al., (1996) vond tevens dat bij het uitvoeren van de squat er een piek belasting van de M. Hamstring aanwezig was tussen de 60 en 70 graden flexie. De studies van Stuart, Meglan, Lutz, Growney & An (1996) en Wilk et al., (1996) gaven aan dat de spanning op de AKB het grootst was tijdens de middenpositie van de squat. Dit laatste gegeven is niet verwonderlijk gezien de onderzoeken van O'Conner, Shercliff, Fitzpatrick & Akeson (1990a, 1990b) en Pandy et al., (1997).

De antagonistische hamstring activiteit gedurende een squat zorgt tevens voor betere stabiliteit tegen een voorste schuiflade. Maar zorgt wel voor een verhoogde spanning in de AKB.

HET EFFECT VAN GESLOTEN EN OPEN KETEN OEFENINGEN OP AKB

Bij zowel open als gesloten keten oefeningen heeft de AKB een verhoogde trekkracht bij knie flexie. Tijdens de squat en de Leg press was de AKB continue op spanning ongeacht de grote van de kniehoek. Tijdens de leg extensie kwam de AKB meer op spanning bij een kniehoek groter dan 25 graden

Escamilla et al., (1998) raadt gezien de resultaten uit zijn onderzoek aan om na een AKB reconstructie meer in open keten te trainen dan in gesloten keten. En kniehoeken groter dan 60 graden te vermijden tijdens de beginfase van de revalidatie. Tevens gaf Wilk et al., (1996) aan dat wanneer de flexie hoek tussen de 45 en 72 graden flexie kwam, de krachten op de AKB toename. Ook toonde hun EMG onderzoek aan dat er tijdens de eerste 30 graden van de squat er een co contractie aanwezig was van de M. Quadriceps en de M. Hamstring. Waardoor de eventuele aanwezige schuiflade door de co contractie weer recht getrokken kon worden. Deze co contractie hangt sterk samen met de romppositie ten opzichte van het kniegewricht, inwerkende krachten en de flexie hoek.

DISCUSSIE

Het doel van deze studie was om te analyseren wat het effect van M. Hamstring activatie is op de AKB, om hierna een aanbeveling te doen voor de postoperatieve fase. Deze aanbeveling werd gedaan via de onderstaande vraagstellingen:

VRAAGSTELLING: Wat is het resultaat van geïsoleerde en of gecombineerde M. Quadriceps en M. Hamstring contractie op de belasting van de achterste kruisband?

VRAAGSTELLING: Wat is het effect van open en gesloten keten flexie / extensie oefeningen (functioneel vertaald naar de squat en de leg extension) op de activiteit van de M. Hamstring en de M. Quadriceps?

De gebruikte artikelen stemmen volledig met elkaar overeen qua effect van M. Hamstring trekkrachten op de AKB. Wel waren de artikelen van Markolf et al., (2004) en Pandy et al., (1997) hierover veel specifiek met betere ondersteunende tabellen als de studies van Inoue et al., (1998) en Zavatsky et al., (1994).

Een belangrijk gegeven is wel, dat in de studies van Markolf et al., (2004); Ortiz et al., (1998); Pandy et al., (1997) gebruik hebben gemaakt van kadaver knieën. Terwijl Zavatsky et al., (1994) gebruik maakte van een virtueel kniemodel. Doordat deze studies geen gebruik hebben gemaakt van een levende patiënten categorie, kan men dus niet met zekerheid concluderen of de resultaten die nu in deze studies zijn gevonden ook daadwerkelijk van toepassing zijn bij de levende patiëntencategorie. Tevens is er in de artikelen gebruik gemaakt van een klein aantal kadaver knieën. In het artikel van Pandy et al., (1997) is er zelfs spraken van 1 kadaver knie. Waardoor er vraagtekens gezet kunnen worden bij de uitkomsten van het onderzoek vanwege de omvang van de populatie.

