

OVERZICHT

Revalidatie na een voorstekruisbandherstel: met of zonder kniebrace?

K. DE DECKER^{1, 4}, F. ALMQVIST², E. WITVROUW³, R. VERDONK²

Samenvatting

Revalidatie na een voorstekruisbandherstel dient vroeg en op een intensieve manier te gebeuren. Vooral spierversterkende oefeningen spelen een belangrijke rol in dit proces. De plaats van kniebracing hierbij is echter nog steeds een punt van discussie. Functionele braces hebben wel een mechanisch effect, maar enkel bij een lage belasting (en dus niet bij dagelijkse bewegingen en sport).

Bracing heeft een negatief effect op de hamstrings, die, als voorstekruisbandagonisten, een belangrijke rol hebben in het revalidatieproces. Een correcte plaatsing van het transplantaat in een anatomische positie, goede en sterke fixatie, behandeling van bijkomende blessures van de ligamenten en de meniscus en de aanwezigheid van een gecontroleerde revalidatieomgeving zijn dan ook veel belangrijker voor een goed klinisch resultaat in het algemeen en van een goede kniestabiliteit in het bijzonder.

Bracing heeft, los van het soort brace (dus ook placebbrace), een positief effect op de proprioceptie. Door de brace ontstaat een subjectief gevoel van veiligheid, wat bij sommige patiënten het revalidatieproces gunstig zal beïnvloeden; dit kan echter ook een te veilig gevoel geven waardoor de patiënt te roekeloos wordt en een grotere kans bestaat op een herval van de blessure.

Inleiding

De voorstekruisband loopt vanaf de voorzijde van de tibia (area intercondylaris anterior) naar de mediale zijde van de laterale femurcondylus (fossa intercondylaris). Dit ligament verhindert een ventrale afschuiving van de tibia t.o.v. het femur. Ook de rotatoire stabiliteit wordt beïnvloed door de integriteit van deze structuur (1). Dit ligament wordt dikwijls aangetast bij een knieblessure, meestal via een non-contactmechanisme, d.w.z. de krachten die het ligament doen ruptureren worden ontwikkeld door de patiënt zelf (2). Eens een ruptuur is vastgesteld overweegt men conservatieve therapie (met eventueel een functionele kniebrace) of chirurgie (met een vroege en intensieve revalidatie).

Conservatieve therapie wordt vooral gebruikt bij personen die bereid zijn hun leven aan de situatie aan te passen of die weinig functionele last hebben (3). Chirurgie wordt in de meeste andere gevallen toegepast. Hierbij kan men kiezen tussen een reconstructie met een

lichaamseigen of een donortransplantaat. Een lichaams-eigen transplantaat (meestal patella- of hamstringpees) wordt het meest gebruikt, omdat hiermee klinisch goede resultaten behaald worden (4). Een waardig alternatief voor een autologe structuur is een allogene structuur: het heft de meeste nadelen van lichaamseigen transplantaten op (vooral de donorsitemorbiditeit), maar kent uiteraard ook zijn eigen specifieke nadelen (vooral het infectiegevaar). Toch kunnen heden ten dage deze nadelen tot een minimum herleid worden, waardoor het gebruik van donortransplantaten meer en meer een plaats krijgt bij een voorstekruisbandherstel (5).

Na een operatief herstel van een voorste kruisband wordt dikwijls een kniebrace gebruikt. Als men van een kniebrace verwacht dat deze de functie van de voorste kruisband overneemt (abnormale translatie of beweging tegengaan), moet de orthese zich aanpassen aan de biomechanica van de knie (rollen, glijden en roteren). Zo niet zal de beweging beperkt zijn of zullen bepaalde ligamenten hun functie minder goed uitoefenen, waardoor laxiteit zal ontstaan (6).

Revalidatie na een voorstekruisbandherstel

Doel en aanpak van de revalidatie

Revalidatie na een voorstekruisbandreconstructie wordt aangewend om het transplantaat te beschermen tegen

¹ Manuscript ingediend als student 4e proef geneeskunde, Universiteit Gent.

