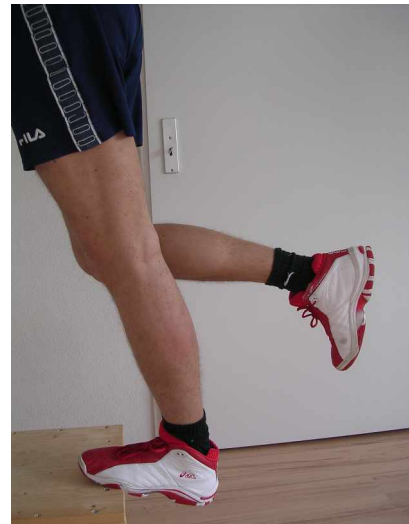


# Krachttraining bij chronische achillespeesklachten



**Marjan Teeuwen**  
**18 december 2006**

**Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool Utrecht**

# Krachttraining bij chronische achillespeesklachten

Marjan Teeuwen

18 december 2006

Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool Utrecht

## Samenvatting

Het doel van dit artikel is door middel van een literatuurstudie resultaten van studies over zowel concentrische als excentrische krachttraining bij mensen met achillestendinose weer te geven.

De resultaten van concentrische versus excentrische krachttraining zijn beschreven in 2 onderzoeken (Mafi et al., 2001 en Silbernagel et al., 2001). Beide trainingsvormen leiden tot een positief behandelresultaat, echter de excentrische oefentherapie lijkt effectiever qua pijnafname en verbeterde functie. Vervolgens zijn in 3 onderzoeken (Alfredson et al., 1998, Fahlström et al., 2003 en Roos et al., 2004) de goede resultaten van excentrische training bevestigd en ten slotte zijn in 2 onderzoeken (Öhberg et al., 2004 en Shalabi et al., 2004) lokale effecten in de pees beschreven na een periode van excentrische training; deze positieve veranderingen komen overeen met de pijnafname en functieverbetering van de achillespees. De conclusie is, dat krachttraining bij mensen met achillestendinose een positief behandelresultaat lijkt te geven, maar dan met name de excentrische oefentherapie. Echter op dit moment is het effect nog niet eenduidig vast te stellen, omdat de methodologische kwaliteit van de onderzoeken te kort is geschoten.

## Inleiding

Dit artikel gaat over krachttraining bij chronische achillespeesklachten en wel over de effecten van krachttraining bij mensen met chronische achillestendinopathie ook wel achillestendinose genoemd. Achillestendinose (Kingma et al., 2006) is een veel voorkomende aandoening onder recreatief actieve personen en (professionele) sporters. De prevalentie ligt hoger bij sporten met een grote loop- dan wel sprongcomponent. Zeven tot negen procent van de professionele sporters met deze sportbelasting krijgt met deze aandoening te maken en bij zes tot achttien procent van alle blessures bij hardlopers is de achillespees betrokken. Achillestendinose is een overbelastingsblessure en komt opvallend genoeg ook voor bij mensen met een inactieve levensstijl. Achillestendinose komt zowel bij mannen als bij vrouwen in alle leeftijdscategorieën voor, maar vooral bij mannen van middelbare leeftijd (35 tot 45 jaar).

Aanleiding tot dit artikel vormt de behandelpraktijk van de fysiotherapeut. Deze achillespeesklachten komen regelmatig voor en worden zeer divers behandeld, waarbij met name excentrisch oefenen steeds vaker toegepast wordt. De vraag is echter of deze vorm van therapie ook wetenschappelijk onderbouwd is.

Dit leidt tot de vraagstelling van dit artikel, namelijk: “Leidt spierkrachttraining bij mensen met achillestendinose tot een positief behandelresultaat en wat verdient de voorkeur, concentrische of excentrische training?”

In dit artikel wordt aangegeven welke methode gebruikt is om informatie te verzamelen. De inhoud wordt gevormd door een nadere uitleg van achillestendinose, de in de onderzoeken gebruikte trainingsvormen en een weergave van diverse onderzoeken over concentrische versus excentrische, excentrische en de lokale effecten van excentrische krachttraining bij

mensen met achillestendinose. In de discussie wordt onder andere ingegaan op bovenstaande vraagstelling.

## **Methode**

De zoekstrategie is uitgevoerd in elektronische databanken, namelijk in PUBMED en PEDro. Ook is gebruik gemaakt van de zoekmachines Google en Google Scholar.

Hierbij zijn de volgende trefwoorden in verschillende samenstellingen gebruikt: achilles tendon, achillestendinosis, achillestendinopathy, eccentric training, concentric training, exercise, rehabilitation, strength, calf muscle.

Tevens is gebruik gemaakt van 'links' naar aanverwante artikelen.

Artikelen, die gebruikt zijn voor deze literatuurstudie, zijn niet ouder dan 5 jaar met uitzondering van één artikel, welke 8 jaar oud is. Tevens zijn de artikelen als volledig artikel gepubliceerd en in het Engels of Nederlands geschreven. Samenvattingen zijn uitgesloten.

De gebruikte artikelen bevatten vooral onderzoeken bij mensen met achillestendinose op middelbare leeftijd met een klachtenduur langer dan 3 maanden en het klachtengebied bevindt zich 2 – 6 cm proximale van de aanhechting op het os calcaneus. Over het algemeen is er bij de beschreven onderzoeken sprake van een experimentele groep en een controlegroep (CCT of RCT); slechts bij enkele onderzoeken is de toewijzing willekeurig (RCT's). Onderzoeken naar concentrische versus excentrische krachttraining bij mensen met achillestendinose zijn moeilijk te vinden; voor de beeldvorming zijn onderzoeken naar concentrische en excentrische krachttraining bij tendinose van andere pezen gelezen; echter deze zijn niet in het artikel verwerkt, maar geven een beeld, wat overeenkomt met krachttraining bij mensen met achillestendinose.

