

Accelerated Recovery Performance een nieuwe behandelmethodede voor achillespeesklachten?

¹Snijder J., ²Johannink N., ³Faber I.R. (MSc).

1. Student master musculoskeletaal | fysiotherapeut bij praktijk voor fysiotherapie Apeldoorn-Zuid. 2. Student master musculoskeletaal | fysiotherapeut bij SMC Zaanstad. 3. Docent Master MusculoSkeetaal | Onderzoeker Kenniscentrum Gezondheid, Welzijn & Technologie; 'Talentherkenning binnen de tafeltennisport' | Coördinator Research MMS ||

Dit artikel wordt geschreven ter afronding van het onderdeel research welke in het eerste jaar van de master MusculoSkeetaal werd aangeboden.

Samenvatting

Ondanks dat jaarlijks 120.000 patiënten zich melden met achillespeesklachten bij fysiotherapeuten en artsen, is er nog geen eenduidige behandelmethodede. Het doel van deze studie is het evalueren van de effectiviteit van een nieuwe behandelmethodede. Voor dit quasi-experimenteel onderzoek is in twee praktijken in Nederland een groep patiënten met achillespeesklachten behandeld. De patiëntengroep (N=9) bestond uit zes mannen en drie vrouwen (gemiddelde leeftijd 42; SD 10). Vier personen hebben de conventionele therapie gevolgd en vijf de ARP (Accelerated Recovery Performance). Er waren drie meetmomenten waar de VISA-A, VAS en PSK gemeten werden. De afname op het gebied van pijnklachten is bij de ARP-therapie (VAS: T0: 36- T2: 4) duidelijk zichtbaar ten opzichte van de conventionele therapie (VAS: T0: 80- T2: 45). Eveneens is er bij de VISA-A een verschil zichtbaar tussen de twee behandelmethodedes; (ARP: T0: 62; T2: 89) (Conventioneel: T0: 30 T2: 43). De PSK laat een groot verschil tussen de beide therapieën zien, ARP (T0: 75; T2: 4) en de conventionele therapie (T0: 78- T2: 70). De ARP lijkt in een eerder stadium van de behandeling resultaat te boeken ten opzichte van de conventionele therapie en deze dan ook langer vol te houden echter zijn de waarden na twaalf weken vergelijkbaar.

Onderwerpen; ARP, conventioneel, Achillespeesstendinopathie, HLECM,

Jaarlijks melden 120.000 mensen zich met achillespeesklachten bij een huisarts of bij een fysiotherapeut. Het grootste deel is mannelijk. Het percentage wat lichamelijk actief is en klachten heeft is relatief klein, ongeveer 30%¹. De achillespeesklachten zijn over het algemeen langdurig tot zelfs een half jaar klachten. Een direct ontstaanmoment kan daarbij niet direct aangegeven worden².

Ondanks de grote incidentie is er nog geen eenduidige visie over het behandeltraject. Meyer, Tumlity & Baxter, 2009 en Murali & Maffuli in 2007 beschrijven in hun onderzoek oefentherapie voor, wat gebaseerd is op het HLECM-principe (Heavy Load Eccentric Calf Muscle). Het HLECM-principe bestaat uit gemodificeerde hakval oefeningen waarbij alleen een excentrische contractie gevraagd wordt waarbij het gewicht van de oefening langzaam toeneemt. Het trainen volgens het HLECM-principe geeft een redelijk positief resultaat in diverse onderzoeken, zo blijkt uit het onderzoek van Murali & Mafuli dat na 24 weken 19 van de 34 personen klachtenvrij zijn. Uit het onderzoek van Meyer, Tumlity & Baxter is ook een vermindering van pijnklachten zichtbaar echter met de kanttekening dat het langdurige behandelperiodes zijn van minimaal twaalf weken³⁻⁴.

Naast het HLECM-principe worden er nog andere therapieën toegepast, zoals shockwave (ESWT) en diepe dwarse fricties. De werking van Shockwave is nog niet duidelijk. Er zijn echter een aantal aannames waarbij de werking van shockwave te verklaren valt; 1) Door mechanische prikkeling verbeteren doorbloeding, 2) Een ontstekingsremmend effect door de toepassing. De onderzoeken welke inmiddels gedaan zijn, geven nog geen eenduidig beeld of shockwave van meerwaarde is. Diepe

dwarse fricties worden steeds minder toegepast dit dat een toenemende pijnsensatie tijdens de behandeling en de effectiviteit hiervan is laag⁵.

De laatste jaren is er een nieuwe behandelmethodede verschenen die mogelijk verandering kan brengen in het langdurige proces van achillespeesstendinopathie. Het gaat hierbij om de ARP, Accelerated Recovery Performance, een electrostimulatie apparaat die ter behandeling van blessures, (chronische) pijnklachten en bewegingsbeperkingen kan worden gebruikt. Uit de empirie blijkt de ARP een sneller herstel te hebben op peesklachten en spierklachten na competitieverband.

De ARP maakt gebruik van diverse protocollen, search and destroy, loosening en recovery. Ieder protocol heeft een eigen behandelgoal en resultaat. Bij de ARP-therapie worden er twee elektroden op het betreffende lichaamsdeel dan wel spier geplakt. Door een gelijkstroom worden de spieren geactiveerd en tegen de spiercontractie die dan zal plaatsvinden wordt er een excentrische beweging uitgevoerd. De therapie wordt opgebouwd door in series van vijf herhalingen een gelijkstroom te geven waarbij er een maximum geldt van twee keer zeven minuten. Het gebruik van de ARP verbeterd de doorbloeding van het aangedane weefsel, wat voor een sneller herstel moet zorgen. Door de sterke spiercontractie die opgewekt wordt, traint men ook de belastbaarheid en spierkracht van de pees en spier.

Naar aanleiding van de hoge incidentie en het gebrek aan een eenduidige visie zijn de onderzoekers gaan bekijken of de ARP van toegevoegde waarde is bij de conventionele behandeling van een achil-

lespeestendinopathie (AT) in een gemengde patiëntenpopulatie.

Hierbij hebben de onderzoekers de volgende stelling ingenomen:

“De ARP toegevoegd aan de conventionele therapie is van meerwaarde op het herstel bij een achillespeestendinopathie ten opzichte van conventionele therapie alleen.”

