

# Effect van weerstandstraining in combinatie met elektrotherapie (middels RSQ1) op functionele uitkomsten (via Victorian Institute of Sport Assessment-patella vragenlijst) bij een tendinopathie van de patellapees.

Martijn van Erp\*

## Abstract

**Inleiding:** Alhoewel excentrische weerstandstraining vaak als interventie wordt toegepast in de revalidatie van een tendinopathie van de patellapees, zijn de resultaten niet altijd optimaal. Binnen dit case report is op basis van de literatuur een protocol van 4 weken samengesteld bestaande uit isotonische weerstandstraining, isometrische weerstandstraining en elektrotherapie in de behandeling van een tendinopathie van de patellapees bij een 23-jarige rugbyspeler.

**Methode:** Studie design: Case report.

Uitkomstmaten waren functionele uitkomsten (gemeten via Victorian Institute of Sport Assessment-patella vragenlijst), m. quadriceps peak torque (gemeten via Biodex System 4) en pijn tijdens een patellapees-provocatietest (gemeten via numeric pain rating scale tijdens single leg decline squat).

**Resultaten:** Na 4 weken van isotonische weerstandstraining, isometrische weerstandstraining en elektrotherapie had de patiënt een toename van 18 punten op Victorian Institute of Sport Assessment-patella vragenlijst en een 4.4% toename in m. quadriceps peak torque. Een gemiddelde afname van 2.75 op de numeric pain rating scale tijdens de single leg decline squat was verkregen tijdens de isometrische training in combinatie met de RSQ1. Een toename van 1.5 op de numeric pain rating scale tijdens de single leg decline squat was bereikt tijdens isometrische weerstandstraining alleen.

**Conclusie:** Dit case report laat een voorbeeld zien van een 4-weekse interventie die functionele uitkomsten verbetert en pijn verminderd bij een sporter met een tendinopathie van de patellapees.

\* Student van Amsterdam School of Health Professions (ASHP), opleiding tot fysiotherapeut.

Studentnummer: 500609494  
SLB: Pauline de Bakker  
Coach: Sarah Scherer  
Opdrachtgever: Physicare International BV.  
Inleverdatum: 28 augustus 2017

**INHOUDSOPGAVE**

<b>INLEIDING .....</b>	<b>3</b>
<b>CASUS BESCHRIJVING .....</b>	<b>4</b>
<b>INTERVENTIE.....</b>	<b>4</b>
<b>UITKOMSTMATEN .....</b>	<b>5</b>
<b>RESULTATEN .....</b>	<b>6</b>
<b>DISCUSSIE .....</b>	<b>7</b>
<b>CONCLUSIE .....</b>	<b>8</b>
<b>LITERATUURLIJST .....</b>	<b>9</b>
<b>BIJLAGE I: CHRONOLOGISCHE BEHANDELGESCHIEDENIS INCLUSIEF EVIDENTIE EN AANBEVELING.....</b>	<b>12</b>

## Inleiding

Een tendinopathie van de patellapees (ook wel Jumper's Knee genoemd) is een blessure die regelmatig voorkomt bij zowel recreatieve sporters als bij professionele atleten. De prevalentie van een tendinopathie van de patellapees gemeten in 2010 over 891 Nederlandse recreatieve sporters is 8.5% (n=78), waarbij er een groot verschil te vinden is tussen verschillende sporten (variatie: 2.5%-14.4%) en tussen man (51/502, 10.2%) en vrouw (25/389, 6.4%).<sup>1</sup> Binnen sporten zoals volleybal en basketbal op professioneel niveau is de prevalentie van een tendinopathie van de patellapees goed onderzocht en ligt deze rond de 40%.<sup>2,3,4</sup> Binnen de rugbysport zijn er weinig studies gedaan naar de prevalentie en/of incidentie van een tendinopathie van de patellapees. Eén retrospectieve studie uit 2013 onder 83 rugbyspelers laat een prevalentie zien van een tendinopathie van de patellapees van 9,8% (n=8) binnen de Irish Football Rugby Union.<sup>5</sup> Pezen zijn belangrijke structuren die via de sterke type I collageen vezels krachten overbrengen van spier naar skelet, wat bewegen van het menselijk lichaam mogelijk maakt.<sup>6,7,8</sup> Pezen maken beweging ook efficiënter door energie op te slaan en te releasen,<sup>9,10</sup> waardoor spierkracht wordt gefaciliteerd via de kracht-snelheidsrelatie en kracht-lengterelatie.<sup>11,12,13</sup> Eén van de grootste morfologische veranderingen in een pees met een tendinopathie is een afname van deze sterke collageen type I vezels en een toename van dunnere collageen type III vezels die meer in willekeurige richtingen gerangschikt zijn, wat het weefsel van inferieure kwaliteit maakt.<sup>14,15</sup> Daarnaast is er in de tendinopatische pees een toename in het aantal proteoglycanen binnen de extracellulaire matrix, wat leidt tot zwelling in de pees.<sup>16</sup> Mogelijk verliezen patiënten hierdoor de energie ladende capaciteiten.<sup>17,18</sup> Dit heeft als gevolg dat met eenzelfde externe belasting een pees met een tendinopathie meer trekbelasting ondergaat dan een gezonde pees, wat symptomen zoals pijn en/of stijfheid kan ontwikkelen of in stand kan houden.<sup>19,20</sup> Weerstandstraining is een belangrijk onderdeel binnen de revalidatie van een tendinopathie van de patellapees.<sup>21</sup> De pees belasten via weerstandstraining is een belangrijke therapievorm die zorgt voor positieve verandering in structuur van de pees<sup>22,23,24,25,26,27</sup> en heeft laten zien dat het de pijnperceptie verminderd en functie verbetert tijdens revalidatie.<sup>27,28,29</sup> Een systematisch review uit 2017 beschrijft dat weerstandstraining als primaire