## **Achillestendinose**

De achillespees is de grootste en sterkste pees van het menselijk lichaam. Het is de gecombineerde pees van de M. Gastrocnemius en de M. Soleus en brengt krachten over op het bot, de calcaneus. Bij een loopsnelheid van 20 km per uur worden krachten waargenomen, welke overeenkomen met 12,5 keer het lichaamsgewicht. De bloedvoorziening is arm, met name in een gebied van 2 – 6 centimeter boven de distale aanhechting en in dit deel van de achillespees is er sprake van achillestendinose bij chronische klachten. Kenmerkend voor achillestendinose zijn lokale degeneratieve veranderingen en er zijn geen ontstekingsverschijnselen. Lokale degeneratieve veranderingen zijn: het her en der ontstaan van bloedvaatjes en zenuwvezels, ongestructureerde en dunnere peesvezels, meer vocht tussen de vezels. Mensen met achillestendinose klagen over langzaam ontstane toenemende pijn en stijfheid. Evident bij achillestendinose is startstijfheid en startpijn. Deze klachten resulteren erin, dat veel patiënten hun fysieke activiteitsniveau drastisch dienen te verminderen met een potentiële negatieve invloed op hun algemene gezondheid en kwaliteit van leven. (Kingma et al., 2006)

## **Trainingsvormen**

Er zijn verschillende manieren van concentrische en excentrische krachttraining te onderscheiden. Meestal wordt de door Alfredson et al. (1998) ontwikkelde trainingsvorm voor excentrische krachttraining uitgevoerd. Deze wordt hier beschreven.

Het excentrische oefenprogramma wordt door de fysiotherapeut geïnstrueerd en bestaat uit 2 oefeningen, één met gestrekte knie, accent op de M. Gastrocnemius en één met gebogen knie, accent op de M. Soleus. De aangedane zijde wordt excentrisch belast door op een trede (rechtopstaand) vanuit maximale plantairflexie de hiel te laten zakken naar maximale dorsaalflexie. Terugkeer naar de uitgangshouding vindt plaats door concentrische activiteit van de niet-aangedane zijde. Beide oefeningen worden in 3 series van 15 herhalingen uitgevoerd en deze trainingsvorm wordt 2 keer per dag, 7 dagen per week, gedurende 12 weken gedaan. De oefeningen worden qua belasting als volgt opgebouwd: van lichaamsgewicht naar lichaamsgewicht en gewichten op geleide van pijn. Na 6 weken vindt er controle door de fysiotherapeut plaats op de uitvoering van de oefeningen. Hardlopen en/of wandelen is toegestaan, mits er geen sprake is van pijn; milde gevoeligheid is geoorloofd. Het advies is (hard)lopen opbouwen door te beginnen met korte afstanden op vlak terrein en met lage snelheid.

Het concentrische oefenprogramma wordt op dezelfde manier geïnstrueerd door de fysiotherapeut en ook hier vindt controle op de uitvoering van de oefeningen plaats. Het oefenschema loopt parallel aan het excentrische schema wat betreft oefenperiode, namelijk 12 weken en loopadvies. De door Mafi et al. (2001) uitgevoerde concentrische trainingsvorm wordt hier beschreven.

Gedurende de 1<sup>e</sup> 2 weken 2 oefeningen, waarvan één met de knie recht en één met de knie gebogen zonder belasting van het lichaamsgewicht. Concentrische contractie van de kuitspieren vindt plaats in langzit met behulp van een touw (wegduwen) en zittend op een bankje (de hakken zo hoog mogelijk van de grond met de voorvoet op de grond bewegen). Beide oefeningen 2 of 3 keer 15 herhalingen. Vervolgens van week 3 tot en met 5 concentrische oefeningen met als belasting het lichaamsgewicht; ook weer één met gestrekte en één met gebogen knie. Er vindt geen excentrische belasting van de aangedane achillespees plaats. De frequentie is 3 series van 15 herhalingen. Tijdens de weken 6 tot en met 12 worden 4 oefeningen uitgevoerd. De oefeningen van week 3 tot en met 5 en toegevoegd zijn touwtje springen gedurende 3-4 minuten op lage snelheid en zijwaarts springen (3 series van 20 herhalingen). Bij de sprongvormen is er ook van excentrische contractie sprake. De in dit artikel beschreven onderzoeken maken gebruik van boven genoemde trainingsvormen of vertonen er een sterke gelijkenis mee.

### **Krachttraining, zowel concentrisch als excentrisch bij mensen met achillestendinose**

Er is onderzoek gedaan naar de invloed van krachttraining bij mensen met achillestendinose. De resultaten van de onderzoeken zijn met name gebaseerd op de mate van pijn, tevredenheid en functioneren voor en na de behandelperiode. Een kritische kanttekening bij de onderzoeken op het gebied van tevredenheid en functioneren is, dat veelal niet bekend is, hoe deze resultaten verkregen zijn.