Daarnaast staat de 0-hypothese; “De ARP toegevoegd aan conventionele therapie heeft geen meerwaarde op het herstel bij een achillespeestendinopathie ten opzichte van conventionele therapie alleen”

Methode

Om de hypothesen te toetsen is in het najaar 2012 een quasi-experimenteel onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek vond plaats in twee verschillende fysiotherapie- praktijken in Apeldoorn en Zaandam.

Onderzoekspopulatie

De patiënten zijn via directe toegankelijkheid fysiotherapie of verwijzing van de huisarts binnengekomen. De inclusie criteria waren: patiënten tussen 18 en 50 jaar, pijnklachten gelokaliseerd in de middelste sectie van de achillespees tijdens werk, sport en of ADL, ochtendstijfheid, drukpijn op de achillespees, en eerste episode van achillespees klachten. Deze mensen komen in aanmerking voor deelname aan het onderzoek³.

Patiënten met acuut enkelletsel werden van de studie geëxcludeerd, omdat deze patiënten de excentrische oefeningen niet zouden kunnen uitvoeren. Als er sprake was van peesletsel aan verschillende gewrichten in de onderste extremiteit, werden zij geëxcludeerd, omdat er sprake zou kunnen zijn van kwalitatief minder collageen weefsel en daardoor minder kans op herstel. Hetzelfde gold voor patiënten met diabetes.

Interventie

Afhankelijk van de locatie hebben de patiënten de geïndiceerde behandeling ondergaan.

In Zaandam werd de ARP-methode toegepast in combinatie met de excentrische oefeningen die afgeleid zijn van het HLECM-principe en in Apeldoorn was de interventie alleen de conventionele therapie met de afgeleide oefeningen volgens het HLECM⁴. In bijlage 1 staat het HLECM-principe uitgelegd.

In het uitgevoerde onderzoek is gebruik gemaakt van de door de ARP-company beschikbaar gestelde protocollen, In dit geval was dit het Search and Destroy protocol.

Hierbij werd een gelijkstroom met een hoge frequentie (500pps) gehanteerd en een duty cycle van 20/20, een bijna continue aanwezige mainpulse. Er werd twee maal zeven minuten behandeld, na de eerste zeven minuten werd de polariteit van de elektrodes gewisseld. De elektroden werden op de zo genoemde hotspots geplaatst, dit zijn plaatsen met een verhoogde sensibiliteit. Tijdens de training met de ARP moesten de cliënten excentrische calf-raises tegen

een maximale spiercontractie uitvoeren. De cliënten die het ARP programma volgen, werden met een interval van tien behandelingen binnen drie weken behandeld. Na deze tien behandelingen kregen zij een oefenprogramma voor thuis met deels excentrische oefeningen voor de onderste extremiteit. In bijlage 2 staat het ARP protocol volledig beschreven.

Meetprotocol

Tijdens de eerste intake (T0) van de patiënten werden de drie vragenlijsten (VAS, PSK en VISA-A) ingevuld en werd er een lichamelijk onderzoek uitgevoerd.

De effectmetingen vonden vier en twaalf weken na het eerste contact plaats, waarbij dezelfde onderzoeken werden uitgevoerd.

Meetinstrumenten

De voor deze studie gebruikte vragenlijsten, VISA-A, PSK, VAS zijn de standaard meetinstrumenten voor AT in de praktijken waar het onderzoek werd uitgevoerd. Het zijn vragenlijsten, waarbij de patiënt zelf de maat van bijvoorbeeld pijn (VAS) moet vastleggen. Uitkomstmaten van de vragenlijsten zijn pijn (VAS, VISA-A) en functiebeperking in dagelijkse en sport activiteiten (VISA-A, PSK).

De VISA-A

De onderzoekers maken gebruik van de originele vragenlijst die beschreven staat in het artikel van Robinson et al., 2001⁷. De test hertest betrouwbaarheid van deze vragenlijst is met $R=0,93$ vrij hoog evenals de intra- beoordelaars en interbeoordelaars betrouwbaarheid $R=0,90$ (Pearson R)⁷. Bij de VISA-A vragenlijst moet de patiënt op zeven onderdelen een score geven tussen de nul en tien waarbij de nul staat voor veel klachten en tien staat voor geen klachten of problemen. Het achtste onderdeel bestaat uit drie onderdelen waarbij de mogelijke trainingstijd wordt geëvalueerd.

De VAS

De VAS is een meetinstrument voor het meten van de pijn intensiteit. De patiënt moet op een schaal van 100 mm een markering zetten hoe veel pijn hij op dit moment voelt, waarbij 0 staat voor geen pijn en 100 ondraaglijke pijn. De betrouwbaarheid van deze vragenlijst is redelijk tot goed (Pearson $R=0,6-0,77$), maar de validiteit is niet goed⁸.

De PSK

Voor de PSK zijn geen waardes met betrekking tot betrouwbaarheid en of validiteit bekend echter is er wel een correlatie tussen PSK en VAS Pearsons $R=0,70-0,80$.

De patiënt selecteert zelf activiteiten welke gebruikt worden voor de evaluatie (bijvoorbeeld lopen, traplopen, hurken, etcetera).

Per activiteit wordt een 100 mm visuele analoge schaal (VAS) ingevuld. Aan de patiënt wordt gevraagd aan te geven hoeveel moeite het kost om de genoemde activiteiten uit te voeren door een streepje te zetten op de lijn. Het linker uiteinde van de schaal is gedefinieerd als ‘geen enkele moeite’

en het rechter uiteinde betekent 'onmogelijk'. De totaalscore is de afstand in mm vanaf 0 tot aan het streepje van alle drie de activiteiten samen. Bij vervolgmetingen heeft de patiënt inzicht in zijn vorige scores en het verloop van resultaten.

Dataverzameling en analyse

De onderzoekers hebben gebruik gemaakt van PASW Statistics 19 voor Windows (SPSS, Inc., Chicago, Illinois, United States of America). Vanuit deze database heeft ook de analyse plaats gevonden. De verkregen informatie uit de VISA-A, PSK, VAS en lichamelijk onderzoek zijn verwerkt in de SPSS-database. Bij de statistische analyse zijn de basis eigenschappen van elke groep (leeftijd, geslacht, etc.) met elkaar vergeleken door gebruik te maken van frequenties en op diverse onderdelen waaronder, VAS, VISA-A, PSK en leeftijd.

