

## ***De effectiviteit van therapeutische interventies binnen de fysiotherapie bij patiënten met het mediaal tibiaal stress syndroom; een review***

Huzen J. (JH), Netjes E.J. (EN)

### **Samenvatting**

**Achtergrond:** Het mediaal tibiaal stress syndroom (MTSS) is een veelvoorkomende sportblessure. Binnen de fysiotherapie worden er verscheidene interventies toegepast bij de behandeling van dit syndroom.

**Doel:** Een kritische analyse geven van de recente literatuur over de effectiviteit van therapeutische interventies binnen de fysiotherapie bij patiënten met MTSS.

**Methoden:** Met behulp van de databanken PubMed, CINAHL en PEDro is gezocht naar recente klinische onderzoeken over de effectiviteit van fysiotherapeutische interventies bij MTSS. De methodologische kwaliteit van de gevonden artikelen is, afhankelijk van het design, bepaald door middel van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) schaal en de Newcastle-Ottawa Scale (NOS).

**Resultaten:** Er zijn zes recente studies verricht naar de effectiviteit van fysiotherapeutische interventies bij MTSS. Twee artikelen onderzochten de interventie inlegzolen en vonden hierbij positieve resultaten. Beide artikelen waren echter van verwaarloosbare methodologische kwaliteit. Twee andere artikelen, van wetenschappelijk niveau 'A2' en 'B', beschreven het effect van een onderbeenorthese op de symptomen van MTSS. Dit leverde geen positieve resultaten op. De overige twee artikelen beschreven het positieve effect van ESWT bij patiënten bij MTSS. Dit waren echter cohortstudies van wetenschappelijk niveau 'B'.

**Conclusie:** Recent zijn er drie fysiotherapeutische interventies bij patiënten met MTSS onderzocht. De interventie ESWT lijkt het meest effectief, onderbeenorthesen lijken niet effectief en het effect van inlegzolen is onduidelijk. Vanwege de methodologische beperkingen van deze studies moet de conclusie bevestigd worden door middel van kwalitatief betere onderzoeken.

### **Inleiding**

Mediaal tibiaal stress syndroom (MTSS) is een blessure die voornamelijk voorkomt bij hardlopers en militairen, waarbij de incidentie varieert van 4% tot 35% per jaar.<sup>1-5</sup> Er worden in de literatuur, door verschillende auteurs, verscheidene benamingen voor deze aandoening gebruikt. Voorheen werd vooral de term 'shin splints' gebruikt. Recente artikelen gebruiken de benaming 'mediaal tibiaal stress syndroom'.<sup>6-10</sup> In de meest recente artikelen wordt de definitie van MTSS uit het artikel van Yates & White (2004)<sup>11</sup> gebruikt. MTSS wordt beschreven als een diffuse palpeerbare pijn aan het middelste en distale tweederde deel van de posteromediale zijde van de tibia. In eerste instantie treedt pijn op tijdens inspanning, welke een aantal uren of dagen kan aanhouden. In een vergevorderd stadium kan de pijn aanhouden tijdens de activiteiten in het dagelijks leven.<sup>11</sup>

Er worden twee hypothesen beschreven over de pathofysiologie van MTSS; de bot-stress hypothese en de tractiehypothese. De bot-stress hypothese suggereert dat repeterende buigende belasting van de tibia de botdichtheid vermindert. Deze vermindering treedt op bij de overgang van het middelste en distale tweederde gedeelte van de tibia, aangezien de

dwarsdoorsnede op deze plaats het smalst is. Een directe relatie tussen de botdichtheid van de tibia en de symptomen van MTSS is aangetoond.<sup>12,13</sup> Bij de tractiehypothese speelt de fasciale spanning een rol bij de pathomechanica van MTSS. De m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus en soleuspezen oefenen door samentrekking van de spieren een trekkende kracht uit op de distale tibiale fascie.<sup>2,14,15</sup> Vanuit de literatuur worden verschillende risicofactoren beschreven bij MTSS. De volgende risicofactoren zijn wetenschappelijk goed onderbouwd: vrouwelijk geslacht, verhoogde BMI, verkleinde ROM van de enkel richting dorsaalflexie, overpronatie van de voet, MTSS of stressfractuur in het verleden, beginnende hardlopers minder dan vijf jaar ervaring.<sup>5,7,16-18</sup> Naar de incidentie, etiologie, risicofactoren en preventie van MTSS zijn verscheidene onderzoeken verricht. Vanuit de literatuur is er echter nog weinig bekend over de effectiviteit van fysiotherapeutische interventies bij patiënten met MTSS.<sup>1-7,12,15-17,19-22</sup>