² Kliniek voor Orthopedie, Fysische Geneeskunde en Revalidatie, Universitair Ziekenhuis Gent.

³ Vakgroep Revalidatiewetenschappen en Kinesitherapie, Universiteit Gent.

⁴ Correspondentieadres: dhr. K. De Decker, Taboralaan 208, 8400 Oostende; e-mail: kenny.dedecker@ugent.be

stress, de terugkeer van de proprioceptie te bevorderen (wat zeer belangrijk is i.v.m. de stabiliteit van het gewricht) en de spieren te versterken (7). Het doel hierbij is om de functionele asymmetrie tussen de beide knieën te reduceren (8). Hiervoor kan men gebruikmaken van een brace, maar een punt van discussie is dat sommige braces geen volledige extensie van de knie toelaten, omdat de voorste kruisband in dat geval te hoge krachten te verwerken krijgt. Nochtans is het de bedoeling om via de revalidatie de knie terug volledig te laten strekken. Dit is een van de redenen waarom de effectiviteit van kniebraces door sommige clinici in vraag gesteld wordt (9).

Vroege onbeschermd beweging kan leiden tot een permanente verlenging of zelfs vernietiging van het gereconstrueerde ligament, omdat de knie-extensoren een grote anterieure kracht op het kniegewricht kunnen ontwikkelen, waardoor de voorste kruisband extreme krachten zal ondergaan (10-12). Toch wordt heden ten dage bij een voorstekruisbandherstel postoperatief voor onmiddellijke mobilisatie geopteerd, weliswaar in combinatie met een revalidatiebrace, aangezien knie-immobilisatie een negatief effect uitoefent op de beenspieren, het gewrichtskraakbeen, het periarticulaire bot, de ligamenten en de kapselstructuren (9, 10, 13). Met een revalidatiebrace wordt een gecontroleerde beweging toegelaten en wordt het genezend weefsel beschermd tegen de schadelijke belasting (10, 12).

Revalidatieprogramma

Een compleet revalidatieprogramma moet o.a. het opnieuw aanleren van een normaal gangpatroon en spierversterkende oefeningen omvatten, omdat patiënten met voorstekruisbandblessures onbewust neuromusculaire veranderingen ondergaan. Door het versterken van de hamstrings kunnen de patiënten wandelen, lopen, pivoteren en springen met een kleinere kracht en een korter extensormoment aan de knie en met een grotere kracht en een langer extensormoment aan de enkel en de heup. Door dit kleinere moment aan de knie, en dus de kleinere anterieure tibiale verplaatsing, zal er minder spanning zijn op de voorste kruisband. Ook met een brace kan men eventueel een dergelijk resultaat bekomen (zie verder) (14-16). De belangrijke stabilisatoren van de knie (m. quadriceps femoris, hamstrings en m. gastrocnemius) moeten dus zo veel mogelijk getraind worden om de anterieure tibiale verplaatsing en rotatie tegen te gaan en op die manier de knieligamenten te beschermen. Vooral de hamstrings en de m. gastrocnemius zijn hierbij belangrijk, aangezien zij de werking van de voorste kruisband ondersteunen. De m. quadriceps femoris daarentegen is eerder een antagonist van de voorste kruisband, waardoor sterke, geïsoleerde en snelle contracties van deze spier ongunstig inwerken op de voorste kruisband. Aangezien dit soort contracties in vivo bijna nooit voorkomen, stelt dit geen groot probleem; er is zelfs een evenwichtige activiteit van de m. quadriceps femoris

nodig om een normaal gangpatroon te bekomen na een voorstekruisbandblessure (16).

Kniebracing

Soorten kniebraces

Revalidatiebraces

Revalidatiebraces worden aangewend om de knie te immobiliseren of laten vroege (beschermd) beweging van de gekwetste knie toe (6, 10, 12, 15, 17-20). Hoewel er de laatste twintig jaar een tendens bestaat om intensieve revalidatieprotocollen te gebruiken, worden deze braces nog steeds aangewend, vooral bij een niet-operatieve behandeling of na een reconstructie van de voorste kruisband (10, 20). Over de effectiviteit van deze kniebraces is er echter nog steeds geen uitsluitsel, waardoor dit domein verder onderzoek vergt (6).