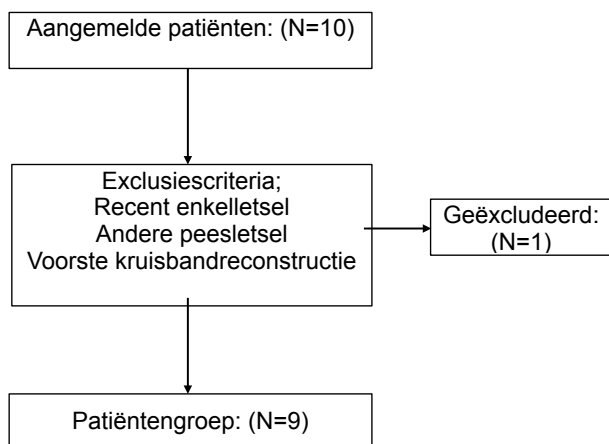
Verder zijn de uitkomsten van de vragenlijsten per groep onderling vergeleken tussen de baseline en de vervolgmetingen, door gebruik van de beschrijvende statistiek. Hierbij hebben de onderzoekers gekeken naar gemiddelde afname op de hierboven beschreven onderdelen en de verschillen tussen de patiëntengroepen.

Informed consent

De patiënten werden tijdens de intake ingelicht over de studie en zijn gevraagd om een informed consent te tekenen waarbij zij ermee akkoord gaan, dat hun data voor het onderzoek tot beschikking wordt gesteld. De informed consent is in de bijlage 3 de vinden.

Resultaten

Er waren tien deelnemers die in eerste instantie in aanmerking kwamen voor het onderzoek, hierbij is één deelnemer geëxcludeerd vanwege een voorste kruisband ruptuur en hij daardoor te weinig controle en spierkracht had om de oefeningen uit te voeren. (figuur 1) De negen geïnccludeerde deelnemers (leeftijd: 42 jr. ± 10 jr.) waren zes mannen en drie vrouwen verdeeld over twee groepen. De ARP-groep bestond uit vijf personen (Man/Vrouw: 3/2) en de conventionele groep uit vier personen (Man/Vrouw: 3/1)



Figuur 1. Inclusie/exclusiescriteria

In tabel 1 is de leeftijd uiteengezet waarbij het verschil tussen de groepen is gemaakt hierbij is een duidelijk verschil in leeftijd zichtbaar

Tabel 1. Leeftijd

	ARP (N=5)	Conventioneel (N=4)
Gemiddeld	48	35
Std. Dev	6	8
Min-max	41-55	25-44

De groep die de conventionele therapie onderging scoorde tijdens de baseline meting op de diverse testen, VISA-A, PSK en VAS minder dan de ARP-groep.

Tabel 2. Baseline meting testen

	VISA-A	VAS	PSK
ARP	62 ± 14	36 ± 27	75 ± 19
CONV	30 ± 17	79 ± 9	78 ± 10

VISA-A

Bij de VISA-A is tussen de twee groepen een groot verschil zichtbaar op de drie meetmomenten waarbij de vooruitgang bij de ARP-groep groter is dan bij de conventionele groep (Gemiddeld verschil VISA-A: 26 – 14).

Tabel 3. VISA-A

VISA-A	T0	T2
ARP	62 ± 14	89 ± 13
CONV	30 ± 17	43 ± 17

VAS-score

Bij de ARP interventie is er na drie weken een daling van de pijnklachten zichtbaar (VAS: 36 - 4; ± 27- 8) welke zich doorzet tot de twaalf weken meting (VAS: 1 ± 3). De conventionele therapie groep laat een even sterke daling zien in de eerste drie weken (VAS: 79 – 45; ± 9 - 25). Echter de groep begint met een hogere VAS-score en de daling zet zich niet door tot de twaalf weken meting (VAS: 49 ± 26).

PSK

De onderzoekers hebben ervoor gekozen om alleen de eerste waarde vanuit de PSK te gebruiken. De reden hiervoor was dat niet alle deelnemers alle drie de onderdelen ingevuld hebben, de eerste waarde werd echter altijd ingevuld. In de ARP-groep werd eveneens op de PSK een grote daling gesignaleerd in de eerste drie weken (PSK; 75 - 4; ±19 - 8), een dezelfde daling is niet bereikt bij de conventionele therapie (PSK: 78 - 53 ± 10 - 22). Bij de twaalf weken meting is er in tegenstelling met de drie weken meting geen verschil zichtbaar. Bij de conventionele zijn de problemen nagenoeg weer even hoog als bij de baseline meting. (PSK: 78 - 70; ±10 - 14)

In diagram 1, 2 en 3 staan de afnamen op de drie gestelde staan de verschillen tussen de drie meetmomenten tegen elkaar afgezet. De ARP-groep laat een forse daling op alle vragenlijsten zien. De conventionele therapie laat deze daling ook zien echter niet in zo'n zelfde mate als de ARP-groep

Hierbij valt duidelijk te concluderen dat er bij de conventionele groep een afname van klachten in de eerste drie weken zichtbaar is, echter nemen de klachten in de laatste weken weer toe.

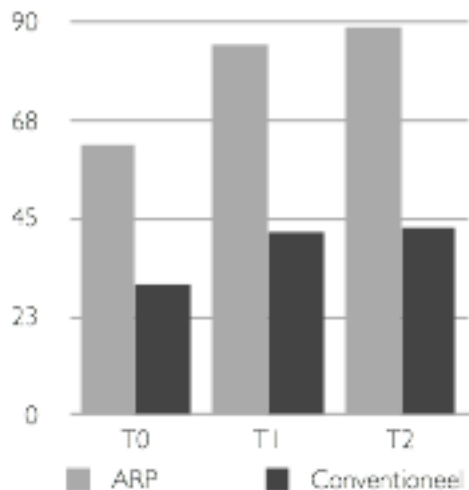


Diagram 1. Afname klachten op VISA-A score op de verschillende metingen.

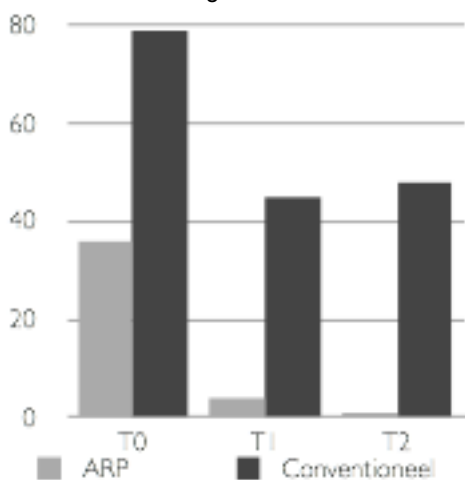


Diagram 2. Afname klachten op VAS-score op de verschillende metingen.

