

*In deel 1 van dit artikel (Sportgericht 3/2013) werd een totale patellapeesruptuur met de nodige medische achtergronden beschreven. In dit vervolgartikel beschrijven wij het postoperatieve sportrevalidatietraject van een professionele basketballer. Welke elementen uit de Rehaboom worden in het basketbal gevraagd en moeten we dus doorlopen om de speler weer volledig te kunnen laten aansluiten in zijn reguliere training?*

## **Volledige ruptuur van de patellapees**

### Case report (deel 2)

**Leon Meijer & Hans Bult**

De literatuur geeft geen eenduidig antwoord op de vraag wanneer een sporter weer het veld op kan gaan na een ingrijpend sportletsel, zoals een ruptuur van de patellapees. Via diverse instellingen zijn wel protocollen<sup>1,2</sup> verkrijgbaar, maar meestal zonder externe evidentie. De meeste 'protocollen', die verkregen worden via de operateur, beperken zich tot een maand of drie, zoals het protocol 'Letsels van het steun- en bewegingsapparaat'.<sup>4</sup> Dit protocol formuleert het als volgt: 'De duur van de genezing bedraagt zes weken en de duur van de arbeidsongeschiktheid bedraagt drie maanden'. Voor de sportfysiotherapeut is dit heel erg summier, maar hier moeten we het wel mee doen.

#### **Start**

We kunnen hier wel uit opmaken, dat peesweefsel zes weken na operatief herstel weer zo goed als geconsolideerd is.<sup>4</sup> Er kan dus gestart worden met het opvoeren van de peesbelasting. In welke mate de pees belastbaar zal zijn is moeilijk te zeggen.<sup>4</sup> Verschillende factoren zijn hierop van invloed, zoals het type letsel, de operatieve methode en niet te vergeten de attributies en contextuele factoren van de patiënt. Om inzage te krijgen in de belastbaarheid van de patiënt zal er 'getest' moeten worden. De belasting (omvang, intensiteit) die in deze beginfase kan worden aangeboden zal met name afhangen van de mate van na-reactie bij de patiënt. De mate van pijn, zwelling en mobiliteit spelen een belangrijke

#### **Casus**

Het betreft een 34-jarige basketballer die speelt vanaf zijn 9e en professional werd op zijn 17e. Hij speelt op het hoogste landelijke niveau en heeft een trainingsleeftijd van 25 jaar\*. In het veld heeft hij met name functies als 'small forward' en 'power forward'. Zijn voornaamste kwaliteit is dat hij heel explosief en atletisch speelt en makkelijk bij de ring komt. Hij denkt er aan om nog één jaar te spelen en daarna aan de slag te gaan als trainer van een club. Basketbal is zijn leven en hij wil dit ook na zijn actieve carrière voortzetten.

\* In het eerdere artikel stond per abuis: 'de professioneel basketballer van 25 jaar'.

rol. Zowel pijn als zwelling moeten per week progressief afnemen. De mobiliteit moet gestaag toenemen, maar dit is meestal gekoppeld aan zwelling en pijn.

#### Kenmerken basketbal

- de maximale duur van een ononderbroken actie is ongeveer 13,5 sec
- de langste sprint duurt ongeveer 5,5 sec
- elke 21 sec vindt er een sprint plaats
- 75% van de speeltijd ligt de hartfrequentie boven de 85% van de  $HF_{max}$
- 50% van de speeltijd ligt de hartfrequentie tussen de 90% en 95% van de  $HF_{max}$
- 4% van de speeltijd ligt de hartfrequentie boven de 95% van de  $HF_{max}$

Tabel 1. Kenmerken van basketbal beschreven door McInnes.<sup>5</sup>

### De (sport)analyse

Alvorens te starten met het sportrevalidatietraject is het verstandig om eerst inzicht te krijgen in de sport basketbal en in de sporter zelf. Welke specifieke grondmotorische eigenschappen vraagt de sport? Welke energieleverende systemen zijn dominant? Hoe wordt de wedstrijd gespeeld? Wat is de grootte van het speelveld? Wat is de spelpositie, de functie en de achtergrond van deze sporter? Welke contextuele of persoonlijke factoren, zoals geslacht, leeftijd, medische historie, druk vanuit het team of de coach etc. spelen een rol? Als deze variabelen helder zijn geformuleerd kunnen we het sportrevalidatieprogramma concreet gaan invullen. Wat is kenmerkend voor de sport basketbal? In tabel 1 staan een aantal karakteristieken uit de National Basketball League (NBL) in Australië, zoals beschreven door McInnes.<sup>5</sup>

#### Grondmotorische eigenschappen

De volgorde van belangrijkheid van de grondmotorische eigenschappen is volgens ons: kracht, snelheid, coördinatie, uithoudingsvermogen en lenigheid. Verschillende begeleiders kunnen op een andere analyse uitkomen.