interventie gezien moet worden bij een tendinopathie van de patellapees.<sup>30</sup> Helaas is er in dit systematisch review alleen gekeken naar excentrische weerstandstraining en is deze niet vergeleken met andere vormen van weerstandstraining. Een andere vorm weerstandstraining met goede resultaten is het heavy slow resistance protocol (HSR) van Kongsgaard et al. 2009.<sup>28</sup> Hoewel het HSR-protocol, wat bestaat uit isotonische weerstandstraining, hetzelfde effect heeft op verbetering van functie in vergelijking met excentrische weerstandstraining verkrijgt het wel een hogere collageenturnover, grotere toename van de m. quadriceps femoris peak torque en een betere patiënt tevredenheid ten opzichte van excentrische weerstandstraining bij een tendinopathie van de patellapees.<sup>28,29,31</sup> Om deze redenen is het protocol in dit case report gedeeltelijk gebaseerd op de principes van het HSR-protocol. Aangezien pezen aangetoonde structurele veranderingen kunnen hebben zonder pijnklachten als gevolg,<sup>32</sup> zijn er ook enkele auteurs die pijn als voornaamste oorzaak aandragen welke de functie negatief beïnvloedt.<sup>33</sup> Pijn remt het gebruik van de energie ladende capaciteiten als gevolg van een motorcortexinhibitie van de quadriceps, wat op zichzelf een prognostische factor is bij een tendinopathie van de patellapees.<sup>34</sup> Daarom is er in dit case report voor gekozen om een gedeelte van het HSR-protocol te combineren met isometrische weerstandstraining volgens het protocol van Rio et al. 2017, omdat deze een groter analgetisch effect heeft dan isotonische weerstandstraining.<sup>35</sup> Een grotere pijn demping zorgt mogelijk voor een betere uitvoering tijdens het HSR-protocol, wat mogelijk weer leidt tot verbetering van symptomen en functie van de patiënt. Naast isometrische weerstandstraining zorgt ook elektrostimulatie voor pijninhibitie rondom de patella.<sup>36</sup> Daarnaast zijn er aanwijzingen dat elektrostimulatie de activatie van motor  $\alpha$ -neuronen van de m. quadriceps femoris partieel kan herstellen bij knieblessures,<sup>37,38</sup> wat leidt tot een verbeterde m. quadriceps femoris functie en wordt daarom als interventie toegevoegd aan het protocol binnen dit case report. Binnen dit case report zijn bovenstaande behandeltechnieken samengebracht tot één interventie gericht op verbetering van functie bij een tendinopathie van de patellapees. Gezien de interventie in deze vorm nog niet eerder is uitgevoerd en beschreven, is het doel van dit case report het effect beschrijven van de

weerstandstraining in combinatie met elektrotherapie (middels de RSQ1) op verbetering van functionele uitkomsten (gemeten via de VISA-P vragenlijst) bij een tendinopathie van de patellapees.

### Casus beschrijving

De patiënt betreft een 23 jarige mannelijke rugby speler met een lengte van 1.80 m en een body mass index van 28.4. Aan de start van de interventie beoefende de patiënt de sport al 10 jaar. Klachten aan de rechter patellapees zijn in december 2013 ontstaan na een contact trauma tijdens rugby. Ondanks dat een tendinopathie van de patellapees vaak geassocieerd wordt met een overbelasting blessure kan een direct trauma ook leiden tot een tendinopathie van de patellapees.<sup>39</sup>

In februari 2014 is er een tendinopathie van zijn rechter patellapees gediagnosticeerd door een orthopedisch chirurg middels MRI. Vanaf februari 2014 heeft de patiënt verschillende interventies gehad (zie bijlage I voor volledige behandelgeschiedenis), waaronder extracorporale shockwave therapie, excentrische weerstandstraining, corticosteroïde injecties en autoloog geconditioneerd plasma (ACP) injecties. Geen van deze interventies resulteerde in het gewenste effect, waardoor de patiënt in 2015 als gevolg van de aanhoudende pijnklachten noodgedwongen moest stoppen met zijn sport. Als alternatief is de patiënt begonnen met intensief fitnessen, maar ontwijkt hierbij elke oefening voor de m. quadriceps femoris om de stekende pijn in zijn pees te voorkomen. Voor dit case report is de diagnose tendinopathie van de patellapees opnieuw gesteld door een sportarts middels echografie. Aan de start van dit case report waren de symptomen van de tendinopathie in het dagelijks leven niet of nauwelijks meer aanwezig, echter pijnvrij sporten bleek onmogelijk. De hulpvraag van de patiënt was om in 4 weken weer te kunnen starten met rugby. Gezien bovenstaand klachtenbeeld en het lang ontzien van de m. quadriceps femoris in zijn krachttraining is ervoor gekozen om 4 weken via weerstandstraining in combinatie met elektrotherapie de functie te verbeteren en pijn te verminderen. Starten met rugby zonder enige progressieve vorm van weerstandstraining zou mogelijk een groter risico geven op het recidiveren van klachten.

### Interventie

Er wordt binnen dit case report twee keer per week getraind voor vier weken, onder supervisie en in

combinatie met de RSQ1 (zie tabel 1 voor volledige schema). Er is voor 4 weken interventie gekozen, omdat de patiënt in 4 weken wilde starten met rugby.

Week	Datum	Type training/test
1	05/07	*ISO + RSQ
	06/07	ISO
	10/07	*ISO + RSQ
	11/07	ISO
2	19/07	*HSR + RSQ (15HH)
	20/07	Rugby
	21/07	*HSR + RSQ (15HH)
	23/07	Rugby
3	24/07	*HSR + RSQ (12HH)
	25/07	Rugby
	26/07	*HSR + RSQ (12HH)
	27/07	Rugby
4	31/07	*HSR + RSQ (10HH)
	01/08	Rugby
	02/08	*HSR + RSQ (10HH)
	03/08	Rugby

Tabel 1. Schema totale interventie. \*= onder supervisie, ISO=isometrische weerstandstraining, HSR=heavy slow resistance (isotonische weerstandstraining).

