

Het effect van excentrische krachttraining ten opzichte van conservatieve behandelingsmethoden bij tendinopathieën

Frank Schutt, Afstudeeropdracht afdeling Fysiotherapie aan de Hogeschool Utrecht, Mei 2008

Samenvatting

Achtergrond: Peesproblematiek komt veel voor in fysiotherapiepraktijk, maar de behandeling hiervan kan langdurig en moeizaam zijn. Behandeling van een achillespees-tendinopathie met excentrische krachttraining laat goede resultaten zien, maar het effect bij tendinopathieën elders in het lichaam is nog niet veel onderzocht.

Doelstelling: In dit artikel wordt een antwoord gegeven op de vraag: *“Wat is het effect van excentrische krachttraining ten opzichte van conservatieve behandelingsmethoden bij tendinopathieën?”*.

Methode: De informatie in dit artikel is verkregen via het bestuderen van relevante literatuur met een level van evidentie. Als zoekstrategie is er gebruik gemaakt van de zoekmachines; PubMed, CINAHL, PEDRO en Google-scholar

Resultaten: Excentrische krachttraining laat goede resultaten zien in combinatie met conservatieve behandelingsmethoden bij een tendinopathie van de achillespees, patellapees en m. extensor carpi radialis brevispees. Meer onderzoek is nodig bij een m. supraspinatus tendinopathie.

Conclusie: Excentrische krachttraining zou bij alle chronische tendinopathieën toegevoegd moeten worden aan een conservatief behandelprogramma. Het is aangetoond dat dit een veilige behandelingsmethode is die geen verergering van de klachten veroorzaakt. Veel onderzoeken laten een meerwaarde zien van excentrische krachttraining in combinatie met een conservatieve behandelingsmethode bij het herstel van een tendinopathie. Tijdens de behandeling zou de pijngrens overschreden moeten worden bij het excentrisch trainen.

Inleiding

Peesweefsel is gevoelig voor blessures. Door de geringe vascularisatie van een pees is deze grotendeels afhankelijk van het synoviale vocht voor aanvoer van de benodigde voedingsstoffen als deze beschadigd raakt (Fenwick et al., 2001). Hierdoor kan het herstel van deze blessures veel tijd in beslag nemen.

Chronische tendinopathieën lijden vaak tot een langdurig behandelproces waarin de tevredenheid van de patiënt en het succes van volledig herstel moeilijk te realiseren factoren zijn.

Zo komt een patellapees tendinopathie (Jumper's knee) voor bij veel sporten waarbij gesprongen moet worden en ontstaat dit bij 40-50% van elite volleybalspelers (Young et al., 2005). En tussen de 35% en 40% van elite basketballers (Bahr et al., 2006).

Achillespees blessures komen veel voor bij loopsporten zoals wandelen en hardlopen. Van alle hardloophers bestaat 11% uit achillespees tendinopathieën (Kvist, 1994).

Voor 25% van de patiënten met een chronische achillespees-tendinopathie is een conservatieve behandeling niet succesvol, deze ondergaan uiteindelijk een chirurgische behandeling (Alfredson & Lorentzon, 2000).

En 1-3% van de bevolking lijdt aan een epicondylitis lateralis (Croisier et al., 2007).

Deze beschreven blessures worden veroorzaakt door foutieve- of overbelasting. Door deze blessures kunnen er fysiologische en anatomische structuurveranderingen optreden in verschillende delen van een pees.

In de praktijk worden veel pees- en spiertraumata behandeld met excentrische krachttraining. Ook in de sportwereld wordt uitvoerig van deze vorm van training gebruik gemaakt voor het bevorderen van herstel, preventie tegen blessures en het opbouwen van kracht.

Naar excentrische krachttraining bij een achillespees-tendinopathie is het meeste onderzoek verricht.

In dit artikel wordt beschreven of excentrische krachttraining ook effectief is bij tendinopathieën elders in het lichaam en wat het effect is ten opzichte

van conservatieve therapieën zoals; koelen, rekken, ultrageluid, shockwave therapie, diepe dwarse fricties, low-level-laser therapie, nachtsplak en afwachtend beleid.

De volgende vraagstelling wordt beantwoord in dit artikel:

“Wat is het effect van excentrische krachttraining ten opzichte van conservatieve behandelmethoden bij tendinopathieën?”

In het lichaam kunnen zich op verschillende locaties tendinopathieën voordoen, in dit artikel wordt dan ook onderscheid gemaakt tussen; achillespees-, patellapees-, laterale elleboog- (LET) en m. supraspinatus tendinopathieën. Deze onderdelen worden in dit artikel apart beschreven.

Zoals eerder beschreven is het meeste onderzoek verricht naar de achillespeestendinopathieën.

Methode

De informatie die gebruikt is voor dit artikel is voortgekomen uit een literatuurstudie. Als zoekstrategie is gebruik gemaakt van verschillende databanken; PubMed, CINAHL, PEDRO. Ook is er gebruik gemaakt van de zoekmachine “Google-Scholar”.

Voor dit artikel werden 14 onderzoeken bestudeerd, die ieder apart worden beschreven. Daarnaast zijn er nog andere artikelen gebruikt voor verdieping en achtergrondinformatie.

De waarde van evidentie van de gebruikte artikelen is bepaald via de classificatie van “van der Flier” (2006).

1. Sterk bewijs dat is verkregen uit een meta-analyse van meerdere RCT's van hoog niveau.
2. Sterk bewijs dat is verkregen uit tenminste één kwalitatieve RCT.
3. Bewijs dat is verkregen uit een wel doordacht onderzoek zoals een niet gerandomiseerd of een cohort studie.
4. Bewijs dat is verkregen uit een wel doordacht onderzoek van meer dan één centrum of controle groep.
5. Mening gebaseerd op klinisch bewijs, een beschrijvende studie of een rapport van een expertcomité.

De gebruikte onderzoeken in dit artikel vallen onder categorie twee en drie.

De volgende trefwoorden zijn zowel apart als in combinatie met elkaar gebruikt om de juiste artikelen te vinden: Tendinopathy, Tendinitis, Tendinosis, Eccentric, Achilles tendon, Patellar tendon, Jumper's knee, M. supraspinatus, Tennis elbow.

Inclusie criteria:

- Onderzoeken waarbij het effect van excentrische krachttraining wordt onderzocht.
- Onderzoeken waarbij excentrische krachttraining wordt vergeleken met een conservatieve therapie.
- Engelse- en Nederlandstalige artikelen.

