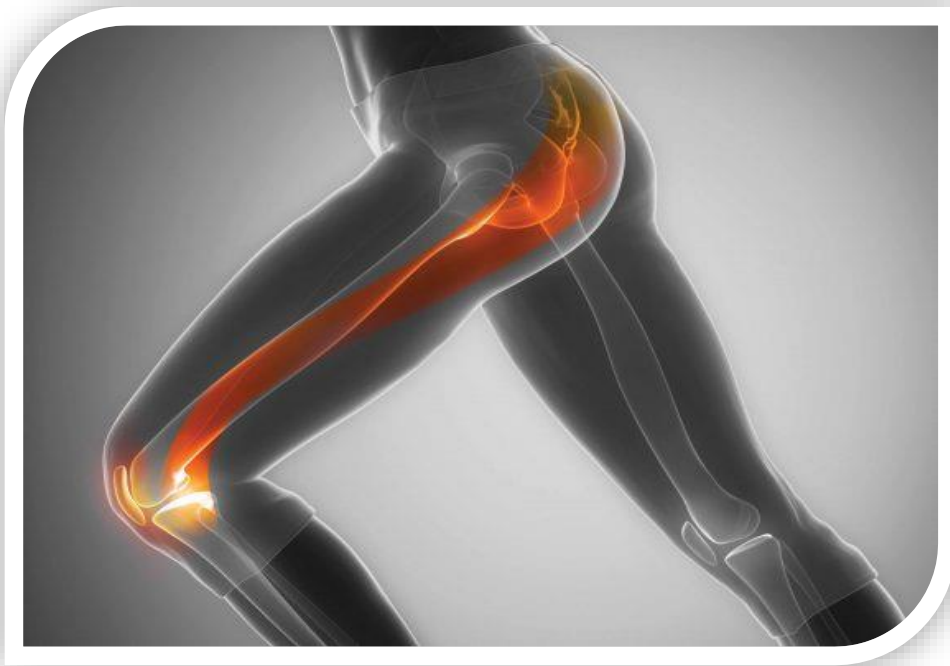


# OEFENTHERAPIE VOOR ILIOTIBIAAL BAND SYNDROOM

EEN OEFENPROTOCOL TER PIJNVERMINDERING BIJ HARDLOPERS MET ILIOTIBIAAL BAND SYNDROOM - LITERATUURSTUDIE MET ONDERBOUWD PRODUCT



**Student:** Mos, Marleen

**Studentnummer:** 323883

**Scriptiebegeleider:** Marcel van Burgsteden

**Datum:** 7 juni 2018

HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN | OPLEIDING FYSIOTHERAPIE



**Illustratiebron:** Mackenzie Lobby Havey (2015). DIY Diagnoses: Runner's Knee VS. Iliotibial Band Syndrome – Triathlete.com [Internet Site]. Beschikbaar via: [http://www.triathlete.com/2015/09/training/diy-diagnosis-runners-knee-vs-iliotibial-band-syndrome\\_122705](http://www.triathlete.com/2015/09/training/diy-diagnosis-runners-knee-vs-iliotibial-band-syndrome_122705). Geraadpleegd: 25 mei 2018.

## Voorwoord

Voor u ligt de scriptie die ik voor mijn opleiding Fysiotherapie heb geschreven in samenwerking met Fysio De Commissaris in Meppel en Hanzehogeschool Groningen. Deze scriptie bestaat uit twee delen en richt zich op de volgende vraag: “Wat is de meest effectieve oefentherapie voor pijnvermindering voor hardlopers met Iliotibiaal Band Syndroom?” Aan de hand van dit literatuuronderzoek is er een eenduidig oefenprotocol opgesteld. In deel I zal het literatuuronderzoek dat ik heb gedaan aan bod komen. Deel II bestaat uit het oefenprotocol dat ik naar aanleiding van mijn literatuuronderzoek heb opgesteld.

Het onderwerp van mijn afstudeeropdracht is tot stand gekomen nadat ik in mijn afgelopen stages meerdere hardlopers onder behandeling heb gehad met het Iliotibiaal Band Syndroom. Ik zag tijdens mijn baan- en wegtrainingen bij de plaatselijke atletiekvereniging steeds meer hardlopers die met deze klachten maanden niet konden hardlopen. In de praktijk heb ik ervaren dat de revalidatie van deze patiëntenpopulatie veelal uit oefentherapie bestaat die is onderbouwd vanuit eigen ervaringen. Ik vroeg me af of er in de literatuur een protocol is voor oefentherapie voor deze patiëntenpopulatie. In de huidige literatuur zijn er nauwelijks adviezen wat betreft het therapeutisch proces bij deze klachten. Om deze reden heb ik, in samenspraak met Fysio De Commissaris in Meppel, deze scriptie geschreven om een eenduidig oefenprotocol op te stellen voor de behandeling van hardlopers met Iliotibiaal Band Syndroom.

Graag wil ik mijn begeleiders vanuit Fysio De Commissaris in Meppel bedanken voor hun enthousiaste hulp, het meedenken en het geven van feedback tijdens het schrijven van mijn scriptie. Ik wil ook mijn scriptiebegeleider Marcel van Burgsteden bedanken voor zijn tijd, hulp en feedback die ik heb mogen ontvangen tijdens de afgelopen twintig weken. Daarnaast wil ik docent Mathijs van Ark bedanken voor zijn hulp tijdens het oriënteren op dit onderwerp.

Ik wil tot slot alle mensen bedanken die mij hebben ondersteund, vertrouwen hebben gegeven en hebben geholpen in dit proces. Ik presenteer nu met trots mijn scriptie en ik wens u veel leesplezier toe.

Marleen Mos

Havelte, 7 juni 2018

# Deel 1

## De meest effectieve oefentherapie voor pijnvermindering voor hardlopers met Iliotibiaal Band Syndroom – een literatuurstudie

## Samenvatting

**Aanleiding:** Iliotibiaal Band Syndroom (ITBS) is de tweede meest voorkomende blessure bij hardlopers en de meest voorkomende blessure aan de laterale zijde van de knie. In de huidige literatuur worden er geen eenduidige adviezen gegeven over oefentherapie voor deze patiëntenpopulatie. Het doel van deze literatuurstudie is om kennis en inzicht te verkrijgen over de risicofactoren van ITBS en de meest effectieve oefentherapie bij hardlopers met ITBS en dit vervolgens om te zetten naar een eenduidig oefenprotocol. Dit oefenprotocol kan door zorgverleners in de praktijk worden gebruikt. De onderzoeksvraag voor deze literatuurstudie luidt als volgt: “Wat is de meest effectieve oefentherapie voor pijnvermindering voor hardlopers met Iliotibiaal Band Syndroom?”

**Methoden:** De zoekacties hebben plaatsgevonden in de volgende databanken: Cochrane Library, PubMed, MEDLINE, CINAHL, SPORTDiscus, ScienceDirect en PEDro Physiotherapy Evidence Database. De belangrijkste inclusiecriteria waren volwassen hardlopers met ITBS of eerder ITBS, alleen oefentherapie als interventie en als uitkomstmaat pijnvermindering. Studies met een level of evidence van C of lager werden geëxcludeerd. De methodologische kwaliteit werd beoordeeld aan de hand van de PRISMA-statement. De level of evidence van de studies is beoordeeld volgens het CBO-classificatiesysteem.

**Resultaten:** Van de 301 gevonden publicaties werden zeven (systematic) reviews geïncludeerd. De zeven reviews lieten zien dat er bij hardlopers met ITBS significante verschillen zijn gevonden in: kinematica, zwakte van de heupabductoren en veranderingen in Iliotibiale band (ITB) lengte ten opzichte van hardlopers zonder ITBS. Uit vier onderzoeken over oefentherapie blijkt dat alle vier de onderzoeken significante verbeteringen laten zien in pijnvermindering en kinematica na het volgen van een revalidatieprogramma. Dit programma bestaande uit stretchen van de ITB en krachtoefeningen gericht op de heupabductoren van met name de m. gluteus medius.

**Conclusie:** Het is aannemelijk dat een oefenprogramma gericht op stretchen van de ITB en krachtoefeningen gericht op de heupabductoren (met name m. gluteus medius) zorgt voor een positief effect op pijnvermindering en significante verbetering in kinematica.

**Kernwoorden:** Iliotibiaal Band Syndroom, hardlopers, oefentherapie, revalidatie, pijn.

# Abstract

**Introduction:** Iliotibial Band Syndrome (ITBS) is the second most common injury happening to runners and the most common injury on the lateral side of the knee. According to the literature, there has not yet been given any clear advice on exercise therapy for this patient population. The aim of this literature study is to gain knowledge about the risk factors for ITBS in order to the most effective exercise therapy for runners with ITBS and convert this into an exercise protocol that can be used by care providers in practice settings. The research question for this literature study has been formulated as follows: What is the most effective exercise therapy for pain reduction for runners with Iliotibial Band Syndrome?

**Method:** A systematic search of the literature was conducted in Cochrane Library, PubMed, MEDLINE, CINAHL, SPORTDiscus, ScienceDirect and PEDro Physiotherapy Evidence Database. The most important inclusion criteria in this study were adult runners with ITBS or earlier ITBS, only exercise therapy as intervention and pain reduction as outcome measure. Studies were excluded if they have a level of evidence of C or lower. The methodological quality of the articles has been assessed using the PRISMA-statement. The level of evidence of the studies have been assessed according the CBO-guideline.

**Results:** Seven (systematic) reviews were included in this study out of a total of 301 found publications. The seven reviews all show significant differences in kinematics, weakness of the hip abductors and changes in Iliotibial Band (ITB) strain between runners with ITBS and runners without ITBS. Four studies on exercise therapy for runners with ITBS show significant improvements in pain reduction and kinematics, after following a rehabilitation program consisting of stretching of the ITB and strength exercises aimed at the hip abductors, especially the m. gluteus medius.

**Conclusion:** It is likely that an exercise program, aimed at stretching the ITB and strength exercises for the hip abductors (especially m. gluteus medius), provides a positive effect on pain reduction and significant improvement in kinematics.

**Keywords:** Iliotibial Band Syndrome, runners, exercise therapy, rehabilitation, pain.

## Introductie

Hardlopen behoort met 1,5 miljoen hardlopers tot de top-3 populairste sporten in Nederland. Onder de term “hardlopers” worden mensen gerekend die minimaal één keer per maand hardlopen (1). Hardlopen is een goedkope vorm van krachtig intensieve lichamelijke activiteit en kan overal en op elk moment worden gedaan (2). Het is naast een populaire sport ook een sport waarin veel blessures worden opgelopen. Van de ruim 2 miljoen hardlopers lopen er 710.000 een blessure op. Van deze blessures worden er 31% medisch behandeld, waarvan 22% wordt behandeld door de fysiotherapeut (3).

Het blessurerisico is groot bij hardlopers. De kans op een blessure door hardlopen (6,1 blessures per 1000 uur sporten) is bijna drie keer zo groot als gemiddeld bij sport (2,1 blessures per 1000 uur sporten). Van de hardloophblessures bevindt 89% zich aan de onderste extremiteit en die blessures komen met 29% het meest voor aan de knieën (3).

Iliotibiaal Band Syndroom (ITBS) is de tweede meest voorkomende blessure bij hardlopers en de meest voorkomende blessure aan de laterale zijde van de knie (4). Het is een niet-traumatische overbelastingsblessure, veroorzaakt door herhaalde flexie en extensie van de knie die irritatie veroorzaakt in de structuren rondom de knie (5 – 8).

De incidentie van ITBS bij hardlopers wordt geschat tussen de 5% en 14%. Dit is afhankelijk van de verschillen in onder andere studieontwerp, steekproefomvang en hardlooppopulatie. Van de hardlopers met ITBS wordt de prevalentie van vrouwen geschat tussen 16% en 50% en voor mannen tussen 50% en 81% (4, 8 – 12).

De iliotibiale band (ITB) wordt over het algemeen gezien als een band van dicht vezelig bindweefsel, dat wordt gevormd vanuit de samenvoeging van de tensor fascia latae. Deze begint proximaal op de crista iliaca en het posterior gedeelte van de gluteus

maximus. De aanhechting van de ITB is proximaal van het kniegewricht op intermusculaire septum, tuberculum supracondylair van het femur en het tuberculum Gerdy aan anterolaterale zijde van de tibia (13, 14).

*Uit de Richtlijn voor Iliotibiaal Band Syndroom van de Vereniging van Sport*

*Sportgeneeskunde (VSG) uit 2010* komt naar voren dat er voor de diagnostiek van ITBS geen gouden standaard is en dat er gebrek is aan bewijs over de diagnostische waarde van de verschillende lichamelijke testen die in de praktijk worden gebruikt (test van Noble, Renne, Thomas en Ober). De diagnose ITBS wordt gesteld op basis van een gerichte anamnese en na het uitsluiten van andere kniepathologieën door middel van specifiek onderzoek (15). ITBS wordt vaak in de anamnese beschreven als pijn aan de laterale zijde van de knie tijdens hardlopen (5).