Functionele braces

Functionele braces geven stabiliteit aan een instabiele knie (8, 10, 15, 17, 18). De toepassing van deze braces ligt dan ook vooral bij patiënten met ligamentaire deficiënties en na reconstructies (10, 12, 21-23).

Hun intrinsieke werking bestaat er in feite in excessieve anteromediale rotatie, anterieure tibiale translatie en subluxatie van het tibiofemorale gewricht tegen te gaan, door een posterieur gerichte kracht op de proximale tibia te ontwikkelen, waardoor de anterieure verplaatsing van de tibia op het femur tegengegaan wordt en een recidief van de voorstekruisbandblessure voorkomen wordt. Hierdoor krijgt een functionele brace dus ook een profylactische rol toegekend (enkel bij lage belasting; zie verder) (10, 12, 15, 20-22, 24, 25).

Een functionele brace kan aanleiding geven tot een kleinere kracht en een korter extensormoment aan de knie en een grotere kracht en een langer extensormoment aan de enkel en de heup. Door dit kleinere moment aan de knie bij wandelen met de brace, zal de kracht van de m. quadriceps femoris kleiner zijn en zal er bijgevolg minder belasting zijn op de voorste kruisband. Door het groter extensormoment aan de heup ontstaat een grotere kracht van de hamstrings, wat ook gunstig is voor de bescherming van de voorste kruisband (14).

Braceontwerp

Om de ligamenten en de gewrichtsvlakken te beschermen moeten kniebraces een directe controle uitvoeren op de beenderige (tibiofemorale) kinematiek. Dit dient te gebeuren via aansluiting op de spieren (hamstrings, m. quadriceps femoris, m. gastrocnemius), die constant veranderen bij contractie, relaxatie en beweging. De brace dient zich hierbij aan te passen, om alzo abnormale gewrichtskinematiek en belasting te voorkomen (10, 15, 21, 22, 24, 26). Om deze abnormale kinematiek tegen te gaan, moeten de verbindingen tussen de brace

en het zachte weefsel van het onderste lidmaat zo rigide mogelijk zijn. Een effectief braceontwerp bevat dus een groot aanhechtingsoppervlak met een rigide interface met het lidmaat en niet-elastische aanhechtingen. Hieruit kan men dus afleiden dat de functionaliteit van de brace verbetert bij een contractie van de m. quadriceps femoris (rigide interface) (10, 15, 16, 24, 27). In de praktijk blijkt dit echter niet zo eenvoudig te zijn, aangezien het zeer moeilijk is om de brace tijdens elke beweging en activiteit correct te laten passen rond het onderste lidmaat; alle braces hebben de neiging om distaalwaarts te migreren, wat de doeltreffendheid van de brace verlaagt (6, 15, 21, 26). Daarbij komt dat een meer rigide ontwerp als oncomfortabeler wordt ervaren, wat zijn invloed uitoefent op het blijvend dragen ervan (15, 26).

Effectiviteit van kniebracing

Kniebracing bij normale belasting

Een functionele brace blijkt effectief te zijn bij lage en niet bij hoge belasting (zoals dagelijkse activiteiten en sport), waardoor er in dit laatste geval geen preventie van ongunstige invloeden bestaat (10, 11, 12, 15, 17, 20-22, 24, 25). Hierbij werd gevonden dat de voorste kruisband beschermd wordt bij anterieure krachten tot 100 N, wat klein is in vergelijking met de in het dagelijkse leven ontwikkelde drukken (tot 454 N) (10, 21). Sport hervatten met een deficiënte voorste kruisband (met of zonder brace) verhoogt dus de kans op een herhaling van de blessure (16).