Mafi et al.(2001) hebben onderzoek (RCT) gedaan bij 44 patiënten, waarbij excentrische oefentherapie is vergeleken met concentrische oefentherapie. De patiënten (wachtend op operatie) zijn nauwkeurig onderzocht en de gemiddelde periode van klachten is 21 maanden (3-120) geweest, allen hebben klachten in de achillespees 2-6 centimeter proximaal van de aanhechting op het os calcaneus, tevens zijn door middel van ultrageluidonderzoek degeneratieve veranderingen in het peesweefsel aangetoond. De gemiddelde leeftijd van de patiënten is ongeveer 48 jaar. De patiënten zijn at random in 2 groepen van 22 personen (12 mannen en 10 vrouwen) verdeeld, waarvan de ene groep het excentrische oefenprogramma en de andere groep het concentrische oefenprogramma heeft gevolgd. Het excentrische

oefenprogramma is uitgevoerd zoals beschreven door Alfredson (1998) en het door Mafi (2001) beschreven concentrische oefenprogramma is uitgevoerd.

De pijnscore is gemeten door middel van de VAS van 0-100 mm, waarbij 0 geen pijn en 100 maximale pijn aangeeft. Over hoe gemeten is of de mensen tevreden dan wel ontevreden zijn is niets vermeld; slechts dat men na behandeling het aantal mensen, die tevreden dan wel ontevreden zijn heeft vastgesteld.

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in tabel 1.

|                  | Excentrisch (22)  | Concentrisch (22) |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Tevreden         | 82 % (18)         | 36 % (8)          |
| Ontevreden       | 18 % (4)          | 64 % (14)         |
| VAS ↓ tevreden   | 83 % (69 naar 12) | 85% (63 naar 9)   |
| VAS ↓ ontevreden | 36 % (69 naar 44) | 5 % (63 naar 60)  |

Tabel 1. Resultaten krachttraining bij mensen met achillestendinose na een trainingsperiode van 12 weken door Mafi et al., 2001.

Uit de tabel blijkt, dat van de 22 personen met een excentrisch oefenprogramma, 18 personen tevreden zijn na de trainingsperiode en dat bij die tevreden personen de pijnscore met 83% is afgenomen; VAS van 69 naar 12. Er zijn 4 personen ontevreden na de trainingsperiode en bij hen is de pijnscore met 36% afgenomen; VAS van 69 naar 44. Van de 22 personen met een concentrisch oefenprogramma zijn 8 personen tevreden en 14 personen ontevreden na de trainingsperiode. Van de tevreden personen is de pijnscore afgenomen met 85%; VAS van 63 naar 9. Bij de ontevreden personen is de pijnscore met 5% afgenomen; VAS van 63 naar 60. Mafi concludeert, dat de resultaten na een trainingsperiode met excentrische oefentherapie bij mensen met achillestendinose significant ( $P < 0,002$ ) beter zijn dan die na een trainingsperiode met concentrische oefentherapie.

Silbernagel et al. (2001) hebben ook een vergelijkend onderzoek van excentrische oefentherapie versus concentrische oefentherapie bij patiënten met achillestendinose uitgevoerd. In dit onderzoek wordt het behandel-effect van excentrische training versus concentrische training bekeken. Er worden 2 patiëntengroepen geformeerd met een gemiddelde klachtenduur van 9 maanden. De excentrische oefentherapiegroep bestaat uit 22 personen en de concentrische uit 18, maar later 17 personen. De groepen zijn gelijkwaardig qua samenstelling. De toewijzing is gerandomiseerd.

Het oefenprogramma beslaat een periode van 12 weken. Bij beide groepen bestaat het oefenprogramma uit zowel concentrische als excentrische krachttraining en stretching; bij de excentrische groep is een extra excentrische oefening toegevoegd, bij de concentrische groep niet. Dus in tegenstelling tot bovengenoemd onderzoek heeft de excentrische oefengroep ook concentrische oefeningen in het programma. Evaluatie vindt plaats na 6, 12, 26 en 52 weken en omvat een vragenlijst, een enkel range of motion test, een op de tenen komen test en evaluatie van pijn bij springen, op de tenen komen, palpatie en in rust. Het oefenprogramma duurt 12 weken, terwijl er na 52 weken nog evaluatie plaatsvindt. Er wordt niet vermeld of er langer dan 12 weken oefeningen uitgevoerd worden.

Pas na 26 weken treden er bij beide groepen significante ( $P < 0,05$ ) verschillen ten opzichte van de baseline op bij de evaluatie van pijn. De pijnscore (VAS; 0 is geen pijn, 100 is maximale pijn) neemt bij de excentrische oefentherapiegroep af van 19 naar 12 en deze neemt bij de concentrische oefentherapiegroep af van 16 naar 12. Er is dan geen significant verschil tussen beide groepen. Gegevens, een jaar na de start van het trainingsprogramma zijn in een overzichtsartikel van Kingma et al., 2006 verwerkt en weergegeven in onderstaande tabel.

|                   | Excentrisch (22) | Concentrisch (17) |
|-------------------|------------------|-------------------|
| Tevreden          | 64% (14)         | 35% (6)           |
| VAS ↓             | 50% (11)         | 29% (5)           |
| Volledig hersteld | 55% (12)         | 24% (4)           |

Tabel 2. Resultaten krachttraining en stretching bij mensen met achillestendinose na een trainingsperiode van 12 weken door Silbernagel et al., 2001 en samengevat weergegeven door Kingma et al., 2006.

Kingma et al., 2006 heeft de resultaten van de vragenlijsten uit het onderzoek van Silbernagel et al., 2001 op het gebied van tevredenheid, pijnscore (VAS) en volledig hersteld zijn weergegeven. Na 1 jaar zijn patiënten tevreden ( $P < 0,05$ ) 64% (14 van de 22) uit de excentrische en 35% (6 van de 17) uit de concentrische groep; hebben minder pijn bij/na inspanning ( $P < 0,05$ ) 50% (11 van de 22) uit de excentrische en 29% (5 van de 17) uit de concentrische groep; vinden zichzelf volledig hersteld ( $P < 0,05$ ) 55% (12 van de 22) uit de excentrische en 24% (4 van de 17) uit de concentrische groep.