#### Energielevering

Basketbal kent vier kwarten van tien minuten. Na het eerste en derde kwart is er een minuut rust en tussen het tweede en derde kwart 15 minuten. Een speelduur van 40 minuten gaat gepaard met een flinke aerobe belasting, maar daarbij moet worden opgemerkt dat spelers vaak worden gewisseld en vaak niet de volledige 40 minuten spelen. Het spel wordt ook vaak onderbroken (bijvoorbeeld door ingrijpen van een scheidrechter) of kent (relatieve) rustmomenten, waardoor de

fosfaatpool telkens weer gevuld kan worden. Wij schatten de gemiddelde bijdragen van de drie energiesystemen tijdens basketbalacties op 60% ATP-CP, 25%

anaeroob lactisch en 15% aerob. Het ATP-CP systeem is vooral actief bij prestatiebepalende acties die met snelheid, acceleratie, deceleratie, explosiviteit en verandering van richting te maken hebben. Enkele voorbeelden: rebound, lay-up, jumpshot, shot blocking, blocking out en holding position. Het anaeroob lactische systeem speelt vooral een rol bij langer (10-20 seconden) durende maximale acties en inspanningen, zoals continue dribbelen, defensieve druk, offensieve druk en herhaaldelijke rebounds met korte rustperiodes.

#### Kracht en snelheid

Zoals hierboven aangegeven zien wij kracht en snelheid als de twee belangrijkste grondmotorische eigenschappen. Op basis van praktijkervaring kunnen we al aannames maken voor het uiteindelijk te behalen eindniveau volgens de Rehaboom (zie figuur 1). Binnen de lijn Kracht zal dit de trainingsvorm 'plyometrie' zijn en binnen de lijn Snelheid de trainingsvorm 'acyclische snelheid' (in combinatie met alactisch vermogen). Uiteraard kunnen vanuit een andere analyse andere keuzes worden gemaakt, afhankelijk van het type speler, de contextuele factoren en het type letsel.

#### Chronologische opbouw tot 'Safe Return To Sport'

Sprongen en snelle verplaatsingen zijn hoogintensieve activiteiten en komen in het basketbal veel voor.<sup>6</sup> Het gaat er meestal om zo hard mogelijk te versnellen, om vervolgens weer snel af te remmen. Hiervoor is zowel snelkracht

Sportrelevante eigenschappen	Rehaboom		
	begin	midden	einde
<b>Uithoudingsvermogen</b>			
- aerobe capaciteit	X		
- aerob vermogen (vet)		X	
- aerob vermogen (KH)			X
- anaerobe lactische capaciteit			X
- anaerobe alactische capaciteit			X
- anaeroob lactisch vermogen			X
<b>Kracht</b>			
- aerobe kracht	X		
- maximale kracht		X	
- snelkracht		X	
- explosieve kracht			X
- pre-stretch			X
<b>Snelheid</b>			
- reactiesnelheid	X		
- startsnellheid		X	
- acceleratiesnelheid			X
- maximale snelheid			X

Tabel 2. Rehaboom analyse formulier basketbal.

als explosieve kracht nodig.

In de opbouw van de lijn Kracht is in deze casus het Kracht Revalidatie Systeem (KRS) als leidraad gebruikt.<sup>7,8</sup> Dit is een methode waarbij op basis van het aantal correct uitgevoerde herhalingen gezocht wordt naar de juiste trainingsbelasting. Pijn, coördinatie, ritme, omvang en kilogrammen zijn binnen dit systeem de beoordelingsparameters.

Om de methodische opbouw van de revalidatie duidelijk te maken is deze opgedeeld in zes fases.

### Fase 1 (week 1 t/m 6)

Het postoperatieve beleid luidt: zes weken onbelast mobiliseren in een extensiekoker (met lock) met behulp van twee elleboogkrukken om te zorgen voor een goede peesconsolidatie.<sup>1-3</sup> De range of motion werd passief geoefend, op geleide van pijn, met een Continuous Passive Motion (CPM).<sup>4</sup> Passief mobiliseren is in deze fase toegestaan, onder andere om verklevingen tegen te gaan.<sup>1-3,14</sup> Onbelast en met de loopkoker af kan de kniefunctie actief en geleid actief geoefend worden in flexie/extensie richting.<sup>4</sup> Er werd niet ingezet op trainingsvervangende arbeid, omdat de revalidatie zeker zes maanden zou gaan duren en het risico op overbelasting van de onderste extremiteit aanwezig was.