Het doel van deze literatuurstudie is het geven van een kritische analyse van de recente literatuur over de therapeutische interventies binnen de fysiotherapie bij MTSS, om vervolgens een uitspraak te doen over de effectiviteit van deze interventies.

## Methode

Binnen deze literatuurstudie is gebruikt gemaakt van de databanken PubMed, CINAHL en PEDro. Er is gezocht met de termen: 'medial tibial stress syndrome', 'MTSS' en 'shin splints' in combinatie met 'treatment', 'therapy', 'intervention', 'orthotics', 'orthosis', 'inserts', 'inlays', 'shockwave', 'ESWT' en 'stretching'.

Tijdens het zoeken naar literatuur zijn de volgende inclusiecriteria gebruikt: alleen klinische onderzoeken, publicatie tussen 2000-2011, Engels of Nederlandstalig en menselijke proefpersonen die symptomen van MTSS vertonen. Geëxcludeerd werden studies over preventieve interventies bij MTSS. De geselecteerde onderzoeken zijn geanalyseerd en beoordeeld. De beoordeling van de artikelen heeft plaatsgevonden met behulp van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) schaal en de Newcastle-Ottawa Scale (NOS). Afhankelijk van het design en de beoordeling is het wetenschappelijk niveau van de artikelen bepaald (zie tabel 1).

Onderzoeker JH heeft de geïncludeerde studies beoordeeld op methodologische kwaliteit. Onderzoeker EN heeft de gevonden scores vervolgens gecontroleerd, waarna een consensusbespreking plaatsvond tussen beide onderzoekers.

*Tabel 1. Indeling van onderzoeksresultaten naar bewijskracht voor interventiestudies*

|    |                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 | Systematische reviews die tenminste enkele RCT's van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van de afzonderlijke onderzoeken consistent zijn. |
| A2 | RCT's van goede methodologische kwaliteit en voldoende omvang en consistentie (met een PEDro-score van 4 punten of hoger).                        |
| B  | RCT's van mindere methodologische kwaliteit en quasi-experimenteel onderzoek (met een PEDro-score van 3 punten of minder).                        |
| C  | Niet-vergelijkend onderzoek; pre-experimenteel onderzoek.                                                                                         |
| D  | Niet ondersteund door onderzoek; mening van deskundigen.                                                                                          |

## Resultaten

De zoekactie leverde in totaal 98 artikelen op, waarvan 52 artikelen in PubMed en 46 in CINAHL. Het zoeken in PEDro leverde geen nieuwe resultaten op. 85 van de 98 artikelen vielen af op basis van de titel en/of het abstract, waarna dertien artikelen overbleven. Van deze artikelen vielen zeven artikelen af na het lezen van de full text, aangezien het hier ging om systematische reviews. Er zijn uiteindelijk zes onderzoeken geïncludeerd in deze review, waarin de effectiviteit van een therapeutische interventie binnen de fysiotherapie werd onderzocht bij patiënten met MTSS. In de geselecteerde artikelen zijn drie verschillende interventies onderzocht; 'inlegzolen', 'onderbeenorthese' en 'extracorporale shockwave therapie' (zie tabel 2).<sup>10,21,23-26</sup>