De VSG concludeert dat op het gebied van fysiotherapeutische behandeling, ondanks gebrek aan bewijs voor specifieke interventies, begeleiding door de (sport)fysiotherapeut met aandacht voor een juiste opbouw met betrekking tot belasting en belastbaarheid van de sporter het herstel van ITBS zou kunnen bevorderen. Er wordt geadviseerd om een alternatieve training te volgen (bv. zwemmen of schaatsen) en een krachtprogramma te integreren (15).

Ondanks de beperkte hoeveelheid wetenschappelijk bewijs in de literatuur en op basis van de richtlijn van VSG wordt er in de praktijk toch voor gekozen om de zojuist genoemde adviezen en overwegingen mee te nemen in het behandelplan. Vanuit Fysio De Commissaris te Meppel is er vraag naar een eenduidig oefenprotocol voor de behandeling van hardlopers met ITBS. Om deze reden zal er een literatuuronderzoek worden gedaan waarin eerst wordt gekeken naar de risicofactoren van ITBS. De risicofactoren worden uitgezocht om een zo breed mogelijk beeld te krijgen van hardlopers met ITBS en

daarbij de gekozen oefentherapie beter te kunnen verklaren. Vervolgens worden de effecten en de inhoud van de verschillende oefentherapievormen voor hardlopers met ITBS beschreven.

Het doel van deze literatuurstudie is om kennis en inzicht te verkrijgen over de risicofactoren van ITBS en de meest effectieve oefentherapie bij hardlopers met ITBS en dit vervolgens om te zetten naar een eenduidig oefenprotocol. Dit oefenprotocol kan in de praktijk worden gebruikt door de zorgverleners. De onderzoeksvraag luidt als volgt: Wat is de meest effectieve oefentherapie voor pijnvermindering voor hardlopers met Iliotibiaal Band Syndroom?

## Methode

### Onderzoeksopzet

Voor het literatuuronderzoek werd in de bibliografische databases onderzoek gedaan naar studies die de risicofactoren op ITBS en effectieve vormen van oefentherapie beschrijven voor pijnvermindering bij hardlopers met ITBS. Hieruit werd een conclusie getrokken en dit werd verwerkt in een oefenprotocol. De beoordelingscriteria en de schrijfwijzer voor literatuurstudies, opgesteld door de Hanzehogeschool Groningen, zijn als richtlijn gebruikt voor deze literatuurstudie (16).

### Databases en zoekstrategie

In de periode van februari 2018 tot en met maart 2018 is er door de onderzoeker gezocht naar geschikte literatuur. Voor het zoeken van literatuur is er gebruik gemaakt van de volgende online databases: Cochrane Library, PubMed, MEDLINE, CINAHL, SPORTDiscus, ScienceDirect en PEDro Physiotherapy Evidence Database. Er is voor een breed aantal databases gekozen om op deze manier zoveel mogelijk literatuur te kunnen onderzoeken. Verder kon er in deze databases, door gebruik te maken van filters, systematisch worden gezocht naar literatuur.

Vanuit het formuleren van een PICO-vraag zijn er zoektermen en synoniemen van zoektermen opgesteld in het Engels. De zoektermen die hieruit voortkwamen waren: “iliotibial band friction syndrome”, “iliotibial band syndrome”, “iliotibial friction syndrome”, “iliotibial band strain”, “exercise”, “exercise therapy”, “exercise treatment”, “physical therapy”, “rehabilitation”, “running” en “runners”. De zoekterm “Runners Knee” is niet gebruikt in de zoekstreng, omdat hiermee ook naar studies werd gezocht met anterieure en/of mediale kniepijn en Patella Femoraal Pijn Syndroom. Terwijl het bij ITBS om specifiek laterale kniepijn gaat. In bijlage 1 is de volledige zoekstreng weergegeven die gebruikt is in dit literatuuronderzoek.

De zoektermen en synoniemen zijn doormiddel van de Booleaanse Operator ‘OR’ met elkaar gecombineerd, waarna ze onderling zijn gecombineerd met de Booleaanse operator ‘AND’. Deze zoektermen zijn gebruikt in de volgende databases: Cochrane Library, PubMed, MEDLINE, CINAHL en SPORTDiscus.

In de PEDro database is via ‘simple search’ gezocht op Iliotibial Band Syndrome, vanwege het beperkt aantal hits bij het doorlopen van de ‘advanced search’.

Het selecteren van studies werd door één onderzoeker uitgevoerd. Vanwege de vele hits in het begin en het groot aantal studies dat nog moet worden geëxcludeerd, door het niet voldoen aan de inclusiecriteria, is er voor gekozen om de duplicaten aan het einde van de studiesselectie eruit te halen. Alle gevonden studies uit de databases werden gescreend op titel en abstract om de relevantie te beoordelen. Studies die niet voldeden aan de inclusie- en exclusiecriteria werden uitgesloten. Tot slot zijn de duplicaten van studies geëxcludeerd en zijn de geïncludeerde studies in full tekst beoordeeld op kwaliteit en relevantie.

## Selectie van bronnen

De volgende inclusiecriteria zijn toegepast bij het screenen van de opgehaalde studies: studies over alleen oefentherapie interventies voor ITBS, volwassen hardlopers (>18 jaar en minimaal 10 kilometer lopen per week gedurende minstens drie maanden) met ITBS of eerder ITBS, uitkomsten gericht op pijnvermindering, studiedesigns die een (systematic) review of een CT/RCT zijn, recente literatuur (van juni 2008 tot februari 2018), studies geschreven in het Nederlands of Engels en een level of evidence van  $\geq B$ . Er is gekozen voor een datalimiet vanaf juni 2008, omdat het literatuuronderzoek van de VSG heeft plaatsgevonden tot 23 mei 2008 en er op deze manier vernieuwend onderzoek werd gedaan. De opdrachtgever heeft expliciet gevraagd om onderzoek te doen naar oefentherapie, omdat er in de praktijk bewust voor gekozen is om alleen oefentherapie aan te bieden als behandeling van hardlopers met ITBS. Om deze reden is dit ook meegenomen in de inclusiecriteria.

Bij het screenen van de opgehaalde studies zijn de volgende exclusiecriteria toegepast: geen patiënten die een chirurgische interventie voor Iliotibiaal Band Syndroom hebben ondergaan en studies waarvan geen full-tekst beschikbaar was. Daarnaast mochten er geen studies worden opgenomen waarin oefentherapie in combinatie met bijvoorbeeld diepe frictie massage als interventie werden aangeboden.

## Beoordeling van kwaliteit

Voor de methodologische kwaliteitsbeoordeling van de studies is de 'Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses: The PRISMA Statement' gebruikt (17). Voor dit literatuuronderzoek is de controlelijst gebruikt van 27 items en deze is opgenomen in bijlage 2.

De PRISMA-statement kan gebruikt worden voor gerandomiseerde onderzoeken, maar ook als basis voor het rapporteren van

systematische reviews van andere soorten onderzoeken bij evaluaties van interventies (17). Er is voor deze checklist gekozen, omdat dit literatuuronderzoek (systematische) reviews bevat die interventies evalueren en niet alleen RCT's hebben opgenomen in hun studie. In de literatuur is geen normwaarde gevonden voor beoordeling van studies aan de hand van deze checklist. In dit literatuuronderzoek is daarom in de inclusiecriteria geen normwaarde opgenomen.

De studies zijn na de methodologische kwaliteitsbeoordeling aan de hand van The PRISMA-statement ingedeeld naar mate van bewijs volgens het CBO-classificatiesysteem (18). Het CBO-classificatiesysteem is gebruikt om de methodologische kwaliteit van de artikelen te beoordelen en is opgenomen in bijlage 3. De studies met een slechte methodologische kwaliteit (level of evidence van  $\leq C$ ) werden geëxcludeerd uit het literatuuronderzoek. Deze zojuist genoemde criteria is door de onderzoeker zelf opgesteld.

Uit de mate van level of evidence (bewijskracht) komt het niveau van bewijskracht voor de conclusie voort. Op basis hiervan volgt de benaming van het advies en wordt de conclusie geformuleerd. Bij een artikel van niveau 1 wordt de volgende benoeming gebruikt: "het is aangetoond dat..." Of 'men verdient ...'. De conclusie van dit onderzoek zal ook op basis van deze bewijskracht worden geformuleerd. De indelingen van alle niveaus zijn opgenomen in bijlage 2.

## Resultaten

### Studieselectie

Het literatuuronderzoek leverde in totaal 301 artikelen op (Pubmed:  $n = 93$ , MEDLINE:  $n = 46$ , CINAHL:  $n = 53$ , SPORTDiscus:  $n = 82$ , PEDro:  $n = 11$ , Cochrane:  $n = 16$ ). Na de screening op datum en studiedesign bleven er 97 publicaties over voor het screenen op titel en abstract. Er werden 67 publicaties geëxcludeerd, omdat er geen oefentherapie

als interventie werd beschreven. Tien publicaties werden geëxcludeerd, omdat de patiëntenpopulatie geen hardlopers met ITBS bevatte. Eén publicatie werd geëxcludeerd, omdat de studie niet in het Nederlands of Engels geschreven was. Vier publicaties werden geëxcludeerd vanwege therapieën gericht op preventie van ITBS.

Na het beoordelen op titel en abstract werden vijftien artikelen als bruikbaar ervaren voor het literatuuronderzoek. Na clustering en het excluderen van duplicaten bleven er in totaal zeven artikelen (13, 14, 19 – 23) over. Deze zijn beoordeeld op kwaliteit middels de PRISMA-statement en het CBO-classificatiesysteem.

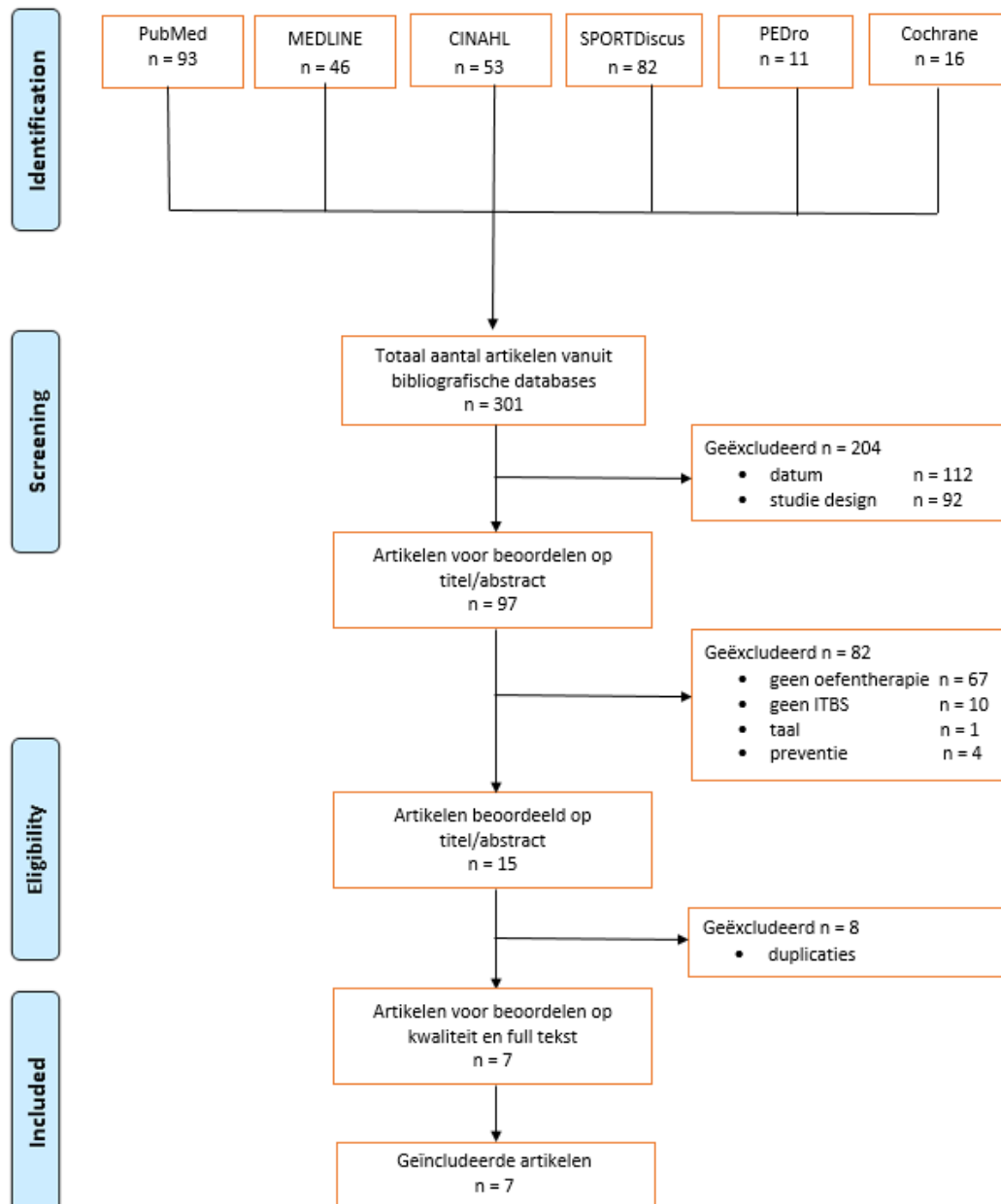
Er zijn vervolgens geen artikelen geëxcludeerd op basis van de kwaliteit. Dit was vanwege de lage methodologische kwaliteit van de artikelen en het beperkt aantal relevante artikelen die gevonden zijn in de databases. Wel zijn er drie artikelen die vanwege het lage level of evidence (D) wel meegenomen zijn in het hoofdstuk risicofactoren op ITBS, maar niet in de hoofdstukken oefentherapie en oefeningen voor ITBS. De zeven geïnccludeerde studies bestaan uit zes reviews en één systematic review. De reviews hebben geen systematische opbouw en zijn gebaseerd op met name cross-sectionele studies en/of case studies. In de flowdiagram in figuur 1 is schematisch de selectie van artikelen weergegeven.