Het progressieve revalidatieprotocol binnen dit case report bestaat uit isotonische weerstandstraining gebaseerd op het HSR-protocol van Kongsgaard et al. 2009<sup>28</sup> en isometrische weerstandstraining gebaseerd op het protocol van Rio et al. 2017.<sup>35</sup>

### Toepassing protocol

Voorafgaande aan elke training wordt pijn tijdens één repetitie van de single leg decline squat (SLDS) gemeten middels de numeric pain rating scale (NPRS). Volgens Malliaras et al. 2015<sup>40</sup> is isotonische weerstandstraining aangeraden bij een NPRS van 3 of lager. Daarom wordt in dit case report bij een NPRS van 3 of lager tijdens één repetitie van de SLDS isotonische weerstandstraining gestart en bij een NPRS van 3 of hoger isometrische weerstandstraining. Isometrische weerstandstraining wordt ingezet met als doel een NPRS van minder dan 3/10 gedurende de single leg decline squat (SLDS) te verkrijgen, zodat de isotonische weerstandstraining kan worden toegepast. Rugby activiteiten zijn toegestaan zolang de NPRS 3 niet wordt overschreden.

### Isotonische weerstandstraining

De isotonische weerstandstraining in dit protocol bestaat in tegenstelling tot Kongsgaard et al. 2009 uit drie verschillende éénbenige quadriceps

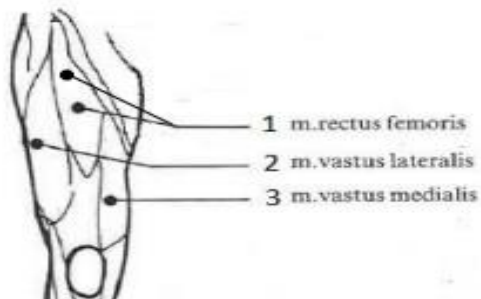
oefeningen. De reden dat er is gekozen voor éénbenige quadriceps oefeningen is om te voorkomen dat de krachten niet symmetrisch worden verdeeld, omdat het aangedane been ontzien wordt door het gezonde been.<sup>40</sup> Informatie over de toepassing van de isotonische weerstandstraining staat in tabel 2.

	<b>Isotonische weerstandstraining</b>
Oefeningen	Leg Extension, Leg Press, Lunges
Sets	4 per oefening
Rust	1 minuut
Uitvoering	Eénbenig Duur concentrische fase: 3 seconden Duur excentrische fase: 3 seconden Duur totale 1 HH: 6 seconden
Progressie	Week 1: ISO, volgens tabel 3 Week 2: 15 HH. LE*:20,LP*:15,L*:8 Week 3: 12 HH. LE*:25,LP*:20,L*:20 Week 4: 10 HH. LE*:30,LP*:25,L*:30
Frequentie	2 x per week bij NPRS <3
	<b>Toepassing RSQ1</b>
Pads aantal	4
Pads plaatsing	Motorische prikkelpunten
Polarity	NORM
Frequentie RSQ	500 Hz
Intensiteit RSQ	NPRS 8/10

Tabel 2. Informatie over isotonische weerstandstraining en toepassing RSQ1. \*= In Kilogram, ISO=isometrische weerstandstraining, HH=herhalingen, LE=Leg Extension, LP=Leg Press, L=Lunges, NPRS=numeric pain rating scale.

#### Toepassing RSQ1: isotonische weerstandstraining

Bij de isotonische weerstandstraining werden er vier elektrode pads bevestigd op de vier motorische prikkelpunten van de m. quadriceps femoris (zie figuur 2).



Figuur 2. Motorische prikkelpunten (van Zutphen 2001)<sup>41</sup>

Voorafgaand aan de isotonische weerstandstraining werd via de RSQ1 een stroomintensiteit toegediend refererend aan een NPRS 8/10 van de patiënt. Bij pijnadaptatie gedurende de behandeling werd de stroomintensiteit weer opgedraaid, zodat de NPRS

van 8/10 gehandhaafd bleef.

Instellingen en de toepassing van de RSQ1 tijdens de isotonische weerstandstraining zijn tevens te vinden in tabel 2.

#### Isometrische weerstandstraining

De isometrische weerstandstraining wordt uitgevoerd in 60 graden knieflexie op de Leg Extension, waarbij er éénbenig 45 seconden een isometrische contractie wordt geleverd. Informatie over de toepassing van de isometrische weerstandstraining staat in tabel 3.

	<b>Isometrische weerstandstraining</b>
Oefening	Leg Extension (in 60 graden knie flexie)
Sets	5
Rust	1 minuut
Uitvoering	Eénbenig 45 seconden isometrische contractie
Progressie	Behandeling I t/m IV: 20 Kg
Frequentie	Afhankelijk van NPRS >3
	<b>Toepassing RSQ1</b>
Pads aantal	2
Pads plaatsing	Plaatsing op 'triggerpoints'
Polarity	NORM
Frequentie RSQ	500 Hz
Intensiteit RSQ	NPRS 8/10
Frequentie fase I	Afhankelijk van NPRS >3

Tabel 3. Informatie over isometrische weerstandstraining en toepassing RSQ1. Kg=kilogram, NPRS=numeric pain rating scale.

#### Toepassing RSQ1: isometrische weerstandstraining

In vergelijking tot het gebruik van de RSQ1 tijdens isotonische weerstandstraining werden er niet vier elektroden geplaatst op de motorische prikkelpunten, maar werd er via twee elektrode pads gezocht naar zogenaamde 'triggerpoints' in de m. quadriceps femoris. Triggerpoints zijn punten in de spier die het meeste pijn doen. Net zoals de isotonische weerstandstraining werd voorafgaand aan de isometrische weerstandstraining via de RSQ1 een stroomintensiteit opgezocht refererend aan een NPRS 8/10 van de patiënt. Bij pijnadaptatie gedurende de behandeling werd de stroomintensiteit weer opgedraaid, zodat de NPRS van 8/10 gehandhaafd bleef.