Exclusie criteria:

- Onderzoeken waarbij het niet gaat om een tendinopathie.

Terminologie

Excentrisch trainen

Een excentrische contractie is een type spiercontractie waarbij de weerstand groter is dan de kracht die door de spier wordt geleverd, zodat de spier verlengt tijdens de contractie. Omdat een spier tijdens een excentrische contractie wordt opgerekt door een externe kracht, terwijl de werking van de actine- en myosinefilamenten juist is gericht op een verkorting, resulteert dit in meer spierschade dan een concentrische contractie. (Gleeson et al., 2003) Ook wordt meer kracht gegenereerd op een pees bij excentrische contractie dan bij een isometrische of concentrische contractie. Het onderzoek van Fyfe & Stanish (1992) stelt vast, dat de kracht bij een excentrische contractie 20% tot 30% hoger is dan bij een isometrische contractie. Door de excentrische contractie wordt de pees dus zwaarder belast.

Tevens zijn er aanwijzingen dat er bij een tendinopathie structuurveranderingen optreden in de pees als gevolg van excentrische krachttraining;

- De collageen type I synthese van achillespeesweefsel bij een tendinopathie neemt toe na excentrische krachttraining, terwijl dit bij een gezonde pees niet gebeurt (Langberg et al., 2005).
- Afname van het volume van de aangedane achillespees (Shalabi et al., 2004).

- De pijn als gevolg van een tendinopathie wordt geassocieerd met een toegenomen neovascularisatie van de achillespees. Na excentrische krachttraining neemt deze neovascularisatie af (Ohberg & Alfredson, 2004).
- Structurele (anatomische) afwijkingen normaliseren na excentrische krachttraining (Ohberg et al., 2004).
- Tijdens een excentrische belasting komt er rek op de pees, door deze rek prikkel ontstaat een verlenging van de spier-pees unit. Als gevolg van de gewonnen mobiliteit van de pees zou er minder belasting op de pees komen tijdens bewegingen (Mafi et al., 2001) (Alfredson, 2005).

Bovenstaande bevindingen kunnen verklaren wat de meerwaarde is van een excentrische contractie ten opzichte van een concentrische- of isometrische contractie bij een tendinopathie.

Tendinopathie

In de literatuur worden door auteurs vaak verschillende terminologieën gebruikt om dezelfde aandoening te beschrijven. Termen als “tendinitis”, “tendinosis” en partiële ruptuur. De term tendinitis duidt op een ontstekingsreactie die in veel gevallen van peesaandoeningen niet wordt gevonden (Rompe et al., 2007).

In dit artikel wordt de term tendinopathie gebruikt als verzamelterm voor peesaandoeningen. Volgens de meest recente onderzoeken wordt een tendinopathie veroorzaakt door een onsuccesvol genezingsproces van de extracellulaire matrix van een pees (Rompe et al., 2007).

De definitie van tendinopathie volgens PubMed;

“Clinical syndrome describing overuse tendon injuries characterized by a combination of PAIN, diffuse or localized swelling, and impaired performance. Distinguishing tendinosis from tendinitis is clinically difficult and can be made only after histopathological examination.

Year introduced: 2006”

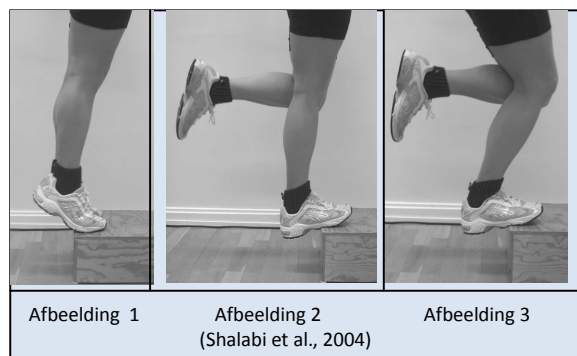
Resultaten achillespeestendinopathieën

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat het behandelen van een niet-insertionele achillespees tendinopathie met excentrisch krachttraining goede resultaten heeft opgeleverd (Ohberg et al., 2004) (Woodley et al., 2007) (Alfredson et al., 2005).

Niet-insertionele tendinopathie houdt in dat de symptomen zich voordoen tussen 2-8 cm vanaf de insertie, in het middengedeelte van de pees.

Fahlstrom et al. (2003) tonen aan dat excentrische krachttraining minder goede resultaten geeft bij insertionele tendinopathieën dan bij niet-insertionele tendinopathieën.

De methode van excentrische krachttraining die is gebruikt in de onderstaande artikelen betreffende achillespeestendinopathieën wordt beschreven via onderstaande uitleg en illustraties.



In afbeelding 1 wordt de beginpositie getoond, vanuit deze positie verplaatst men het lichaamsgewicht naar het aangedane been. Vervolgens laat men de hiel zakken en wordt de achillespees excentrisch belast (afbeelding 2.) In deze positie wordt het niet-aangedane been naast de aangedane geplaatst en neemt het gewicht hiervan over. De niet-aangedane zijde wordt vervolgens gebruikt om weer omhoog te komen tot het beginpositie, waardoor de aangedane zijde niet deelneemt aan het concentrische element. Als de klachten bilateraal waren, dan werden de armen gebruikt voor de opgaande beweging.

Het zelfde principe is gebruikt voor de m. soleus, hierbij werd de oefeningen alleen met een geflecteerde knie uitgevoerd. (afbeelding 3)

Alleen als de pijn ondragelijk werd moesten de oefeningen gestaakt worden. Zodra de pijn het toeliet zijn de oefeningen verzaamd. Als in een onderstaand artikel gebruik wordt gemaakt van een afwijkende methode zal dit expliciet vermeld worden

bij de beschrijving van het artikel.

Excentrische krachttraining gecombineerd met ultra-geluid, diepe dwarse fricties en rekken

Herrington & McCulloch (2007) onderzochten in een pilot-studie 25 patiënten met een achillespees-tendinopathie die werden onderverdeeld in 2 groepen.

Methode: De excentrische groep (N=13) werd behandeld met excentrische oefeningen en conservatieve therapie volgens Cyriax, deze bestond uit diepe dwarse fricties (DDF), ultra-geluid en rekken. De controlegroep (N=12) werd alleen met de conservatieve therapie behandeld.

Tussen de 2 groepen was geen significant verschil in leeftijd, geslacht, lengte, gewicht en de duur van de klacht.