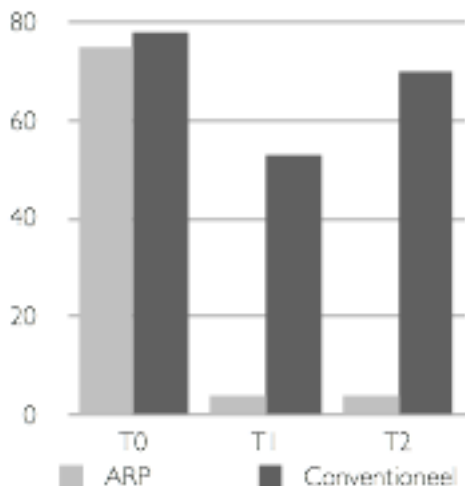


Diagram 3. Afname klachten op PSK-score op de verschillende metingen.

Discussie

De onderzoekers hebben onderzoek gedaan naar de meerwaarde van de ARP ten opzichte van de vaak langdurige conventionele therapie bij achillespeesklachten. Voor de onderzoekers stonden daarbij de verschillen in verandering van de pijnklachten en de functionele status centraal gemeten met de VISA-A, de VAS en de PSK.

Zoals de andere onderzoeken concluderen is een mate van pijn en stijfheid een grote belemmerende factor in het herstel van AT. De ARP lijkt hier in eerste instantie een positieve rol te spelen waardoor er al snel een afname van pijnklachten zichtbaar is. Deze afname wordt gedurende een langere periode vastgehouden dan bij de conventionele therapie wat een meerwaarde van de ARP aanduidt.

De ARP groep laat een ruime verbetering zien in de ADL-functie, welke zich ook vertaalt in de VISA-A en PSK resultaten. De verbetering is groter dan wat zichtbaar is bij de conventionele groep. Dit zou eveneens op een toegevoegde waarde van de ARP kunnen wijzen.

In diverse literatuur wordt een correlatie beschreven tussen de VAS en PSK, deze is in de resultaten van het onderzoek niet zichtbaar, dit zou het resultaat kunnen zijn van de kleine patiëntengroep.

Gezien de beperkte omvang van de patiëntengroep heeft het onderzoek grote beperkingen. De resultaten zijn echter niet representatief voor een grotere populatie. Daarbij is het eveneens belangrijk om aan te geven, dat de onderzoekers de inclusiecriteria met betrekking tot de leeftijd hebben verruimd. De reden hiervoor was dat er niet voldoende personen participeerden in het onderzoek. Door de kleine patiëntengroep hebben de onderzoekers er voor gekozen een statistische analyse, de Mann Whitney U test, achterwege te laten, waardoor de twee groepen alleen door middel van beschrijvende statistiek met elkaar vergeleken konden worden. Dit heeft als gevolg dat er geen statische waarden over de verschillen in de vragenlijsten bestaan. Wanneer er over de huidige groep een analyse gedaan zou worden, kwamen er waarden ten tonele welke niet realistisch zijn.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in twee verschillende plaatsen hierdoor heeft er geen randomisatie plaats gevonden. Daarnaast was het in het kader van deze pilot study ethisch niet verantwoord zou zijn geweest.

Hierdoor was er bij de baseline meting al een groot verschil tussen de beide groepen ten aanzien van de verschillende testen. Ook leverde het ontbreken van randomisatie op dat de gemiddelde leeftijd van de ARP groep aanzienlijk hoger was dan de conventionele groep. Wellicht heeft dit zich vertaald in de klachtenperceptie van de cliënten.

Het gedane onderzoek geeft het idee dat er eerder resultaat te boeken is door gebruik te maken van ARP. De resultaten die in een eerder stadium geboekt zijn lijken langer volgehouden te worden.

Er zal verder onderzoek gedaan moeten worden naar het belang van de ARP op het revalidatieproces bij achillespeesstendinopathie om deze bevindingen te bevestigen.

1. Henriksen, M., Aaboe, J., Bliddal, H., & Langberg, H. (2009). Biomechanical characteristics of the eccentric Achilles tendon exercise. *Journal of biomechanics* , 2702-2707.

2. Meyer, A., Tumilty, S., & Baxter, D. (2009). Eccentric exercise protocols for chronic non-insertional Achilles tendinopathy: how much is enough. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* , 609-615.
Robinson,

3. Kvist, M. (1994, september) Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Medical Research Unit*, 173-201

4. Murali, K., & Maffuli, S. &. (2007). Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with achilles tendinopathie. *Journal of Science and Medicine in sport* , 52-58.

5. Tsung-Ching Lin, C.-Y. L.-L.-M. (2011). Achilles tendon tear following shock wave therapy for calcific tendinopathy of the Achilles tendon: A case report . *Physical Therapy in Sport* , 1-4.

6. Herrington, L., & McCulloch, R. (2007). The role of eccentric training in the management of achilles tendinopathy: A pilot study , 191-196.

7. Robinson, J., Cook, J., Purdam, C., Visentini, P., Ross, J., Maffulli, N., et al. (2001). The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *British journal sports medicine* , 335-341.

8. Boogaerts, J. G., Vanacker, E., Seidel, L., Albert, A., & Bardiau, F. M. (2000). Assessment of postoperative nausea using a visual analogue scale. *Acta Anaesthesiol.Scand*, 44, 470-474.

9. Johnson, S. E. (2008). Biomechanical analysis of a heavy load calf muscle rehabilitation exercise in persons with Achilles tendinosis. Auckland: AUT University.

10. Vestergard Iversen, J., Bartels, E. M., & Langberg, H. (2012, february). A reliable tool for measuring achilles tendinopathy. *The international Journal of Sports Physical Therapy* , 76.

*Note: Procesverslag is volledig achteraan toegevoegd



Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy

Murali K. Sayana, Nicola Maffulli*

Department of Trauma and Orthopaedic Surgery, Keele University School of Medicine,
North Staffordshire Hospital, Staffordshire ST4 7QB, UK

Received 4 February 2006; received in revised form 6 May 2006; accepted 8 May 2006

KEYWORDS

Achilles tendon;
Conservative
management;
Eccentric exercises

Summary

Objective: Achilles tendinopathy is prevalent in athletes, but can also affect sedentary patients. We studied the effects of eccentric exercises in sedentary non-athletic patients with Achilles tendinopathy.