Silbernagel concludeert, dat significant meer patiënten met achillestendinose uit de excentrische trainingsgroep in vergelijking met de concentrische groep tevreden zijn over het lichamelijk activiteiten niveau, minder pijn hebben tijdens of na inspanning en zichzelf volledig hersteld beschouwen.

### **Excentrische krachttraining bij mensen met achillestendinose**

Bij een aantal onderzoeken staat de excentrische oefentherapie centraal en worden de resultaten vergeleken met andere therapievormen.

Alfredson et al. (1998) hebben onderzoek gedaan bij 30 recreatieve atleten met achillestendinose. Het betreft een vergelijkend onderzoek tussen patiënten behandeld met een conservatieve behandelmethod (excentrische oefentherapie) en patiënten behandeld met een invasieve behandelmethod (operatie). Dit onderzoek richt zich op het korte termijn effect van excentrische oefentherapie bij mensen met achillestendinose en op de spierkracht van de kuitspijeren.

Er zijn 2 groepen van 15 atleten niet gerandomiseerd samengesteld. Bij aanvang van het onderzoek zijn er geen grote verschillen in de samenstelling van de groepen. De atleten in beide groepen vertonen degeneratieve veranderingen in een gebied van 2 – 6 cm. van de aanhechting aan het os calcaneus. Allen hebben al meer dan 3 maanden pijn en de diagnose is door middel van ultrageluidonderzoek bevestigd. De ene groep (12 mannen en 3 vrouwen; gemiddelde leeftijd,  $44,3 \pm 7,0$  jaren en een klachtenduur van  $18,3 (\pm 3-100)$  maanden) volgt het excentrische trainingsprogramma van Alfredson et al. (1998). De andere groep (11 mannen en 4 vrouwen; gemiddelde leeftijd,  $39,6 \pm 7,9$  jaren en een klachtenduur van  $33,5 (\pm 6-88)$  maanden) wacht op operatie en houdt rust tot de operatie.

Spierkracht van beide benen is gemeten met een Biodex isokinetische dynamometer en de pijnscore is door middel van een VAS-schaal 0-100 mm geëvalueerd. Er is niet vermeld, hoe de ‘terugkeer op sportniveau en tevreden of ontevreden’ gemeten is.

Meetmomenten zijn in week 0 (baseline) bij beide groepen en bij de excentrische trainingsgroep week 12 (na trainingsprogramma) en bij de operatiegroep 24 weken na de operatie (tot de operatie rust, na de operatie 6 weken rust en vervolgens een trapsgewijs trainingsprogramma).

De resultaten van de excentrische groep na 12 weken en van de operatiegroep na 24 weken zijn als volgt:

|                            | Excentrisch trainen (15) | Operatie (15) |
|----------------------------|--------------------------|---------------|
| Terugkeer op sportniveau   | 15                       | 15            |
| Tevreden                   | 15                       | 15            |
| Pijnscore                  | 81,2 → 4,8               | 71,8 → 21,2   |
| Maximaalkracht conc.90°/s  | 12,1 %                   | 4,2 %         |
| Maximaalkracht conc.225°/s | 18,0 %                   | 8,5 %         |
| Maximaalkracht exc. 90°/s  | 11,2 %                   | -2,1 %        |

Tabel 3. Effecten van excentrisch trainen in vergelijking met een trainingsprogramma na operatie bij mensen met achillestendinose door Alfredson et al. , 1998. In deze tabel geeft een positief percentage bij maximaalkracht de toename in spierkracht aan van het aangedane been ten opzichte van het niet aangedane been gedurende de behandelperiode van 0 naar 12 of 24 weken.

De resultaten geven aan, dat er bij beide groepen volledig sprake is van terugkeer op sportniveau en tevredenheid. Alfredson geeft aan, dat de excentrische groep een significante afname van pijn en een significante toename van spierkracht heeft. Van de operatiegroep wordt niet aangegeven of de resultaten significant zijn. Alfredson concludeert, dat zowel de conservatieve als de invasieve therapie een goed behandelresultaat geeft; echter bij excentrisch trainen worden op korte termijn, namelijk in 12 weken goede resultaten behaald, terwijl na operatie vergelijkbare resultaten na 24 weken bereikt worden.

Fahlström et al. (2003) hebben onderzoek gedaan naar het effect van excentrische oefentherapie bij grotere groepen. Men heeft onderzocht of de goede resultaten van eerder onderzoek ook voor grotere groepen met patiënten met chronische achillestendinopathie gelden en of de lokalisatie van de klachten een rol speelt.

De patiënten zijn onderverdeeld in 2 groepen op basis van lokalisatie van de klachten: de ene groep pijnklachten 2 – 6 cm boven de aanhechting op het os calcaneus, de andere groep pijnklachten bij de aanhechting op het os calcaneus. De groep met klachten in het midden van de achillespees bestaat uit 53 mannen en 25 vrouwen, waarvan sommigen aan beide achillespezen klachten hebben. In totaal 101 achillespezen. De gemiddelde leeftijd is 46,1 jaren en de gemiddelde klachtenduur 19,2 maanden.

De groep met aanhechtingsproblematiek bestaat uit 24 mannen en 6 vrouwen, waarvan 1 persoon bilaterale klachten heeft, dus 31 achillespezen. De gemiddelde leeftijd is 37,9 jaren en de gemiddelde klachtenduur 32,0 maanden.