De Victorian Institute of Sport Assessment - Achilles (VISA-A) vragenlijst is gebruikt als meetinstrument om het verloop te controleren op 0, 4, 8 en 12 weken.

Resultaten: Beide groepen hadden na 12 weken een significant ($p = 0.001$) verbeterde VISA-A score. De excentrische groep had een verbetering van 51,8%, terwijl de controle groep een verbetering toonde van 32,9%. Dit verschil was significant ($p = 0.014$).

Conclusie: De excentrische groep heeft een significant betere uitkomst op de VISA-A, dan de controlegroep.

Excentrische- versus concentrische krachttraining

Mafi et al. (2001) onderzochten het korte termijn effect van concentrische versus excentrische krachttraining bij chronische achillespees-tendinopathieën. De onderzoekspopulatie bestond uit 44 deelnemers, die in 2 groepen werden onderverdeeld van 12 mannen en 10 vrouwen.

Alle deelnemers hadden een achillespees-tendinopathie 2-6 cm caudaal van de insertie op de calcaneus. De diagnose was gesteld met behulp van klinisch onderzoek en echografie. De klachten bestonden gemiddeld 21 maanden.

Methode: Eén groep kreeg excentrische krachttraining en de andere groep concentrische krachttraining voor 12 weken. De controle werd uitgevoerd met behulp van de 100 mm Visual Analog Scale (VAS) om de pijn in kaart te brengen en de tevredenheid van de patiënt met behulp van een vragenlijst.

Resultaten: Aan het eind van de 12 weken liet de excentrische groep een tevredenheid van 82% (18/22) zien, deze deelnemers konden hun oude niveau van activiteiten voor de blessure hervatten. In

de concentrische groep was 36% (8/22) tevreden. De VAS-score liet een significante (zonder vermelding P-waarde) daling zien van 69 naar 12 bij de 18 deelnemers die tevreden waren in de excentrische groep. Bij de deelnemers die niet tevreden waren was de VAS gemiddeld 44.

Van de 8 deelnemers die tevreden waren in de concentrische groep, daalde de VAS significant (zonder vermelding P-waarde) van 63 naar 9. Bij de 14 niet tevreden deelnemers was deze VAS 60.

Conclusie: De excentrische groep liet een significant beter ($P < 0.002$) resultaat zien dan de concentrische groep.

Excentrische krachttraining versus shockwave therapie en wait-and-see beleid

Het onderzoek van Rompe et al. (2007) onderzocht 75 patiënten met chronische niet-insertionele achillespees tendinopathie. Al deze patiënten hadden een onsuccesvolle voorgaande behandeling gehad langer dan 3 maanden die bestond uit lokale injecties, NSAID's en fysiotherapie.

Methode: De 75 patiënten zijn onderverdeeld in 3 groepen van 25; een excentrische-groep, een shockwave-groep en een wait-and-see-groep. Er is gebruik gemaakt van de VISA-A scorelijst om de effectiviteit te controleren. De excentrische groep heeft instructies gekregen hoe de oefeningen uitgevoerd moesten worden. De oefeningen dienden alleen gestaakt te worden als de pijn ondraagelijk werd.

De shockwave-groep kreeg 3 keer per week 2000 pulsen met 8 pulsen per seconde, met 3 bar druk.

De wait-and-see-groep werd eenmaal gezien in de 12 weken en werden geadviseerd en gestimuleerd om het natuurlijk herstel af te wachten. Alle groepen werden ontmoedigd om aan andere behandelingen deel te nemen gedurende de 16 weken follow-up. Alleen pijnmedicatie (paracetamol) mocht worden genomen als dit noodzakelijk was.

Resultaten: Alle groepen waren significant ($P < 0.001$) verbeterd na 16 weken op de VISA-A score. De excentrische-groep en de Shockwave-groep waren beide significant ($P < 0.001$) beter dan de wait-and-see groep, maar hadden onderling geen significant verschil.

Conclusie: Excentrisch trainen en shockwave therapie toonden beide vergelijkbare resultaten. Maar deze groepen lieten beide betere resultaten zien dan het wait-and-see beleid.

Excentrische krachttraining versus Shockwave therapie

In maart 2008 hebben Rompe et al., opnieuw een onderzoek gedaan om te kijken of de voorgaande goede resultaten (2007) nogmaals behaald konden worden. Zij hebben nu alleen de Excentrische groep vergeleken met de Shockwave groep. De methode die is gebruikt is vergelijkbaar met de methode van het voorgaande onderzoek.

Resultaten: Beide groepen hadden een betere VISA-A score en een vermindering in pijn, maar de shockwave-groep behaalde significant ($P=0.002$) betere resultaten.

Discussie: De patiënten die deelnamen aan dit onderzoek hadden insertionele tendinopathie, terwijl in het voorgaande onderzoek (2007) de patiënten een niet-insertionele tendinopathie hadden.

Excentrische krachttraining versus de Airheel brace

Het onderzoek van Petersen et al. (2007) onderzoekt het therapeutische effect van excentrische krachttraining versus de airheel-brace (AHB) versus een combinatie van beide middelen. De AHB is een nieuw middel dat werkzaam zou zijn bij een niet-insertionele tendinopathie van de achillespees. (zie afbeelding 4) Een combinatie van excentrische training en de AHB zou een synergistische werking hebben.



Afbeelding 4 (Petersen et al., 2007) (N=28).

Methode: Honderd patiënten werden onderverdeeld in 3 groepen. De excentrische groep (N=37), de AHB-groep (N=35) en de combinatiegroep

Evaluaties vonden plaats na 6, 12 en 54 weken na begin van het protocol. Controle vond plaats middels echografie, VAS (pijn), American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) ankle-score en Short Form-36 (SF-36).

Resultaten: Alle groepen hadden een verbetering op de VAS- en AOFAS-score, maar tussen de 3 groepen onderling was geen significant verschil.

Excentrisch in combinatie met Low-level laser

Stergioulas et al. (2008) voegen low-level lasertherapie (LLLT) toe aan een excentrisch oefenprogramma om te onderzoeken of dit het herstel versnelt.