Methods: Thirty-four sedentary patients (18 males, average age 44 years, range 23–67; 16 females, average age 51 years, range 20–76; average BMI: 28.6 ± 4.7 , range 22.1–35.4) with a clinical diagnosis of unilateral tendinopathy of the main body of the Achilles tendon completed the VISA-A questionnaire at first attendance ($39 \pm$ S.D. 22.8) and at their subsequent visits. The patients underwent a graded progressive eccentric calf strengthening exercises programme for 12 weeks.

Results: Fifteen patients (44%) did not improve with eccentric exercise regimen. Three patients improved after peritendinous injections aprotinin and local anaesthetic. Surgery was performed in seven patients as 6 months of conservative management failed to produce improvements. The overall average VISA-A scores at latest follow up was 50 (S.D. 26.5).

Conclusions: Eccentric exercises, though effective in nearly 60% of our patients, may not benefit sedentary patients to the same extent reported in athletes.

© 2006 Published by Elsevier Ltd on behalf of Sports Medicine Australia.

Introduction

Achilles tendinopathy mainly affects patients pursuing an active life style.¹ In a recent study, 31% of 58 Achilles tendinopathy patients did not participate in vigorous physical activity.² In our practice, we encounter non-athletic patients with Achilles

tendinopathy on a regular basis. These non-athletic patients may lose a significant number of working days, producing marked financial impact on society by adding substantially to workers compensation costs.²

The initial management of Achilles tendinopathy most commonly consists of a multi-oriented approach, using combined rehabilitation modalities, including a combination of rest (complete or modified), medication (analgesics, aprotinin injections), orthotics (heel lift, change of shoes, cor-

* Corresponding author. Tel.: +44 1782 354 995;

fax: +44 1782 412 236.

E-mail address: n.maffulli@keele.ac.uk (N. Maffulli).

rections of malalignments), stretching and massage, and eccentric strengthening exercises.³⁻⁶ Surgery is recommended to patients in whom non-operative management has proved ineffective for at least 6 months. Published evidence suggests that 24-45.5% of the patients with Achilles tendinopathy and/or paratendinopathy fail to respond to conservative treatment and eventually require surgical intervention,⁷⁻¹⁰ although it is likely that these figures are not representative of routine non-tertiary clinical practice.

Randomised controlled trials have shown the effectiveness of eccentric strengthening exercises in the management of Achilles tendinopathy.^{11,12} To our knowledge, no study has specifically focused on the outcome of this regimen for the conservative management of Achilles tendinopathy in non-athletic patients. We introduced such exercise programme in our practice since 1998. We had the impression that our non-athletic patients were not responsive to this modality to the same extent as reported in the literature. We therefore report the results of a prospective study of eccentric exercises in non-athletic patients with Achilles tendinopathy.

Patients and methods

After local ethics committee approval, all patients gave written informed consent to take part in the study.

Patients

Patients were first seen in our clinic after a mean duration of symptoms interfering with their normal activities for 13.9 ± 8.2 months (range 6-31 months).

Inclusion criteria

We included patients aged at least 18 at the time of referral with a unilateral tendinopathy of the Achilles located 2-6 cm proximal to the insertion of the Achilles tendon on the calcaneus. All patients were secondary referrals to a fellowship trained orthopaedic surgeon with a special interest in sports traumatology and foot and ankle surgery from family practitioners or physiotherapists, or tertiary referrals from other orthopaedic surgeons or sports physicians during 2001-2003.

Non-athletic patients gave a history of habitual physical activity over the last 6 months of less than three 20 min exercise sessions per week (Scottish Cardiac Society Clinical Standards Board Coronary

Heart Disease. <http://www.scs-online.org.uk/pdf/core.data.csbs.15w.%20apb.doc>). The 34 non-athletic patients included in the study did not undertake any sports activity on a regular basis, though 18 of them walked, played golf and performed some gardening up to twice a week. Sixteen patients smoked a mean of 10 cigarettes per day (range 5-30), and had done so for at least 11 years (mean 16.4 years, range 8-23 years).

A clinical diagnosis of isolated tendinopathy of the main body of the Achilles tendon¹³ was formulated by the senior author after the sequential use of the following three tests.

Palpation

The Achilles tendon was gently palpated along its whole length in a proximal to distal direction, gently squeezing the tendon between the thumb and the index finger. Only patients with an area of tenderness over the Achilles tendon thus identified proceeded to the next test (the arc sign test).

Arc sign test¹⁴

The patient was then asked to dorsiflex and plantarflex the ankle. In tendinopathy of the main body of the Achilles tendon, the area of swelling evidenced by palpation moves with dorsiflexion and plantarflexion of the ankle. In paratendinopathy, the area of swelling evidenced by palpation does not move with dorsiflexion and plantarflexion of the ankle. If a tendinopathy and a paratendinopathy co-exist, the area of swelling doubles up, and part of it moves with dorsiflexion and plantarflexion of the ankle while part of the swelling remains fixed. Patients presenting with isolated tendinopathy of the main body of the Achilles tendon according to this test proceeded to undergo the Royal London Hospital test.

Royal London hospital test¹³

Once the surgeon had elicited local tenderness by palpating the tendon with the ankle in neutral position or slightly plantarflexed, the patient was asked to actively dorsiflex the ankle and to actively plantarflex it. We have shown that, in patients with isolated tendinopathy of the main body of the Achilles tendon, the portion of the tendon originally found to be tender showed little or no pain with the ankle in maximum dorsiflexion.¹³ Patients included in this study fulfilled all the three clinical tests described above.

Exclusion criteria

Athletes, patients participating in recreational sports, patients diagnosed with Achilles paratendinopathy or with a combination of Achilles

tendinopathy and paratendinopathy or with insertional tendinopathy were excluded from this study. Also, we excluded patients with bilateral tendinopathy and patients who had received previous surgery to either Achilles tendon. Patients with known metabolic diseases (diabetes, hyperlipidemia, hypercholesterolemia, hypothyroidism, metabolic syndrome), inflammatory arthritides and osteoarthritis to the lower limb, and patients who had taken fluoroquinolones within 2 years from the onset of Achilles tendinopathy symptoms were also excluded from this study.

VISA-A questionnaire

The patients were requested to fill in the VISA-A questionnaire at each clinic visit.¹⁵ The VISA-A questionnaire consists of 10 questions based on visual analogue score and assesses pain and activity. Questions 1–6 score the subjective symptoms on a scale of 0–10, 10 representing absolute normality. Questions 7 and 8 relate to pain while performing sports or physical activity. Questions 9 and 10 assess pain during work.