### Inlegzolen

Eickhoff et al. (2000)<sup>21</sup> voerden een retrospectief onderzoek uit bij een populatie veldlopers waarbij inlegzolen werden toegepast. Het onderzoek had de volgende doelstellingen: 1) het beoordelen van de effectiviteit van een inlegzool op de symptomen van MTSS, 2) mogelijke verschillen in het voorkomen van MTSS bij mannelijke en vrouwelijke hardlopers vergelijken, 3) bepalen of de trainingsondergrond van invloed is op het krijgen van MTSS. De onderzoekspopulatie bestond uit 41 veldlopers van veertien NCAA Division II instituten in de leeftijd van 18-25 jaar met symptomen van MTSS. De veldlopers werden geselecteerd aan de hand van een vragenlijst, bestaande uit achttien items. Zestien proefpersonen kregen een interventie voorgeschreven door hun arts of fysiotherapeut. De inlegzool was gemaakt in subtalaire onbelaste neutrale positie. Veertien (88%) van de zestien lopers met een inlegzool gaven een volledige of aanzienlijke verbetering aan voor wat betreft MTSS. Welke uitkomstmaat hiervoor is gebruikt wordt niet in het artikel beschreven. Wel wordt beschreven dat zij het hardlopen volledig konden hervatten binnen vier weken. Dit bleek significant te zijn ( $p=0.05$ ) vanuit de chi-kwadraattoets. De auteurs concludeerden dat inlegzolen zeer effectief zijn in de behandeling van symptomen van MTSS bij veldlopers. De methodologische kwaliteit van dit artikel kon niet beoordeeld worden omdat het geen gecontroleerde studie was. Om deze reden is het wetenschappelijk niveau van dit artikel 'C'.

*Tabel 2. Overzicht van de methodologische kwaliteit van de onderzoeken*

|                        | Interventie        | Beoordelingsschaal     | Wetenschappelijk niveau |
|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|
| Eickhoff et al. (2000) | Inlegzolen         | -                      | C                       |
| Johnston et al. (2006) | Onderbeenorthese   | PEDro-schaal           | B                       |
| Loudon et al. (2010)   | Inlegzolen         | -                      | C                       |
| Moen et al. (2010)     | Onderbeenorthese   | PEDro-schaal           | A2                      |
| Rompe et al. (2010)    | Shockwave therapie | Newcastle-Ottawa Scale | B                       |
| Moen et al. (2011)     | Shockwave therapie | Newcastle-Ottawa Scale | B                       |

Loudon en Dolphino (2010)<sup>23</sup> onderzochten in een prospectief onderzoek, bij hardlopers en wandelaars met MTSS, de effectiviteit van een standaard behandelprotocol, bestaande uit het rekken van de kuitmusculatuur en het gebruik van inlegzolen. De onderzoekspopulatie bestond uit 23 patiënten in de leeftijd van 22-44 jaar, die ten tijde van de studie regelmatig hardliepen of wandelden, met symptomen van MTSS. De toegepaste interventie bestond uit een inlegzool van Alimed die drie weken lang overdag gedragen moest worden. Dit werd gecombineerd met een rekprogramma wat twee keer per dag uitgevoerd moest worden, waarbij 3x 30 seconden met de knie gestrekt en 3x 30 seconden met de knie gebogen gerekt moest worden. Hierdoor werd onderscheid gemaakt tussen de m. gastrocnemius en m. soleus. De uitkomsten werden gemeten met de Numerical Pain Rating Scale (NPRS) en de Global Rating of Change Questionnaire (GRC). Een verbetering van 50% op de NPRS werd beschouwd als een positief resultaat. De succesvolle groep betrof 65.2% van de gehele populatie; 44% van de vrouwen en 83% van de mannen. Twee personen moesten de interventie vroegtijdig stopzetten vanwege intolerantie. Deze resultaten zijn bij de niet-succesvolle groep gerekend. Bij de succesvolle groep daalde de NPRS score van  $5.3 \pm 1.9$  (voor de interventie) naar  $1.9 \pm 1.3$  (na de interventie). De niet-succesvolle groep had een NPRS score van  $5.8 \pm 2.2$  (voor de behandeling) en  $5.5 \pm 1.3$  (na de behandeling). Dit verschil bleek significant te zijn ( $p < 0.00$ ). De succesvolle groep scoorde op de GRC gemiddeld 4.3 punten. Dit geeft een 'matige tot redelijke verbetering' in kwaliteit van leven aan na toepassing van deze interventie. De niet-succesvolle groep scoorde gemiddeld 0.80 punten, wat staat voor 'geen verandering'. Dit verschil was significant ( $p < 0.0001$ ). Voorafgaand aan de toepassing van de interventie werd bij iedere proefpersoon de duur van de symptomen uitgevraagd. Hieruit bleek dat de gemiddelde duur van symptomen significant korter was bij de succesvolle groep ( $412.8 \pm 225.9$  weken tegenover  $181.6 \pm 180.1$  weken). Concluderend werd in dit onderzoek gesuggereerd dat mannen beter reageerden op de interventies inlegzolen en rekken dan vrouwen. Daarnaast hadden proefpersonen met een kortere duur van symptomen een grotere kans op symptoomreductie. De methodologische kwaliteit van dit artikel kon niet beoordeeld worden aangezien het geen gecontroleerde studie was. Het wetenschappelijk niveau van dit artikel valt hierdoor in categorie 'C'.