Instellingen en de toepassing van de RSQ1 tijdens de isometrische weerstandstraining zijn tevens te vinden in tabel 3.

#### **Uitkomstmaten**

Aan het begin en na 4 weken van de interventie

werd de uitkomstmaat functionele uitkomsten gemeten. In de tweede week en na 3 weken interventie werd de m. quadriceps peak torque gemeten. NPRS tijdens één repetitie van de SLDS werd voor en na elke isometrische weerstandstraining gemeten. Zie tabel 4 voor de verschillende meetmomenten binnen dit case report.

	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*
VISA-P	X							X
Peak Torque			X					X
NPRS tijdens SLDS voor en na de ISO	X	X						

Tabel 4. Meetmomenten binnen dit case report.

\*=Behandeling onder supervisie, VISA-P=Victorian Institute of Sport Assessment-patella, Peak Torque=Maximale m. quadriceps peak torque, NPRS=numeric pain rating scale, SLDS=single leg decline squat, ISO=isometrische weerstandstraining.

#### Functionele uitkomsten

De Victorian Institute of Sport Assessment-patella (VISA-P) vragenlijst werd gebruikt om de verandering in functionele uitkomsten in kaart te brengen. De VISA-p is een anamnestiche scoringslijst bestaande uit 8 vragen, waarbij er maximaal 100 punten gescoord kunnen worden. Een score van 100 impliceert dat de patiënt een volledig pijnvrije functie heeft.<sup>42</sup> De vragenlijst vertaald in het Nederlands is met een ICC van 0.74 valide en betrouwbare vragenlijst om symptomen, knie functie en het vermogen om te sporten te meten.<sup>43</sup> Een score van minder dan 80 wordt beschouwd als een pijn aan de pees die functie belemmerd.<sup>42</sup> De minimally clinically important difference (MCID) van de VISA-P is 13 punten bij een tendinopathie van de patellapees bij sporters.<sup>44</sup>

#### M. quadriceps peak torque

De Biodex System 4 (Biodex Medical Systems) is gebruikt om de m. quadriceps femoris peak torque te meten. De patiënt zat in een stoel gefixeerd met banden om zijn torso, middel en bovenbeen om andere bewegingen tijdens het testen zo goed mogelijk te voorkomen.<sup>45,46</sup> Het femurcondyl van de patiënt was volgens de

handleiding van de Biodex in lijn geplaatst met de as van rotatie van het apparaat. De patiënt voerde drie herhalingen uit voor het testen, waarvan één maximaal om aan het tempo en de beweging te wennen. Er werden 5 herhalingen getest op 60 graden/sec, omdat deze met een intraclass correlatie coefficient (ICC) van  $0.97 \pm 4.8$  beschreven is als een valide en betrouwbare meting voor m. quadriceps femoris peak torque.<sup>47</sup> Er zijn bij de auteur geen cijfers bekend over de MCID van de biodex-test.

#### Pijn tijdens SLDS

Pijn werd gemeten tijdens één herhaling van de SLDS, met een kappa van 1 en een LR+ van 4.2 een betrouwbare en valide patellapees provocatie test in de beoordeling van een tendinopathie van de patellapees.<sup>48</sup> De patiënt stond met het aangedane been op een helling van 30 graden in volledige extensie met een rechte rug. Vanuit die positie werd hij gevraagd een knie flexie te maken tot 90 graden, waarbij de rechte rug gehandhaafd bleef en er geen lateroflexie optrad. Pijn gedurende de SLDS werd uitgedrukt door middel van de NPRS. Naast de NPRS meting tijdens de SLDS voorafgaand aan de weerstandstraining, werd de NPRS tijdens de SLDS nogmaals gemeten na elke isometrische weerstandstraining, om het effect van de isometrische weerstandstraining op pijninhibitie te beschrijven. De MCID van de NPRS bevindt zich tussen de 1.7 en 2.0 voor chronische musculoskeletale pijn.<sup>49,50</sup>

#### Resultaten

Er is in totaal 16 keer getraind, waarvan 8 keer onder supervisie in combinatie met de RSQ1 (zie tabel 1 voor overzicht totale schema).

Er werd 6 keer het HSR-protocol toegepast i.c.m. de RSQ1, 2 keer het isometrisch protocol i.c.m. de RSQ1, 2 keer het isometrisch protocol zonder RSQ1 en er werd 6 keer meegedaan aan rugbytrainingen. Vanwege het feit dat de patiënt de trainingen goed verwerkte mocht er al in de tweede week van de interventie gestart worden met rugby activiteiten. Er was een toename van 18 punten zichtbaar op de VISA-p vragenlijst na 4 weken interventie, wat klinisch gezien een belangrijk verschil is. Ook was er een toename in m. quadriceps peak torque (+4.4%) waarneembaar. Resultaten op de uitkomstmaten functionele uitkomsten en m. quadriceps peak torque zijn te vinden in tabel 5

	Eerste meting	Tweede meting	Vershil
VISA-p	<b>77</b>	<b>95</b>	<b>+18</b>
Peak Torque (N-M)	<b>210.4</b>	<b>219.7</b>	<b>+4.4%</b>

Tabel 5. Resultaten op de uitkomstmaten. VISA-p=Victorian Institute of Sport Assessment-patella, Peak Torque=M. quadriceps peak torque in newton/meters.

Pijninhibitie vond tijdens het isometrische protocol alleen plaats wanneer de RSQ1 eraan werd toegevoegd (NPRS= -2.75), met een belangrijk klinisch verschil in NPRS. Zonder de toevoeging van de RSQ1 zorgde het isometrische protocol voor een toename van pijn (NPRS= +1.50). Resultaten op de uitkomstmaat pijn tijdens SLDS is te vinden in tabel 6.