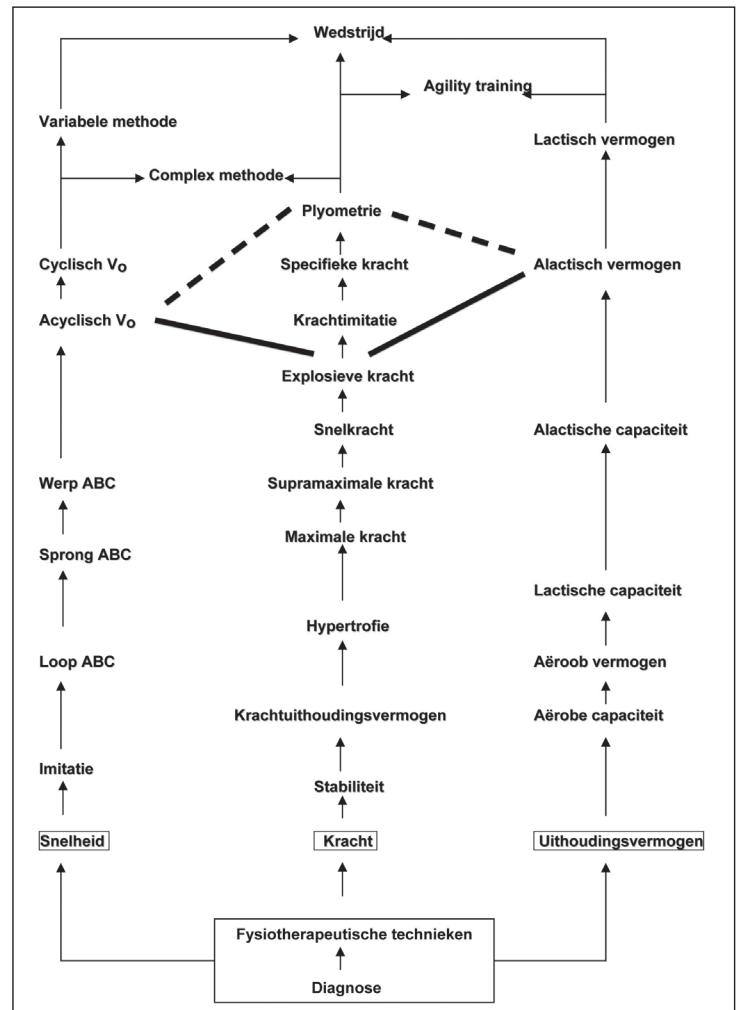
### Criteria voor de overgang naar fase 2

Het einde van de voorgeschreven zes weken onbelast mobiliseren betekende de overgang naar de actievare fase 2. Het bewaken van de reactiviteit (zwelling, warmte, roodheid) van het operatiegebied en dus van de peesstructuur stond op de voorgrond. De bewegingsuitslag kende nog geen direct criterium, maar geschiedde op geleide van de pijn.

### Fase 2 (week 7 t/m 12)

In fase 2 is de axiale belasting op het geopereerde been in zes weken gra-

Figuur 1. Eindniveau binnen de Rehaboom op basis van de sportanalyse.



duel (in stappen van 20% van het lichaamsgewicht) opgebouwd, tot uiteindelijk volledige belasting.<sup>4</sup> Er werd veel aandacht geschonken aan het vergroten van de range of motion van het knie-, heup- en enkelgewricht. Dit gold met name voor de flexie van de knie. De protocollen streven ernaar om in zes weken tijd naar 90° knieflexie toe te werken.<sup>1,2</sup> De gebruikte mobilisatie-technieken moeten voor de patiënt dus ook thuis goed uit te voeren zijn. Wij maakten gebruik van actieve flexiemobilisatie op een stoel, waarna passief werd nageduwd met het andere been. Op basis van onze ervaring hielden wij een schema van drie keer per dag zes herhalingen van > 15 seconden aan. In de praktijksetting maakten we gebruik van de hold-relaxmethode.<sup>9</sup> Tevens is het litteken gemobiliseerd om mogelijke verklevingen te voorkomen.