The VISA-A questionnaire has been shown to be reliable and valid when used in patients with a range of severity of Achilles tendinopathy and control subjects.¹⁵ We have also shown that, in our setting, the VISA-A is responsive to changes in clinical conditions.¹⁶ The VISA-A score recognises that a marked percentage of patients do not undertake sports activity, and appropriate questions in this respect were incorporated in the original VISA-A score (Appendix A). Hence, it was not necessary to modify the VISA-A score to account for the sedentary habits of the patients involved in the present study.

Anthropometry

Height and weight were measured as previously described.¹⁷ Body mass index (BMI) was computed. Patients with a BMI up to 24.9 were classified as normal, those with a BMI between 25 and 29.9 as overweight, and those with a BMI of 30 and above were classified as obese.

Eccentric exercise protocol

The management tested in the present study included progressive eccentric heel drop exercises according to the progression shown in Table 1. The senior author demonstrated how to perform the eccentric exercises to each patient on an individual basis. Patients were given an information booklet on eccentric exercises for Achilles tendinopathy, and were requested to maintain a log of the exercises. Our eccentric loading exercise programme

is based on previous work,^{11,12,18} and is outlined below.

From a starting position of standing on tiptoes on the metatarsal heads of both forefeet on a step, the patient lifts the unaffected limb off the ground and abducts it away from the affected one. The affected limb will be bearing the full weight of the patient. The affected limb is then lowered down by dorsiflexing the ankle until the plantar aspect of the heel lies below the level of the step, and the ankle is in maximum dorsiflexion. The non-affected limb is adducted to the side of the affected limb, with its foot in maximum dorsiflexion. The weight of the body is transferred to the non-affected foot. The affected limb is abducted away and lifted off the step. The foot of the non-affected limb goes on tiptoes on its metatarsal heads, and the cycle is repeated.

The exercises were performed with the knee straight to eccentrically load the gastrocnemius, and flexed to eccentrically load the soleus. The exercises were preceded by three minutes of warm up and stretch. Ice massage is given to the tendon for 10–15 min after the exercises. Patients aimed to complete three sets of 15 repetitions with 1 min rest between the sets twice a day 7 days per week for 12 weeks. Patients started with 1 set of 10 repetitions in the first day of exercises and gradually progressed to 3 sets of 15 repetitions by the seventh day, aiming to complete 3 sets of 15 repetitions twice a day by the second week of treatment. Patients were advised to continue the exercises through mild or moderate pain stopping only if the pain became unbearable. Patients started to load the calf muscles with their body weight. When the exercise could be completed with no pain or discomfort, they progressed to use a rucksack with 5 kg of books. They were invited to continue to add weight in multiples of 5 kg if they did not experience pain in the Achilles tendon by the end of the third set of the eccentric exercises (Table 1).

Patients were asked to refrain from other forms of physical therapy intervention, not to use insoles, and not to take non-steroidal anti-inflammatory drugs. Patients were allowed to apply ice on the

Table 1 Outline style eccentric training programme

1. Single heel drops. Slow pace (week 1)
2. Single heel drops. Fast pace (weeks 2 and 3)
3. Single heel drops with weights. Slow pace (weeks 4–6)
4. Single heel drops with weights. Fast pace (from week 7 to week 12)

affected area of the Achilles tendon after completion of an exercise session. They were allowed to take 500mg of paracetamol on an *ad hoc* basis if the tendon was too painful.

Follow up

Patients were monitored as outpatients every 2 weeks. They were told that they needed to complete at least 75% of the prescribed sets and repetitions throughout the length of the study for the regimen to be effective, and were asked to keep an exercise diary. Each patient received a weekly telephone call by a Research Nurse to make sure that they were continuing the exercise programme, and that they kept the exercise diary. At each outpatient review, compliance data were collected from the diary.

We considered the exercise programme to be ineffective if the patients complained of pain which was still interfering with their normal activities, and if an improvement of the VISA-A score of less than 10 points had been experienced by the end of the 12 weeks of the programme. In this instance, after 12 weeks of eccentric training, two peritendinous injections of aprotinin (62,500IU) and local anaesthetic in the paratendinous space were offered at 6 week's intervals.¹⁵ Patients continued their conservative management regimen for another 3 months, and surgery was offered if 6 months of conservative treatment failed.

Data analysis

All data were entered into a database. The difference between the means of VISA-A scores at presentation and scores at latest visit were calculated. Student's *t*-test was used for statistical analysis and the *p* value of 0.05 was considered significant.

Results

There were 34 patients (18 men, average age 44 years \pm 22.5, range 23–67; 16 women, average age 51 years \pm 25.2, range 20–76; average height: 168 \pm 15.5, range 153–184; average weight 74.5 kg \pm 25.3, range 59.1–124.5; average BMI: 28.6 \pm 4.7, range 22.1–35.4; average BMI males: 27.1 \pm 6.6, range 21.3–37.8; average BMI females: 29.6 \pm 2.5, range 27.3–34.1) in our study. The mean follow up was 15 \pm 7.3 months (range 9–28). Patients completed an average of 81 \pm 7% of the prescribed number of sets and repetitions of the eccentric exercises (range 78–95%), and attended an average of 5.1 \pm 1.3 (range 5–6) of the available six follow up visits.

The mean pre-management VISA-A scores was 39 (S.D. 22.8; 95% C.I.: 31–47). It improved to 50 (S.D. 26.5; 95% C.I.: 40.8–59.3) at the latest follow up. The mean difference between pre- and post-treatment scores was 11.5 (S.D.: 18.8, 95% CI: 4.9–18, *p* = 0.002).

Nineteen of the 34 patients responded to the eccentric exercises, and were discharged after a follow up of 6 months. They were encouraged to continue to perform eccentric exercises, and to contact the senior author should further Achilles tendon problems arise: none did so up to 4 years from first referral to our institution.

Of the 15 patients who did not improve with eccentric exercises, three (mean age: 52 years) improved with two peritendinous aprotinin and local anaesthetic injections. The mean pre-injection VISA-A score in these patients was 20 and it improved to a mean VISA-A score of 35 following injection.

Seven of the 15 patients (five men, mean age 36 years; two women, mean age 41 years; 20% of the study population) did not improve with eccentric exercises and aprotinin injections, and proceeded to have a surgery. Their mean VISA-A score at presentation was 28, and it marginally improved to a mean of 33 points just before the surgical intervention. The post-operative mean VISA-A score at the latest follow up, at an average of 23 \pm 3.5 months from the operation, was 51 points, a mean improvement of 23 points from presentation.