Type training	NPRS voor de training	NPRS na de training	Vershil
Iso + RSQ	<b>2</b>	<b>0.5</b>	<b>-1.5</b>
Iso	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>+2</b>
Iso + RSQ	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>-4</b>
Iso	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>+1</b>
<b>Gemiddeld</b>			
Iso + RSQ	<b>3.5</b>	<b>0.75</b>	<b>-2.75</b>
Iso	<b>2.5</b>	<b>4</b>	<b>+1.5</b>

Tabel 6. Verschil pijnintensiteit voor en na elke isometrische weerstandstraining. Iso= Isometrische weerstandstraining, NPRS=numeric pain rating scale.

## Discussie

Wat is het effect van weerstandstraining in combinatie met elektrotherapie (middels de RSQ1) op verbetering van functionele uitkomsten bij een sporter met een tendinopathie van de patellapees? Binnen dit case report heeft de interventie gezorgd voor verbetering van functionele uitkomsten en reductie van pijnklachten bij een sporter met een tendinopathie van de patellapees. Ondanks dat de patiënt in de tweede week startte met rugby-activiteiten bleef hij asymptomatisch, en ook na 4 weken interventie kon de patiënt pijnvrij participeren in een wedstrijd. Gezien het een case report betreft kan er niet over effect worden gesproken, maar binnen dit case report zijn er wel opvallende trends zichtbaar. Het verschil op functionele uitkomsten gemeten via de VISA-p vragenlijst (+18 punten) en het verschil in de NPRS tijdens de SLDS voor en na de isometrische weerstandstraining in combinatie met de RSQ1 (-2.75) zijn beide hoger dan de MCID. Het verschil op de VISA-p is voornamelijk toe te schrijven aan het

feit dat de patiënt weer pijnvrij kan participeren in zijn sport, dit zorgde op zichzelf al voor een toename van 13 punten. Er zijn verschillende onderliggende verklaringen mogelijk waarom de patiënt na de interventie weer pijnvrij kan sporten. Als eerste kan minder pijn op zichzelf lijden tot een toename in trainingsintensiteit en aantal trainingsactiviteiten.<sup>35</sup> Daarnaast zou pijnvermindering verkregen via weerstandstraining de angst voor bewegen kunnen verminderen<sup>51</sup> en een interne locus van controle geven.<sup>52</sup> Deze verkregen voordelen vanuit de weerstandstraining hebben beiden effect op pijn.<sup>53</sup> Het analgetische effect van weerstandstraining op pijninhibitie kan mogelijk verklaard worden door centrale mechanismen. De motorcortex in het brein heeft een directe projectie op de dorsale hoorn,<sup>54</sup> daar waar afferente signalen binnen komen, en activeren ook de middenhersenen (het periaqueductale grijze systeem) die zorgen voor een krachtige dalende inhibitie.<sup>55</sup> Het volbrengen van maximale of sub maximale inspanning zonder weefselschade kan bovenstaand effect ook positief beïnvloeden.<sup>56</sup> Echter kunnen niet alle resultaten van dit case report met bovenstaande worden verklaard. Het verkregen verschil in NPRS tijdens SLDS voor en na de isometrische training verdient enige aandacht. Opvallend was te zien dat de isometrische weerstandstraining alleen een analgetisch effect had wanneer de RSQ1 eraan werd toegevoegd. Het uitvoeren van het isometrische programma op zichzelf had zelfs een nadelig effect op pijninhibitie. De exacte reden hiervoor is voor de auteur onduidelijk, gezien er bij de auteur geen cijfers bekend zijn in de literatuur over een toename van pijn als gevolg van isometrische weerstandstraining. Een mogelijke verklaring is dat de patiënt de isometrische weerstandstraining op een andere manier heeft uitgevoerd dan voorgeschreven, gezien deze niet onder supervisie werd uitgevoerd. Dit gegeven is tevens een verbeterpunt als dit protocol zou worden herhaald. Het zou bijvoorbeeld gecontroleerd kunnen worden door de patiënt te vragen zichzelf te filmen tijdens de training. Er zijn wel mogelijke verklaringen denkbaar waarom de isometrische weerstandstraining wel heeft gewerkt in combinatie met de RSQ1. Eén van de mogelijke verklaringen is de toepassing van de elektrostimulatie. Het gebruik van elektrostimulatie is volgens meerdere prospectieve studies geïmpliceerd als een veilige en effectieve methode in de behandeling van pijn.<sup>57,58,59,60,61</sup> De mechanismen van elektrostimulatie op pijnreductie verloopt, net

als de weerstandstraining, via complexe neuronale netwerken. Elektrostimulatie activeert onder andere de dikke afferente vezels.<sup>62,63</sup> Deze afferente signalen worden verstuurd naar het centrale zenuwstelsel, waarbij het dalend inhiberend systeem wordt geactiveerd welke zorgt voor daling van hyperalgesie.<sup>64,65,66</sup> Gezien de elektrotherapie in de eerste behandelingen zo'n positief effect heeft gehad op pijninhibitie bij de patiënt, zou de kracht van de verwachting ten opzichte van elektrotherapie mogelijk zijn gestegen. Een sterk gevoel hebben dat de elektrotherapie effect gaat hebben zal eerder voor een positief effect zorgen dan wanneer de patiënt dit gevoel niet heeft.<sup>67</sup>