Methode: Het totaal van 52 recreatieve atleten met chronische achillespees-tendinopathie werd onderverdeeld in 2 groepen; excentrische groep + LLLT en een excentrische groep + placebo LLLT. Beide groepen kregen over 8 weken de therapie op geblindeerde wijze. De LLLT werd toegepast met een intensiteit van $60\text{mW}/\text{cm}^2$ met een totale doses van 5.4 J per sessie. De excentrische oefeningen werden gedaan in 12 sets van 12 herhalingen, 4 dagen per week, 8 weken lang onder supervisie. Als meetinstrument werd de VAS-score voor pijn gebruikt. Ook is de ochtendstijfheid gecontroleerd, de actieve dorsaalflexie, palpatie gevoeligheid en crepitaties.

Resultaten: De excentrische + LLLT groep scoorde een significant ($P=0.003$) lagere VAS-score (53.6 mm vs. 71.5 mm) na 4 weken dan de placebogroep. Na 8 weken was dit 37.3 mm vs 62.8 mm ($P=0.002$). En 12 weken na begin van het protocol was dit 33.0 mm vs 53.0 mm ($P=0.007$). Vergelijkbare resultaten zijn behaald op het gebied van ochtendstijfheid, actieve dorsaalflexie, palpatie gevoeligheid en crepitaties.

Conclusie: LLLT versnelt het herstelproces wanneer deze wordt toegevoegd aan behandeling van een achillespees-tendinopathie met excentrische krachttraining. De resultaten na 12 weken van de placebo-groep waren vergelijkbaar met de resultaten van de LLLT-groep na 4 weken.

Excentrische krachttraining versus anterieure nachtsplak

Roos et al. (2004) onderzochten de effecten van excentrische krachttraining in vergelijking met de effecten van een anterieure nachtsplak.

Methode: Een totaal van 45 patiënten met een achillespees-tendinopathie werd onderverdeeld in 3 subgroepen; een excentrische-groep, een nachtsplak-groep en een groep waarin beide therapievormen gecombineerd werden. Als meetinstrument is de "Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)" gebruikt na 6, 12, 26 en 52 weken. Het protocol werd uitgevoerd voor 12 weken, waarbij de oefeningen 2 keer per dag, in 3 sets van 15 herhalingen werden uitgevoerd. De nachtsplak werd alleen gedurende de nacht gedragen.

Resultaten: De excentrische-groep had een significant ($P=0.007$) verminderde pijnscore na 6 weken. Deze score was beter dan de 2 groepen met de nachtsplak, maar de verschillen waren niet significant. Na 12 weken toonde de excentrische-groep wel een significant ($P=0.04$) betere score dan de nachtsplak-groep. En na 12 weken waren meer

patiënten in de excentrische-groep weer aan het sporten.

Conclusie: Excentrische krachttraining bevordert de functie en vermindert de pijn bij een achillespees tendinopathie.

Resultaten patellapees tendinopathieën

Patellapees tendinopathieën vallen vaak onder de noemer "Jumper's knee". Deze aandoening komt veel voor bij sporten waarbij gesprongen wordt, maar ook bij schaatsers en wielrenners. De pijn bevindt zich meestal aan de proximale insertie op de patella. Ook bij deze tendinopathie wordt geen fysiologische ontstekingsreactie waargenomen. (Bahr et al. 2006)

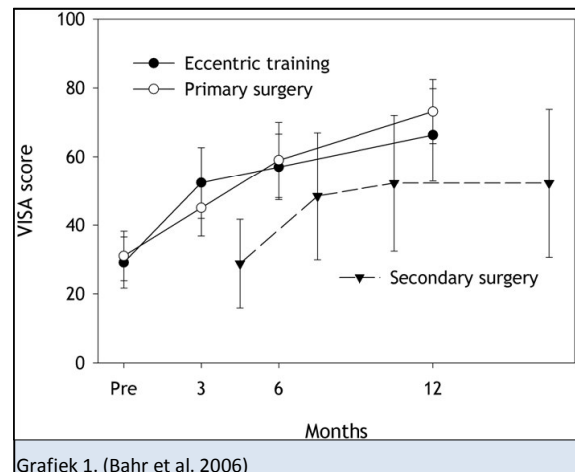
Chirurgische ingreep vs. excentrische krachttraining bij patellaire tendinopathie

Bahr et al. (2006) vergeleken de resultaten van een operatieve behandeling van een jumper's knee met behandeling door middel van excentrische krachttraining.

Methode: Een totaal van 35 patiënten (40 aangedane patellapezen) werd onderverdeeld in 2 groepen van 20 aangedane knieën. Eén groep werd chirurgisch behandeld, de andere groep met excentrische krachttraining. De excentrische groep voerde de oefeningen uit op een 25° hellingsplank (zie afbeelding 5A). De oefeningen werden 2 keer per dag, voor 12 weken uitgevoerd in 3 sets van 15 herhalingen. De oefeningen werden alleen gestaakt als de pijn ondragelijk werd.

De groep die chirurgisch behandeld werd (abnormale weefsels werden verwijderd) volgden na de ingreep een revalidatieproces dat binnen 6 weken werd opgebouwd naar dezelfde excentrische oefeningen als in de excentrische groep. Het enige verschil was hierbij dat de oefeningen binnen de pijngrens uitgevoerd dienden te worden. De VISA-score is gebruikt als meetinstrument na 3, 6 en 12 maanden follow-up.

Resultaten: Er was geen duidelijk verschil tussen beide groepen tijdens de 12 maanden follow-up. Beide groepen hadden echter een significante ($p < 0.001$) verbetering op de VISA-score. In 3 maanden was de VISA score toegenomen van 30 naar 49 punten. Naar 58 punten na 6 maanden en naar 70 punten na 12 maanden. Er was wel een verschil in de tijdslijn in dit herstel. Na 3 maanden was de VISA-score bij excentrische groep hoger dan bij de chirurgisch behandelde groep (zie grafiek 1).



Grafiek 1. (Bahr et al. 2006)

Conclusie: Geen voordeel is behaald bij de chirurgische groep ten opzichte van de excentrische groep. Excentrische oefentherapie zou voor 12 weken geprobeerd moeten worden, voordat chirurgische behandeling wordt overwogen.

Excentrische- versus concentrische m. quadriceps training bij een jumper's knee

Jonsson en Alfredson (2005) onderzochten een relatief kleine populatie van 15 atleten met een jumper's knee met een totaal van 19 aangedane patellapezen.

Methode: De deelnemers traiden 2 keer per dag, 7 dagen per week voor 12 weken. De oefeningen dienden door de pijngrens uitgevoerd te worden en mochten alleen gestaakt worden als de pijn ondragelijk werd. De deelnemers stonden op een 25° hellingshoek (zie afbeelding 5A).