### Methodologische kwaliteit

Eén onderzoeker heeft de overgebleven zeven studies middels de PRISMA-statement beoordeeld op methodologische kwaliteit. Eén studie (23) scoorde zestien punten. Twee studies (13, 20) scoorden één punt en de overige studies (14, 19, 21, 22) hadden een score van nul punten (tabel 1).

Alle geïnccludeerde artikelen zijn volgens het CBO-classificatiesysteem beoordeeld op level of evidence. Eén studie werd beoordeeld met een level of evidence van A1 (23). Drie studies

(13, 19, 20) zijn beoordeeld met een level of evidence van B en drie studies (14, 21, 22) zijn beoordeeld met een level of evidence van D. De reden dat de studies met een level of evidence van B niet voldeden aan de eisen van A2, was omdat de studies geen gerandomiseerd en dubbelblind onderzoek waren. Daarbij zijn de studies niet van goede kwaliteit en voldoende omvang. Er zijn drie artikelen beoordeeld met een level of evidence van D, omdat deze artikelen de beschreven oefentherapie niet onderbouwden middels literatuur. De risicofactoren op ITBS werden in deze artikelen wel onderbouwd met wetenschappelijke literatuur en daarom zijn de studies voor dat hoofdstuk wel opgenomen in dit literatuuronderzoek.



Figuur 1 Flowchart studieselectie

Tabel 1: Methodologische kwaliteit gemeten met de PRISMA-statement en het CBO-classificatie systeem

| Section/topic                          | 1 (19) | 2 (20) | 3 (21) | 4 (22) | 5 (14) | 6 (13) | 7 (23) |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>TITLE</b>                           |        |        |        |        |        |        |        |
| 1. Title                               | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| <b>ABSTRACT</b>                        |        |        |        |        |        |        |        |
| 2. Structured summary                  | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| <b>INTRODUCTION</b>                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 3. Rationale                           | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 4. Objectives                          | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| <b>METHODS</b>                         |        |        |        |        |        |        |        |
| 5. Protocol and registration           | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| 6. Eligibility criteria                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 7. Information sources                 | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 8. Search                              | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 9. Study selection                     | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 10. Data collection process            | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 11. Data items                         | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| 12. Risk of bias in individual studies | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 13. Summary measures                   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| 14. Synthesis of results               | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    |
| 15. Risk of bias across studies        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| 16. Additional analyses                | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    |
| <b>RESULTS</b>                         |        |        |        |        |        |        |        |
| 17. Study selection                    | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 18. Study characteristics              | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 19. Risk of bias within studies        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 20. Results of individual studies      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| 21. Synthesis of results               | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    |
| 22. Risk of bias across studies        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| 23. Additional analysis                | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    | NVT    |
| <b>DISCUSSION</b>                      |        |        |        |        |        |        |        |
| 24. Summary of evidence                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 25. Limitations                        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| 26. Conclusions                        | -      | +      | -      | -      | -      | +      | +      |
| <b>FUNDING</b>                         |        |        |        |        |        |        |        |
| 27. Funding                            | -      | -      | -      | -      | -      | -      | +      |
| <b>SCORE</b>                           | 0/23   | 1/23   | 0/23   | 0/23   | 0/23   | 1/23   | 16/23  |
| <b>Level of Evidence</b>               | B      | B      | D      | D      | D      | B      | A1     |

- = niet aanwezig in het artikel; + = wel aanwezig in het artikel; NVT = niet van toepassing (alleen bij meta-analyses); Level of Evidence volgens CBO-richtlijn.

## Risicofactoren van ITBS

### *Studiekaracteristieken*

Van de 28 relevante studies in de reviews over de risicofactoren op ITBS waren er 18 duplicaten. De tien relevante studies (12, 24 – 32) hadden allen betrekking op hardlopers met ITBS. De gemiddelde leeftijd van de deelnemers in deze studies was 31 jaar en de groepsgrootte varieerde tussen de 16 en 70 deelnemers. In negen studies (12, 24 – 31) werden deelnemers in twee interventiegroepen verdeeld: ITBS-groep en een controlegroep. In één studie (32) werd er onderscheid gemaakt tussen drie groepen: ITBS, eerder ITBS en een controlegroep.

In drie van de tien relevante studies (26 – 28) werd er geen omschrijving gegeven over de inclusiecriteria voor een minimale wekelijkse hardlooppafstand van de hardloper. Eén studie (29) gaf als inclusiecriteria aan dat de hardloper minimaal tien kilometer per week hardloopt. Drie studies (12, 25, 31) gaven als inclusiecriteria aan minimaal twintig kilometer per week hardlopen en tot slot hadden drie studies (24, 30, 32) minimaal 30 kilometer per week hardlopen als inclusiecriteria. In drie studies (12, 28, 31) was er sprake van een follow-up periode. Hiervan was in één studie (28) de follow-up periode zes weken en in de andere twee studies (12, 31) twee jaar.

Vijf studies (12, 25, 26, 30, 31) gebruikten alleen een driedimensionale ganganalyse als interventie en één studie (29) alleen een krachtmeting met gebruik van een hand-held dynamometer. Twee studies (24, 32) gebruikten naast een driedimensionale ganganalyse ook de Ober Test en een heupkrachtmeting middels hand-held dynamometer als interventie. Eén studie (27) gebruikte als interventie de driedimensionale ganganalyse in combinatie met de Ober Test. Tot slot was er één studie (28) die een revalidatieprogramma als interventie gebruikte die bestond uit ultrasound therapie, stretchoefeningen en krachtoefeningen.

Het verschil in veranderingen in kinematica werd door zeven van de geïncludeerde artikelen (12, 24 – 27, 30, 32) meegenomen in de uitkomstmaten. Dit werd gemeten door middel van een driedimensionale ganganalyse en uitgedrukt in graden. Bij twee studies (28, 29) werd de spierkracht van de heupabductoren gemeten door middel van een hand-held dynamometer en uitgedrukt in Newton of BWh (% lichaamsgewicht x lengte). In één studie (27) werd naast de veranderingen in kinematica ook de Ober-test als meetinstrument gebruikt en deze uitkomsten werden uitgedrukt in graden. Als laatste is er in één studie (31) de driedimensionale ganganalyse gebruikt om de veranderingen in de lengte van de ITB uit te drukken in een percentage van de normale ITB lengte.

Een overzicht van de karakteristieken, beschrijving van de populaties en interventies van de interventie- en controlegroepen en uitkomsten zijn in tabel 2 weergegeven.

### *Resultaten geïncludeerde studies*

#### *Kinematische mechanica*

Vijf reviews (13, 19 – 21, 23) constateerden dat hardlopers met ITBS in vergelijking met de controle groep de volgende significante verschillen in kinematica lieten zien: vergrote piek van de heupadductie ( $p = 0.01$ ), vergrote piek van de knie endorotatie ( $p = 0.01$ ), verminderde tibiale endorotatie met 2,2 graden (niet significant) en femorale exorotatie ( $p = 0.02$ ) (12).

Volgens Baker en Fredericson (20) vertoonden de knie en heup naast de bovenstaande kinematische veranderingen ook een vergrote heup endorotatie ( $p = 0.03$ ) en vergrote knie adductie ( $p = 0.001$ ). De vergrote heup endorotatie leek te wijten zijn aan de zwakte van de heup, strakke iliotibiale band en/of gewijzigde neuromusculaire controle (24).

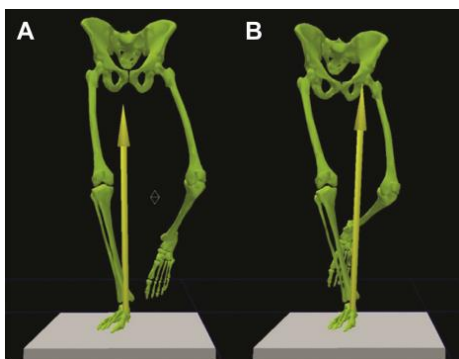
Strauss, et al. (13) en Van der Worp, et al. (23) constateerden dat hardlopers met ITBS in vergelijking met hardlopers zonder ITBS een verminderde heupadductie hadden. De

onderzoekers gaven aan dat er verschillen zijn in de range of motion van de heup in het frontale vlak, maximale heupsnelheid en maximale kniesnelheid (25).

Baker en Fredericson (20) constateerden dat de ITBS-groep in vergelijking met de controlegroep een lagere variabiliteit vertoonden in koppeling van de heup adductie/abductie en voet inversie/eversie als coördinatiefactor. De onderzoekers suggereren dat deze lage variabiliteit in kinematische positie gerelateerd kan zijn aan mindere keuzes van coördinatie patronen, welke werden beschreven als een factor met betrekking tot segmentale coördinatie (26).

Volgens Baker, et al. (19) was er geen eenduidig bewijs dat abnormale mechanica van de voet en tibia, inclusief overmatige calcaneale eversie en tibiale endorotatie, naast een beenlengteverschil een rol speelden in de ontwikkeling van ITBS (12, 27).

Baker, et al. (19) constateerde dat de m. gluteus medius zwakker was geworden bij hardlopers met ITBS, waardoor de tensor fasciae latae is gaan domineren over deze zwakkere m. gluteus medius en m. gluteus maximus. Deze compensatie kan leiden tot een vergrote heupadductie en knie varus tijdens het hardlopen. Dit kan resulteren in de Trendelenburg Sign die te zien is in figuur 2, waarin ook de normale uitlijning wordt afgebeeld (28, 29).



Figuur 2. Frontale vlak bewegingen van de romp, pelvis en kniemomenten. (A) Normale uitlijning. (B) Trendelenburg sign (20).

Strauss, et al. (13) constateerde dat de volgende factoren invloed hadden op verhoogde rustspanning van ITB en laterale knie pijn: vergrote varusstand van de knie, vergrote endorotatie van de tibia, voet pronatie en zwakte van de heupabductoren (30, 31).

#### *Spiersterkte heupabductoren*

Vijf reviews (13, 19 – 21, 23) toonden aan dat hardlopers met ITBS in vergelijking met de controlegroep significante tekorten hebben in sterkte van de heupabductoren ( $p \leq 0.05$ ). In deze opgenomen studie werd door middel van de breakmethode met de hand-held dynamometer de heupabductoren getest op kracht bij hardlopers met ITBS en de controlegroep (28).

Volgens Lininger, et al. (14) is het aannemelijk dat een onbalans van spieractivatie zorgt voor ITBS en een verkorte ITB. Deze onbalans werd veroorzaakt, doordat het hardlopen voornamelijk gebeurt in het sagittale vlak. In dit vlak zijn de m. quadriceps en de hamstrings actief. De spieren in het frontale vlak, zoals de heupabductoren, werden niet geactiveerd en versterkt tijdens een normale loopactiviteit. Dit leidde bij hardlopers tot een spierzwakte van de heupabductoren van met name de m. gluteus medius. Deze spier moest nu een drie keer zo grote kracht uitoefenen om het bekken recht te houden tijdens het hardlopen (28).

Lininger, et al. (14) constateerde verder dat hardlopers met ITBS een vergrote knieflexie ( $p = 0.02$ ) hadden en deze op zijn hoogst was tijdens de correlatie met impingement van de ITBS tijdens het hielcontact. Hardlopers met een zwakke m. gluteus medius vertoonden meer adductie en endorotatie tijdens het midden van het looppatroon. Verder creëerden de zwakke heupabductoren meer valguskrachten op de ITB (27).