Bracing kent dus een verschillend effect voor wat betreft de spanning op de voorste kruisband bij situaties waarbij de knie gewicht draagt („weightbearing”) en toestanden waarbij de knie geen gewicht draagt („non-weightbearing”). In weightbearing omstandigheden vermeerdert de kniestabiliteit, waardoor dit op het eerste gezicht een beschermend effect lijkt te hebben op de voorste kruisband. In die omstandigheden vindt echter ook een anterieure shift plaats van de tibia t.o.v. het femur, wat, samen met krachten uitgaande van de spieren, een spanning uitoefent op de voorste kruisband (22, 24). Met een brace tracht men dit probleem op te lossen, maar deze geeft een minder groot spanningsbeschermend effect op de voorste kruisband bij weightbearing dan bij non-weightbearing (zie hoger). Aan de andere kant blijft de spanning op de voorste kruisband bij weightbearing relatief constant bij een verhoging van de grootte van de anterieure kracht op de knie tot 140 N, terwijl bij non-weightbearing het beschermend effect van de brace op de voorste kruisband vermindert als de grootte van de anterieure kracht op de knie verhoogt. Dit laatste geldt ook bij interne torsie van de knie. Bij externe torsie en varus-valgusmomenten kon de brace de spanning op de voorste kruisband niet verlagen. Vanuit dit oogpunt kan een knieorthese dus wel een beetje bescherming bieden aan de voorste kruisband of het transplantaat, maar de krachten die blessures veroorzaken zijn onmogelijk op te heffen via het dragen van een brace (22, 24).

Bracing vs. non-bracing

Er wordt geen significant verschil gezien tussen bracing en non-bracing voor wat betreft bewegingsuitslag, atrofie van de quadriceps femoris (hoewel discussie: zie verder), voorstekruisbandstabiliteit, objectieve stabiliteit van de knie, patellofemorale pijn en sport- en werkherleving (11, 17, 19, 20). Op basis van deze resultaten kan men stellen dat het niet dragen van een brace na een voorstekruisbandoperatie de voorkeur wegdraagt: het is even veilig, goedkoper en kan (subjectief gemeten) na het herstelproces leiden tot een betere tevredenheid van de patiënt (maar niet tijdens het herstelproces, zie verder) (17, 19). Een correcte plaatsing van het transplantaat in een anatomische positie, een goede en sterke fixatie, de behandeling van bijkomende blessures van ligamenten of meniscus en de aanwezigheid van een gecontroleerde revalidatieomgeving zijn bijgevolg veel belangrijker voor een goed klinische resultaat in het algemeen en goede kniestabiliteit in het bijzonder dan het dragen van een kniebrace voor een bepaalde periode (16, 17, 28).

Effect van kniebracing op de musculatuur

Wojtys et al. zagen bij patiënten met een voorstekruisbanddeficiëntie een verhoogde activiteit van de hamstringspiers en een verlaagde activiteit van de m. quadriceps femoris wanneer geen brace gedragen werd. Indien wel een brace gedragen werd, zag men een verlaagde activiteit van zowel de hamstringspiers als de m. quadriceps femoris. Dit betekent dus dat een brace ofwel de knie stabiliseert (en er dus geen nood is aan controle door de spieren), ofwel dat een brace de werking van de spieren bemoeilijkt (en bijgevolg nefast is voor de kniestabiliteit) (16).

Vooraf de beperking van de hamstrings door een brace is geen goede zaak in het revalidatieproces: net op het moment dat men de hamstrings het meeste nodig heeft (het is een agonist van de voorste kruisband), worden deze geïnhibeed en wordt de werking ervan vertraagd (16).

Sommige studies melden in de eerste maanden na de operatie een licht significant grotere atrofie van de dij met een brace (in vergelijking met personen zonder brace) (7, 12, 20). Op langere termijn (tot soms vier jaar) en na het stoppen met de brace wordt de sterkte van de m. quadriceps femoris meestal herwonnen en wordt dit vergelijkbaar in beide groepen (7, 20). In andere studies wordt geen significant verschil gevonden, waardoor ook dit een punt van discussie blijft (zie hoger).

Proprioceptie door kniebracing

Een brace heeft dan misschien minder effect door zijn intrinsieke mechanische werking, een proprioceptieve werking kan hem misschien wel toegeschreven worden (12, 16, 18, 25).