De excentrische groep (N=10) voerden de concentrische opwaartse beweging uit met het niet-aangedane been of met de armen als de knieklachten bilateraal waren. De concentrische groep (N=9) voerde de neerwaartse excentrisch beweging uit met het niet-aangedane been. Er is dus van het zelfde principe gebruik gemaakt als bij de achillespees oefeningen. De leeftijd, lengte, gewicht en duur van de klacht waren vergelijkbaar tussen de 2 groepen.

De VAS (pijn), de VISA-score en de tevredenheid van de patiënt zijn gebruikt om de resultaten te beschrijven.

Resultaten: Na 12 weken waren 9/10 deelnemers van de excentrische groep tevreden, de VAS daalde significant ($P=0.005$) van 73 mm naar 23 mm. De VISA score nam significant ($P=0.005$) toe van 41 naar 83 punten. Na de follow-up van 32.6 maanden waren de patiënten in de excentrische groep nog steeds

tevreden en actief in sporten, terwijl al de patiënten in de concentrische groep een chirurgische behandeling hadden ondergaan of een behandeling met sclerotiserende injecties.

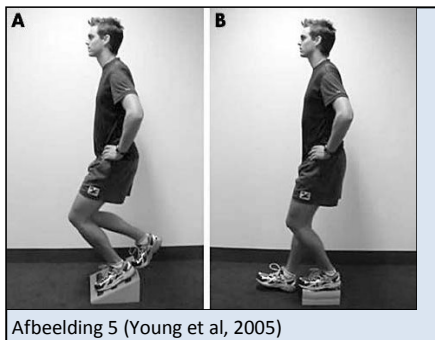
Conclusie: Excentrische krachttraining op een 25° hellingshoek lijkt de klachten van een jumper's knee significant te verminderen, terwijl dit bij concentrische krachttraining niet het geval is.

Discussie: Na de 12 weken follow-up waren er nog maar 5 aangedane patellapezen over in de concentrische groep, de 3 deelnemers (4 patellapezen) die waren uitgevallen moesten het protocol staken vanwege verergering van de klachten.

Excentrische krachttraining op een 25° hellingshoek

Young et al. (2005) onderzochten de verschillen van 2 excentrische trainingsprotocollen voor een patellaire tendinopathie.

Methode: In deze studie zijn 17 elite volleybalspelers met een patellaire tendinopathie onderzocht. Er zijn 2 verschillende excentrische behandelprotocollen gebruikt. Een groep voerde de oefeningen uit op een 25° hellingsplank (zie afbeelding 5A) en werden geïnstrueerd alleen te stoppen als de pijn ondragelijk werd. De andere groep voerde de oefeningen uit op een step van 10 cm hoog (zie afbeelding 5B) en werden geïnstrueerd de oefeningen tot aan de pijngrens uit te voeren.



Afbeelding 5 (Young et al, 2005)

De excentrische groep voerde de opwaartse beweging uit met het niet-aangedane been of met de armen als de knieklachten bilateraal waren. Er is dus van het zelfde principe gebruik gemaakt als bij de achillespees oefeningen (zie uitleg en beschrijving methode achillespeestendinopathieen)

De VISA-score werd als evaluatiemiddel gebruikt voor de kniefunctie en de VAS-score werd gebruikt om de pijn te evalueren na 12 weken en na de 12 maanden follow-up.

Resultaten: Beide groepen hadden een significante ($p=0.005$) verbetering ten opzichte van voor het

starten van het protocol. Na 12 weken had de step-groep een sterker gedaalde VAS, wat verwacht was omdat deze groep binnen de pijngrens moest blijven tijdens de oefeningen. Na 12 maanden waren er geen verschillen in de VAS-score. Na 12 maanden had de 25° hellingshoek-groep een sterkere toename op de VISA-score.

Conclusie: Beide protocollen gaven verbetering in pijn en sportfunctie na 12 maanden, maar de 25° hellingshoek zorgt voor betere klinische vooruitgang tijdens het revalidatieproces bij atleten die trainen en doorspelen met pijn.

Discussie: Het is in dit onderzoek niet duidelijk of de behaalde resultaten zijn veroorzaakt door de 25° hellingshoek of door het trainen wel- of niet binnen de pijngrens.

Resultaten laterale elleboog tendinopathy (LET)

Bij een LET of te wel epicondylitis lateralis is er sprake van pijn ter hoogte van de laterale epicondyl van de humerus. In de meeste gevallen is de origo en pees van de m. extensor carpi radialis brevis aangedaan. Deze aandoening komt het meest voor bij personen tussen de 40-60 jaar oud, mannen en vrouwen zijn hierbij evenveel aangedaan, maar bij vrouwen blijven de klachten langer bestaan (Manias & Stasinopoulos, 2006). Meer dan 70% van deze aandoening is werk-gerelateerd (Martinez-Silvestrini et al, 2005).

LET is een zogenoemde "self-limited syndrome", hierdoor is het moeilijk om lange-termijn resultaten met elkaar te vergelijken (Svernlöv & Adolfsson 2001).

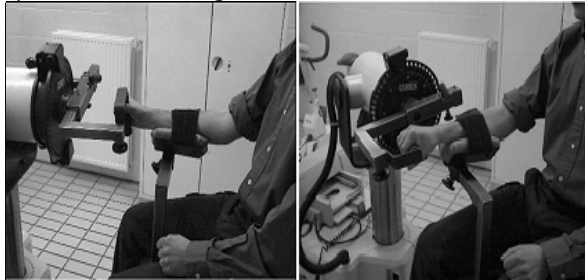
Excentrische krachttraining in combinatie met conservatieve therapie

Croisier et al. (2005) onderzochten de verschillen tussen conservatieve therapie (ijsen, Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation (TENS), Ultra-geluid, DDF en rekken) en conservatieve therapie in combinatie met excentrische krachttraining.

Methode: Een totaal van 92 patiënten met LET is onderverdeeld in een excentrische-groep ($N=46$) en een controle-groep ($N=46$) die met de bovengenoemde conservatieve therapie behandeld werd.

De excentrische training werd uitgevoerd met behulp van een Cybex Norm (zie afbeelding 6).