#### *Iliotibiale band spanning*

Twee reviews (18, 19) constateerden dat de 'iliotibiale band strain' (verandering van de iliotibiale band lengte tijdens het lopen gedeeld door de originele lengte) en 'iliotibiale band strain rate' (verandering in 'iliotibiale band strain' gedeeld door de veranderingen in tijd) concurrerende risicofactoren zijn op de ontwikkeling van ITBS. De 'strain rate' was in het onderzoek bij vrouwelijke hardlopers groter in het aangedane been ten opzichte van het niet-aangedane been en het gematchte controlebeen. De 'strain' liet een klinisch significant verschil zien bij de landing, maar dit was niet zichtbaar tijdens de maximale knieflexie (31).

Uit een zelfde onderzoek dat in drie reviews (19, 20, 23) plaats vond, bleek dat de iliotibiale band strain bij vrouwelijke hardlopers zorgde voor een grotere piek heup adductiehoek ( $p = 0.05$ ) en grotere piek knie endorotatiehoek ( $p = 0.03$ ) in vergelijking met de controlegroep (30).

#### *Overige factoren*

Baker, et al. (19) constateerde dat hardlopers met een geschiedenis van ITBS abnormale segmentale coördinatie patronen gebruiken (25). Volgens deze review zouden de spier-performance factoren bij ITBS bestaan uit: kracht, uithoudingsvermogen, flexibiliteit en segmentale coördinatie.

Volgens Baker en Fredericson (20) lijkt het dat compenserende romp-ipsilaterale flexie in de standfase tijdens het lopen een compensatiestrategie kan zijn van de verslapping van de ITB. Uit het onderzoek bleek dat vrouwelijke hardlopers met ITBS een compenserende romp-ipsilaterale flexie ( $p = 0.011$ ) vertoonden in vergelijking met de controlegroep (32).

Lalonde (22) constateerde dat trainingsmethoden en loopschoenen ook in verband worden gebracht met ITBS. Verschillende trainingsfactoren, zoals een snelle toename in het aantal kilometers en heuveltraining, kunnen ITBS veroorzaken.

Tijdens downhill training of langzaam lopen was de impact op de impingement zone groter en dit kan leiden tot ITBS (13).

Tabel 2 Overzichtstabel data-extractie: risicofactoren

| Studie/jaartal/<br>studiedesign                              | Doel van de studie                                                                                                                                                        | Populatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Interventie                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Follow-up | Resultaten/uitkomsten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baker, et al. (19) 2011 – Review</b>                      |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ferber, et al. (30)<br>2010<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek | Verskillende<br>hardloopmechanismen tussen<br>hardlopers met (eerder) ITBS<br>en gezonde hardlopers<br>onderzoeken.                                                       | N = 400 V; hardlopers, leeftijd 18 –<br>45 jaar, minimaal 30 km p/wk.<br><br>ITBS groep (EITBS):<br>- N = 35 V<br>- Leeftijd: 35.47 ± 10.35 jaar<br>- Lengte: 1.65 ± 0.06 m<br>- Gewicht: 58.62 ± 3.97 kg<br>- MHA: 123.82 ± 62.64 km<br><br>CG:<br>- N = 35 V<br>- Leeftijd: 31.23 ± 11.05 jaar<br>- Lengte: 1.67 ± 0.07 m<br>- Gewicht: 61.30 ± 6.97 kg<br>- MHA: 119.27 ± 52.02 km | Alle participanten lopen over een baan<br>van 25 meter<br>- Snelheid; 3,65 m/s<br>- Data is gemiddelde van 5 runs:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Voet<br/>Piek AVEH, AVIM</li> <li>• Knie<br/>Piek knie ER hoek, piek knie<br/>ERM, piek KF hoek</li> <li>• Heup<br/>Piek (HADD), piek HABM</li> </ul> | NVT       | Voet (ITBS vs. CG)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- AVEH: 8.94 ± 3.16° vs. 10.04 ± 3.22°; p = 0.16.</li> <li>- AVIM: 0.14 ± 0.13 (Nm/kg) vs. 0.09 ± 0.08 (Nm/kg); p = 0.05.</li> </ul><br>Knie (ITBS vs. CG)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- KER: 1.75 ± 5.94° vs. -1.14 ± 4.96°; p = 0.03</li> <li>- EXRM: 0.09 ± 0.06 Nm/kg vs. 0.09 ± 0.05 Nm/kg; p = 0.68</li> <li>- KF: 45.30 ± 4.50° vs. 45.21 ± 5.00°; p = 0.95</li> </ul><br>Heup (ITBS vs. CG)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- HADD: 10.39 ± 4.36° vs. 7.92 ± 5.84°; p = 0.05</li> <li>- HABM: 1.33 ± 0.24 Nm/kg vs. 1.33 ± 0.18 Nm/kg; p = 0.94</li> </ul> |
| Noehren, et al. (12)<br>2007<br>Case serie                   | De reeds bestaande kinematica<br>en kinetiek van de onderste<br>extremitet vergelijken tussen<br>een groep van vrouwelijke<br>hardlopers met ITBS en<br>vergelijkbare CG. | N = 400 V, hardlopers, minimaal 20<br>km p/wk; 18 – 45 jaar.<br>Incidentie van ITBS was 16% van alle<br>gerapporteerde blessures.<br><br>ITBS groep:<br>- N = 18 V<br>- Leeftijd: 26.8 jaar<br>- MHA: 96.2 km<br>- BMI: 21.9 kg/m <sup>2</sup><br>CG:<br>- N = 18 V<br>- Leeftijd: 28.5 jaar<br>- MHA: 99.3 km<br>- BMI: 22.1 kg/m <sup>2</sup>                                       | Een driedimensionale ganganalyse:<br>- Piek momenten van de heup, knie en<br>achtervoet hoeken tijdens de standfase en<br>hardlopen<br>- Gemiddelde over vijf runs (25m van 3,7<br>m/s (± 5%)) en gemiddelde tussen<br>groepen.                                                                                      | 2 jaar    | Significant:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- HADD piek; ITBS 14.1 ± 2.5°, CG 10.6 ± 5.1°; p = 0.01</li> <li>- KER; ITBS 3.9 ± 3.7°, CG 0.02 ± 4.6°; p = 0.01</li> <li>- Femur in laboratorium; piek – 4.6 ± 6.9°, CG 1.3 ± 7.5°; p = 0.02</li> <li>- Moment: HADD, KEXR en RFIV; NS</li> <li>- Tibia in laboratorium; piek en KF tijdens 'heel strike'; NS</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Hamill, et al. (31)<br>2008                                  | De reeds bestaande 'strain',<br>'strain rate' en impingement                                                                                                              | N = 400 V, hardlopers, minimaal 20<br>km p/wk; 18 – 45 jaar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Een driedimensionale ganganalyse:                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 jaar    | ITBS aangedane zijde vs. contralaterale<br>zijde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                        |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cohort                                                 | duur van de ITB vergelijken tussen vrouwelijke hardlopers die uiteindelijk ITBS ontwikkelen en een gezonde controlegroep.  | <p>ITBS groep:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N = 17 V</li> <li>- Leeftijd: <math>26.8 \pm 8.04</math> jaar</li> <li>- MHA: <math>96.2 \pm 30.6</math> km</li> <li>- BMI: <math>21.9 \pm 2.9</math> kg/m<sup>2</sup></li> </ul> <p>CG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N = 17 V</li> <li>- Leeftijd: <math>28.5 \pm 12.1</math> jaar</li> <li>- MHA: <math>99.3 \pm 26.8</math> km</li> <li>- BMI: <math>22.1 \pm 2.4</math> kg/m<sup>2</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piek momenten van de heup, knie en achtervoet hoeken tijdens de standfase en hardlopen</li> <li>- Gemiddelde over vijf runs (25m van 3,7 m/s (<math>\pm 5\%</math>))</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strain bij landing (%): <math>7.3 \pm 3.4</math> vs. <math>5.5 \pm 3.4</math>.</li> <li>- Strain bij max KF (%): <math>9.0 \pm 3.4</math> vs. <math>7.7 \pm 3.7</math>.</li> <li>- Strain rate (%/s): <math>25.1 \pm 6.3</math> vs. <math>20.0 \pm 8.3</math>.</li> <li>- Duur impingement (%): <math>75 \pm 10.6</math> vs. <math>74 \pm 8.1</math>.</li> </ul> <p>CG matchende zijde vs. contralaterale zijde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strain bij landing (%): <math>6.4 \pm 3.6</math> vs. <math>6.3 \pm 3.5</math>.</li> <li>- Strain bij max KF (%): <math>7.3 \pm 3.4</math> vs. <math>7.4 \pm 3.3</math>.</li> <li>- Strain rate (%/s): <math>12.4 \pm 6.9</math> vs. <math>13.2 \pm 5.8</math>.</li> <li>- Duur impingement (%): <math>80 \pm 8.5</math> vs. <math>77 \pm 9.4</math>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Miller, et al. (27) 2007<br>Cross-sectioneel onderzoek | Metten van veranderingen in onderste extremiteit mechanica tijdens een vermoeiende loop bij hardlopers met en zonder ITBS. | <p>N = 16</p> <p>ITBS-groep:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N = 8</li> <li>Leeftijd: <math>27.5 \pm 9.0</math> jaar</li> <li>Lengte: <math>170.1 \pm 6.9</math> cm</li> <li>Gewicht: <math>68.7 \pm 15.9</math> kg</li> </ul> <p>CG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N = 8</li> <li>Leeftijd: <math>26.4 \pm 7.7</math> jaar</li> <li>Lengte: <math>172.8 \pm 8.9</math> cm</li> <li>Gewicht: <math>71.3 \pm 14.4</math> kg</li> </ul>                       | <p>Ober-test</p> <p>Vragenlijst: trainingsprogramma, blessuregeschiedenis en recente 5 km wedstrijdijd.</p> <p>Driedimensionale ganganalyse op de loopband: 0 graden, snelheid uitgekozen door participant voor uitputtende 20 min loop; tenen, laterale dorsale zijde voet, hiel, mediale en laterale malleoli, anterior kuit, mediale en laterale knie, anterior bovenbeen, tochante major, SIAS en L5/S1.</p> | NVT | <p>Vragenlijst en metingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- WHA: ITBS <math>23.7 \pm 15.1</math> vs. CG <math>11.8 \pm 5.9</math>; p = 0.06.</li> <li>- MHA: ITBS <math>6.0 \pm 3.2</math> vs. CG <math>6.3 \pm 2.5</math>; p = 0.87.</li> <li>- OT rechter been 0° (°): ITBS <math>17.4 \pm 6.8</math> vs. <math>19.9 \pm 11.5</math>; p = 0.62.</li> <li>- OT rechter been 90° (°): ITBS <math>12.6 \pm 7.4</math> vs. <math>13.9 \pm 11.7</math>; p = 0.79.</li> <li>- OT linker been 0° (°): ITBS <math>15.9 \pm 5.2</math> vs. <math>17.0 \pm 8.4</math>; p = 0.56.</li> <li>- OT linker been 90° (°): ITBS <math>13.2 \pm 5.5</math> vs. <math>15.2 \pm 7.1</math>; p = 0.54.</li> </ul> <p>Kinematica begin van de run:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Max. VADD: ITBS <math>2.6 \pm 7.9^\circ</math> vs. CG <math>-6.1 \pm 7.6^\circ</math>; p = 0.003.</li> <li>- Min. KF: ITBS <math>12.5 \pm 3.6^\circ</math> vs. CG <math>7.7 \pm 3.8^\circ</math>; p = 0.01.</li> <li>- Max. EDS: ITBS <math>74.8 \pm 19.7^\circ/\text{s}</math> vs. CG <math>54.9 \pm 27.9^\circ/\text{s}</math>; p = 0.03.</li> <li>- KF heel-strike: ITBS <math>17.2 \pm 7.0^\circ</math> vs. CG <math>15.2 \pm 3.9^\circ</math>; p = 0.16.</li> </ul> <p>Kinematica einde van de run:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Max. KF: ITBS <math>43.8 \pm 7.8^\circ</math> vs. CG <math>36.5 \pm 9.2^\circ</math>; p = 0.02.</li> <li>- Max. VI: ITBS <math>3.3 \pm 10.9^\circ</math> vs. CG <math>-9.5 \pm 16.9^\circ</math>; p = 0.03.</li> </ul> |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         | <p>- Min. HFS: ITBS <math>-29.5 \pm 16.9^{\circ}/s</math> vs. CG <math>-16.7 \pm 8.2^{\circ}/s</math>; <math>p = 0.01</math>.</p> <p>- Max. KER: ITBS <math>16.4 \pm 9.3^{\circ}/s</math> vs. CG <math>10.3 \pm 4.0^{\circ}/s</math>; <math>p = 0.02</math>.</p> <p>- KF heel-strike: ITBS <math>20.6 \pm 7.8^{\circ}</math> vs. CG <math>15.3 \pm 5.2^{\circ}</math>; <math>p = 0.01</math>.</p> <p>Piek strain begin run: ITBS <math>8.5 \pm 1.2\%</math> vs. CG <math>7.5 \pm 0.6\%</math>.</p> <p>Piek strain einde run: ITBS <math>8.4 \pm 1.3\%</math> vs. <math>7.5 \pm 0.7\%</math>.</p>                                                                                                                                                                      |
| Fredericson, et al. (28) 2000<br>Cohort onderzoek      | Heupabductor sterkte bij lange afstandlopers met ITBS bepalen en bepalen of de correctie van tekorten in heupabductor kracht (door middel van een krachtprogramma) samenhangt met een succesvolle terugkeer naar het hardlopen. | <p>N = 54; 30 M en 24 V; langeafstand lopers</p> <p>ITBS-groep: N= 24; 10 V en 14 M.<br/>CG: N = 30; 14 V en 16 M</p> <p>ITBS-groep:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leeftijd: V: 27.60 jaar (95% BI 3.66) &amp; M: 27.07 jaar (95% BI 4.00)</li> <li>- Lengte: V: 1.67 m (95% BI 0.06) &amp; M: 1.78 m (95% BI 0.03)</li> <li>- Gewicht: V: 58.73 kg (95% BI 4.02) &amp; M: 71.85 kg (95% BI 2.69)</li> </ul> <p>CG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leeftijd: V: 19.71 jaar (95% BI 0.65) &amp; M: 20.06 jaar (95% BI 0.66)</li> <li>- Lengte: V: 1.70 m (95% BI 0.03) &amp; M: 1.80 m (95% BI 0.04)</li> <li>- Gewicht: V: 56.92 kg (95% BI 3.97) &amp; M: 66.28 kg (95% BI 2.49)</li> </ul> | <p>Heupabductor sterkte → HDD (Nicholas Manual Muscle Tester)</p> <p>ITBS groep: 6 weeks gestandaardiseerd revalidatie programma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Niet hardlopen in het begin</li> <li>- 1 keer p/wk fysiotherapie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultrasound (met corticosteroïde gel)</li> <li>• NSAID's tot pijnvrij ADL</li> <li>• 2 Stretch oefeningen ITB (3 x per dag, 15 sec aanhouden)</li> <li>• Krachtoefeningen: zijlig heup abductie en pelvic drops (van 1 set 15 hh opbouwen naar 3 sets van 30 hh)</li> </ul> </li> </ul> | 6 weken | <p>Prerevalidatie heupabductor piek ( in BW):</p> <p>V:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ITBS: <math>7.82 \pm 1.93\%</math> aangedane been</li> <li>- ITBS: <math>9.82 \pm 2.987\%</math> niet-aangedane been</li> <li>- CG: <math>10.19 \pm 1.10\%</math></li> </ul> <p>M:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ITBS: <math>6.86 \pm 1.19\%</math> aangedane been</li> <li>- ITBS: <math>8.62 \pm 1.16\%</math> niet-aangedane zijde</li> <li>- CG: <math>9.73 \pm 1.3\%</math></li> </ul> <p>Alle groepen significant verschil <math>p \leq 0.05</math></p>                                                                                                                                                                                     |
| Miller, et al. (26) 2008<br>Cross-sectioneel onderzoek | De koppeling van variabiliteit in de onderste extremiteit bij hardlopers met en zonder (eerder) ITBS onderzoeken tijdens een vermoeiende loop.                                                                                  | <p>N = 16</p> <p>ITBS-groep:</p> <p>N = 8</p> <p>Leeftijd: <math>27.5 \pm 9.0</math> jaar</p> <p>Lengte: <math>170.1 \pm 6.9</math> cm</p> <p>Gewicht: <math>68.7 \pm 15.9</math> kg</p> <p>CG:</p> <p>N = 8</p> <p>Leeftijd: <math>26.4 \pm 7.7</math> jaar</p> <p>Lengte: <math>172.8 \pm 8.9</math> cm</p> <p>Gewicht: <math>71.3 \pm 14.4</math> kg</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Driedimensionale ganganalyse op de loopband: 0 graden, snelheid uitgekozen door participant voor uitputtend 20 min loop; gewichts- en segmenthoeken (FL/EXT, ABD/ADD, ER/EXR), hoeksnelheden, hiel contact en teen afzet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | NVT     | <p>Begin van de run:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HADD/HABD – KER/KEXR: ITBS <math>19.3 \pm 8.7</math> vs. CG <math>19.5 \pm 11.4</math>; vers. <math>-0.2^{\circ}</math>.</li> <li>- HADD/HABD – VI/VE: ITBS <math>22.5 \pm 7.0</math> vs. CG <math>24.4 \pm 16.2</math>; vers. <math>-1.9^{\circ}</math>.</li> <li>- TER/TEXR – VI/VE: ITBS <math>13.3 \pm 8.2^*</math> vs. CG <math>24.2 \pm 13.2</math>; vers. <math>-10.9^{\circ}</math>.</li> <li>- KFL/KEXT – VADD/VABD: ITBS <math>13.8 \pm 6.7</math> vs. CG <math>16.2 \pm 5.7</math>; vers. <math>-2.4^{\circ}</math>.</li> <li>- KADD/KABD – VI/VE: ITBS <math>22.9 \pm 9.2</math> vs. CG <math>19.3 \pm 12.9</math>; vers. <math>+3.6^{\circ}</math>.</li> </ul> <p>Eind van de run:</p> |