Het vergelijken van de behaalde resultaten binnen dit case report met de huidige literatuur is lastig, omdat de interventie in deze vorm nog niet eerder is beschreven. Een randomized-controlled single-blind trial liet een vergelijkbaar effect zien van het HSR-protocol van Kongsgaard et al. 2009 op toename van functionele uitkomsten gemeten via de VISA-p vragenlijst (+18 punten)<sup>28</sup> en toename van de m. quadriceps peak torque (11%). Echter komt deze interventie niet geheel overeen met die van het case report. Het HSR-protocol van Kongsgaard et al. 2009 duurt 12 weken, waar in dit protocol 4 weken getraind wordt. Ook wordt er binnen dit case report elektrotherapie toegepast, wat in het geval van Kongsgaard et al. 2009 niet wordt gedaan. Isometrische weerstandstraining op zichzelf kon wel worden vergeleken met de studie van Rio et al 2017,<sup>35</sup> waar een gemiddelde afname verkregen was van 1.8 op de NPRS gemeten over 4 weken interventie. Binnen dit case report zorgde isometrische weerstandstraining alleen voor een toename van 1.5 op de NPRS. Wanneer elektrotherapie aan de training werd toegevoegd werd er een afname van 2.75 bereikt op de NPRS, een groot verschil ten opzichte van isometrische weerstandstraining alleen. De manier waarop de elektrotherapie is toegepast in dit case report is niet eerder in beschreven in de literatuur, waardoor het effect hiervan lastig te vergelijken is.

### **Conclusie**

De 4-weekse interventie bestaande uit isotonische weerstandstraining, isometrische weerstandstraining en elektrotherapie heeft functionele uitkomsten verbeterd en pijn verminderd in een 23 jarige sporter met een tendinopathie van de patellapees.



## Literatuurlijst

- <sup>1</sup> Zwerver J, Bredeweg SW, van den Akker-Scheek I. Prevalence of Jumper's Knee Among Nonelite Athletes From Different Sports: a cross-sectional survey. *Am J Sports Med*, 2011; 39(9):1984-8.
- <sup>2</sup> Lian B, Engebretsen M, Bahr R. Prevalence of Jumper's Knee Among Elite Athletes From Different Sports: a cross-sectional study. *Am J Sports Med*, 2005;33(4):561-7.
- <sup>3</sup> Caquot J et al. Prevalence of pain below patella in the basketball players of the championship of Frans hope pro A. Elsevier Masson SAS, 2016; 15-23.
- <sup>4</sup> Cook JL et al. Patellar tendinopathy in junior basketball players aged 14-18 years. *Scand J Med Sci Sports*, 2000;10(4):216-20.
- <sup>5</sup> Durcan L et al. The prevalence of patellar tendinopathy in elite academy rugby: A clinical and imaging study. *J Sci Med Sport*, 2014;17(2):173-6.
- <sup>6</sup> Elliot DH. Structure and function of mammalian tendon. *Biol Rev Camb Philos Soc*, 1965;40:392-421.
- <sup>7</sup> Magnusson SP, Narici MV, Maganaris CN, Kjaer M. Human tendon behaviour and adaptation, in vivo. *J Physiol*, 2008;1;586(1):71-81.
- <sup>8</sup> Alexander RM. Tendon elasticity and muscle function. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*, 2003;133(4):1001-11.
- <sup>9</sup> Alexander RM. Energy-saving mechanisms in walking and running. *J Exp Biol*, 1991;160:55-69.
- <sup>10</sup> Fukunaga T et al. In vivo behaviour of human muscle tendon during walking. *Proc Biol Sci*, 2001; 268(1464):229-233.
- <sup>11</sup> Ettema GJ, Huijijng PA, van Ingen Schenau GJ, de Haan A. Effects of prestretch at the onset of stimulation on mechanical work output of rat medial gastrocnemius muscle-tendon complex. *J Exp Biol*, 1990; 152:333-51.
- <sup>12</sup> Ettema GJ, van Soest AJ, Huijijng PA. The role of series elastic structures in prestretch-induced work enhancement during isotonic and isokinetic contractions. *J Exp Biol*, 1990; 154:121-36.
- <sup>13</sup> Kawakami Y et al. In vivo muscle fibre behaviour during counter-movement exercise in humans reveals a significant role for tendon elasticity. *J Physiol*, 2002;540(Pt 2):635-646.
- <sup>14</sup> Pingel J et al. 3-D ultrastructure and collagen composition of healthy and overloaded human tendon: evidence of tenocyte and matrix buckling. *J Anat*, 2014;224(5):548-555.
- <sup>15</sup> Sano H et al. Degeneration at the insertion weakens the tensile strength of the supraspinatus tendon: a comparative mechanical and histologic study of the bone-tendon complex. *J Orthop Res*, 1997;15(5):719-26.
- <sup>16</sup> Scott A, Khan KM, Cook JL, Duronio V. Human tendon overuse pathology: histopathological and biomechanical findings. Blackwell, 2007;(Chpt. 6):69-84.
- <sup>17</sup> Arya S, Kullig K. Tendinopathy alters mechanical and material properties of the Achilles tendon. *J Appl Physiol*, 1985;108(3):670-5.
- <sup>18</sup> Helland C et al. Mechanical properties of the patellar tendon in elite volleyball players with and without patellar tendinopathy. *Br J Sports Med*, 2013;47(13):862-8.
- <sup>19</sup> Haraldsson BT, Aagaard P, Krogsgaard M, et al. Region-specific mechanical properties of the human patella tendon. *J Appl Physiol* 2005;98:1006-12.
- <sup>20</sup> Kjaer M. Role of extracellular matrix in adaptation of tendon and skeletal muscle to mechanical loading. *Physiol Rev* 2004;84:649-98.
- <sup>21</sup> Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med*, 2009;43(6):409-16.
- <sup>22</sup> Kjaer M et al. From mechanical loading to collagen synthesis, structural changes and function in human tendon. *Scand J Med Sci Sports*, 2009;19:500-510.
- <sup>23</sup> Bohm S, Mersmann F, Arampatzis A. Human tendon adaptation in response to mechanical loading: a systematic review and meta-analysis of exercise intervention studies on healthy adults. *Sports Med Open*, 2015;1(1):7.
- <sup>24</sup> Weisinger HP, Kösters A, Müller E, Seynnes OR. Effects of increased loading on in vivo tendon properties: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc*, 2015;47(9):1885-95.
- <sup>25</sup> Esmaeili A et al. Effects of Training Load and Leg Dominance on Achilles and Patellar Tendon Structure. *Int J Sports Physiol Perform*, 2017;12(2):122-126.
- <sup>26</sup> Kjaer M et al. From mechanical loading to collagen synthesis, structural changes and function in human tendon. *Scand J Med Sci Sports*, 2009;19(4):500-10.
- <sup>27</sup> Silbernagel KG et al. Continued sports activity, using a pain monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles tendinopathy: a randomized controlled study. *Am J Sports Med*, 2007;35(6):897-906.
- <sup>28</sup> Kongsgaard M et al. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow

---

resistance training in patellar tendinopathy. *Scan J Sports Med*, 2009;19(6):790-802.