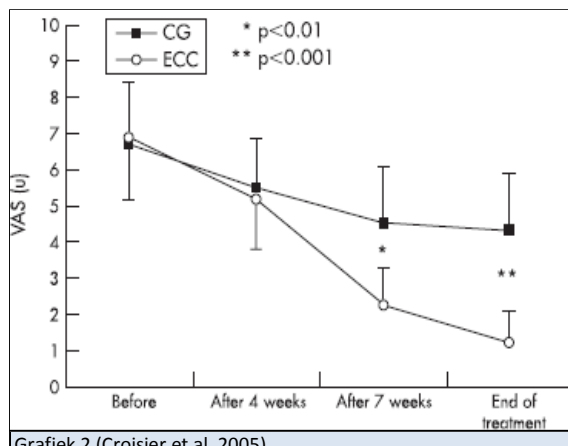
Als controlemiddel is bij week 4, 7 en 9 gebruik gemaakt van de VAS (pijn), functionaliteit vragenlijst, spierkracht en echografisch onderzoek.



Afbeelding 6 (Croisier et al. 2005)

Resultaten: In beide groepen was er een significante ($P < 0.05$) afname in pijn, maar bij de excentrische-groep was

- 1) de VAS-score significant ($P < 0.01$) lager, met het grootste verschil na 1 maand (zie grafiek 2),
- 2) geen achteruitgang in spierkracht,
- 3) echografische verbetering van de structuur van de pees en
- 4) een hogere functionaliteit in algemeen dagelijkse vaardigheden en sport, in vergelijking met de controle-groep.



Grafiek 2 (Croisier et al. 2005)

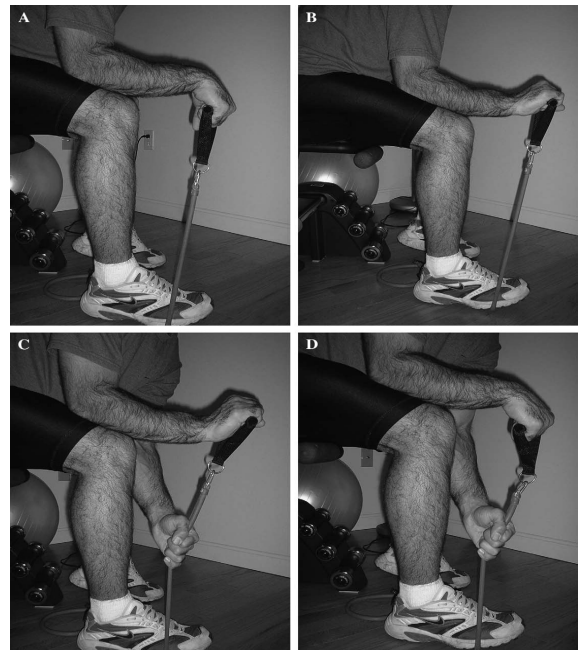
Conclusie: Dit onderzoek laat het belang zien van de toevoeging van excentrische oefeningen bij een conservatief behandelprogramma.

Excentrische- versus concentrische krachttraining

Martinez-Silvestrini et al. (2005) onderzochten de effectiviteit van excentrische krachttraining versus concentrische krachttraining. Hierbij werd ook een controlegroep gebruikt.

Methode: Een totaal van 94 personen nam deel aan dit onderzoek en werden onderverdeeld in 3 subgroepen; een rek-groep, een concentrische-groep en een excentrische-groep. Alle 3 de groepen kregen

instructies over ijsen, rekken en het vermijden van provocerende handelingen tijdens het onderzoek. De concentrische- en excentrische- groepen kregen daarbij ook instructies over de uit te voeren oefeningen (zie afbeelding 7).



Afbeelding 7 (Martinez-Silvestrini et al., 2005)

De concentrische-groep voerde de neerwaartse excentrische beweging uit met de niet-aangedane hand, zodat het excentrische element van de oefeningen werd vermeden. De excentrische-groep voerde de opwaartse concentrische beweging uit met de niet-aangedane hand. De oefeningen werden 6 weken lang, in 3 sets van 10 herhalingen, één keer per dag uitgevoerd. Daarnaast werd in alle groepen 2 keer per dag 2 keer 30 seconden gerekt.

Resultaten: Na 6 weken is controle uitgevoerd met behulp van; pijn-vrije handkracht meter, VAS (pijn) en de PFG-, PRFEQ- en Short Form 36- vragenlijsten. In al de 3 groepen waren er significante vooruitgangen ($p = 0.001$), maar er waren geen significante verschillen tussen de 3 groepen.

Conclusie: Excentrische krachttraining lijkt geen voordeel te behalen ten opzichte van rek- of concentrische- oefentherapie. Hoopvol is dat de excentrische oefeningen de klachten niet verergerden. Meer onderzoek op lange termijn resultaten is nodig.

Discussie: Tijdens deze studie is er geen supervisie geweest tijdens de uitvoering van de oefeningen, wellicht hebben sommige deelnemers de methode niet juist gevolgd.

Excentrische krachttraining versus rekken

Svernlöv & Adolfsson (2001) onderzochten het verschil tussen excentrische krachttraining en rekken.

Methode: In de pilot study zijn 38 patiënten opgenomen en onderverdeeld in 2 groepen; een rek-groep (dmv reciproke inhibitie) en een excentrische-groep. Beide groepen gebruikten een elleboog-brace tijdens activiteiten en gedurende de nacht een ondersteunende brace voor de pols. Het protocol werd dagelijks uitgevoerd gedurende 12 weken. Er is volgens een vergelijkbare oefenmethode getraind als zichtbaar in afbeelding 7. De evaluatie was voor aanvang van het protocol en na 3, 6 en 12 maanden na de behandeling. Als controlemiddel is de VAS-score gebruikt om de pijn in kaart te brengen en een grijpkracht meting.

Resultaten: Verminderde pijn en toegenomen grijpkracht werden in beide groepen gezien. Maar 71% van de patiënten in de excentrische-groep beoordeelde zichzelf als volledig hersteld, tegenover 39% van de rek-groep. Dit verschil is significant ($P=0.09$). Na 6 maanden was bij de excentrische-groep de grijpkracht significant ($P<0.05$) groter dan in de rek-groep.

In een vervolg studie van 129 patiënten is het verschil onderzocht tussen excentrische oefeningen bij patiënten die korter dan een jaar de klachten hadden en patiënten waarbij de klachten langer dan een jaar bestonden. Bij de vervolg studie zijn geen significante verschillen gevonden tussen de groepen.

Conclusie: De excentrische oefeningen zijn superieur ten opzichte van de rekoefeningen. Ook is de excentrisch krachttraining even effectief bij klachten die korter dan 1 jaar bestaan als klachten die langer dan 1 jaar bestaan.