Het excentrische oefenprogramma van Alfredson et al. (1998) wordt door beide groepen uitgevoerd.

Een ‘goed’ resultaat wil zeggen, dat er sprake is van een terugkeer op het vroegere activiteitsniveau; ‘slecht’ is geen terugkeer. Het getal tussen haakjes geeft het aantal achillespezen aan. Het aantal mannen in dit onderzoek is groter dan het aantal vrouwen. In deze tabel wordt de verhouding mannen/vrouwen aangegeven in relatie tot een ‘goed’ dan wel ‘slecht’ resultaat. De pijn wordt tijdens lichamelijke activiteit gemeten door middel van de VAS-schaal 100 mm, 0 is geen pijn en 100 is maximale pijn. De mate van tevredenheid over volledig herstel is verkregen door middel van vragen en wordt weergegeven in procenten, waarbij 0% is ontevreden en 100% is volledig tevreden.

Resultaten van de groep met klachten 2 –6 cm boven de distale aanhechting:

|                           | Goed (90)   | Slecht (11) |
|---------------------------|-------------|-------------|
| Mannen/vrouwen (%)        | 72/28       | 27/73       |
| Klachtenduur in maanden   | 19,8        | 15,1        |
| VAS (week 0 → 12)         | 66,8 → 10,2 | 74,0 → 64,9 |
| Tevreden over herstel (%) | 83,3        | 12,9        |

Resultaten van de groep met aanhechtingsproblematiek:

|                           | Goed (10)   | Slecht (21) |
|---------------------------|-------------|-------------|
| Mannen/vrouwen (%)        | 80/20       | 81/19       |
| Klachtenduur in maanden   | 25,1        | 35,2        |
| VAS (week 0 → 12)         | 68,3 → 13,3 | 79,5 → 75,4 |
| Tevreden over herstel (%) | 77,9        | 4,8         |

Tabel 4. Resultaten van excentrisch trainen bij 101 (klachten in middengedeelte) en 31 (aanhechtingsproblematiek) achillespezen door Fahlström et al., 2003.

Uit de tabel blijkt, dat de resultaten bij de vrouwen minder goed zijn ten opzichte van de resultaten bij de mannen en dan met name de groep met klachten in het middengedeelte van de achillespees.

Uit de resultaten blijkt, dat de pijn significant ( $P < 0,001$ , tabel 4 boven en  $P < 0,01$ , tabel 4 onder) is afgenomen bij de personen met een goed behandelresultaat en dat van de personen met een goed behandelresultaat 83,3%, respectievelijk 77,9% tevreden is over de behandeling. Immers een goed behandelresultaat leidt vaak tot tevredenheid en dit blijkt ook uit het percentage 'tevreden over herstel'.

Fahlström concludeert, dat behandeling met een excentrisch oefenprogramma goede klinische resultaten geeft bij mensen met achillestendinose gelokaliseerd in het midden gedeelte van de achillespees, 2 – 6 cm van de distale aanhechting. Bij mensen met achillestendinose met klachten bij de aanhechting op het os calcaneus zijn de resultaten minder goed. Misschien heeft het te maken, dat er dan ook klachten van slijmbeurs en bot kunnen zijn en het dus niet louter om degeneratieve veranderingen van peesweefsel gaat.

Roos et al. (2004) hebben onderzoek gedaan naar het behandel-effect van excentrische oefentherapie bij mensen met achillestendinose, 2 – 6 cm van de aanhechting op het os calcaneus.

De totale patiëntengroep (21 mannen en 23 vrouwen; gemiddelde leeftijd 45 jaren; gemiddelde klachtenperiode 5,5 maanden) is verdeeld in 3 groepen (gerandomiseerd en blind) naar interventie, namelijk: (1) excentrische oefentherapie ( $N = 16$ ), (2) nachtsplak ( $N = 13$ ) en (3) combinatiegroep van excentrische oefentherapie en nachtsplak ( $N = 15$ ).

Het excentrische oefenprogramma van Alfredson et al. (1998) is uitgevoerd met uitzondering van de 1<sup>e</sup> week, waarin voor een geleidelijke opbouw is gekozen. Pijn en functie worden geëvalueerd na 6, 12, 26 en 52 weken en hierbij wordt de 'Foot and Ankle Outcome Score' (FAOS) gebruikt. Bij de FAOS wordt een 100 punten schaal gebruikt, waarbij 100 de beste en 0 de slechtste score aangeeft. Er wordt geëvalueerd op 5 gebieden, namelijk pijn, overige symptomen als stijfheid en zwelling, activiteiten van het dagelijks leven (ADL), sport en voet-enkelfunctie in relatie met de kwaliteit van leven (QOL).