<sup>29</sup> Kongsgaard M et al. Fibril Morphology and Tendon Mechanical Properties in Patellar Tendinopathy. *Am J Sports Med*, 2010;38(4):749-56.

<sup>30</sup> Everhart et al. Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A systematic review. *Arthroscopy*, 2017;33(4):861-872.

<sup>31</sup> Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, Langberg H. Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. *Sports Med*, 2013;43(3):267-86.

<sup>32</sup> Cook JL et al. Patellar tendon ultrasonography in asymptomatic active athletes reveals hypoechoic regions: a study of 320 tendons. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *Clin J Sport Med*, 1998;8(2):73-7.

<sup>33</sup> Cook JL, Purdam. The challenge of managing tendinopathy in competing athletes. *Br J Sports Med*, 2014;48(7):506-9.

<sup>34</sup> Rio E. et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *Br J Sports Med*, 2017;49(19):1277-83.

<sup>35</sup> Rio et al. Isometric Contractions Are More Analgesic Than Isotonic Contractions for Patellar Tendon Pain: An In-Season Randomized Clinical Trial. *Clin J Sport Med*, 2017;27(3):253-59.

<sup>36</sup> Bazett-Jones DM et al. Acute Responses of Strength and Running Mechanics to Increasing and Decreasing Pain in Patients With Patellofemoral Pain. *J Athl Train*, 2017;52(5):411-421.

<sup>37</sup> Konishi Y, McNair PJ, Rice DA. Tens Alleviates Muscle Weakness Attributable to Attenuation of Ia Afferents. *Int J Sports Med*, 2017;38(3):253-257.

<sup>38</sup> Son SJ et al. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on quadriceps function in individuals with experimental knee pain. *Scand J Med Sci Sports*, 2016;26(9):1080-90.

<sup>39</sup> Garau G et al. Traumatic patellar tendinopathy. *Disabil Rehabil*, 2008;30(20-22):1616-20.

<sup>40</sup> Malliaras et al. Patellar Tendinopathy: Clinical Diagnosis Load Management, and Advice for Challenging Case Presentations. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2015;45(11):887-98.

<sup>41</sup> Zutphen van, H. Nederlands leerboek der fysische therapie in engere zin 1. Houten: Springer Media B.V., 2001.

<sup>42</sup> Visentini PJ et al. The VISA score: an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *J Sci Med Sport*. 1998;1(1):22-8.

<sup>43</sup> Zwerver J, Kramer T, van den Akker-Scheek. Validity and reliability of the Dutch translation of the VISA-P questionnaire for patellar tendinopathy. *BMC Musculoskelet Disord*, 2009;10:102.

<sup>44</sup> Hernandez-Sanchez S, Hidalgo MD, Gomez A. Responsiveness of the VISA-P scale for patellar tendinopathy in athletes. *Br J Sports Med*, 2014;48(6):453-7.

<sup>45</sup> Feiring DC, Ellenbecker TS, Derscheid GL. Test-retest reliability of the Biodex isokinetic dynamometer. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1990;11(7):298-300.

<sup>46</sup> Laudner K et al. Relationship between isokinetic knee strength and jump characteristics following anterior cruciate ligament reconstruction. *Int J Sports Phys Ther*, 2015;10(3):272-280.

<sup>47</sup> Pincivero D, Lephart R, Karunakara R. Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. *Int J Sports Med*, 1997 ;18(2) :113-7.

<sup>48</sup> De Michelis Mendonca et al. The accuracy of the VISA-p Questionnaire, Single-Leg Decline Squat, and Tendon Pain History to Identify Patellar Tendon Abnormalities in Adult Athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2016;46(8):673-680.

<sup>49</sup> Farrar JT, et al. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*, 2001;94(2):149-58.

<sup>50</sup> Salaffi F et al. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *Euro J Pain*, 2004;8(4):283-91.

<sup>51</sup> Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*, 2000;85(3):317-32.

<sup>52</sup> Wiech K et al. Anterolateral prefrontal cortex mediates the analgesic effect of expected and perceived control over pain. *J Neuroscience*, 2006;26(44):11501-9.

<sup>53</sup> Wiech K et al. Dissociable neural mechanisms underlying the modulation of pain and anxiety? An fMRI pilot study. *PLoS One*, 2014;9(12):e110654.

<sup>54</sup> Kandel ER et al. Principles of Neural Science. The McGraw-Hill Company, 2012.

<sup>55</sup> Nakagawa S et al. Compensatory effort parallels midbrain deactivation during mental fatigue: an fMRI study. *PLoS One*, 2013;8(2):e56606.

<sup>56</sup> Butler DS. The Sensitive Nervous System. NOI Publications, 2009.

<sup>57</sup> Woolf CJ. Segmental afferent fiber-induced analgesia: Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and vibration. In: Melzack R, Wall

---

PD, editors. Textbook of Pain. 2nd ed. Edinburgh: Churchill-Livingstone; 1994. pp. 884–96.

<sup>58</sup> Vance CG, Dailey DL, Rakel BA, Sluka KA. Using TENS for pain control: The state of the evidence. *Pain Manag.* 2014;4(3):197–209.