Resultaten m. supraspinatus impingement

De histologische afwijkingen in de structuur bij een tendinopathie van de m. supraspinatuspees zijn vergelijkbaar met de afwijkingen die worden gevonden bij een achillespees tendinopathie. (Jonsson et al., 2006)

In de literatuur zijn geen onderzoeken te vinden die het verschil onderzoeken tussen conservatieve behandelmethoden en excentrische krachttraining bij een m. supraspinatus impingement.

Eén pilot study (Jonsson et al., 2006) beschrijft de effecten van excentrische krachttraining bij een impingement van de m. supraspinatus.

Excentrische krachttraining bij m.supraspinatus impingement

In deze pilot-studie (Jonsson et al., 2006) worden 9 patiënten (5 vrouwen en 4 mannen) onderzocht die op de wachtlijst stonden voor operatieve behandeling voor impingementklachten. De klachten bestonden gemiddeld 41 maanden.

Methode: De effecten van excentrische krachttraining van de m. supraspinatus en de m. deltoideus op pijn werd onderzocht. Hiervoor is de VAS-score en tevredenheid van de behandeling gebruikt door middel van een vragenlijst.

De therapie werd 2 keer per dag (3x 15 herhalingen), 7 dagen per week voor 12 weken uitgevoerd.

Resultaten: Na 12 weken waren 5 patiënten tevreden met de behandeling, met een significant ($P<0.005$) gedaalde VAS-score van 62 naar 18 mm. Na 52 weken waren dezelfde 5 patiënten nog steeds tevreden en hadden zich van de wachtlijst voor operatieve interventie laten verwijderen.

Conclusie: Ondanks de kleine populatie van dit onderzoek, lijkt pijnvolle excentrische krachttraining van de m. supraspinatus en de m. deltoideus effectief bij het impingement syndroom. De resultaten stimuleren verder onderzoek.

Discussie

In dit artikel worden geen onderzoeken onderling met elkaar vergeleken, maar zijn onderzoeken met verschillende behandelmethoden beschreven en de resultaten hiervan in 1 conclusie verwerkt om de vraagstelling “*Wat is het effect van excentrische krachttraining ten opzichte van conservatieve behandelmethoden bij tendinopathieën?*” te kunnen beantwoorden.

De meeste onderzoeken hebben als meetinstrument gebruik gemaakt van de VAS-score en de VISA-A vragenlijst. Volgens Rhind et al. (1978) is de VAS-score valide en betrouwbaar. Volgens Robinson et al. (2001) is ook de VISA-A vragenlijst een valide en betrouwbaar meetinstrument.

Conclusie

Achillespees

Volgens Herrinton & McCulloch (2007) is de meerwaarde van excentrische krachttraining groot als dit gecombineerd wordt met een conservatieve behandeling volgens Cyriax (Ultra-geluid, DDF en rekken). Dit is echter een pilot-study, dus de onderzoekspopulatie was relatief klein.

Mafi et al. (2001) toonden aan dat bij een niet-insertionele achillespees-tendinopathie excentrische krachttraining effectiever is dan concentrische krachttraining. Dit onderzoek heeft een PEDro-score van 5/10.

In 2007 liet het onderzoek van Rompe et al. zien dat excentrische krachttraining even effectief is als shockwave therapie, maar dat beide therapievormen effectiever zijn dan een wait-and-see beleid (PEDro 8/10). In 2008 toonde Rompe et al. (PEDro 8/10) aan dat shockwave therapie effectiever is dan excentrische krachttraining, echter in dit onderzoek zijn insertionele- tendinopathieën gebruikt.

Petersen et al. (2007) toonden aan dat er geen verschillen zijn in effectiviteit van de Airheelbrace en excentrische krachttraining en dat een combinatie hiervan geen meerwaarde heeft (PEDro 5/10).

Stergioulas et al. (2008) toonden aan dat LLLT het herstel proces kan versnellen in combinatie met excentrische krachttraining.

Het onderzoek van Roos et al. (2004) laat zien dat excentrische krachttraining effectief is bij achillespees-tendinopathieën en dat deze behandeling superieur is ten opzichte van een nachtsplak (PEDro 6/10).

Patellapees

Het onderzoek van Bahr et al. (2006) laat zien dat excentrische krachttraining net zo effectief is bij een jumper's knee als een operatieve ingreep. Dit onderzoek heeft een PEDro-score van 7/10.

Jonsson & Alfredson toonden aan dat excentrische krachttraining effectiever is dan concentrische krachttraining. Echter was de onderzoekspopulatie erg klein (N=15) en had de studie een PEDro-score van 3/10.

Het onderzoek van Young et al. (2005) laat zien dat excentrische oefeningen op een 25°-hellingsplank waarbij de pijngrens wordt overschreden effectiever is dan oefeningen op een standaard step, waarbij binnen de pijngrens wordt getraind. Het is echter niet duidelijk of de resultaten behaald zijn door training op de 25° hellingsplank of door trainen over de pijngrens. Dit onderzoek had een PEDro-score van 6/10.

Laterale elleboog tendinopathie (M. Extensor Carpi Radialis Brevispees)

Croisier et al. (2005) toonden aan dat conservatieve therapie (ijsen, TENS, Ultra-geluid, DDF en rekken) in combinatie met excentrische krachttraining effectiever is dan conservatieve therapie alleen.

Het onderzoek van Martinez-Silvestrini et al. (2005) toont aan dat er geen verschil is in effectiviteit tussen rekken, concentrisch- en excentrische krachttraining. Er is echter tijdens dit onderzoek een slechte controle geweest op de uitvoering van de oefeningen. Dit onderzoek heeft een PEDro-score van 6/10.

Svernlöv & Adolfsson (2001) tonen aan dat Excentrische krachttraining effectiever is dan rekken. Beide groepen droegen een elleboogbrace bij inspanning en een polsbrace gedurende de nacht. Dit onderzoek heeft een PEDro-score van 4/10.

M. supraspinatuspees

Er zijn geen vergelijkende onderzoeken gevonden voor de m.supraspinatuspees tussen excentrische krachttraining en conservatieve behandelmethoden.

In de pilot-studie van Jonsson et al. (2006) wordt een positief resultaat getoond bij excentrische krachttraining van de m.supraspinatus en m. deltoideus bij schouderimpingement. In deze studie waren echter maar 9 deelnemers.