Wu et al. stelden vast dat het dragen van een brace de proprioceptie van de knie verbetert, in tegenstelling tot de contractiele functie van de spieren. In hun studie werd ook een placebbrace gebruikt: een brace met

dezelfde vorm en textuur als een functionele brace, echter zonder een intrinsiek mechanisch effect. Deze placebobrace bleek ook voor een verhoogde proprioceptie te zorgen, waaruit men kan afleiden dat de ontwikkeling van deze eigenschap niet afhankelijk is van de mechanica van de brace (12, 29). Op die manier kan een brace beschouwd worden als een middel om, via huidstimulatie door contact met de brace, neuromusculaire aanpassingen te ontwikkelen en alzo de evenwichtspositie te verbeteren en de dynamische controle van onstabiele knieën te verbeteren (12, 14, 16, 25, 29).

Birmingham et al. stelden vast dat er bij oefeningen en testen waarbij de knie hevig belast wordt, veel input uit de proprioceptieve receptoren in het gewricht, de huid en de spieren optreedt, waardoor in dergelijke situaties het effect van een brace op de proprioceptie slechts miniem is (29).

Discrepantie tussen subjectieve en objectieve bevindingen

Het subjectief gevoel van instabiliteit bij de patiënten met een brace is lager dan bij patiënten zonder brace. De meeste patiënten zijn dan ook tevreden met hun brace en voelen ze als een meerwaarde en een veiligheid aan. Hierdoor ervaren patiënten een betere kniefunctie gedurende sportactiviteiten, wat schijnbaar een positief gevolg heeft op de sportprestaties (10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 25). Deze subjectieve resultaten vertonen echter een discrepantie met de objectieve resultaten: eigenlijk is het nadelig voor sportbeoefening om een brace te dragen, aangezien er iets tragere loop- en draaisnelheden gevonden worden indien een sporter, na een reconstructie van de voorste kruisband, zijn brace draagt (onafhankelijk van de mechanische beschermende functie van de brace). Dit komt omdat een brace een vertraging van de spierreactietijd met zich meebrengt, vooral van de hamstrings, wat voornamelijk een probleem is bij contactsporten waar veel moet gepivoteerd worden en snelle richtings- en snelheidsveranderingen gebeuren (16, 25). Daarnaast verhoogt een brace de metabole kost met 3 tot 8% bij het lopen, omdat de extra gewichtslading van de brace op de spieren van het onderste lidmaat een hogere energieconsumptie met zich meebrengt. Deze bevindingen zijn zowel van toepassing bij functionele braces als bij placebo-braces, wat wederom de intrinsieke mechaniek van de brace in vraag stelt (25).

Voor een recreatiesporter zijn deze resultaten niet belangrijk; voor een topsporter daarentegen is dit zeer belangrijk aangezien een lager niveau van sportbeoefening voor hen dikwijls geen optie is. Opnieuw moeten de voor- en nadelen afgewogen worden ten opzichte van elkaar, aangezien Sterett et al. vaststelden dat, los van het feit of de mechanica van een brace al dan niet beschermend werkt, het dragen van een functionele brace (na een voorstekruisbandherstel) tijdens sporten (in casu skiën) leidde tot drie keer minder blessures aan de voorste kruisband. Iemand zonder letsel aan de voorste kruisband heeft geen baat bij een functionele kniebrace; de onderzoekers stellen dan ook voor om alle

skiërs met een grotere knielaxiteit een brace te laten dragen, met als waarschijnlijk gevolg een daling in de frequentie van knieblessures (23). Welk effect dit heeft op de geleverde prestaties valt echter nog af te wachten.

Interpersoonlijke variatie

Een patiënt met een brace zal nooit volledig symptoomvrij zijn. Hoe meer symptomen de patiënt meldt zonder een brace, hoe minder symptoomvrij hij zal zijn in de brace (10).