Ook de artikelen van Escamilla et al., (1998) en Wilk et al., (1996) behoren niet tot de meest recente artikelen. Ook hier speelt het feit dat bij beide studies gebruik is gemaakt van een kleine patiënten populatie, 10 mannelijke proefpersonen met gezonde knieën. Wel werd

bij beide studies de functie van de M. Quadriceps en de M. Hamstring in open en gesloten keten onderzocht. In het onderzoek van Wilk et al., (1996) werd voor het bepalen de spieractiviteit gebruik gemaakt van EMG. Terwijl in het onderzoek van Escamilla et al., (1998) gebruik werd gemaakt van EMG en wiskundige modellen. Vooral in de resultaten was hierin het verschil tussen beide studies duidelijk zichtbaar omdat Escamilla et al., (1998) nauwkeurig kon benoemen onder welke kniehoek er meer M. Quadriceps of M. Hamstring activiteit aanwezig was. Ook deze onderzoeken zijn alleen uitgevoerd bij een patiënten populatie waarbij geen knie letsel aanwezig was. Waardoor er geen vergelijking mogelijk was met een patiënten populatie met specifiek een AKB letsel. Hierdoor kunnen de conclusies uit beide artikelen wel gelden voor de patiënten populatie zonder knieletsel. Maar blijft de vraag aanwezig of dezelfde waarden ook gelden bij knieën met AKB letsel of een AKB reconstructie.

Naar aanleiding van dit artikel kan alleen een aanname gedaan worden over het feit wat het resultaat is van geïsoleerde en/of gecombineerde M. Quadriceps en M. Hamstring belasting op de AKB en wat het effect van open en gesloten keten oefeningen is op de activiteit van de M. Hamstring en M. Quadriceps.

Het is daarom zeer aanbevolen om in de toekomst hier verder zowel literatuur als praktijk onderzoek naar te doen. Zeker om te analyseren wat het effect van open en gesloten keten oefeningen direct hebben op de AKB. Wat zeker zowel voor zowel de postoperatieve fase als de verdere revalidatie fase van belang is.

Het gevolg hiervan is helaas dat de aanbeveling voor het revalidatieprotocol van het Sport Medisch Centrum Maartenskliniek niet volledig door de literatuur ondersteund kan worden. Mocht het Sport Medisch Centrum de resultaten van deze studie gaan gebruiken dan blijft het de vraag of de aanbeveling die gebaseerd is op literatuur onderzoek daadwerkelijk ook overeenkomt met de praktijk.

CONCLUSIE

Een contractie van de M. Hamstring bij 10 tot 30 graden flexie, zorgt voor minimale trekkrachten op de AKB. Komt de flexie hoek boven deze 30 graden flexie dan stijgt de trekkracht op de AKB aanzienlijk. Rond de 100 graden flexie de trekkrachten op de AKB het groots. Deze flexie hoek dient te allen tijde tijdens de postoperatieve fase vermeden worden. Toevoeging van de M. Quadriceps krachten maakt geen significant verschil.

Gesloten keten oefeningen met, een flexie hoek tussen de 30-45 graden flexie, worden sterk aanbevolen. Omdat hierdoor afschuifkrachten van de tibia ten opzicht van het femur gecorrigeerd kunnen worden, door de cocontractie tussen de M. Quadriceps en M. Hamstring

Tevens zijn gesloten keten oefeningen effectief is voor zowel M. Hamstring als M. Quadriceps training in de postoperatieve fase van een AKB letsel. Mits er onder de 45 graden flexie wordt gebleven en er een cocontractie aanwezig is van de M. Hamstring en de M. Quadriceps. Waarbij tijdens het uitvoeren van gesloten keten oefeningen sterk gelet moet worden op de romp positie.

Deze conclusies zijn echter een aanname en niet gebaseerd op aantoonbare feiten waardoor zowel literatuur als praktische onderzoek naar dit specifieke onderwerp sterk geïndiceerd is.

AANBEVELING VOOR REVALIDATIEPROTOCOL VAN HET SPORT MEDISCH CENTRUM MAARTENSKLINIEK

Gezien de conclusies uit de literatuurstudie, zou de onderstaande aanbeveling kunnen worden gedaan wat betreft de activatie van de M. Hamstring in de postoperatieve fase na een AKB reconstructie:

In de postoperatieve fase na een AKB reconstructie zou het mogelijk zijn om de M. Hamstring te activeren gedurende de 0 tot 30 graden flexie. Omdat de trekkrachten op de AKB gedurende deze kniehoek minimaal blijken te zijn.

In de latere revalidatie fase zou de flexie hoek langzaam uitgebreid kunnen worden richting de 45 graden flexie en verder. Gedurende de gehele revalidatie fase is het wel van belang om de kniehoek niet groter te laten worden dan 100 graden flexie. In verband met de hoge piekbelasting van de M. Hamstring op de AKB.