Door de bovenstaande mobilisatie-technieken in combinatie met het belast gaan lopen – inclusief richtingsveranderingen tijdens het gaan – zal de patiënt de stabiliteit van zijn knie weer deels herwinnen. Vanuit de Rehaboom gedachte (zie figuur 1) hebben we het dan over ‘stabiliteit’ (vanuit de lijn Kracht) en ‘imitatie’ (vanuit de lijn Snelheid).<sup>8,10</sup> Imitatie is in dit geval oefenen van het ‘gaan’ op de plaats, met aandacht voor een goede techniek. De snelheid van bewegen ligt daarbij nog erg laag.

### Criteria voor de overgang naar fase 3

Er wordt overgegaan naar fase 3 wanneer er

- volledig belast kan worden gelopen zonder loophulpmiddelen;
- nagenoeg geen afwijkingen meer zijn in het gangpatroon;

Hoofdoefeningen	Begin try-out	Einde try-out
1. ½ squat	40 kg	80 Kg
2. stiff-leg deadlift	30 kg	60 kg
3. step-up	20 kg	40 kg
4. squat lunge	10 kg	20 kg
5. leg press	50 kg	160 kg
Bij-oefeningen		
6. calf raises (1 benign)	10 kg	35 kg
7. core stability	van statisch	naar dynamisch
8. oefentol	van makkelijk	naar steeds moeilijker
9. side-step	1 hoog step (10 cm)	3 hoog step (30 cm)

Tabel 3. Hoofdoefeningen die gebruikt werden in de 2e fase. De intensiteit van de hoofdoefeningen was 4 series tussen de 13-20 herhalingen met een seriepauze van 60 seconden op basis van het KRS 4<sup>7</sup>. Van de gedane bij-oefeningen lag de intensiteit lager om niet een te grote omvang te krijgen.

– een actieve flexie is van > 90°.

Er was nog steeds een duidelijk aanwezige hydrops, de VAS-score bij activiteiten als wandelen, fietsen etc. was 30 en in ADL was deze 0.

### Fase 3 (week 13 t/m 19)

De patiënt had aan het begin van deze fase een actieve flexie van 120°. Er werd gestart met *underloaded* trainingen: een geleidelijke opbouw van het krachtuitendingsvermogen, gericht op verbetering van de actieve stabiliteit en mobiliteit ten behoeve van dagelijkse activiteiten als staan, zitten, gaan, etc.<sup>10</sup> De hoofdoefeningen werden opgebouwd vanuit KRS 1 (gericht op het leren van oefenstof en vergroten van de ROM) naar KRS 4 (zie tabel 3). De ROM van de knie was nu voldoende om te kunnen trainen. Er kon gefocust worden op krachtuitendingsvermogen in de lijn Kracht, loopvormen (loop ABC) in de lijn Snelheid en de aerobe capaciteit binnen de lijn Uithoudingsvermogen. De loopscholing werd geleidelijk ingezet, waarbij gestart werd met vormen in voorwaartse richting en pas later in achterwaartse en zijwaartse richting.<sup>11</sup> Dit alles op geleide van goed gecoördineerd bewegen (oog van de meester). Bij reacties zoals zwelling en verhoogde temperatuur werd de vorige stap herhaald.

### Criteria voor de overgang naar fase 4

Als criterium voor de overgang naar fase 4 hanteerden wij het kunnen uitvoeren van 15 herhalingen bij de basic squat met een belasting ter grootte van het lichaamsgewicht, zonder dat de knie hierop reageerde. Er zijn voor basketbal geen normwaarden bekend m.b.t. de vereiste hoeveelheid kracht/vermogen in relatie tot het spelniveau. Bij de overgang naar fase 4 was er een ROM van minimaal 120° (welke al was behaald) en een VAS score van 0 tijdens ADL en maximaal 30 tot 40 tijdens activiteiten / oefeningen zoals uitgevoerd in fase 3.

### Fase 4 (week 20 t/m 24)

Vanaf week 20 maakten we in de lijn Kracht ruimte voor KRS 5 (8-12 herhalingen) – zie tabel 4.<sup>8</sup> Dit is een geleidelijke opbouw van de intensiteit, waarbij het aantal herhalingen afneemt en de uitwendige belasting (kg) toeneemt. De bijbehorende prikkelparameters zijn niet direct functioneel voor

Tabel 4. Oefeningen die gebruikt werden in de 3e fase. Intensiteit was 4 series, tussen de 8-12 herhalingen met een seriepauze van 60 seconden op basis van het KRS 5.