In de studie van McDevitt et al. wordt er enkel nut gezien van postoperatieve bracing bij jonge en actieve personen (i.c. militairen). Ze werden tijdens de eerste 2 à 3 weken geïmmobiliseerd, waarna ze nog minimum een jaar lang een functionele brace droegen tijdens activiteit. Concreet stellen deze onderzoekers volgend actieplan (in overleg met de patiënt) voor na een operatie aan de voorste kruisband: de knie kan postoperatief gemobiliseerd worden wanneer een goede functie van de m. quadriceps femoris kan opgetekend worden, waarbij met hulpmateriaal (krukken) dient gelopen te worden tot het gangpatroon normaal is. Hierbij is een brace niet nodig, behalve onder specifieke omstandigheden zoals de nood aan een gevoel van veiligheid, tevredenheid over een vorige brace ... (11).

Bracing heeft dus niet bij iedereen hetzelfde effect, want dit is afhankelijk van verschillende factoren van de patiënt. Bij iemand met ernstige symptomen, een laag activiteitenpatroon en/of weinig spiersterkte zou bracing wel zijn nut hebben. Omgekeerd heeft iemand zonder symptomen, een hoog activiteitenpatroon en/of meer spiersterkte geen baat bij bracing (het kan zelfs de situatie verslechteren) (12, 29).

Indien een patiënt, naast zijn voorste kruisband, ook zijn menisci en/of zijn collaterale ligamenten kwetst, moet de brace ook weerstand bieden aan mediale/laterale translatie en varus-valgusrotatie. Bij dergelijke multipale ligamentaire letsels kan het zijn dat een brace niet alle compensatoire weerstanden kan geven, wat uiteraard een risicofactor is voor het heroptreden van blessures (26).

Blessures door kniebracing

Naast het feit dat een brace kan zorgen voor meer algemene kniestijfheid (minder bewegen), kan hij ook een vals gevoel van veiligheid geven, aangezien een brace minder effectief is bij grotere belasting (zie hoger): de brace zal niet genoeg compenseren voor de anterieure verplaatsing van de tibia tijdens een beweging en aldus de voorste kruisband verrekken en de patiënt voorbeschikken tot een ernstigere blessure. Afhankelijk van de grootte en de soort van de beweging krijgt men een kleinere of grotere anterieure tibiale verplaatsingskracht. Hoe groter deze kracht, hoe lager de brace effectiviteit scoort (10, 16).

Een brace moet perfect passen om zijn functie optimaal te kunnen uitvoeren (11, 17, 19, 20, 30). Bij een (zelfs minieme) incorrecte plaatsing van de brace kan de kracht op het transplantaat verhoogd worden, kan de veneuze circulatie van het been afgesnoerd worden (wat premature spiermoeheid en dus meer blessures met

zich meebrengt), kan drukpijn en compressie van zachter weefsels optreden en kunnen huidproblemen ontstaan (17, 19, 20, 22, 31, 32). Daarnaast moet de patiënt goed ingelicht worden over de brace en zijn beperkingen (11). Al deze aspecten zijn belangrijk, want ze zullen logischerwijs een grote invloed uitoefenen op de therapietrouw van de patiënt (11, 20). McDevitt et al. vonden dat 21% van de door hen onderzochte populatie niet steeds zijn brace gedragen heeft op momenten dat het aangewezen was (11).

Een kniebrace kan het aantal blessures aan de enkel, de voet en de knie doen toenemen door de externe compressie van de brace, waardoor de veneuze circulatie afgesnoerd wordt, de intramusculaire druk bij rust verhoogt en de spierrelaxatiedruk (= de druk in de gerelaxeerde spier tussen de contracties tijdens dynamische oefeningen) tijdens activiteit verhoogt, met als gevolg een verminderde bloedvoorziening van de spieren (perfusie van de skeletspieren gebeurt enkel tussen de spiercontracties). Dit leidt op zijn beurt tot vroege spiermoeheid, wat de stabiliteit en de controle van de knie- en enkelgewrichten doet verminderen, hetgeen de verhoogde incidentie van enkel-, voet- en knieblessures bij patiënten met een kniebrace kan verklaren (32). Styf et al. vonden dat de distale sluitingen de grootste compressiefactor vormen van de brace, aangezien de drukken daalden tot normale niveaus bij het verwijderen van deze sluitingen. Ook de veranderde krachten en momenten aan de heup en de enkel (zie hoger) kunnen leiden tot blessures aan deze gewrichten (32).