#### *Onderbeenorthese*

Johnston et al. (2006)<sup>24</sup> en Moen et al. (2010)<sup>25</sup> vonden beide geen significante verschillen bij het toepassen van een onderbeenorthese bij militairen met MTSS. De 25 militairen uit de RCT van Johnston et al. werden

ingedeeld in een experimentele groep (N=13) en een controlegroep (N=12). Zowel in de controlegroep als de experimentele groep zijn zes personen afgevallen om verscheidene redenen. Beide groepen werden behandeld op traditionele wijze wat bestond uit aanpassing van activiteitsniveau en twee wekelijkse ijsmassage. De experimentele groep droeg daarnaast ook gedurende de dagelijkse activiteiten de 'Shin Saver', een onderbeenorthese. De uitkomsten werden gemeten met behulp van de Visual Analog Scale (VAS) en Global Rating of Change Questionnaire (GRC). In beide groepen gaf de VAS-score, die klinisch betekenisvol is vanaf een verschil van  $>1.5$  cm, geen significante verbetering aan. Ook de GRC bleek niet significant verschillend ( $p > 0.578$ ) tussen de experimentele groep ( $4.71 \pm 3.1$  punten) en de controlegroep ( $5.5 \pm 1.4$  punten). Het aantal dagen tot het uitlopen van de 0.5-mile run bleek niet significant verschillend ( $p > 0.575$ ) tussen de experimentele groep ( $13.43 \pm 4.5$ ) en de controlegroep ( $17.17 \pm 16.5$ ). Ook werd er geen significant verschil gevonden ten aanzien van de benodigde behandelingen, die nodig waren tot aan de 0.5-mile run, tussen de experimentele groep ( $4.0 \pm 1.3$ ) en de controlegroep ( $4.17 \pm 2.8$ ) ( $p > 0.889$ ). Dit artikel is beoordeeld met een score 3/10 op de PEDro schaal. Dit houdt in dat het wetenschappelijke niveau van dit artikel 'B' is.

De 15 militairen uit het prospectieve onderzoek van Moen et al.<sup>25</sup> werden eveneens ingedeeld in een experimentele groep (N=8) en een controlegroep (N=7), waarbij één proefpersoon uitviel in de controlegroep. De experimentele groep onderging het standaard revalidatie programma en maakte daarbij gebruik van een pneumatische onderbeenorthese. De orthese werd gedragen tijdens het hardlopen of, wanneer de pijn ook tijdens wandelen aanwezig was, de hele dag. De controlegroep onderging enkel het standaard revalidatie programma. Als uitkomstmaat werd gebruik gemaakt van de tijd die nodig was om fase zes van het onderzoek te voltooien. Daarnaast werd gebruik gemaakt van de Sports Activity Rating Scale (SARS) en de algemene tevredenheid ten opzichte van de behandeling. Er zijn geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen. Het aantal dagen dat nodig was om fase zes te voltooien was  $58.8 \pm 27.7$  dagen in de experimentele groep en  $57.9 \pm 26.2$  dagen in de controlegroep ( $p = 0.57$ ). Bij aanvang van het onderzoek was de SARS score tussen beide groepen niet significant verschillend ( $p = 0.44$ ). Na afloop was dit ook niet het geval ( $p = 0.17$ ). De SARS score is in beide groepen wel significant verbeterd (experimentele groep:  $p = 0.02$ , controlegroep  $p = 0.0004$ ). Dit artikel is beoordeeld met een score 8/10 op de PEDro schaal. Dit houdt in dat het wetenschappelijke niveau van dit artikel 'A2' is.