|                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     | <p>- HADD/HABD – TER/TEXR: ITBS <math>19.3 \pm 10.3</math> vs. CG <math>24.0 \pm 10.8</math>; vers. <math>-4.7^\circ</math>.</p> <p>- HADD/HABD – VI/VE: ITBS <math>23.0 \pm 11.9</math> vs. CG <math>25.1 \pm 13.1</math>; vers. <math>-2.1^\circ</math>.</p> <p>- TER / TEXR – VI/VE: ITBS <math>20.2 \pm 12.2</math> vs. CG <math>25.0 \pm 12.0</math>; vers. <math>-4.8^\circ</math>.</p> <p>- KFL/KEXT – VADD/VABD: ITBS <math>16.9 \pm 10.4</math> vs. CG <math>14.1 \pm 8.5</math>; vers. <math>+2.8^\circ</math>.</p> <p>- KADD/KABD – VI/VE: ITBS <math>24.5 \pm 16.6</math> vs. CG <math>29.3 \pm 10.0</math>; vers. <math>-4.8^\circ</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Niemuth, et al. (29) 2005<br>Cross-sectioneel onderzoek | Verschillen in kracht testen van 6 spiergroepen van de heup bij hardlopers met ITBS (aangedane zijde en niet-aangedane zijde) en CG.            | <p>N = 60; 33 V en 27 M; hardlopers; minimaal 10 km/wk in de laatste 3 maanden; 18 – 55 jaar.</p> <p>ITBS groep:<br/>- N = 30; 13 M en 17 V<br/>- Leeftijd: M 40.6 jaar en V 32.2 jaar.</p> <p>CG:<br/>N = 30; 14 M en 16 V<br/>Leeftijd: M 38.2 jaar en V 38.6 jaar.</p>                                                                                                                                                                                                                             | - Demografische zelfrapportage<br>- Spierkracht met behulp van Microfet HHD: maximale isometrische contractie in 2 opeenvolgende pogingen; heup flexoren/extensoren, heup abductoren/adductoren en endorotatoren/exorotatoren.                                                                                     | NVT | <p>Spierkracht in Newton (ITBS vs. CG):<br/>HFL: ITBS <math>11.40 \pm 2.28</math> vs. CG <math>10.80 \pm 2.06</math>; <math>t = 2.34</math>; <math>p = 0.026</math>.<br/>HEXT: ITBS <math>11.45 \pm 2.13</math> vs. CG <math>11.54 \pm 2.40</math>; <math>t = 0.33</math>; <math>p = 0.741</math>.<br/>HABD: ITBS <math>12.83 \pm 2.31</math> vs. CG <math>11.47 \pm 2.34</math>; <math>t = 8.02</math>; <math>p = 0.000</math>.<br/>HADD: ITBS <math>8.84 \pm 1.66</math> vs. CG <math>9.75 \pm 2.30</math>; <math>t = 2.75</math>; <math>p = 0.010</math>.<br/>HER: ITBS <math>7.22 \pm 1.82</math> vs. CG <math>7.33 \pm 1.64</math>; <math>t = 0.79</math>; <math>p = 0.435</math>.<br/>HEXR: ITBS <math>7.18 \pm 1.39</math> vs. CG <math>6.94 \pm 1.47</math>; <math>t = 1.27</math>; <math>p = 0.216</math>.</p>                                                                                     |
| <b>Baker en Fredericson (20) 2016 – Review</b>          |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Noehren, et al. (12) 2007<br>Case serie                 | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Noehren, et al. (24) 2014<br>Cross-sectioneel onderzoek | Verschillen in heupsterkte, ITB lengte en heup- en kniemechanica tijdens het hardlopen onderzoeken tussen mannelijke hardlopers met ITBS en CG. | <p>N = 34 M; hardlopers; 18 – 45 jaar.</p> <p>ITBS:<br/>N = 17<br/>Leeftijd: <math>33.5 \pm 6.6</math> jaar<br/>WHA: <math>31.4 \pm 21.7</math> km<br/>Gewicht: <math>76.7 \pm 5.7</math> kg<br/>Lengte: <math>1.79 \pm 0.06</math> m<br/>Pijn (NPRS): <math>4.9 \pm 1.6</math></p> <p>CG:<br/>N = 17<br/>Leeftijd: <math>28.1 \pm 5.7</math> jaar<br/>WHA: <math>30.8 \pm 17.9</math> km<br/>Gewicht: <math>69.9 \pm 8.7</math> kg<br/>Lengte: <math>1.80 \pm 0.07</math> m<br/>Pijn (NPRS): 0.0</p> | Heupkracht gemeten met HHD; HABD, HEXR.<br>Obertest met inclinometer: lengte ITB.<br>Driedimensionale kinematische hardlopanalyse: 5 min; snelheid 3.3 m/s; loopband: L4/5 gewrichten, bdz crista iliaca, SIAS, trochanter major, mediale en laterale femur condylen, tibia plateau, malleoli, metatarsale 1 en 5. | NVT | <p>Heup testen:</p> <p>- OT (<math>^\circ</math>): CG <math>18.8 \pm 4.0</math> vs. ITBS <math>17.6 \pm 4.7</math>; <math>p = 0.03</math>.<br/>- HABD kracht (Nm/kg): CG <math>17.8 \pm 3.6</math> vs. ITBS <math>17.7 \pm 4.1</math>; <math>p = 0.14</math>.<br/>- HADD (<math>^\circ</math>): CG <math>8.6 \pm 4.1</math> vs. ITBS <math>7.9 \pm 2.6</math>; <math>p = 0.59</math>.<br/>- HEXR kracht (Nm/kg): CG <math>7.8 \pm 1.2</math> vs. ITBS <math>6.6 \pm 2.2</math>; <math>p = 0.03</math>.<br/>- HER (<math>^\circ</math>): CG <math>9.6 \pm 5.2</math> vs. ITBS <math>13.3 \pm 6.6</math>; <math>p = 0.03</math>.</p> <p>Knie testen:</p> <p>- KADD (<math>^\circ</math>): CG <math>3.7 \pm 3.6</math> vs. ITBS <math>7.3 \pm 2.8</math>; <math>p = 0.001</math>.<br/>- KEXR (<math>^\circ</math>): CG <math>7.5 \pm 7.4</math> vs. ITBS <math>12.2 \pm 7.8</math>; <math>p = 0.11</math>.</p> |