Financieel aspect van bracing na een voorstekruisbandruptuur

Een enorm hiaat in de literatuur is het ontbreken van studies omtrent de kosteneffectiviteit van bracing bij een voorstekruisbandherstel. Dit aspect zou dringend onderzocht moeten worden, aangezien bracing toch een serieuze kost vertegenwoordigt in het herstelproces na een voorstekruisbandruptuur, terwijl de effectiviteit ervan nog steeds geen harde bewijzen kent.

Besluit

Kniebracing na een voorstekruisbandherstel heeft een plaats in de revalidatie, maar mag zeker niet als enige aangewend worden. Spierversterkende oefeningen en het aanleren van een normaal gangpatroon zijn onmisbaar voor een geslaagde revalidatie.

Kniebracing na een voorstekruisbandherstel is enkel doeltreffend bij lage belasting (tot 100 N), waardoor dagelijkse bewegingen niet gecompenseerd worden met behulp van een brace; men mag dus stellen dat een kniebrace geen intrinsiek mechanisch effect inhoudt. Wel heeft een kniebrace, onafhankelijk van het design, een effect op de proprioceptie en kan hij een psychologische rol spelen (de roekeloze patiënt wordt herinnerd aan zijn blessure, de bange patiënt voelt zich zekerder

om te bewegen en te revalideren). Hierdoor kunnen kniebraces zeker aangewend worden tijdens de revalidatie na een voorstekruisbandherstel. Hiervoor dient echter geen dure functionele brace gebruikt te worden; met een goedkopere placebbrace wordt de proprioceptieve input evenveel verhoogd.

Mededeling

Geen belangenconflict en geen financiële ondersteuning gemeld.

Abstract

Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: with or without brace?

Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction must be done early and intensively. Especially muscle strengthening exercises play an important role in this process. The benefit of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction is still being doubted. Functional knee braces exert a mechanic effect, but only in non weight bearing conditions (not in daily movement and sports).

Bracing has a negative effect on the hamstrings, which play (as anterior cruciate ligament agonists) a crucial role in the rehabilitation process. The correct placement of the graft in an anatomical position, its good and strong fixation, treating additional ligamental and meniscal tears as well as a controlled rehabilitation are much more important for a good clinical outcome and thus a good stability of the knee.

Bracing (even with a placebo-brace) exerts a positive effect on proprioception. By creating a subjective sense of safety the brace may influence the rehabilitation process in a positive way (the patient dares to move); although on the contrary, a brace may also induce the patient to feel too safe, influencing him to take greater risks with an elevated likelihood of reinjury.

Literatuur

1. KERCKAERT I. Myologie en artrologie van de ledematen. In: Kerckaert I. Locomotorisch stelsel – deel 1: anatomie. Gent: Academia Press, 2004: 49-81.
2. YU B, GARRETT WE. Mechanisms of non-contact ACL injuries. Br J Sports Med 2007; 41: 47-51.
3. ERIKSSON E. Auto- or allograft for ACL-reconstruction? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007; 15: 689.
4. MARRALE J, MORRISSEY MC, HADDAD FS. A literature review of autograft and allograft anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007; 15: 690-704.
5. KUSTOS T, BALINT L, THAN P, BARDOS T. Comparative study of autograft or allograft in primary anterior cruciate ligament reconstruction. Int Orthop 2004; 28: 290-293.
6. SCHLEGEL TF, STEADMAN JR. Knee orthoses for sports-related disorders. In: Goldberg B, Hsu JD, eds. American Academy of Orthopedic Surgeons. Atlas of orthoses and assistive devices. St. Louis: Mosby, 1997: 415-426.