De resultaten worden weergegeven in de volgende tabel:

Groep 1, excentrische oefentherapie

| Weken     | 0  | 6  | 12 | 26 | 52 |
|-----------|----|----|----|----|----|
| Pijn      | 60 | 77 | 82 | 84 | 86 |
| Symptomen | 61 | 70 | 79 | 78 | 83 |
| ADL       | 73 | 85 | 90 | 88 | 88 |
| Sport     | 42 | 58 | 74 | 70 | 74 |
| QOL       | 33 | 46 | 55 | 61 | 65 |

### Groep 2, nachtspalk

| <i>Weken</i> | <i>0</i> | <i>6</i> | <i>12</i> | <i>26</i> | <i>52</i> |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Pijn         | 61       | 73       | 69        | 72        | 83        |
| Symptomen    | 58       | 72       | 73        | 74        | 79        |
| ADL          | 69       | 78       | 79        | 77        | 87        |
| Sport        | 45       | 59       | 57        | 61        | 69        |
| QOL          | 48       | 46       | 48        | 54        | 62        |

### Groep 3, excentrische oefentherapie en nachtspalk

| <i>Weken</i> | <i>0</i> | <i>6</i> | <i>12</i> | <i>26</i> | <i>52</i> |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Pijn         | 60       | 71       | 74        | 74        | 82        |
| Symptomen    | 60       | 69       | 71        | 68        | 77        |
| ADL          | 70       | 81       | 81        | 80        | 86        |
| Sport        | 43       | 54       | 58        | 61        | 65        |
| QOL          | 32       | 40       | 48        | 46        | 59        |

Tabel 5. Resultaten van de 3 groepen gedurende 1 jaar met behulp van de FAOS door Roos et al., 2004.

Roos geeft aan, dat er bij de excentrische groep een significante afname van pijn gedurende 1 jaar is ( $60 \rightarrow 86 = 42\%$ ;  $P = 0,001$ ) ten opzichte van de baseline; ook de andere 2 groepen laten een significante afname van pijn zien ( $P < 0,001$ ) ten opzichte van de baseline, namelijk bij de groep ‘nachtspalk’ van  $61 \rightarrow 83$  en bij de 3<sup>e</sup> groep van  $60 \rightarrow 82$ . Roos heeft vastgesteld, dat een verschil van 10 punten relevant is. Echter tussen de excentrische groep en de groep ‘nachtspalk’ is er na 12 (score:  $82 \leftrightarrow 69$ ) en 26 (score:  $84 \leftrightarrow 72$ ) weken een significant verschil ( $P = 0,04$ ).

Na 12 weken zijn de resultaten in de excentrische groep wat betreft terugkeer in sport duidelijk beter dan in de andere 2 groepen, namelijk een score van 74 versus 57 en 58. Roos concludeert, dat excentrische training de pijn lijkt te verminderen en het functioneren lijkt te verbeteren. De resultaten komen overeen met eerdere onderzoeken en versterken de aanbeveling, dat mensen met achillestendinose baat hebben bij excentrische oefentherapie.

### **Lokale effecten in het achillespeesweefsel bij excentrische oefentherapie**

Onderzoek van de Achillespees bij mensen met achillestendinose met behulp van ultrageluid en MRI heeft een veranderde structuur van het peesweefsel aangetoond. Er is onder andere sprake van gedesoriënteerde en dunnere, degeneratieve collagene vezels, een toename van bloedvaatjes en zenuwvezels, die ongestructureerd ingroeien en toename van extracellulaire vloeistof, wat niet aanwezig is in een gezonde achillespees; echter er zijn geen cellen aanwezig, die duiden op ontstekingsverschijnselen. (Öhberg et al., 2004; Shalabi et al., 2004) Gezien de goede resultaten van excentrische oefentherapie heeft men onderzoek gedaan naar de lokale effecten, zoals de samenstelling van het peesweefsel in de achillespees bij excentrisch trainen. De achtergrond van de goede resultaten van excentrische training bij mensen met achillestendinose is nog niet bekend, maar lokale veranderingen kunnen een oorzaak zijn.

Twee onderzoeken naar lokale effecten worden nu beschreven.

Öhberg et al. (2004) hebben met behulp van ultrageluid en gekleurde Doppler techniek onderzoek gedaan naar de invloed van excentrische oefentherapie op het ongestructureerde en vergrote aantal bloedvaatjes in het achillespeesweefsel bij mensen met achillestendinose. Er is aangetoond (Öhberg et al., 2001), dat dorsaalflexie in het enkelgewricht de stroom van nieuwe bloedvaatjes stopt en dus is het van belang te kijken wat de invloed van excentrische training is op het aantal en de structuur van de bloedvaatjes in de achillespees.

Het onderzoek bestaat uit één groep, dus geen controlegroep en deze groep bestaat uit 22 mannen en 8 vrouwen, gemiddelde leeftijd 48 jaren en allen met klachten in het midden gedeelte van de achillespees. Alle achillespezen hebben een vergroot aantal bloedvaatjes en onregelmatige vezelstructuur vertoond. In totaal zijn er 41 achillespezen in het onderzoek betrokken. Het excentrische oefenprogramma van Alfredson et al. (1998) wordt uitgevoerd, maar na 12 weken nog doorgezet met een intensiteit van 2 keer per week oefenen. De resultaten na 28 maanden zijn in het onderzoek weergegeven als goed (geen pijn) of slecht, maar welke uitkomstmaat gebruikt is, wordt niet vermeld. Ook wordt er geen melding gemaakt van significantie en P-waarden. Tevens wordt met behulp van ultrageluid en gekleurde Doppler de structuur van de pees bekeken. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

| Pijn                          | Goed (36) | Slecht (5) |
|-------------------------------|-----------|------------|
| Normale structuur             | 34        | 3          |
| Geen nieuwe bloedvaatjes      | 32        | -          |
| Blijvende nieuwe bloedvaatjes | 4         | 5          |

Tabel 6. Resultaten van 41 achillespezen na 28 maanden van excentrische training door Öhberg et al., 2004.

Van de 36 achillespezen, waarbij het resultaat ‘goed’ te noemen is, hebben er 34 weer een normale structuur en bij 32 zijn er geen blijvende nieuwe bloedvaatjes gevormd. Van de 5 achillespezen, waarbij het resultaat ‘slecht’ te noemen is hebben er 3 een normale structuur en bij 5 zijn er blijvende nieuwe bloedvaatjes gevormd.