### Extracorporale shockwave therapie

In het prospectieve onderzoek van Rompe et al. (2010)<sup>10</sup> wordt de effectiviteit van extracorporale shockwave therapie (ESWT) onderzocht bij 94 personen met chronische MTSS. De experimentele groep en controlegroep bestonden beide uit 47 personen. Beide groepen kregen een gestandaardiseerd huiswerkprogramma. De experimentele groep werd daarnaast ook behandeld met ESWT (zie tabel 3). Tijdens de controles, één, vier en vijftien maanden vanaf de nulmeting, werd de pijnreductie gemeten met behulp van de NPRS. De mate van herstel werd gemeten met behulp van de Likert-schaal. Dit is een 6-punts schaal waarmee de mate van verandering kan worden gescoord; 'volledig herstel' tot 'veel slechter'. Daarnaast werd terugkeer naar het sportniveau van voor de blessure geregistreerd. Eén maand, vier maanden en vijftien maanden vanaf de nulmeting was de gemiddelde NPRS voor de experimentele groep en de controle groep respectievelijk 5.8 en 7.3 punten ( $p < .001$ ), 3.8 en 6.9 punten ( $p < .001$ ) en 2.7 en 5.3 punten ( $p < .001$ ). Op dezelfde meetmomenten waren de succespercentages voor de experimentele groep en de controle groep volgens de Likert-schaal respectievelijk 30% en 13% ( $p < .001$ ), 64% en 30% ( $p < .001$ ) en 76% en 37% ( $p < .001$ ). Vijftien maanden vanaf de nulmeting waren 40 van de 47 patiënten in de experimentele groep in staat om terug te keren naar hun favoriete sport op hun oude niveau, tegenover 22 van de 47 proefpersonen in de controlegroep. Deze studie toont aan dat ESWT veilig en effectief is, dat het gebruikt kan worden om patiënten met chronische MTSS te behandelen en dat er voldoende verbetering is gehandhaafd na minimaal één jaar. Dit artikel is

Tabel 3. Shockwave parameters Rompe et al. (2010)

| Sessie    | Aantal shocks | Energie fluxdichtheid | Behandel-frequentie |
|-----------|---------------|-----------------------|---------------------|
| 1; week 2 | 2000          | 0.10 mJ/mm            | 8 shocks/sec        |
| 2; week 3 | 2000          | 0.10 mJ/mm            | 8 shocks/sec        |
| 3; week 4 | 2000          | 0.10 mJ/mm            | 8 shocks/sec        |

Tabel 4. Shockwave parameters Moen et al. (2011)

| Sessie    | Aantal shocks | Energie fluxdichtheid | Behandel-frequentie |
|-----------|---------------|-----------------------|---------------------|
| 1; week 1 | 1000          | 0.10 mJ/mm            | 2.5 shocks/sec      |
| 2; week 2 | 1500          | 0.15 mJ/mm            | 2.5 shocks/sec      |
| 3; week 3 | 1500          | 0.20 mJ/mm            | 2.5 shocks/sec      |
| 4; week 5 | 1500          | 0.25 mJ/mm            | 2.5 shocks/sec      |
| 5; week 9 | 1500          | 0.30 mJ/mm            | 2.5 shocks/sec      |

beoordeeld met een score van 6/9 op de NOS. Er is geen classificatie toegekend aan deze schaal. Gezien het design van deze studie is het wetenschappelijk niveau van dit artikel 'B'.