|                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hamill, et al. (31)<br>2008<br>Cohort onderzoek              | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ferber, et al. (30)<br>2010<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Foch, et al. (32)<br>2015<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek   | Verschillen bepalen in<br>onderste extremiteit en romp<br>biomechanica tijdens<br>hardlopen tussen hardlopers<br>met ITBS, eerder ITBS en een<br>controlegroep. | <p>N = 27 V; 18 – 45 jaar.</p> <p>ITBS huidig:<br/>N = 9<br/>Leeftijd: 26.2 ± 7.9 jaar<br/>Lengte: 1.64 ± 0.04 m<br/>Gewicht: 53.3 ± 3.7 kg<br/>WHA: 34.8 ± 23.5 km</p> <p>ITBS eerder:<br/>N = 9<br/>Leeftijd: 24.7 ± 5.2 jaar<br/>Lengte: 1.68 ± 0.03 m<br/>Gewicht: 61.7 ± 9.9 kg<br/>WHA: 35.2 ± 18.7 km</p> <p>CG:<br/>N = 9<br/>Leeftijd: 25.3 ± 7.0 jaar<br/>Lengte: 1.71 ± 0.05 m<br/>Gewicht: 59.6 ± 5.2 kg<br/>WHA: 45.2 ± 22.5 km</p> | <p>Driedimensionale biomechanische analyse<br/>van het hardlopen: een 17 meter lange<br/>baan, snelheid binnen 5% van 3.5 m/s, vijf<br/>pogingen; onderste extremiteit, bekken<br/>en romppositie.</p> <p>Obertest + inclinometer: ITB flexibiliteit.</p> <p>HHD: HADB kracht meten (in drie<br/>pogingen).</p> | NVT | <p>Romp ipsilateroflexie (°): HITBS 5.6 ± 1.5<br/>vs. EITBS 3.8 ± 1.5 vs. CG 3.3 ± 1.6; p =<br/>0.011.</p> <p>Contralaterale pelvic drop (°): HITBS -6.7 ±<br/>2.8 vs. EITBS -4.8 ± 3.3 vs. CG -6.1 ± 1.7; p =<br/>0.332.</p> <p>HABM (Nm•(kg m)<sup>-1</sup>): HITBS -1.2 ± 0.2 vs.<br/>EITBS -1.2 ± 0.2 vs. CG -1.3 ± 0.2; p = 0.278.</p> <p>HABD hoek (°): HITBS 16.6 ± 2.5 vs. EITBS<br/>13.4 ± 3.2 vs. CG 16.6 ± 1.9; p = 0.020.</p> <p>KER (°): HITBS 3.9 ± 6.4 vs. EITBS 5.9 ± 6.4<br/>vs. CG 3.2 ± 5.4; p = 0.598.</p> |
| Miller, et al. (26)<br>2008<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Fredericson, et al. (28)<br>2000<br>Cohort onderzoek         | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Fuller (21) 2015 – Review</b>                             |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fredericson, et al. (28)<br>2000<br>Cohort onderzoek         | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Noehren, et al. (12)<br>2007<br>Case serie                   | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                     |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lalonde (22) 2013 – Review</b>                                   |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Strauss, et al. (13)<br>2011<br>Review                              | Zie Strauss, et al. (13)                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Lininger, et al. (14) 2009 – Review</b>                          |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fredericson, et al. (28)<br>2000<br>Cohort onderzoek                | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Miller, et al. (27)<br>2007<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek        | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Strauss, et al. (13) 2011 – Review</b>                           |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fredericson, et al. (28)<br>2000<br>Cohort onderzoek<br>Case-series | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ferber, et al. (30)<br>2010<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek        | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Hamill, et al. (31)<br>2008<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek        | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Noehren, et al. (12)<br>2007<br>Case serie                          | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Grau, et al. (25)<br>2011<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek          | Het beoordelen van verschillen in kinematische kenmerken tussen CG en hardlopers met ITBS om vervolgens behandelingsstrategieën aan te bevelen. | <p>N = 36; 26M en 10V. WHA: 20 km, leeftijd: 18 – 50 jaar.</p> <p>ITBS-groep:<br/>N = 18; 13M en 5V<br/>Leeftijd: 36 ± 7 jaar<br/>Lengte: 177 ± 8 cm<br/>Gewicht: 71 ± 12 kg<br/>BMI: 23 ± 3 kg/m<sup>2</sup></p> <p>CG:<br/>N = 18; 13 M en 5V<br/>Leeftijd: 37 ± 9 jaar<br/>Lengte: 177 ± 9 cm<br/>Gewicht: 70 ± 10 kg<br/>BMI: 22 ± 2 kg/m<sup>2</sup></p> | <p>Op blote voeten lopen met een snelheid van 3,3 m/s op 13 meter EVA-schuim.</p> <p>Kinematische metingen:<br/>- Max. waarden (°), ROM waarden (°) en maximale snelheidswaarden (°/s) van sagittale heup beweging en frontale heup beweging, sagittale knie beweging, sagittale enkel beweging en frontale achtervoet beweging voor CG en ITBS.<br/>- Timing van max. gewrichtshoek excursies ten opzichte van het % van de ROP; gewrichtscoördinatie: ≥ HFL, HADD, KF, TER, EF en RFEV voor CG en ITBS.</p> | NVT | <p>Kinematische evaluatie:<br/>- ITBS groep: minder HADD (op het punt van max. ADD op ongeveer 32% van grondcontact en frontale ROM van het heupgewricht bij hardlopers met ITBS.<br/>Kinetische evaluatie:<br/>- ITBS groep: maximale HFL snelheid en maximale KF snelheid waren lager.<br/>- Geen verschil tussen groepen met betrekking tot enkelgewricht en achtervoet bewegingen</p> <p>Gebrek aan gezamenlijke coördinatie (eerdere HF [p&lt;0.05] en neiging tot eerder KF) ITBS vergeleken met CG.</p> |

| Van der Worp, et al. (23) 2012 – Systematic Review           |                          |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|
| Fredericson, et al. (28)<br>2000<br>Cohort onderzoek         | Zie Baker, et al. (18)   | - | - | - | - |
| Noehren, et al. (12)<br>2007<br>Case series                  | Zie Baker, et al. (18)   | - | - | - | - |
| Ferber, et al. (30)<br>2010<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek | Zie Baker, et al. (18)   | - | - | - | - |
| Grau, et al. (25)<br>2011<br>Cross-sectioneel<br>onderzoek   | Zie Strauss, et al. (13) | - | - | - | - |

ABD = abductie; ADD = adductie; ADL = algemeen dagelijkse levensverrichtingen; AVEH = achtervoet eversie hoek; AVIM = achtervoet invertor moment; bdz = beide zijden; BI = betrouwbaarheidsinterval; %BWh = % lichaamsgewicht x lengte; cm = centimeter; CG = controlegroep; EDS = enkel dorsaalflexie snelheid; EF = enkel flexie; EITBS = eerder Iliotibiaal Band Syndroom; ER = endorotatie; EXR = exorotatie; EXRM = exorotatie moment; EXT = extensie; FL = flexie; HABD = heup abductie; HABM = heup abductie moment; HADD = heup adductie; HER = heup endorotatie; HEXR = heup exorotatie; HEXT = heup extensie; HFL = heupflexie; HFS = heup flexie snelheid; hh = herhalingen; HHD = hand-held dynamometer; HITBS = huidig Iliotibiaal Band Syndroom; ITB = iliotibiale band; ITBS = Iliotibiaal Band Syndroom; KABD = knie abductie; KADD = knie adductie; KER = knie endorotatie; KEXR = knie exorotatie; KEXT = knie extensie; KF = knie flexie; kg = kilogram; km = kilometer; m = meter; M = man; MHA = maandelijke hardlooppafstand; min = minuten; N = aantal (number); Nm = newton meter; NPRS = numeric pain rating scale; NS = niet significant; NSAIDs = non-steroidal anti-inflammatory drugs; NVT = niet van toepassing; OT = Ober Test; p = p-waarde; p/wk = per week; RFEV = achtervoet (rearfoot) eversie; RFIV = rearfoot (achtervoet) inversie; ROM = range of motion; ROP = roll over process; sec. = seconden; Strain = verandering van ITB lengte tijdens lopen lengte/originele lengte; SIAS = spina iliaca anterior superior; Strain rate = verandering ITB strain / veranderingen in tijd; t = t-toets; TER = tibia endorotatie; TEXR = tibia exorotatie; V = vrouw; VABD = voet abductie; VADD = voet adductie; VI = voet inversie; VE = voet eversie; vers. = verschil; WHA = wekelijkse hardlooppafstand. \* = significant minder verschil dan controlegroep (p < 0.05)

## Oefentherapie voor ITBS

### *Studiekenmerken*

In de vijf reviews zijn elf relevante studies opgenomen die onderzoek doen naar oefentherapie voor ITBS, waarvan twee onderzoeken duplicaten waren. Van de negen relevante studies (28, 33 – 37, 40 – 42) waren er drie reviews en zes niet-reviews. De drie reviews (33, 34, 42) beschreven de meest effectieve oefentherapiebehandelingen voor hardlopers met ITBS. Twee reviews (33, 34) waren elk op basis van vier studies en beschreven de subacute en kracht-herstel fase bij de revalidatie van ITBS. Hierin waren de volgende interventies opgenomen: stretchoefeningen en krachtoefeningen voor de heupabductoren. Eén review (42) was op basis van drie studies en beschreef de volgende interventies voor de revalidatie van ITBS: stretchoefeningen, krachtoefeningen voor de heupabductoren en neuromusculaire coördinatoefeningen.

Van de zes niet-reviews (28, 35 – 37, 40, 41) over oefentherapie hadden twee studies (28, 36) betrekking op hardlopers met ITBS. De overige vier studies (35, 37, 40, 41) hadden geen betrekking op hardlopers met ITBS. De gemiddelde leeftijd van de deelnemers was 23,9 jaar. In één studie (35) waren er geen gegevens over patiëntkenmerken vermeld. De groepsgrootte van de deelnemers varieerde in de studies van 5 deelnemers tot 54 deelnemers. In twee studies (28, 41) waren de deelnemers opgesplitst in twee groepen. In één studie (41) was de verdeling in een trainingsgroep en controlegroep. In één studie (28) werden de deelnemers gesplitst in een ITBS-groep en controlegroep.

Over de kenmerken van de hardlopers waren in vier studies (28, 35, 37, 41) waardes vermeld. In één studie (35) bestond de patiëntenpopulatie uit elite-level afstandlopers en in één studie (28) werd het kenmerk langeafstandlopers gegeven. In één studie (41) was de inclusiecriteria minimaal 10 kilometer per week hardlopen en in een

andere studie (37) was de gemiddelde maandelijkse hardlooppafstand van de hardlopers 22,1 kilometer per maand. In één studie (40) werd in de inclusiecriteria vermeld dat de deelnemers minstens 30 minuten matige inspanning moesten hebben op de meeste dagen van de week.

Van de zes niet-reviews gebruikten vijf studies (28, 36, 37, 40, 41) een follow-up periode. In drie studies (28, 36, 41) was de follow-up periode zes weken. In één studie (37) was de follow-up periode vier weken en tot slot gebruikte één studie (40) een follow-up periode van drie en zes weken.

Vier studies (28, 36, 40, 41) gebruikten als interventie een revalidatieprogramma. In één studie (36) bestond het revalidatieprogramma uit: krachtoefeningen, stretchoefeningen, ultrasound therapie en zelfcorrectieoefeningen van de heupstand. In twee studies (40, 41) bestond het revalidatieprogramma uit versterkende oefeningen voor de heupspieren. In één studie (28) was het revalidatieprogramma opgebouwd uit: krachtoefeningen, stretchoefeningen en ultrasound therapie. De interventies in de andere twee studies waren loopscholing (37) en stretchoefeningen (35).

Het verschil in veranderingen in kinematica werd door vier van de geïncludeerde artikelen (35, 37, 40, 41) meegenomen in de uitkomstmaten. Dit werd gemeten door middel van een driedimensionale ganganalyse en uitgedrukt in graden. Bij vier studies (28, 36, 40, 41) werd de spierkracht van de heupabductoren gemeten door middel van een hand-held dynamometer en uitgedrukt in Newton. In één studie (35) werd de verandering in ITB lengte als uitkomstmaat gebruikt om het effect van verschillende stretchoefeningen aan te tonen. Tot slot werd in één studie (36) de pijn gemeten door middel van de NPRS-schaal en weergegeven met een NPRS-score.

Een overzicht van de kenmerken en beschrijving van de populaties, interventies

van de interventie- en controlegroepen en uitkomsten zijn in tabel 3 en 4 weergegeven.

#### *Resultaten geïnccludeerde studies*

Twee studies (19, 20) hebben de onderdelen van de oefentherapie gekozen op basis van het opheffen van de veroorzakende factoren. Er werd gewerkt aan de hand van het revalidatieformat dat is opgesteld door Fredericson en Wolf (33). In de subacute fase vond er stretching plaats van de ITB (33 – 35). In de kracht-herstelfase werden isometrische en excentrische krachtoefeningen ter versterking van de m. gluteus medius en m. gluteus maximus gedaan. Oefeningen ter versterking van de m. gluteus medius waren: side-lying hip abduction en hip hiking (35). Een aantal experts hebben innovatieve benadering met gesloten ketenoefeningen aanbevolen voor de behandeling van ITBS, zoals triplane lunge en squat oefeningen (33). De kracht-herstelfase kan beginnen wanneer de fasciale beperkingen en range of motion waren gevorderd en de symptomen waren verminderd (19, 20).