Öhberg concludeert, dat de goede resultaten van excentrische training een verband lijken te hebben met een meer normale peesstructuur en geen blijvende vorming van nieuwe bloedvaatjes.

Shalabi et al. (2004) hebben door gebruik te maken van MRI (magneetscan) onderzoek gedaan naar de verandering in peesvolume en in het signaal binnen de pees na excentrische oefentherapie bij mensen met achillestendinose. Het peesweefsel geeft een MRI-signaal (waterstofatoomkernen gedragen zich als miniatuurmagneetjes, die meetrillen en energie uit radiogolven opnemen; deze energie wordt uitgezonden als een signaal) af en hieruit kan de samenstelling van het peesweefsel worden bepaald.

De achillespezen van 25 patiënten (16 mannen en 9 vrouwen; gemiddelde leeftijd 51 jaren; gemiddelde klachtenperiode 18 maanden en allen klachten in het gebied 2 – 7 cm van de aanhechting op het os calcaneus) zijn onderzocht door gebruik te maken van MRI voor en direct na een excentrisch trainingsprogramma van 3 maanden. Bij 8 patiënten zijn de klachten bilateraal, zodat er bij 17 patiënten vergelijking tussen de aangedane en gezonde achillespees mogelijk is. Er is geen controlegroep. Het excentrische oefenprogramma van Alfredson et al. (1998) wordt uitgevoerd. Het doel van dit onderzoek is tweeledig, namelijk te onderzoeken of er veranderingen in het peesvolume en in het signaal binnen het peesweefsel zijn waar te nemen en of de klinische resultaten wat betreft pijn en functie verband hebben met de MRI uitkomsten. Bij de resultaten wordt de eiwitdichtheid gezien als een belangrijke weergave van de matrixstof in de achillespees. De klinische uitkomst is gemeten door middel van een

vragenlijst over pijn en functie. Pijn op een 6-puntsschaal, namelijk 1 = geen pijn en 6 is dagelijks pijn en activiteiten op een 4-puntsschaal, namelijk 1 = normale functie en 4 = geen sport mogelijk. Deze uitkomsten worden herleid naar uitstekend (geen symptomen), goed (alleen pijn bij extreme inspanning), redelijk (symptomen tussen goed en slecht) en slecht (pijn gedurende dagelijkse activiteiten, geen sport mogelijk).

De resultaten zijn als volgt:

Klinisch: uitstekend bij 10, goed bij 3, redelijk bij 4 en slecht bij 8 patiënten.

MRI: peesvolume van gemiddeld 6,6 → 5,8 cm<sup>3</sup>, dus een afname van 14 %.  
eiwitdichtheid van 227 → 170 signaaleenheden, dus een afname 23%.

De resultaten van de 17 patiënten, waarbij aangedaan en gezond met elkaar vergeleken worden zijn als volgt:

|                               | <u>Aangedaan</u> |     | <u>Gezond</u> |     |
|-------------------------------|------------------|-----|---------------|-----|
| Weken                         | 0                | 12  | 0             | 12  |
| Peesvolume (cm <sup>3</sup> ) | 6,9              | 5,7 | 4,9           | 4,5 |
| Eiwitdichtheid (SE)           | 232              | 168 | 157           | 149 |

Tabel 7. Peesvolume en eiwitdichtheid voor en na een behandelperiode van excentrische oefentherapie door Shalabi et al., 2004.

Het peesvolume van de aangedane achillespezen neemt af van 6,9 naar 5,7 cm<sup>3</sup> en de eiwitdichtheid neemt van de aangedane achillespezen af met 64 signaal eenheden, namelijk van 232 naar 168 SE.

In dit onderzoek is bij gebruik van MRI de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid en de intrabeoordelaarsbetrouwbaarheid vastgesteld zijnde > 95%.

Shalabi stelt een significante ( $P < 0,05$ ) afname in peesvolume en signaaleenheden vast na 3 maanden van excentrische training bij de aangedane achillespezen. Volgens Shalabi komt de verandering in signaal significant ( $P < 0,05$ ) overeen met het pijnniveau, echter de verandering in volume niet,  $P = 0,29$ . De functionele activiteiten laten volgens Shalabi wel een significante overeenkomst zien met verandering in volume en signaal.

Shalabi concludeert, dat excentrische training resulteert in een afname van peesvolume en signaal bij mensen met achillestendinose en dit gaat samen met een verbeterd klinisch resultaat. MRI kan als meetinstrument gebruikt worden bij de evaluatie van behandelresultaten bij mensen met achillestendinose.

## Discussie

Uit de beschreven onderzoeken lijkt krachttraining veelal tot een positief behandelresultaat te leiden. Excentrische oefentherapie verdient de voorkeur, want deze geeft het beste positieve behandelresultaat. Bij de meeste patiënten met achillestendinose in het deel van de achillespees, 2 – 6 cm van de aanhechting op het os calcaneus, is er na een periode van 12 weken excentrische oefentherapie sprake van met name minder pijn en daar waar onderzocht ook een verbeterd functioneren bij dagelijkse activiteiten en sport. Ook is er met behulp van ultrageluid, gekleurde Doppler en MRI normalisering in de peesstructuur op lokaal niveau na een periode van 12 weken excentrisch trainen aangetoond en dat heeft een samenhang met minder pijn en een verbeterde functie.

Er zijn kritische kanttekeningen te maken bij de onderzoeken.