Hoofdoefeningen	Begin try-out	Einde try-out
1. deep squat	40 kg	100 Kg
2. stiff-leg deadlift	30 kg	80 kg
3. step-up	40 kg	60 kg
4. lunge	25 kg	40 kg
5. leg press	180 kg	230 kg
6. calf raises (1-benig)	10 kg	35 kg

basketbal, waarin immers veel meer herhalingen worden gemaakt. Wij zijn echter van mening dat het, met name na dit ingrijpende letsel, van groot belang is om de mate van atrofie te monitoren. De omvang van het bovenbeen gemeten op 20 cm boven de gewrichtsspleet was op dit moment in de revalidatie links 51 cm en rechts 48,5 cm. Gedurende de revalidatie is dit verschil verdwenen.

Coördinatieve vormen, zoals het staan op één been op verschillende ondergronden, werden voortgezet en uitgebreid, evenals de techniek van loopvormen binnen het loop ABC op het niveau van aerobisch vermogen (95-100% van de anaerobe drempel). Daarnaast werd de nadruk gelegd op triplings, toe hops en skippings, met als verzwaring alle denkbare variaties: voorwaarts, zijwaarts, ogen dicht, etc.. Hierbij is het belangrijk dat de gebruikte oefenvormen overeenkomst vertonen met specifieke bewegingen binnen de beoefende sport (in dit geval het basketbal). In deze fase is ook gestart met joggen, omdat 90% van de ROM is behaald en verwacht werd dat 80% van de kracht weer aanwezig zou zijn.<sup>2</sup> Alles op geleide van de na-reactie!

In de lijn Uithoudingsvermogen maakte het aerobisch vermogen al snel plaats voor de lactische capaciteit, hetgeen een opbouw in intensiteit betekende. Deze training vond plaats met en zonder bal, bijvoorbeeld het dribbelen van de bal op de plaats, gecombineerd met een specifieke opdracht.

### Criteria voor de overgang naar fase 5

Na 'voldoende' te hebben gerevalideerd in KRS 5 zijn de links/rechts verschillen in omvang verdwenen. Reactiviteit dient nu geen belemmering meer te zijn.

### Fase 5 (week 24 t/m 30)

Fase 5 stond in het teken van het intensiveren van de functionele oefeningen.

Van hypertrofie (KRS 5) werd de stap gemaakt naar (sub)maximaalkracht (KRS 6: 7 tot 5 herhalingen). Dit is een volgende stap in de opbouw van de intensiteit (minder herhalingen en meer kilogrammen).

Ondanks dat dit niet functioneel is ten aanzien van de hulpvraag, waarbij juist snel kunnen bewegen van belang is, zien wij dit als een voorwaarde voor verder herstel.

In de lijn snelheid werd gestart met het sprong-ABC<sup>6</sup> en vervolgens met het werp-ABC.<sup>6</sup> Bij de sprongen was er niet alleen aandacht voor de afzetsfase en de zweeffase, maar zeer zeker ook voor de landingsfase, omdat juist dit een risicofactor is voor ontwikkeling van een jumpers knie.<sup>12,13</sup> Er werd een try-out gedaan om te bepalen welke hoogte de patiënt kon halen. Als normwaarden werden de spronghoogtes uit zijn verleden gebruikt. De opbouw van het sprong ABC vond methodisch en stapsgewijs plaats om de veiligheid qua peesbelasting te waarborgen. Dit geschiedde stapsgewijs: van kwalitatief goede sprongen naar steeds meer sprongen, van concentrisch naar excentrisch, van bodem- naar dieptesprongen en van horizontale naar verticale sprongen (zie tabel 6). De omvang was meestal vier oefeningen (4 series x 8 herhalingen + lonende pauze).<sup>6</sup>

omvang	2 x 5 x (3 x 15m)
series	3-6
herhalingen	3-5
oefening	met of zonder basketbal
kort	5 meter, 12-16 keer
midden	10 meter, 6-8 keer
lang	20 meter, 3-4 keer

Tabel 5. Voorbeeld van een alactische capaciteits-training waarbij er gewerkt werd van kort naar lang.

Soort sprong	2-benig	1-benig	richtingsveranderingen
squat jumps (SJ)	X	X	X
counter movement jumps (CMJ)	X	X	X
loopsprongen		X	
hinken		X	X

Tabel 6. Sprong ABC protocol in volgorde van intensiviteit. Van 2-benige naar 1-benige sprongen. Later gecombineerd met richtingsveranderingen. Ze kennen alle een aerobiekarakter. Intensiteit lag op 3 oefeningen, 3 series en 5 herhalingen (45 sprongen).