Volgens Baker en Fredericson (20) lijkt het wenselijk om loopinstructies toe te voegen aan de oefentherapie bij hardlopers met ITBS. In de geïnccludeerde studie van Barrios, et al. (37) werd de knie exorotatie en het adductie moment verminderd als gevolg van de loopscholing. Een voorbeeld van een motorische aanwijzing die gegeven werd tijdens de loopscholing op de loopband was: “loop met je knieën dicht bij elkaar”.

Baker en Fredericson (20) constateerden dat de m. gluteus medius moet worden getraind om de been-naar-romp uitlijning te verbeteren, spiersubstitutie te vermijden en isometrische- en excentrische nadruk te geven op de spieren (35, 38, 39). Oefeningen die werden aanbevolen door de onderzoeker waren: heupabductie in zijlig, in stand op één been staan en met andere been heupabductie maken tegen gymbal tegen muur (isometrisch 5 tot 15 seconden vasthouden) en pelvic drop

(1 tot 3 sets opbouwend van 15 tot 30 herhalingen).

Uit de review van Baker en Fredericson (20) bleek dat het trainen van de m. gluteus maximus en heup exorotatoren meer als basis van de revalidatie werd gezien. Dit is vanwege de verzwakte heup exorotatoren bij mannelijke hardlopers, verhoogde heup endorotatie bij mannelijke hardlopers en de verhoogde strain rate van de iliotibiale band bij vrouwelijke hardlopers. In dit onderzoek constateerde Snyder, et al. (40) na het trainen dat er significante verschillen zijn in de kinematica tijdens het hardlopen (range of motion van eversie ( $p = 0.05$ ), heup adductie range of motion ( $p = 0.05$ ), achtervoet inversie ( $p = 0.01$ ) en knie abductie ( $p = 0.05$ )).

Baker en Fredericson (20) constateerden dat door middel van spiegelfeedback en mondelinge begeleiding over de stand van de voeten en knieën, de kracht significante verschillen liet zien in de heupabductoren ( $p = 0.0006$ ) en exorotatoren ( $p = 0.0003$ ). Tijdens het hardlopen werd er echter geen verandering waargenomen in de heupadductie in vergelijking met voor deze interventie. De onderzoekers suggereerden dan ook dat neuromusculaire training specifiek voor het hardlopen nodig kan zijn om de opgebouwde kracht ook in vaardigheden te kunnen uiten (41).

Strauss, et al. (13) constateerde dat niet-chirurgisch management de steunpilaar is van de behandeling van symptomatische ITBS en hiervan is oefentherapie een belangrijk onderdeel (42). Er werd een revalidatieprogramma van 6 – 8 weken aanbevolen. De auteur beval specifieke stretchoefeningen aan voor de ITB, tensor fasciae latae en m. gluteus medius. Daarnaast moest de patiënt oefeningen gaan doen met een foamroller. Wanneer de patiënt stretchoefeningen zonder pijn kon uitvoeren, werden er spierversterkende oefeningen toegevoegd aan het oefenprogramma (42). Bij de spierversterkende oefeningen werd er

aandacht besteed aan het versterken van de heupabductoren (m. gluteus medius) en de rompspieren om het bekken te stabiliseren en overmatige adductie van de heup te voorkomen.

Toenemende neuromusculaire controle kon volgens Strauss, et al. (13) ook een doel zijn voor oefentherapie. Dit kon worden gedaan door: verschillende multidimensionale bewegingspatronen, excentrische spiercontracties en geïntegreerde bewegingspatronen (33, 34). Tot slot constateerde de onderzoeker dat hardlopers met een sneller looptempo minder kans hadden op het verergeren van ITBS. Het nemen van snellere stappen tijdens het hardlopen werd in eerste instantie aanbevolen bij langzame joggers (33).

Van der Worp, et al. (23) toonde aan dat een zes weken gestandaardiseerd revalidatieprogramma van hardlopers met ITBS een vergrote heupabductie piek van 39,4% en 51,4% laten zien aan de aangedane zijde. Daarbij waren 22 van de 24 hardlopers na zes weken van revalidatie weer in staat om terug te keren naar het hardlopen. Het revalidatieprogramma bestond uit twee sessies ultrasound therapie met corticosteroïde gel. Vervolgens werd de patiënt geïnstrueerd om drie keer per dag stretchoefeningen voor de ITB te doen. De krachtoefeningen bestonden uit heupabductie oefeningen en pelvic drops om de gluteaalspieren sterker te maken. De oefeningen startten met 1 set van 15 herhalingen en dit werd over een aantal weken verhoogd naar 3 sets van 30 herhalingen. De hardlopers mochten niet hardlopen of andere activiteiten uitvoeren die pijn opleverden (28).

Tabel 3 Overzichtstabel data-extractie: oefentherapie (reviews)

| Studie/jaartal/<br>studiedesign            | Geïnccludeerde studies<br>Studie – Jaartal –<br>Studiedesign                                                                                                                                 | Therapie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baker, et al. (19) 2011 – Review</b>    |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Fredericson en Wolf (33)<br>2005<br>Review | Fredericson, et al. (28) – 2000 – Cohort onderzoek<br>Fredericson, et al. (35)<br>Wolf (43) – 2002 – Review<br>Fredericson, et al. (44) – 2000 – Review                                      | <p><u>Subacute fase:</u><br/>Stretchoefeningen: contractie-relaxatie; 7 sec. submaximale contractie, gevolg door 15 sec. stretchen. 3 oefeningen in stand: armen aan de zijkanen, armen boven het hoofd en armen diagonaal naar beneden reikend.<br/>Foamroll en geïsoleerde stretchoefeningen voor de heupspieren.</p> <p><u>Kracht herstel fase:</u><br/>Beginnen: ROM en myofasciale beperkingen zijn opgelost.</p> <p>Krachoefeningen heupabductoren: concentrisch side-lying leg lifts, step downs en pelvic drops.<br/>Oefeningen uit recente studies: gemodificeerde matrix, wallbangers, frontal plane lunges (+ contralateraal reiken + mediaal reiken).<br/>Starten met 5 – 8 hh en opbouwen tot 2 – 3 sets van 15 hh. Oefeningen bdz. uitvoeren.</p>                                                                       |
| Fredericson en Weir (34)<br>2006<br>Review | Fredericson, et al. (28) – 2000 – Cohort onderzoek<br>Fredericson, et al. (33) – 2005 – Review<br>Fredericson, et al. (35) – 2002 – Clinical Trial<br>Fredericson, et al. (45) – 2005 – Boek | <p><u>Subacute fase:</u><br/>Stretchoefeningen van ITB: in stand<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armen uitgestrekt boven het hoofd</li> <li>- Meer transversale vlak stretch (naar beneden en diagonaal buigen met armen andere zijde)</li> </ul> Stretchoefeningen van: iliopsoas, rectus femoris en ITB/TFL complex<br/>Foamroller oefeningen voor heup/bovenbeen.</p> <p><u>Kracht herstel fase:</u><br/>Beginnen: ROM en myofasciale beperkingen zijn opgelost.<br/>Van open keten naar gesloten keten oefeningen. Krachoefeningen heupabductoren: side-lying leg lifts, single-leg step down, pelvic-drop oefeningen, geavanceerde excentrische oefeningen (gemodificeerde matrix, wallbanger, frontal plane lunges)<br/>Starten met 5 – 8 hh en opbouwen tot 2 – 3 sets van 15 hh. Oefeningen bdz. uitvoeren.</p> |
| <b>Strauss, et al. (14) 2009 – Review</b>  |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lavine (42)<br>2010<br>Review              | Fredericson, et al. (33) – 2005 – Review<br>Fredericson, et al. (35) – 2002 – Clinical Trial<br>Falvey, et al. (46) – 2009 – Cross-sectioneel onderzoek                                      | <p><u>Behandeling</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stretchen: ITB, laterale fascia, GM en andere spieren. <ul style="list-style-type: none"> <li>- ITB beste stretchoefening: in stand met voet van aangedane been achter de andere voet plaatsen en armen boven het hoofd en lateraal over buigen. stretchen met armen boven het hoofd. (36)</li> <li>- De optimale stretchoefening verschilt van individu tot individu (37).</li> </ul> </li> <li>• Versterken heupabductoren</li> <li>• Verbeterde neuromusculaire coördinatie van het lopen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Fredericson en Weir (34)<br>2006<br>Review | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                            |                        |   |
|--------------------------------------------|------------------------|---|
| Fredericson en Wolf (33)<br>2005<br>Review | Zie Baker, et al. (19) | - |
|--------------------------------------------|------------------------|---|

bdz. = beide zijden; GM = gluteus medius; hh = herhalingen; ITB = iliotibiale band; ROM = range of motion; sec. = seconden; TFL = tensor fascia lata.

Tabel 4 Overzichtstabel data-extractie: oefentherapie (niet-reviews)

| Studie/jaartal/<br>studiedesign                  | Doel van de studie                                                                                                       | Populatie                                                                                                                                                                                                             | Interventie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Follow-up | Resultaten/uitkomsten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baker, et al. (19) 2011 – Review</b>          |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Beers, et al. (36)<br>2008<br>Cohort onderzoek   | Bepalen of een multimodale fysiotherapeutische benadering, inclusief versterken heupabductoren, een rol spelen bij ITBS. | N = 16; 5M en 11V; ITBS<br>Leeftijd: $33.7 \pm 10.2$ jaar<br>Lengte: $1.70 \pm 0.1$ m<br>Gewicht: $68.0 \pm 9.5$ kg<br>BMI: $22.9 \pm 2.7$ kg/m <sup>2</sup>                                                          | HHD Nicholaas: sterkte heupabductoren meten (week 0,2,4 en 6).<br><br>Revalidatieprogramma (1-2 x per week, gedurende 6 weken):<br>- Drie krachtoefeningen: SL-HABD, staande pelvic stabilisatie en VAL.<br>- Twee stretchoefeningen: staande stretch en in zijlig de ‘pretzel’ stretch.<br>- Ultrasound gedurende 5 weken.<br>- Correctie van heupstand door gebruik maken van spier-energietechnieken en zelfcorrectie oefeningen | 6 weken   | HABM (N*m):<br>- Week 0: aangedane zijde $25.5 \pm 7.7$ vs. niet-aangedane zijde $28.9 \pm 8.7$ ; $p = 0.05$ .<br>- Week 6: aangedane zijde $30.5 \pm 7.7$ vs. niet-aangedane zijde $29.4 \pm 8.8$ ; $p = 0.29$ .<br><br>Bilaterale HABD piek verschillen aangedane zijde – niet-aangedane zijde (N*m):<br>- Week 0: $2.82 \pm 3.35$<br>- Week 6: $1.02 \pm 3.80$<br><br>Pijn (NPRS):<br>- Week 0: $3.45 \pm 1.38$<br>- Week 6: $1.14 \pm 1.49$ |
| <b>Baker en Fredericson (20) 2016 – Review</b>   |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Barrios, et al. (37)<br>2010<br>Cohort onderzoek | Onderzoek doen naar de hypothese dat loopmodificatie de knie-uitlijning verbetert en het adductiemoment vermindert.      | N = 8; gezond en fit; leeftijd 18 – 35 jaar.<br><br>Leeftijd: $21.4 \pm 1.6$ jaar<br>Lengte: $1.75 \pm 0.07$ meter<br>Gewicht: $71.7 \pm 8.8$ kg<br>TMA: $11.5 \pm 0.8^\circ$<br>CLS loopband (0 – 10): $9.8 \pm 0.5$ | - Gang- en standanalyses d.m.v. camera’s en driedimensionale analyses.<br><br>- 8 loopscholing sessies: ganganalyse en feedback gegeven: verbale cueing (bv. ‘dijen naar binnen brengen’ of ‘knieën dichter naar elkaar toe lopen’), subjectieve feedback.                                                                                                                                                                          | 1 maand   | KADDM (Nm/kgm):<br>- Baseline: $0.426 \pm 0.065$<br>- Posttraining: nat. $0.423 \pm 0.0490$ vs. mod. $0.340 \pm 0.0660$ .<br>- 1 maand: nat. $0.441 \pm 0.055$ vs. mod. $0.340 \pm 0.073$ .<br><br>KADDH ( $^\circ$ ):<br>- Baseline: $6.8 \pm 2.4$<br>- Posttraining: nat. $6.2 \pm 2.2$ vs. mod. $5.0 \pm 2.1$ .<br>- 1 maand: nat. $6.6 \pm 1.4$ vs. mod. $5.5 \pm 2.2$ .<br><br>HER ( $^\circ$ ):<br>- Baseline: $5.3 \pm 7.4$ .            |