The remaining five patients (three women, mean age 59.6 years; two men, mean age 63 years) of the 15 non-responders to eccentric exercises and aprotinin injections declined surgical intervention. In all of them, the latest VISA-A scores at a mean 13 \pm 5.8 months after presentation to our clinic actually dropped from a pre-treatment mean of 38.7–25.1. All these five patients had continued with their eccentric exercises completing at least 75% of the prescribed number of sets and repetitions throughout the length of the study.

We analysed the BMI of patients who responded and of those who did not respond to the eccentric exercises regimen outlined in the present study. We did not find a significant difference (responders: 28.8 \pm 5.4; non-responders: 28.3 \pm 3.3). Similarly, the BMI of the seven patients who underwent surgery was not significantly different from that of the whole group (28.5 \pm 4.1).

Discussion

Conservative management options for tendinopathy of the main body of the Achilles tendon

include modified rest, exercise, analgesics, injections, electrotherapy, identification and correction of possible intrinsic and extrinsic causes.^{3,20} Even when early diagnosis of Achilles tendinopathy is combined with appropriate and intensive management, rehabilitation can take several months.^{11,12,18,20} This abundance of management modalities has arisen from the lack of consensus as to the cause of Achilles tendinopathy. The evidence-based options in the conservative management of Achilles tendinopathy are pharmacological and rehabilitation. The drugs proven to be effective in randomised controlled trials include administration of peritendinous injection of aprotinin,^{19,21} topical application of glyceryl trinitrate,²² and the use of ultrasound-guided sclerosing injections in the area of neovascularisation.²³ Graded eccentric exercises regimen was proven to be effective in case control studies and in prospective randomised control trials.^{11,12,18}

There are three basic principles in an eccentric loading regime:

1. Length of tendon, if the tendon is pre-stretched, its resting length is increased, and there will be less strain on that tendon during movement.
2. Load, by progressively increasing the load exerted on the tendon, there should be a resultant increase in inherent strength of the tendon.
3. Speed, by increasing the speed of contraction, a greater force will be developed.

Curvin and Stanish introduced the concept of eccentric training in the rehabilitation of tendon injuries,²⁴ and Alfredson et al. popularised it.¹⁸ There are however some important differences between these authors. Curvin and Stanish,²⁴ for example, recommend that patients should perform the eccentric exercises with no pain, while Alfredson et al.¹⁸ recommend pushing through pain. A recent randomised controlled trial concluded that eccentric exercises resulted in greater symptomatic improvement when compared to night splinting and to a combination of night splinting and eccentric exercises.¹¹ Roos et al. modified the exercise regimen, gradually increasing the number of repetitions from one set of 15 repetitions in the first 2 days to three sets of 15 repetitions by the fifth to seventh day.¹² We used an even more gradual approach than the one advocated by Roos et al.¹² We explained to our patients that eccentric exercises may result in increase in pain in first few weeks. To reduce the impact of this initial inconvenience and to ensure compliance with the exercise regimen, it is important that patients are educated

in this respect, and understand that they can use analgesics.

In the present study, although we implemented a very gradual incremental load regimen, the eccentric exercises were performed with the patients weight bearing fully on the affected limb. For a sedentary patient with reduced calf strength, and possibly increased weight/calf strength ratio, full weight bearing eccentric exercises would impose a relatively greater load on the Achilles tendon than the same exercise would in an athlete. Although there is some evidence that, to be effective, the eccentric load should impose pain, some individuals in our study population may have experienced loads too great for their Achilles tendons.

Alfredson et al.'s¹⁸ reported that all their patients (15/15; 100%), who were recreational athletes, avoided surgery after 12 weeks of eccentric loading of the Achilles tendon, and were able return to their pre-injury activity level. They therefore recommended that eccentric exercises should be tried before any surgical intervention is planned. Fifteen of our 34 patients (44%) who underwent a similar eccentric exercise protocol regimen did not improve, and three patients improved after aprotinin and local anaesthetic injections. Seven patients required surgery, as eccentric exercises and aprotinin injections failed to improve the symptoms. Five patients had deteriorating or static VISA-A scores over time, despite being compliant with our eccentric exercise regimen and aprotinin injections. They refused surgery. The late presentation to our tertiary referral centre may be the reasons for lack of improvement with eccentric exercises. The mean age of our patients is comparable to that of the patients in Roos et al.'s¹² and Alfredson et al.'s¹⁸ series (46 and 44.3 years, respectively). Sixty-five percent of patients in Roos et al.'s study¹² were participating in sports, and all patients in Alfredson et al.'s¹⁸ were recreational athletes.

Athletes with Achilles tendon complaints affecting their sporting performance probably seek early medical help than non-athletes. Both professional and recreational athletes can be motivated to follow the eccentric exercise regimen. This is may not be necessarily the case in non-athletic patients. At the beginning of the training period, some of our patients decreased the intensity and repetition of their exercise regimen because of exacerbation of pain following the initiation of the exercises, although this was extensively explained to them prior to the initiation of the programme. However, we allowed application of ice to the Achilles tendon after completion of the each set of exercises to all patients. Roos et al. reported a compliance rate of

Achilles Injuries



Charge Elimination Treatments

Key information you **MUST** know:

- What movement bothers the patient the most
- What level of pain, on a scale of 1-10, does patient experience when doing the movement
- What activity if any have they had to stop doing due to symptoms

Session 1

1. With the use of the ARP, begin treatment by bringing the patient to a pain indication of 10 in patient's mind. (This "10" should be the greatest discomfort that the patient can handle, the higher intensity the faster the patient will recover.)
2. Select the movement which mimics the movement that bothers the patient the most. Have patient do 5 repetitions of the movement.
3. Complete 5 repetitions. of the exercise if the pain or ARP intensity is no longer at 10, turn the power up until the pain in the patient's mind is again at 10.
4. Continue the process until you get to 10 on the ARP, OR the pain in the patient's mind does not reduce past 10 after you have completed the 5 exercises.
5. Turn the power **DOWN TO ZERO**, and repeat the process with reversed polarity.

Treatment should take approximately 14 minutes with 7 minutes spent at normal polarity, and 7 minutes at reverse polarity.

Session 2

1. Repeat the treatment process BEGINNING at Step 1
2. A 25% reduced in discomfort should be noticed and an increased ROM. If you do NOT notice the reduction in discomfort and increased ROM, you are treating the wrong area. The patient is neurologically out of balance, or there is an anatomical issue which requires MRI or additional evaluation.