In deze casus waren we tevreden met een links/rechts verschil van maximaal 5%.<sup>15,16</sup>

In de lijn Uithoudingsvermogen werd getraind van lactische capaciteit naar alactische capaciteit. Het gevolgde stappenplan is beschreven in tabel 5. Na het doorlopen van het element maximaalkracht wordt in de lijn Kracht het accent gelegd op de snelkracht, later gevolgd door explosieve kracht. De krachtoefeningen uit

Tabel 7a. Overzicht van de hoptests en sprongtests (6 maanden post-ok). Limb symmetry index (LSI=involved/uninvolved x 100%).

Hoptests	links	rechts	LSI
Single hop over 6 meter	2,11 sec	2,05 sec	97%
Single hop for distance	195,5 cm	184,5 cm	94%
Triple hop for distance	626,0 cm	607,5	97%
Figure of 8	47,09 sec	48,93 sec	104%
Side hop	68	64	94%
Verticale sprongen	links	rechts	LSI
Squat Jump 1-benig	36 cm	32 cm	89%
Counter Movement Jump 1-benig	40 cm	36 cm	90%
Squat jump 2-benig		53 cm	
Counter Movement Jump 2-benig		63 cm	

de vierde fase werden gehandhaafd, maar werden uitgebreid met de clean en de 1-benige squat.

### Tussentijdse test

Na zes maanden zijn een Biodex meting (isokinesie), een serie hoptests en een spronghoogtetest afgenomen. De resultaten zijn te lezen in tabel 7a en b. Het was lastig om deze testgegevens

te interpreteren, omdat we geen referentiewaarden hadden vanuit het verleden. Waters et al.<sup>15</sup> beschrijven een 'power criterium' van 85% links t.o.v. rechts voor zowel de isokinetic test als de sprongtests. Dit

geeft een voorzichtige indicatie of de kracht 'voldoende' is om weer een stap in het revalidatietraject te maken.

We concludeerden uit tabel 7a en b dat er qua links/rechts balans nog een duidelijk verschil zat tussen de 'algemene' Biodex meting (zowel piekvermogen als totaal vermogen) en de functionelere sprong- en hoptests. Dit is opvallend en de oorzaak is niet direct duidelijk. We hebben gefocust op het aangedane been, wellicht is de functionele coördinatie daardoor sterk verbeterd. Ondanks deze meetinstrumenten blijft het lastig de mate van 'safe return to sport' te objectiveren.

Parallel aan de opbouw van het uithoudingsvermogen zijn alle facetten van snelheid en kracht toepasbaar, mits ze in het stroomdiagram van de Rehaboom op dezelfde hoogte liggen.

Deze twee grondmotorische (basis)eigenschappen beïnvloeden elkaar positief.<sup>11</sup> Basketbal is een acyclische sport. Een speler moet snel zijn, maar minder snel dan bijvoorbeeld een 100 of 200 meter sprinter. Binnen cyclische sporten kunnen maximale

Biodex	links (piek)	rechts (piek)	LSI (piek)	links (total work)	rechts (total work)	LSI (total work)
30°/sec extension	248,6	175,3	71%	1323,2	1032,3	78%
30°/sec flexion	192,3	185,4	96%	1016,1	1042,8	103%
60°/sec extension	259,0	194,6	75%	1486,1	1168,4	79%
60°/sec flexion	190,2	180,2	95%	1022,4	960,8	94%
120°/sec extension	246,8	176,1	71%	2714,1	2124,2	78%
120°/sec flexion	163,3	167,6	103%	1670,6	1436,7	86%

Tabel 7b. Overzicht van de biodexmeting (6 maanden post-ok). Limb symmetry index (LSI=involved/uninvolved x100%).

snelheden voorkomen, maar deze worden (door de beperkte afmetingen van het speelveld) in het basketbalspel zelden of nooit gehaald. De parameters van het ingezette element a-cyclische snelheid zijn vermeld in tabel 8.

#### Criteria voor overgang naar fase 6

Om over te kunnen naar fase 6, waarin we steeds meer 'on the field' activiteiten gaan doen, hantieren wij deze criteria:

- een LSI (Limb Symmetry Index) van minimaal 85% op zowel de Biodex, de hoptests als de sprongtest;
- de knie mag geen reacties meer geven in de zin van zwelling, pijn of mobiliteitsbeperkingen.