Het prospectieve onderzoek van Moen et al. (2011)<sup>26</sup> had als doel het onderzoeken van twee behandelvoorschriften bij sporters met MTSS; een gradueel hardloopprogramma en hetzelfde hardloopprogramma in combinatie met ESWT. De onderzoekspopulatie bestond uit patiënten van twee verschillende ziekenhuizen. De patiënten van het ene ziekenhuis (N=20), de controlegroep, werden behandeld met een gradueel hardloopprogramma. De patiënten uit het andere ziekenhuis (N=22), de experimentele groep, werden behandeld met hetzelfde hardloopprogramma en ESWT (zie tabel 4). Uit de experimentele groep zijn er twee atleten afgevallen vanwege aanhoudende klachten tijdens het hardlopen, net als één atleet uit de controle groep. De uitkomstmaat van het onderzoek was 'de tijd tot volledig herstel'; de atleet moest in staat zijn om achttien minuten aaneengesloten zonder pijn hard te lopen op een vaste ondergrond. De tijd tot volledig herstel was significant korter in de experimentele groep in vergelijking met de controlegroep, respectievelijk  $59,7 \pm 25,8$  en  $91,6 \pm 43,0$  dagen ( $p=0.008$ ). Dit artikel is eveneens beoordeeld met een score van 6/9 op de NOS. Dit houdt in dat het wetenschappelijke niveau van dit artikel 'B' zal is.

### Discussie

Het doel van dit literatuuronderzoek was het geven van een kritische analyse van de bestaande literatuur over de therapeutische interventies binnen de fysiotherapie bij MTSS. Uit de beschreven artikelen blijkt dat positieve resultaten werden gevonden bij het gebruik van ESWT in aanvulling op een hardloopprogramma. Een onderbeenorthese bleek niet effectief. De onderzoeken naar inlegzolen suggereren een positief resultaat, maar waren methodologisch beperkt.

In de gebruikte studies werden verschillende uitkomstmaten en meetinstrumenten gebruikt. Gebruikte uitkomstmaten zijn: pijnreductie, herstelduur, mate van verandering en sporthervatting. De meetinstrumenten die hiervoor gebruikt werden zijn: NPRS, VAS, vragenlijst, GRC, Likert-schaal en SARS. Het vergelijken van de studies wordt hierdoor bemoeilijkt.

Het onderzoek van Eickhoff et al. heeft vanwege de verwaarloosbare methodologische kwaliteit weinig betekenis voor dit onderzoek. Er werden 41 veldlopers gevonden met symptomen van MTSS. Zestien van hen hadden de interventie inlegzolen voorgeschreven gekregen. Enkel deze interventiegroep werd gevolgd



en gerapporteerd. Het onderzoek beschrijft geen resultaten van de overige veldlopers met symptomen van MTSS. Hierdoor kan geen uitspraak gedaan worden over de effectiviteit van de interventie of het effect van het natuurlijke beloop. Er wordt in het artikel wel een significant verschil beschreven. Het is echter onduidelijk welke gegevens voor deze berekening zijn gebruikt.

In het onderzoek van Loudon en Dolphino worden twee groepen vergeleken; een succesvolle groep en een niet-succesvolle groep. Om tot de succesvolle groep te behoren moesten de proefpersonen minimaal een verbetering van 50% op de NPRS score aangeven. Het verschil tussen beide groepen is logischerwijs significant aangezien de onderzoekers zelf een indeling hebben gemaakt. Bijgevolg werd er ook een significant verschil gevonden tussen beide groepen voor wat betreft de GRC. Door het ontbreken van een controlegroep zonder interventie zijn deze resultaten echter van weinig betekenis. Daarnaast werd er geen onderscheid gemaakt tussen de twee toegepaste interventies, waardoor geen enkele uitspraak gedaan kan worden over de effectiviteit van inlegzolen of rekken.

Johnston et al. hebben bij een kleine onderzoekspopulatie de effectiviteit van een onderbeenorthese onderzocht. Opvallend was het feit dat bijna de helft van de proefpersonen het onderzoek niet voltooid heeft. Mogelijk worden er andere resultaten gevonden bij een grotere onderzoekspopulatie. Daarnaast gaven de proefpersonen aan dat het slechte draagcomfort van de orthese hen beperkte in het continu toepassen van de interventie.