Session 3

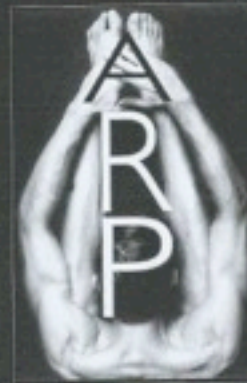
1. Repeat the treatment process BEGINNING at Step 1
2. A 25% reduced in discomfort should be noticed and an increased ROM.

Session 4

1. Repeat the treatment process BEGINNING at Step 1
2. A 25% reduced in discomfort should be noticed and an increased ROM.



Recognition
Reconnection
Recondition
Recovery



ARP Treatment Settings

Polarity:

Start with **NORMAL** for 7 min. change to **REV** for another 7 min.

Frequency:

500 PPS

Power:

Starting with **ZERO** increase to patient's **MAX TOLERANCE** (10 in patient's mind)

Balance:

When using single cable - Direct balance to cable being used.

When using two cables - Direct balance to the center.

Duty Cycle:

Continuous 20/20

Pad Placement:

Trigger Points

Treatment Period:

14 min

Achilles Injuries

Definition:

Mild (Grade 1): Slightly pulled muscle without tearing of muscle or tendon fibers with no loss of strength.

Moderate (Grade 2): Tearing of fibers in a muscle, tendon or at the attachment to bone with diminished strength.

Severe (Grade 3): Rupture of the muscle-tendon-bone attachment with separation of fibers. Surgical repair is normally required.

Chronic strains are caused by overuse while acute strains are caused by direct injury or overstress.



Search and Destroy Technique

Begin by holding black electrode on area which is painful. Strap red electrode on opposite side of body out of way.

Bring power up to 4.0 with duty cycle at 20/20 and pulses at 500 pps polarity normal.

If the discomfort is NOT extreme at the black electrode site the location is NOT the origin, it is a referred site. Begin to drag pad across ALL EXPOSED SKIN until you find the spot that is EXTREMELY intense.

When you find that spot turn power down to 0 and strap the black pad in.

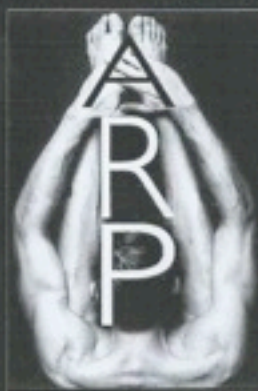
Un-strap the red pad and move it to the area where you started the black electrode and repeat above process until you find the greatest degree of discomfort. Once you have found the two trigger points begin the treatment.

You are NOW treating the origin of the issue not the symptoms.

ARPwave

ARPwave.com

Recognition
Reconnection
Recondition
Recovery



ARP Treatment Settings

Polarity:

Start with NORMAL for 7 min. change to REV for another 7 min.

Frequency:

500 PPS

Power:

Starting with ZERO increase to patient's MAX TOLERANCE (10 in patient's mind)

Balance:

When using single cable - Direct balance to cable being used.

When using two cables - Direct balance to the center.

Duty Cycle:

Continuous 20/20

Pad Placement:

Trigger Points

Treatment Period:

14 min

Appendix 3: Informed consent

Medewerkersverklaring inzake onderzoek over ARP behandeling

Ondergetekende:

Naam:

Adres:

Postcode:

Woonplaats:

Geboortedatum:

Verklaart hierbij:

A. toestemming te geven voor het gebruik van het voor bovenstaande onderzoek verzamelde informatie, in onvoltooide of bewerkte vorm, inclusief de van de daarvan gemaakte kopieën op welke informatiedrager dan ook;

B. dat hij of/zij bekend is met het doel en nut van het onderzoek;

C. geen bezwaar te hebben tegen gebruik van de informatie bij de volgende instellingen of groepen
-Saxion Hogescholen, medische of paramedische opleidingen;
-andere hier vermelde instellingen of groepen:

.....
.....
.....

Plaats: Datum:

Handtekening:

(indien minderjarig, handtekening van ouder of voogd)

Voor de opname verantwoordelijke persoon:

Naam:

Functie:

Handtekening:

Procesverslag

Dit onderzoek vond in de periode tussen januari 2012 en januari 2013 in twee praktijken in Nederland plaats. De aftrap werd in januari 2012 tijdens een brainstorm sessie met de researchgroep gegeven. Er werd door ieder groepslid uitgelegd wat in hun praktijk een belangrijke behandelmethode of interventie was en zo werd de onderzoeksvraag bepaald. Bij het schrijven van het project plan werden de verschillenden onderdelen tussen de twee groepsleden verdeelt. Het onderzoek werd zo als beschreven is in het projectplan in twee praktijken in Apeldoorn en Zaandam uitgevoerd, waarbij iedere onderzoeker de gegevens en bevindingen van de door hem behandelde patiënten notuleerde en in Excel bestanden verwerkte voor verder verwerking met de SPSS-DATABASE. Aan het eind werd het artikel weer in de verschillende onderdelen verdeelt, zo dat de werklast goed door te onderzoekers kon worden opgepikt. Gedurende het onderzoek werd via Skype contact gehouden en waar nodig werden bijeenkomsten van de onderzoeksgroep gehouden. Gedurende deze contact momenten werd feedback gegeven op geschreven delen en samen aan de interpretatie van de data gewerkt. Hierbij lieten beide groepsleden goede samenwerkingsvaardigheden zien en was er een positieve omgang met feedback herkenbaar. Verder was er regelmatig, of via de mail, of persoonlijk contact met de begeleidend docent. De begeleidend docent heeft met feedback op layout en vakinhoud de onderzoeksgroep ondersteund bij het schrijven van het artikel. Ook werd er door de docent met een kritisch oog naar de presentatie gekeken en de feedback heeft geholpen om de presentatie meer structuur en overzicht te geven.

De producten werden over het algemeen op tijd voor de deadlines en in goede kwaliteit ingeleverd wat een vloeiend verloop van het onderzoek mogelijk maakte en waardoor de researchgroep aan de van tevoren gemaakte planning kon voldoen. Alleen voor de eindpresentatie werd de planning verstoord doordat de twee onderzoekers binnen een korte periode achter elkaar afwezig waren en de communicatie moeilijker werd. Dit is een verbeterpunt voor volgende onderzoeken.