#### Fase 6 – 'Safe return to sport' (week 31 t/m 36)

In deze fase wordt gewerkt naar steeds complexere trainingvormen, passend bij de sport. Van cyclische belasting werd uiteindelijk overgegaan naar a-cyclische oefenstof. Denk hierbij aan variatie in richting (wenden, keren, draaien, stoppen, accelereren), snelheid met en zonder basketbal en op geluidsignalen. Zoals al eerder is besproken is basketbal een snelheids- en krachtsport en dus werd er steeds meer nadruk gelegd op snelheid en dan met name over korte afstanden. Bijvoorbeeld sprints variërend van lang (20 m) naar kort (5 m). Er werd getracht diverse trainings-

facetten samen te voegen, om zo op een natuurlijke wijze steeds sportspecifieker te gaan trainen. Op deze manier maakt de sporter progressieve stappen richting 'Safe Return To Sport'. Deze

Belastingsvariabelen a-cyclische snelheidstraining basketbal	
Er mag maximaal 5% snelheidsverlies optreden	
herhalingspauze	15 seconden
seriepauze	> 60 seconden
richttijd	100% personal best (5m in minder dan 1,0 sec)
herhalingen	5 tot 10
series	3 tot 4

Tabel 8. Kenmerken van a-cyclische snelheid volgens de Rehaboom.

1. Goede warming-up, gericht op tonisering
2. Explosieve deep squats, a-cyclisch, met 80 kg
3. Springen over vijf hekjes/horden van 80 cm hoog
4. Sprintdribbel met draaipunt en bal over 6 x 5 meter

Tabel 9. Voorbeeld van een complexe training binnen het basketbal. Snelheid van de sprintdribbel is gebaseerd op 95% van het personal best (in tijd) op dit looptraject.

trainingvormen zijn van grote waarde. Binnenkort moet de sporter immers weer zware trainingen, invalbeurten en wedstrijden goed kunnen doorstaan. Om alle trainingsaspecten te combineren werd er gebruik gemaakt van complex training.<sup>8</sup> Hoewel deze fysiologisch gezien gericht is op het bereiken van 'post activation potentiation' (PAP) was ons doel binnen dit specifieke revalidatietraject slechts het combineren van verschillende oefeningen. Een dergelijke combinatie- of complextraining binnen de basketbalsport kan er uitzien zoals in tabel 9.

#### De uiteindelijke 'Safe Return To Sport'

Na negen maanden was er weer een evaluatief moment met behulp van Biodex, hoptests en spongtests. Alle

LSI-waarden lagen boven de 85%, wat wij een goed resultaat vonden.<sup>15</sup>

Om het weefsel gradueel meer te belasten bouwden wij het stroomschema op van algemeen naar specifiek. Dit waarborgt naar onze mening de transfer naar het benodigde sportniveau. Uiteindelijk zullen dergelijke trainingen moeten leiden tot een agility training, waarbij er prestaties worden gevraagd onder reeds bestaande vermoeidheid.

Dit is de laatste stap (try-out) voordat er weer begonnen kan worden met invalbeurten c.q. wedstrijden. De gedachte hierachter is, dat als een sporter vermoeid is de kans op blessures ook toeneemt. Door dit daadwerkelijk te trainen ontstaat wellicht een afname van die kans.

Na negen maanden voegde de sporter zich weer bij zijn oude team. In eerste instantie trainde hij alleen mee, omdat hij nog wedstrijdritme miste. Dit wedstrijdritme deed hij op in het tweede team. Om het oude niveau weer te halen zullen alle mogelijk factoren (wedstrijdritme, fysiek, mentaal) weer optimaal moeten samenwerken en dat zal tijd nodig hebben.

Op de vraag of een speler uiteindelijk zijn oude niveau weer haalt is volgens

ons geen antwoord te geven. Hiervoor bestaan helaas nog geen specifieke tests. Daarom is een gedegen klinische revalidatie tijdens alle stappen in het revalidatietraject cruciaal.

## Tijdpaden

In dit revalidatietraject zijn verschillende protocollen<sup>1-3</sup> gebruikt, maar de tijdpaden die daarin werden aangegeven zijn om diverse redenen niet gehaald. O.a. zwelling, 'quadriceps avoidance gait' (afwijkend gangpatroon) en angst speelden een zeer prominente rol en lieten zich niet altijd direct sturen. De meeste protocollen geven een tijdspad aan tussen de zes en acht maanden totdat er weer een contactsport beoefend kan worden. Het is dus een reële gedachte om vanaf zes maanden te starten met de eerste basketbaltrainingen. Vanuit het buitenland zijn versnelde protocollen bekend, maar wij kiezen daar niet voor.