Moen et al. (2010) ondervonden soortgelijke problemen in hun onderzoek naar onderbeenorthesen bij MTSS. Vanwege de kleine onderzoeksgroep was het niet mogelijk om kleine significante verschillen aan te tonen. Ook in dit onderzoek gaven de proefpersonen aan dat het draagcomfort van de onderbeenorthese slecht was. Zowel Johnston et al. als Moen et al. hebben onderzoek verricht bij militairen. Het is vanuit de literatuur onduidelijk of deze conclusies eveneens van toepassing zijn op andere populaties.

In het onderzoek van Rompe et al. hadden de geselecteerde proefpersonen zelf de keuze om tot de interventiegroep te behoren. De controlegroep, van gelijke omvang, werd vervolgens samengesteld uit de overige deelnemers waarbij de baseline verschillen tussen beide groepen zo klein mogelijk werden gehouden. De gehele onderzoekspopulatie heeft een twaalf weken durend hardloopp programma uitgevoerd. In de eerste vier weken onderging de interventiegroep, als toevoeging, drie maal een shockwave behandeling van gelijke intensiteit. Het onderzoek heeft een relatief lange follow up van vijftien maanden. Hierdoor konden

ook de lange termijn effecten gerapporteerd worden. In het artikel wordt niet beschreven welke activiteiten de onderzoekspopulatie heeft uitgevoerd na beëindiging van het hardloopp programma. Het is daardoor niet duidelijk of er verschillen zijn geweest tussen beide groepen, die mogelijk van invloed waren op de resultaten.

Het onderzoek van Moen et al. (2011) vertoonde baseline verschillen tussen de experimentele groep en de controlegroep. Er zijn significante verschillen gevonden in het geslacht, de leeftijd, het aantal dagen met symptomen van MTSS en de maximale pijnvrije loopafstand. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de groepen waren gevormd vanuit twee verschillende ziekenhuizen. Dit onderzoek gebruikt bij het toepassen van ESWT andere parameters dan het onderzoek van Rompe et al. De experimentele groep onderging binnen negen weken vijf maal een behandeling, waarbij de intensiteit werd opgevoerd. Het is vanuit deze beide onderzoeken niet duidelijk welke parameters het meest efficiënt zijn bij de behandeling van MTSS. Als uitkomstmaat wordt in het onderzoek van Moen et al. geen gebruik gemaakt van een valide meetinstrument. Hierdoor wordt een vergelijking met andere onderzoeken bemoeilijkt.

## Conclusie

Bij de behandeling van patiënten met MTSS toont ESWT veelbelovende resultaten. Een onderbeenorthese bleek niet effectief. De onderzoeken naar inlegzolen waren van verwaarloosbare methodologische kwaliteit waardoor hier geen conclusies aan te verbinden zijn.

Vanwege de methodologische beperkingen van de besproken studies moet de conclusie bevestigd worden door middel van kwalitatief betere onderzoeken. Aanbevolen wordt een gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek bij een voldoende grote populatie, waarbij verschillende interventiegroepen worden vergeleken, met relatieve rust als controlegroep.

## Referenties

1. Craig D.I. (2008). Medial tibial stress syndrome: evidence based prevention. *Journal of athletic training* 43 (3):316-318
2. Moen M.H., Tol J.L., Weir A., Steunebrink M., De Winter T.C. (2009). Medial tibial stress syndrome: a critical review. *Sports Medicine* 39(7), 523-546
3. Gent R.N. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine* 2007;41:469-480
4. Yates B., White S. (2004). The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. *The American Journal of Sports Medicine* 32(3): 772-780