<sup>59</sup> Nnoaham KE, Kumbang J. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;16(3):CD003222.

<sup>60</sup> Catley MJ, Gibson W, Wand BM, Meads C, O'Connell NE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain – An overview of Cochrane reviews (Protocol) *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;9(11):CD011890.

<sup>61</sup> Sikiru L, Shmaila H, Muhammed SA. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the symptomatic management of chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: A placebo-control randomized trial. *Int Braz J Urol.* 2008;34(6):708–13.

<sup>62</sup> Levin MF, Hui-Chan CW. Conventional and acupuncture-like transcutaneous electrical nerve

stimulation excite similar afferent fibers. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74(1):54–60.

<sup>63</sup> Radhakrishnan R, Sluka KA. Deep tissue afferents, but not cutaneous afferents, mediate TENS-induced antihyperalgesia. *J Pain.* 2005;6(10):673–80.

<sup>64</sup> Desantana JM, Da Silva LF, De Resende MA, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation at both high and low frequencies activates ventrolateral periaqueductal grey to decrease mechanical hyperalgesia in arthritic rats. *Neuroscience.* 2009;163(4):1233–41.

<sup>65</sup> Kalra A, Urban MO, Sluka KA. Blockade of opioid receptors in rostral ventral medulla prevents antihyperalgesia produced by transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *J Pharmacol Exp Ther.* 2001;298(1):257–63.

<sup>66</sup> Sluka KA et al. Spinal blockade of opioid receptors prevents the analgesia produced by TENS in arthritic rats. *J Pharmacol Exp Ther.* 1999;289(2):840–46.

<sup>67</sup> Justman S. Placebo: the lie that comes true? *J Med Ethics.* 2013;39(4):243–8.

**Bijlage I: Chronologische behandelgeschiedenis inclusief evidentie en aanbeveling**

Hieronder vindt u de chronologische behandelgeschiedenis van de patiënt, samengaand met de beschikbare evidentie vanuit de literatuur.

Datum	Therapie	Evidentie	Aanbeveling vanuit auteur
09-2014	Extracorporale shockwave therapie	De literatuur laat verscheidene effecten zien van extracorporale shockwave therapie, <sup>1,2</sup> mogelijk komt het verschil in effect door de variaties in gebruik (methode, energieniveau, aantal sessies, frequentie, locatie, etc.).	Shockwave krijgt de voorkeur bij het uitblijven van effect bij weerstandstraining. <sup>3</sup>
09-2014	Bindweefselmassage bovenbeen	Eén pilot studie <sup>4</sup> beschrijft het effect van bindweefselmassage volgens de facial manipulation theorie bij een tendinopathy van de patellapees. Deze studie laat een significante daling van pijn zien in alle deelnemers na één behandeling van fascial manipulation (van VAS 67.8/100 naar VAS 26.5/100).  NB. De bindweefselmassages die de patiënt omschreef en die beschreven in de literatuur kwamen niet overeen.	De pilot studie laat veelbelovende resultaten zien. Gezien de interventie in totaal 5 minuten duurt, is het de moeite waard om deze interventie toe te passen.
09-2014	Excentrische weerstandstraining	Wordt als primaire interventie gezien in de behandeling van een tendinopathie. <sup>5</sup> Echter is er in deze systematische review niet vergeleken met andere	Excentrische weerstandstraining kan worden gebruikt als primaire interventie. Wel kan excentrische weerstandstraining een te intensieve/agressieve

<sup>1</sup> Everhart et al. Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A systematic review. *Arthroscopy*, 2017;33(4):861-72.

<sup>2</sup> Van Leeuwen MT, Zwerver J, van den Akker-Scheek I. Extracorporeal shockwave therapy for patellar tendinopathy: a review of the literature. *Br J Sports Med*; 2009;43(3):163-8.

<sup>3</sup> Everhart et al. Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A systematic review. *Arthroscopy*, 2017;33(4):861-72.

<sup>4</sup> Pedrelli A, Stecco C, Day JA. Treating patellar tendinopathy with Fascial Manipulation. *J Bodyw Mov Ther*, 2009;13(1):73-80.

<sup>5</sup> Everhart et al. Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A systematic review. *Arthroscopy*, 2017;33(4):861-72.

		vormen van weerstandstraining.	interventie is voor patiënten met een hoog geïrriteerde patellapees, zeker tijdens een sportseizoen. <sup>6,7</sup>
10-2014	Corticosteroïde injecties	Corticosteroïde injectie wordt afgeraden in de behandeling van een tendinopathie van de patellapees. <sup>8</sup> Er was geen significante verbetering te vinden, hierbij is ook gekeken naar verschillende soorten doseringen.	Geen corticosteroïde injecties in de behandeling van een tendinopathie van de patellapees.
11-2014	ACP injecties	ACP injecties zou positieve resultaten opleveren kunnen opleveren. <sup>9</sup> Helaas liggen de resultaten van de studies ver uit elkaar, waardoor de te verwachten uitkomst niet is in te schatten. Mogelijk komt dit door verschillen in aangehouden protocol.	ACP injecties zou kunnen dienen als therapie op zichzelf of als toevoeging.

---

<sup>6</sup> Fredberg U, Bolvig L, Andersen NT. Prophylactic training in asymptomatic soccer players with ultrasonographic abnormalities in Achilles and patellar tendons: the Danish Super League Study. *Am J Sports Med*, 2008;36(3):451-60.

<sup>7</sup> Visnes H, Hoksrug A, Cook J, Bahr R. No effect of eccentric training on jumper's knee in volleyball players during the competitive season: a randomized clinical trial. *Clin J Sport Med*, 2005;15(4):227-34.

<sup>8</sup> Everhart et al. Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A systematic review. *Arthroscopy*, 2017;33(4):861-72.

<sup>9</sup> Everhart et al. Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A systematic review. *Arthroscopy*, 2017;33(4):861-72.