## Conclusie

Wij concluderen dat dit soort letsels vrijwel niet op te hangen zijn aan een specifiek protocol en dat we de patiënt daarom moeten behandelen/revalideren op basis van trial en error, gezond verstand, een gedegen klinische revalidatie tijdens alle stappen in het proces en kennis over pathologie, fysiologie en herstelprocessen. De professionele structuur binnen het Sportmedisch Centrum van het UMCG (multidisciplinaire zorg) heeft er mede voor gezorgd dat dit traject voorspoedig is doorlopen. Korte lijntjes met zowel de sportarts als de operateur speelden in dit traject een belangrijke rol, evenals de contacten met de clubfysiotherapeut en trainer/coach in de fase van 'Safe Return To Sport'.

## Literatuur

1. University of Delaware. Rehab practice guidelines for: Quadriceps and patellar tendon repair. [http://www.udel.edu/PT/PT%20Clinical%20Services/RehabGuidelines/quad&patellartendon\\_repair.pdf](http://www.udel.edu/PT/PT%20Clinical%20Services/RehabGuidelines/quad&patellartendon_repair.pdf)
2. Galland M & Kirby K. Patellar tendon repair. Post-surgical rehabilitation protocol. Orthopaedic specialists of North Carolina. [http://www.orthonforms.com/forms/kirby/Patellar\\_Tendon\\_Repair.pdf](http://www.orthonforms.com/forms/kirby/Patellar_Tendon_Repair.pdf)
3. Het protocol letsels van het steun- en bewegingsapparaat (2007), samengesteld door de afdelingen Heelkunde, Orthopedie, Plastische chirurgie, Radiologie, Revalidatiegeneeskunde, Kinderchirurgie en Fysiotherapie van het UMC Groningen.
4. Morree JJ de (2008). Dynamiek van het menselijk bindweefsel: Functie, beschadiging en herstel. Bohn Stafleu Van Loghum.
5. McInnes SE et al. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13 (5), 387-397.
6. Edelaar M, Sip W & Hagenaars F (2009). Dwars- en kruisverbanden binnen de Rehaboom methodiek. *Het sprong-ABC. Sportgericht*, 63 (2), 40-43.
7. Goolberg AAM van de (2004). Het Kracht Revalidatie Systeem (KRS). *Sportgericht*, 58 (5/6), 46-52.
8. Goolberg AAM van de (2007). De Rehaboom, een methodische aanpak in de sportrevalidatie. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg.
9. Puentedura EJ et al. (2011). Immediate effects of quantified hamstring stretching: hold-relax proprioceptive neuromuscular facilitation versus static stretching. *Physical Therapy in Sport*, 12 (3), 122-126.
10. Edelaar M & Krufft P (2008). Dwars- en kruisverbanden binnen de Rehaboom. Stabilisatie- en imitatieoefeningen. *Sportgericht*, 62 (5), 18-21.
11. Edelaar M, Bult H & Kouwen F van (2008). Dwars- en kruisverbanden binnen de Rehaboom. Praktische loop-ABC trainingen. *Sportgericht*, 62 (6), 10-13.
12. Bisseling RW et al. (2007). Relationship between landing strategy and patellar tendinopathy in volleyball. *British Journal of Sports Medicine*, 41 (7), e8.
13. Bisseling RW et al. (2008). Are the take-off and landing phase dynamics of the volleyball spike jump related to patellar tendinopathy? *British Journal of Sports Medicine*, 42 (6), 483-489.
14. Enad JG & Loomis LL (2001). Primary patellar tendon repair and early mobilization: results in an active-duty population. *Journal of the Southern Orthopaedic Association*, 10 (1), 17-23.
15. Waters E (2012). Suggestions from the field for return to sports participation following anterior cruciate ligament reconstruction: basketball. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 42 (4), 326-336.
16. Gustavsson A et al. (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*, 14 (8), 778-788.

## Over de auteurs

Leon Meijer is werkzaam als sportfysiotherapeut binnen het Universitair Sportmedisch Centrum UMCG te Groningen. Momenteel is hij bezig met de thesisfase van de Master Physical Therapy in Sports (MPTS) van Avans+ en het NPI. E-mail: l.t.b.meijer@umcg.nl  
Hans Bult is (sport)fysiotherapeut en werkt als cursusleider bij het Nederlands Paramedisch Instituut. Daarnaast is hij opleidingscoördinator van de Master Physical Therapy in Sports (MPTS) van Avans+ en het NPI.