Aanbevelingen voor de praktijk

Bij een niet-insertionele achillespees-tendinopathie zou excentrische krachttraining naast een conservatieve behandeling moeten worden toegepast. Bij een insertionele tendinopathie zijn er geen aanwijzingen voor een meerwaarde van excentrische krachttraining. Shockwave- en low-level-laser therapie tonen aan goede resultaten te behalen in combinatie met excentrische krachttraining bij een achillespees-tendinopathie. De airheelbrace toont ook goede resultaten.

Bij een patellapees-tendinopathie laat excentrische krachttraining vergelijkbare resultaten zien als bij een operatieve ingreep. Gezien het kostenplaatje hierbij zou excentrische krachttraining altijd eerst geprobeerd moeten worden. De oefeningen zouden uitgevoerd moeten worden op een 25° hellingsplank en de oefeningen zouden alleen gestaakt moeten worden als de pijn ondragelijk wordt.

Bij een laterale elleboog tendinopathie zijn er aanwijzingen dat excentrische krachttraining een waardevolle toevoeging is op een conservatief behandelprogramma en dat excentrische krachttraining betere resultaten zou behalen dan rekken. Excentrische krachttraining laat geen verergering van de klachten zien. Excentrische krachttraining van de m.supraspinatus en m. deltoideus bij een schouderimpingement laat hoopvolle resultaten zien, maar meer onderzoek is hierbij nodig.

Bronnen

- Alfredson H., Lorentzon R.: Chronic Achilles Tendinosis, Recommendations for treatment and prevention. *Sports Med*, 2000 feb; 29 (2): 135-146
- Bahr R, Fossan B, Løken S and Engebretsen L: Surgical Treatment Compared with Eccentric Training for Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee). A RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:1689-1698
- Croisier JL, Foidart-Dessalle M, Tinant F, Crielaard JM, Forthomme B: An isokinetic eccentric programme for the management of chronic lateral epicondylar tendinopathy. *Br J Sports Med* 2007;41:269-275
- Fahlstrom M, Jonsson P, Lorentzo R, Alfredson H: Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11 : 327-333
- Fenwick A, Hazleman B L, Riley G P: The vasculature and its role in the damaged and healing tendon. *Arthritis Res* 2002, 4:252-260
- Flier van der J.A; Module afstudeeropdracht. Hogeschool Utrecht, Instituut voor bewegingsstudies, fysiotherapie, 2006
- Fyfe I., Stanish WD.: The use of eccentric training and stretching in the treatment and prevention of tendon injuries. In: *Clinics in Sports Med*, 11 (1992), no. 3, 601-624
- Gleeson N, Eston R, Marginson V, McHugh M: Effects of prior concentric training on eccentric exercise induced muscle damage. *Br J Sports Med* 2003;37:119-125
- Herrington L, McCulloch R: The role of eccentric training in the management of Achillestendinopathy: A pilot study. *Physical Therapy in Sport* 8 2007 191-196
- Jonsson P, Alfredson H: Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. *Br J Sports Med* 2005;39:847-850
- Jonsson P, Wahlstrom P, Ohberg L, Alfredson H: Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14: 76-81
- Kvist, M. Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Medicine* 1994;18, 173-201.
- Langberg H, Ellingsgaard H, Madsen T, Jansson J, Magnusson S. P, Aagaard P, Kjær M: Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17: 61-66
- Mafi N., Lorentzon R., Alfredson H. : Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with chronic achilles tendinosis. *Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc* 2001;9: 42-47
- Manias D, Stasinopoulos: A controlled clinical pilot trial to study the effectiveness of ice as a supplement to the exercise programme for the management of lateral elbow tendinopathy. *Br J Sports Med* 2006;40:81-85.
- Martinez-Silvestrini A, Newcomer L, Gay E, Schaefer P, Kortebein P., Arendt K W: Chronic Lateral Epicondylitis: Comparative Effectiveness of a Home Exercise Program Including Stretching Alone versus Stretching Supplemented with Eccentric or Concentric Strengthening. *J Hand Ther* 2005;18:411-420.
- Ohberg L., Alfredson H.: Effects on neurovascularisation behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2004; 12:465-470.
- Ohberg L., Lorentzon R., Alfredson H.: Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalized tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med*, 2004 feb.; 38(1): 8-11
- Petersen W, Welp R, and Rosenbaum D: A Prospective Randomized Study Comparing the Therapeutic Effect of Eccentric Training, the AirHeel Brace, and a Combination of Both. *Am J Sports Med* 2007; 35; 1659
- Rhind, V, Downie, W, Leatham P; Studies with pain rating scales. *Ann Rheum Dis*, 1978; 37: 378-81.
- Robinson J M, Cook J L, Purdam C, Visentini P J, Ross J, Maffulli N, Taunton J E, Khan K M; The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med* 2001; 35(5):335-341
- Rompe J, Furia J, Maffulli N; Eccentric Loading Compared with Shock Wave Treatment for Chronic Insertional Achilles Tendinopathy A Randomized, Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:52-61
- Rompe J D, Nafe B, Furia JP and Maffulli N: Body of Tendo Achillis: A Randomized Controlled Trial Eccentric Loading, Shock-Wave Treatment, or a Wait-and-See Policy for Tendinopathy of the Main Body of Tendo Achillis: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med*. 2007; 35; 374
- Roos M, Engström M, Lagerquist A, Söderberg B: Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy – a randomized trial with 1-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2004; 14: 286-295
- Shalabi A, Kristoffersen-Wilberg M, Svensson L, Aspelin P en Movin T: Eccentric Training of the Gastrocnemius- Soleus Complex in Chronic Achilles Tendinopathy Results in Decreased Tendon Volume and Intratendinous Signal as Evaluated by MRI. *Am J Sports Med* 2004; 32; 1286
- Stergioulas A, Stergioula M, Aarskog R, Rodrigo A., Lopes-Martins B en Bjordal J M: Effects of Low-Level Laser Therapy and Eccentric Exercises in the Treatment of Recreational Athletes With Chronic Achilles Tendinopathy. *Am J Sports Med PreView*, 2008; doi:10.1177/0363546507312165
- Svernlöv B, Adolfsson L: Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia. *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11: 328-334
- Woodley BL, Newsham-West RJ, Baxter GD. Chronic tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise. *Br J Sports Med*. 2007;41:188-99.
- Young M A, Cook J L, Purdam C R, Kiss Z S, Alfredson H: Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. *Br J Sports Med* 2005;39;102-105