Over het algemeen geldt, dat bij alle onderzoeken, op het onderzoek van Fahlström et al. (2003) na, kleine groepen mensen met achillestendinose deelgenomen hebben.

Bij een aantal onderzoeken vindt evaluatie plaats naar tevredenheid over het herstel. Het is onduidelijk hoe deze informatie verkregen is en als dit door middel van een vragenlijst is, welke vragen er dan gesteld zijn.

Bij het onderzoek van Mafi et al. (2001) vindt bij de mensen met een concentrisch oefenprogramma ook excentrische contractie (bij de sprongvormen) plaats en dit kan van invloed zijn op de resultaten van het onderzoek.

Bij het onderzoek van Silbernagel et al. (2001) wordt door de toevoeging van één excentrische oefening het verschil in trainingsprogramma bepaald; dit kan een oorzaak zijn van het pas na 26 weken optreden van significante verschillen.

Een kritische kanttekening bij het onderzoek van Shalabi et al. (2004) is, dat de conclusie van Shalabi niet gerechtvaardigd is, omdat er geen controlegroep aanwezig is.

Kingma et al. (2006) hebben diverse onderzoeken van excentrische oefentherapie bij mensen met achillestendinose beoordeeld op methodologische kwaliteit aan de hand van de Delphi-lijst, welke bestaat uit 9 items. Het onderzoek van Roos et al. (2004) scoort positief op 6 van de 9 items en blijkt van hoge methodologische kwaliteit te zijn. De onderzoeken van Mafi (2001), Silbernagel (2001), Alfredson (1998) en Fahlström (2003) hebben allen als mate van bewijs B, dat wil zeggen: “gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek” en als niveau van bewijs 2, dat is gematigd bewijs.

De resultaten van excentrische oefentherapie bij mensen met achillestendinose zijn veelbelovend, maar om excentrische training te kunnen aanbevelen als behandeling bij mensen met achillestendinose is nader onderzoek noodzakelijk.

Een grote methodologisch goed opgezette studie, waarin functionele uitkomstmaten zijn meegenomen, is nodig.

## **Literatuur**

### **Gebruikte literatuur**

- Alfredson H., Pietilä T., Jonsson P., Lorentzon R.: *Heavy-Load Eccentric Calf Muscle Training For the Treatment of Chronic Achilles Tendinosis*. In: The American Journal of Sports Medicine, 1998; jrg. 26, nummer 3: 360-366
- Fahlström M., Jonsson P., Lorentzon R., Alfredson H.: *Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training*. In: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2003; jrg. 11: 327-333
- Kingma J.J., de Knikker R., Wittink H., Takken T.: *Excentrische oefentherapie bij patiënten met een chronische achillestendinopathie: een systematisch literatuuroverzicht*. In: Geneeskunde en Sport, juni 2006; jrg. 39, nummer 3: 89-96
- 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*. In: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2001; jrg. 9: 42-47
- Mazzone M.F., Mccue T.: *Common Conditions of the Achilles Tendon*. In: American Family Physician, 1 mei 2002; jrg. 65, nummer 9: 1805-1810
- Öhberg L., Lorentzon R., Alfredson H.: *Neovascularisation in Achilles tendons with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation*. In: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2001; jrg. 9: 233-238
- Öhberg L., Alfredson H.: *Effects on neovascularisation behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis?* In: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2004; jrg. 12: 465-470

- Roos E.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*. In: Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2004; jrg. 14: 286-295
- Shalabi A., Kristofferson-Wilberg M., Svensson L., Aspelin P., 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*. In: The American Journal of Sports Medicine, 2004; jrg. 32, nummer 5: 1286-1296
- Silbernagel K.G., Thomeé R., Thomeé P., Karlsson J.: *Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain – a randomised controlled study with reliability testing of the evaluation methods*. In: Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2001; jrg. 11: 197-206

#### Aanbevolen literatuur

- Alfredson H., Lorentzon R.: *Intratendinous glutamate levels and eccentric training in chronic Achilles tendinosis: a prospective study using microdialysis technique*. In: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2003; jrg. 11: 196-199
- Aufdemkampe G., van den Berg J., van der Windt D.A.W.M.: *Hoe vind ik het? Zoeken, interpreteren en opzetten van fysiotherapeutisch onderzoek*. Uitgeverij Bohn Stafleu Van Loghum, Houten/Mechelen 2003
- Cannell L.J., Taunton J.E., Clement D.B., Smith C., Khan K.M.: *A randomised clinical trial of the efficacy of drop squats or leg extension/leg curl exercises to treat clinically diagnosed jumper's knee in athletes: pilot study*. In: Br J Sports Med, 2001; jrg. 35: 60-64
- Jonsson P., Alfredson H.: *Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study*. In: Br J Sports Med, 2005; jrg. 39: 847-850
- Jonsson P., Wahlström P., Öhberg L., Alfredson H.: *Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study*. In: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2006; jrg. 14: 76-81
- Öhberg L., Lorentzon R., Alfredson H.: *Good clinical results but persisting side-to-side differences in calf muscle strength after surgical treatment of chronic Achilles tendinosis: A 5-year follow-up*. In: Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2001; jrg. 11: 207-212
- Purdam C.R., Johnsson P., Alfredson H., Lorentzon R., Cook J.L., Khan K.M.: *A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy*. In: Br J Sports Med, 2004; jrg. 38: 395-397
- 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*. In: Br J Sports Med, 2001; jrg. 35: 335-341
- Svernlöv B., Adolfsson L.: *Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia*. In: Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2001; jrg. 11: 328-334
- 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*. In: Br J Sports Med, 2005; jrg. 39: 102-105