5. Plisky M.S., Rauh M.J., Heiderscheit B., Underwood F.B., Tank R.T. (2007). Medial tibial stress syndrome in high school cross-country runners: incidence and risk factors. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2007;37(2): 40-47
6. Andrich J.T., Bergfeld J.A., Walheim J. (1974). A prospective study on the management of shin splints. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1974 Dec; 56A(S): 1697-1700
7. Delacerda F.G. (1980). A study of the anatomical factors involved in shin splints. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1980;2:55-59
8. Bates P. (1985). Shin Splints - A literature review. *British Journal of Sports Medicine* 19(3): 132-137
9. Moen M.H., Tol J.L., Weir A., Steunebrink M., De Winter T.C. (2009). Medial tibial stress syndrome: a critical review. *Sports Medicine* 39(7), 523-546
10. Rompe J.D., Cacchio A., Furia J.P., Maffulli N. (2010). (Epub 2009). Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for medial tibial stress syndrome. *The American Journal of Sports Medicine* Jan;38(1): 125-132
11. Yates B., White S. (2004). The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. *The American Journal of Sports Medicine* 32(3): 772-780
12. Beck B.R. (1998). Tibial stress injuries. An aetiological review for the purposes of guiding management. *Sports Medicine* 1998 Oct; 26(4): 265-279
13. Magnusson H.I., Ahlborgh H.G. Karlsson C. (2003). Low regional tibial bone density in athletes with medial tibial stress syndrome normalizes after recovery from symptoms. *The American Journal of Sports Medicine* 2003; 31; 596-600
14. Bouché R.T., Johnson C.H. (2007). Medial tibial stress syndrome (tibial fasciitis): a proposed pathomechanical model involving fascial traction. *Journal of American Podiatric Medical Association* 2007 Jan-Feb;97(1):31-36
15. Beck B.R., Osternig L.R. (1994). Medial tibial stress syndrome. The location of muscles in the leg in relation to symptoms. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 1994 Jul; 76(7):1057-1061
16. Bennett J.E., Reinking M.F., Pluemer B., Pentel A., Seaton M. Killian C. (2001). Factors contributing to the development of medial tibial stress syndrome in high school runners. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2001; 31(9): 504-510
17. Hubbard T.J., Carpenter E.M., Cordova M.L. (2009). Contributing factors to medial tibial stress syndrome; a prospective investigation. *Medicine and Science in Sports en Exercise* 2009 Mar; 41 (3): 490-496
18. Taunton J., Ryan M., Clement D., McKenzie D., Lloyd-Smith D., Zumbo B. (2002). A Retrospective Case-Control Analysis of 2002 Running Injuries. *British Journal of Sports Medicine* 2002, 36:95-101.
19. Reinking M.F., Hayes A.M. (2006). Intrinsic factors associated with exercise-related leg pain in collegiate cross-country runners. *Clinical Journal of Sports Medicine* 2006 Jan; 16(1): 10-4
20. Raissi G.R., Cherati A.D., Mansoori K.D., Razi M.D. (2009) The relationship between lower extremity alignment and Medial Tibial Stress Syndrome among non-professional athletes. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy and Technology* 11;1(1):11
21. Eickhoff C.A. (2000). Effects of prescribed foot orthoses on medial tibial stress syndrome in collegiate cross-country runners. *Clinical Kinesiology* Vol. 54, No. 4 Winter 2000; 76-80
22. Thacker S.B., Gilchrist J., Stroup D.F., Kimsey C.D. (2004). The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2004;36(3):371-378
23. Loudon J.K., & Dolphino M.R. (2010). Use of foot orthoses and calf stretching for individuals with medial tibial stress syndrome. *Foot & Ankle specialist* 3(1), 15-20
24. Johnston E., Flynn T., Bean M., Breton M., Scherer M., Dreitzler G., Thomas D. (2006) A randomized controlled trial of a leg orthosis versus traditional treatment for soldiers with shin splints: a pilot study. *Military Medicine* Jan;171(1):40-44
25. Moen M.H., Bongers T., Bakker E.W., Weir A.m Zimmermann W.O., van der Werve M., Backx F.J. (2010). The additional value of a pneumatic leg brace in the treatment of recruits with medial tibial stress syndrome; a randomized study. *Journal of the Royal Army Medical Corps.* Dec;156(4):236-240
26. Moen M.H., Rayer S., Schipper M., Schmikli S., Weir A., Tol J.L., Backx F.J.G. (2011). Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in athletes; a prospective controlled study. *British Journal of Sports Medicine* Epub: March 9 2011