Tijdens de activatie van de M. Hamstring is het tevens zeer aan te bevelen om gebruik te maken van gesloten keten oefeningen, waarbij een cocontractie aanwezig is van de M. Quadriceps en M. Hamstring. Om eventuele afschuifkrachten van de tibia ten opzicht van het femur te corrigeren.

LITERATUUR

Combined Quality Care BV, Algemene informatie Voorste kruisband 2006, <http://www.combinedqualitycare.nl/606/Algemeen-e-informatie-voorste-kruisband.htm>

Consument en Veiligheid, Ongevallen en Bewegen in Nederland 2006-2009, <http://www.veiligheid.nl/ongevalcijfers/Cijfers-knieblessures-door-sport>

Daniel, D.M., Stone, M.L., Barnett, P., Sachs, R., Use of the quadriceps active test to diagnose posterior cruciate-ligament disruption and measure posterior laxity of the knee, 1988, J Bone Joint Surg Am, Mar;70(3):386-91.

Edson, C. J., Fanelli, G.C., Beckett, J.D., Postoperative Rehabilitation of the Posterior Cruciate Ligament, Sports Med Arthrosc Rev 2010;18:275-27

Escamilla, R.F., Fleisig, G.S., Zheng, N., Barrentine, S.W., Wilk, K.E., Andrews, J.R., Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises, Med Sci Sports Exerc, 1998, Apr;30(4):556-69.

Inoue, M., Yasuda, K., Yamanaka, M., Wada, T., Kaneda, K., Compensatory muscle activity in the posterior cruciate ligament-deficient knee during isokinetic knee motion, Am J Sports Med. 1998 Sep-Oct 26(5):710-4.

Lee, B.K., Nam S.W., Rupture of Posterior Cruciate Ligament: Diagnosis and Treatment Principles, Knee Surg Relat Res. 2011 Sep;23(3):135-141.

Markolf, K.L., O'Neil, G., Jackson, S.R., McAllister, D.R., Effects of applied quadriceps and hamstrings muscle loads on forces in the anterior and posterior cruciate ligaments, Am J Sports Med. 2004 Jul-Aug;32(5)

O'Connor, J.J., Shercliff, T., Fitzpatrick, D., Akeson, W.H., Geometry of the knee, Knee Ligaments: Structure, Function, Injury and Repair, 1990 New York, Raven Press, pp 163-200

O'Connor, J.J., Shercliff, T., Fitzpatrick, D., Akeson, W.H., Mechanics of the knee, Knee Ligaments: Structure, Function, Injury and Repair, 1990 New York, Raven Press, pp 201-238

Ortiz, G.J., Schmotzer, H., Bernbeck, J., Graham, S., Tibone, J.E., Vangsnes C.T. Jr., Isometry of the posterior cruciate ligament. Effects of functional load and muscle force application, Am J Sports Med. 1998 Sep-Oct;26(5):663-8.

Pandy, M.G., Shelburne, K.B., Dependence of cruciate ligament loading on muscle forces and external load, J. Biomechanics, 1997 Vol. 30. No 10. pp 11115

Signorile, J.F., Weber, B., Roll, B., Caruso, J.F., Lowensteyn, I., Perry, A.C., An electromyographical comparison of the squat and knee extension exercises, 1994, J. Strength Condit. Res. 8:178-183

Stuart, M.J., Meglan, D.A., Lutz, G.E., Growney, E.S., An, K.N., Comparison of intersegmental tibiofemoral joint forces and muscle activity during various closed kinetic chain exercises, 1996, Am. J. Sports Med. 24:792-799

Voos, J.E. Mauro, C.S., Wentz, T., Warren, R.F., Wickiewicz, T.L., Posterior Cruciate Ligament, Anatomy, Biomechanics, and Outcomes, Am J Sports Med. 2012 Jan;40(1):222-31.

Wilk, K.E., Escamilla, R.F., Fleisig, G.S., Barrentine S.W., Andrews, J.R., Boyd, M.L., A comparison of tibiofemoral joint forces and electromyographic activity during open and closed kinetic chain exercises, Am J Sports Med, 1996, Jul-Aug;24(4):518-27.

Zavatsky, A.B., Beard, D.J., O'Connor, J.J., Cruciate ligament loading during isometric muscle contractions. A theoretical basis for rehabilitation, Am J Sports Med. 1994 May-Jun;22(3):418-23.