7. HENRIKSSON M, ROCKBORN P, GOOD L. Range of motion training in brace vs. plaster immobilization after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized comparison with a 2-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2002; 12: 73-80.
8. LU TW, LIN HC, HSU HC. Influence of functional bracing on the kinetics of anterior cruciate ligament-injured knees during level walking. *Clin Biomech* 2006; 21: 517-524.
9. FRANCIS A, THOMAS RD, MCGREGOR A. Anterior cruciate ligament rupture: reconstruction surgery and rehabilitation. A nationwide survey of current practice. *Knee* 2001; 8: 13-18.
10. BEYNNON BD, RENSTROM PA. The effect of bracing and taping in sports. *Ann Chir Gynaecol* 1991; 80: 230-238.
11. McDEVITT ER, TAYLOR DC, MILLER MD. et al. Functional bracing after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, multicenter study. *Am J Sports Med* 2004; 32: 1887-1892.
12. WU GK, NG GY, MAK AF. Effects of knee bracing on the sensorimotor function of subjects with anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2001; 29: 641-645.
13. BIRMINGHAM TB, KRAMER JF, KIRKLEY A, INGLIS JT, SPAULDING SJ, VANDERVOORT AA. Knee bracing after ACL reconstruction: effects on postural control and proprioception. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 1253-1258.
14. DeVITA P, LASSITER T Jr, HORTOBAGYI T, TORRY M. Functional knee brace effects during walking in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1998; 26: 778-784.
15. LIU SH, MIRZAYAN R. Current review. Functional knee bracing. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 317: 273-281.
16. WOJTYK EM, KOTHARI SU, HUSTON LJ. Anterior cruciate ligament functional brace use in sports. *Am J Sports Med* 1996; 24: 539-546.
17. HARILAINEN A, SANDELIN J. 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. *Scand J Med Sci Sports* 2006; 16: 14-18.
18. STEPHENS DL. The effects of functional knee braces on speed in collegiate basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995; 22: 259-262.
19. NAZEM K, MEHRBOD M, BORJIAN A, SADEGHIAN H. Anterior cruciate ligament reconstruction with or without bracing. *Iran. J Med Sci* 2006; 31: 151-155.
20. RISBERG MA, HOLM I, STEEN H, ERIKSSON J, EKELAND A. The effect of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective, randomized study with two years follow-up. *Am J Sports Med* 1999; 27: 76-83.
21. BEYNNON BD, POPE MH, WERTHEIMER CM et al. The effect of functional knee-braces on strain on the anterior cruciate ligament in vivo. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 1298-1312.
22. FLEMING BC, RENSTROM PA, BEYNNON BD, ENGSTROM B, PEURA G. The influence of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament strain biomechanics in weightbearing and non-weightbearing knees. *Am J Sports Med* 2000; 28: 815-824.
23. STERETT WI, BRIGGS KK, FARLEY T, STEADMAN JR. Effect of functional bracing on knee injury in skiers with anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective cohort study. *Am J Sports Med* 2006; 34: 1581-1585.
24. BEYNNON BD, JOHNSON RJ, FLEMING BC. et al. The effect of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament in the weightbearing and nonweightbearing knee. *Am J Sports Med* 1997; 25: 353-359.
25. WU GK, NG GY, MAK AF. Effects of knee bracing on the functional performance of patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 282-285.
26. PAULOS LE, CAWLEY PW, FRANCE EP. Impact biomechanics of lateral knee bracing. The anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 1991; 19: 337-342.
27. GREENE DL, HAMSON KR, BAY RC, BRYCE CD. Effects of protective knee bracing on speed and agility. *Am J Sports Med* 2000; 28: 453-459.
28. FRANCE EP, CAWLEY PW, PAULOS LE. Choosing functional knee braces. *Clin Sports Med* 1990; 9: 743-750.
29. BIRMINGHAM TB, KRAMER JF, KIRKLEY A. Effect of a functional knee brace on knee flexion and extension strength after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 1472-1475.
30. MARX RG. Functional bracing was no better than nonbracing after anterior cruciate ligament repair. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 1890.
31. LIGGETT CL, TANDY RD, YOUNG JC. The Effects of Prophylactic Knee Bracing on Running Gait. *J Athl Train.* 1995; 30: 159-161.
32. STYF JR, NAKHOSTINE M, GERSHUNI DH. Functional knee braces increase intramuscular pressures in the anterior compartment of the leg. *Am J Sports Med* 1992; 20: 46-49.