|                                                 |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      | <p>- Posttraining: nat. <math>5.4 \pm 6.0</math> vs. mod. <math>13.5 \pm 8.5</math>.<br/>- 1 maand: nat. <math>6.0 \pm 6.7</math> vs. mod. <math>12.8 \pm 9.2</math>.</p> <p>HADD (<math>^{\circ}</math>):<br/>- Baseline: <math>9.2 \pm 2.4</math>.<br/>- Posttraining: nat. <math>8.8 \pm 3.1</math> vs. mod. <math>12.3 \pm 3.5</math>.<br/>- 1 maand: nat. <math>8.9 \pm 3.1</math> vs. mod. <math>11.3 \pm 3.0</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fredericson, et al. (35) 2002<br>Clinical Trial | Vergelijken van de relatieve effectiviteit van de drie veelvoorkomende staande rekoefeningen voor de iliotibiale band. | N = 5M; elite-level afstand lopers; geen geschiedenis van blessures.                                                                                                      | Proefpersonen voeren elke stretch drie keer uit:<br>Stretch A – Staande ITB stretch met armen langs de zij.<br>Stretch B – Zelfde als A, maar dan met armen in extensie boven het hoofd.<br>Stretch C – Zelfde als A, maar dan met armen diagonaal naar beneden reikend. | NVT                  | <p>(Stretch A; Stretch B; Stretch C)</p> <p>ITB lengte % verbeterd: <math>9.84</math> (<math>p &lt; 0.01</math>); <math>11.15</math>; <math>10.52</math>.</p> <p>HADDM % (BW – H): <math>6.80</math> (<math>p &lt; 0.05</math>); <math>8.25</math> (<math>p &lt; 0.01</math>); <math>7.16</math>.</p> <p>KADDM % (BW – H): <math>4.86</math> (<math>p &lt; 0.05</math>); <math>5.62</math> (<math>p &lt; 0.01</math>); <math>4.75</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Snyder, et al. (40) 2009<br>Cohort onderzoek    | Bepalen of toegenomen heupkracht de mechanica verbetert van de onderste extremiteit tijdens het hardlopen.             | N = 15V; minstens 30 min matige inspanning op de meeste dagen van de week.<br>Leeftijd: $21.9 \pm 1.2$ jaar<br>Lengte: $1.54 \pm 0,5$ meter<br>Gewicht: $63.6 \pm 6.4$ kg | Metingen: kracht heupabductie en exorotatie (HHD), driedimensionale ganganalyse.<br><br>6-weekse trainingsprogramma van heupabductie en rotatie oefeningen in gesloten keten. Drie trainingssessies per week.                                                            | 3 en 6 weken na tijd | <p>Metingen (Week 0; Week 3; Week 6; P; Power; ES):</p> <p><u>Gewricht ROM</u><br/>Eversie ROM (<math>^{\circ}</math>): <math>9.8 \pm 3.3</math>; <math>8.8 \pm 3.2</math>; <math>8.1 \pm 3.9</math>; <math>0.05</math>; <math>0.58</math>; <math>0.53</math>.<br/>Eversie hoek HS (<math>^{\circ}</math>): <math>5.0 \pm 4.5</math>; <math>4.4 \pm 4.0</math>; <math>4.6 \pm 2.6</math>; <math>0.83</math>; <math>0.07</math>; <math>0.05</math>.<br/>Max. eversie snelheid (<math>^{\circ}/s</math>): <math>206.7 \pm 88.6</math>; <math>179.1 \pm 59.9</math>; <math>189.1 \pm 49.9</math>; <math>0.28</math>; <math>0.26</math>; <math>0.20</math>.<br/>KABD ROM (<math>^{\circ}</math>): <math>3.5 \pm 2.1</math>; <math>3.1 \pm 1.4</math>; <math>3.9 \pm 2.1</math>; <math>0.30</math>; <math>0.25</math>; <math>0.19</math>.<br/>HADD ROM (<math>^{\circ}</math>): <math>8.1 \pm 4.1</math>; <math>9.5 \pm 4.8</math>; <math>9.5 \pm 4.8</math>; <math>0.05</math>; <math>0.57</math>; <math>0.33</math>.<br/>HER ROM (<math>^{\circ}</math>): <math>5.5 \pm 3.7</math>; <math>4.2 \pm 2.9</math>; <math>3.9 \pm 2.9</math>; <math>0.08</math>; <math>0.51</math>; <math>0.43</math>.</p> <p><u>Gewricht bewegingen</u><br/>AI (Nm): <math>8.5 \pm 5.8</math>; <math>7.3 \pm 5.5</math>; <math>3.6 \pm 3.8</math>; <math>0.01</math>; <math>0.91</math>; <math>0.83</math>.<br/>KABD (Nm): <math>82.8 \pm 17.4</math>; <math>74.9 \pm 16.1</math>; <math>74.6 \pm 13.0</math>; <math>0.05</math>; <math>0.56</math>; <math>0.48</math>.<br/>HABD (Nm): <math>128.5 \pm 28.1</math>; <math>132.4 \pm 25.5</math>; <math>127.6 \pm 25.5</math>; <math>0.38</math>; <math>0.21</math>; <math>0.03</math>.</p> |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         | HEXR (Nm): 3.8 ± 1.8; 3.8 ± 1.2; 3.9 ± 1.8; 0.89; 0.07; 0.10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Willy en Davis (41)<br>2011<br>RCT                                  | Onderzoeken of een programma voor het versterken en bewegingseducatieprogramma, gericht op heupabductoren en heupexorotatoren, de heupmechanica verandert tijdens het hardlopen en tijdens een single-leg squat. | N = 20 gezonde vrouwen; 2 groepen<br>N = 10; 18 – 35 jaar; tenminste 10 km p/wk hardlopen<br><br>Piek HADD tijdens hardlopen: 18.4° ± 4.3°.<br><br>Trainingsgroep:<br>Leeftijd: 22.7 ± 3.5 jaar<br>BMI: 22.3 ± 2.3 kg/m²<br>WHA: 21.7 ± 8.5 km/wk<br><br>CG:<br>Leeftijd: 21.2 ± 2.2 jaar<br>BMI: 22.2 ± 2.9 kg/m²<br>WHA: 22.5 ± 11.7 km/wk       | Nulmeting: driedimensionale analyse, HHD kracht meten HABDS en HERS.<br><br>Trainingsprogramma: (6 weken lang, 3x p/wk)<br>Week 1: Side-lying HEXR/HEXT; 2 x 10 hh, 5 sec. & HABD SLR tegen muur; 2 x 10 hh, 5 sec.<br>Week 2: Weerstandsband clamshell (HEXR), 2 x 10 hh & HABD SLR tegen muur; 2 x 10 hh, 10 sec.<br>Week 3: Bilaterale squat met weerstandsband (doel is HEXR); 2 x 10 hh, 5 sec & Contralateral pelvic hike (HABD) tegen muur; 2 x 10 hh, 5 sec.<br>Week 4: Sidestepping met weerstandsband (HABD), 2 x 10 hh bdz & SLS met hand support, 2 x 10 hh.<br>Week 5: Standing isometric HABD, HEXR, pelvic hike tegen muur; 2 x 10 hh, 5 sec & SLS zonder hand support; 2 x 10 hh.<br>Week 6: Staande isometrische HABD, HEXR, pelvic hike tegen muur; 2 x 10 hh, 10 sec & SLS met weerstandsband (doel is HABD), 2 x 10 hh. | 6 weken | <u>Heupkrachtmeting:</u><br>Trainingsgroep (pretraining; posttraining; p; d):<br>- HABDST, %BW x m: 7.2 ± 1.6; 10.2 ± 2.6; 0.0006; 1.39.<br>- HERST, %BW x m: 2.9 ± 1.3; 3.6 ± 1.1; 0.0003; 0.62.<br><br>CG (pretraining; posttraining; p; d)<br>- HABDST, %BW x m: 9.2 ± 2.7; 9.3 ± 3.0; 0.85; 0.06.<br>- HEXRST, %BW x m: 3.4 ± 0.9; 3.4 ± 1.0; 0.33; 0.06.<br><br><u>Kinematica hardlopen:</u><br>Trainingsgroep (pretraining; posttraining; p; d):<br>- HADD: 20.7 ± 1.8; 20.0 ± 1.8; NS; 0.39.<br>- HER: 10.5 ± 4.0; 8.3 ± 3.7; NS; 0.56.<br>- CPD: -9.9 ± 1.7; -10.0 ± 2.7; NS; 0.04.<br>- KER: 1.4 ± 5.0; 3.9 ± 6.3; NS; 0.45.<br><br>CG(pretraining; posttraining; p; d)<br>- HADD: 21.3 ± 19.8; 21.0 (19.2); NS; 0.08.<br>- HER: 7.2 ± 4.5; 7.7 ± 3.5; NS; 0.11.<br>- CPD: -9.8 ± 2.2; -10.6 ± 2.8; NS; 0.34.<br>- KER: -2.9 ± 4.3; -4.7 ± 7.0; NS; 0.34. |
| <b>Van der Worp, et al. (23) 2012 – Systematic Review</b>           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fredericson, et al. (28)<br>2000<br>Cohort onderzoek<br>Case-series | Bepalen of de correctie van tekorten in heupabductor kracht (door middel van een krachtprogramma) bij lange afstandlopers met ITBS samenhangt met een succesvolle terugkeer naar het hardlopen.                  | N = 54; 30 M en 24 V; langeafstand lopers<br>ITBS-groep: N= 24; 10 V en 14 M.<br>CG: N = 30; 14 V en 16 M<br><br>ITBS-groep:<br>- Leeftijd: V: 27.60 jaar(95% BI 3.66) & M: 27.07 jaar (95% BI 4.00)<br>- Lengte: V: 1.67 m (95% BI 0.06) & M: 1.78 m (95% BI 0.03)<br>- Gewicht: V: 58.73 kg (95% BI 4.02) & M: 71.85 kg (95% BI 2.69)<br><br>CG: | Heupabductor sterkte → HHD (Nicholas Manual Muscle Tester)<br><br>ITBS groep: 6 weeks gestandaardiseerd revalidatie programma:<br>- Niet hardlopen in het begin<br>- 1 keer p/wk fysiotherapie:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultrasound (met corticosteroïde gel)</li> <li>• NSAID's tot pijnvrij ADL</li> <li>• 2 Stretch oefeningen ITB (3 x per dag, 15 sec aanhouden)</li> <li>• Krachtoefeningen: SL-HABD en pelvic drops (van 1 set 15 hh)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 weken | Postrevalidatie HABD piek:<br>- ITBS: V 34,9% verbeterd<br>- ITBS: M 51,4% verbeterd<br><br>Na 6 weken revalidatie:<br>- 22/24 atleten pijnvrij en terug naar het hardlopen. Na 6 maanden geen recidieven.<br>- 1/24 na 3 maanden revalidatie terug naar het hardlopen<br>- 1/24 hardlopen opgegeven                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |  |                                                                                                                                                                                                          |                                 |  |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|--|
|  |  | - Leeftijd: V: 19.71 jaar (95% BI 0.65) & M: 20.06 jaar (95% BI 0.66)<br>- Lengte: V: 1.70 m (95% BI 0.03) & M: 1.80 m (95% BI 0.04)<br>- Gewicht: V: 56.92 kg (95% BI 3.97) & M: 66.28 kg (95% BI 2.49) | opbouwen naar 3 sets van 30 hh) |  |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|--|

ADL = algemeen dagelijkse levensverrichtingen; AI = achtervoet inversie; BI = betrouwbaarheidsinterval; bmi = body mass index; CG = controlegroep; CLS = comfortabele loopsnelheid; CPD = contralaterale pelvic drop; d = Cohen's effect size; ES = effect size; HABD = heup abductie; HABDS = heup abductie snelheid; HABDST = heup abductie sterkte; HABM = heup abductor moment; HADD = heup adductie; HADDM = heup adductie moment; HER = heup endorotatie; HERS = heup endorotatie snelheid; HERST = heup endorotatie sterkte; HEXR = heup exorotatie; HEXT = heup extensie; hh = herhalingen; HHD = hand-held dynamometer; HS = heel strike; ITB = iliotibiale band; ITBS = Iliotibiaal Band Syndroom; KABD = knie abductie; KADDH = knie adductie hoek; KADDM = knie adductie moment; KER = knie endorotatie; kg = kilogram; km = kilometer; m = meter; M = man; min = minuten; N = aantal (number); Nm/N\*m = Newton meter; NPRS = numeric pain rating scale; NSAID's = non-steroidale anti-inflammatoire drugs; p = p-waarde; p/wk = per week; ROM = range of motion; sec. = seconden; SL-HABD = side-lying hip abduction; SLR = straight leg raise; TMA = Tibial Mechanical Axis; V = vrouw; VAL = voor-achterwaartse lunge; WHA = wekelijkse hardlooppafstand.

## Oefeningen voor oefentherapie

### *Studiekenmerken*

Van de negen relevante studies in de reviews over oefeningen voor oefentherapie waren er acht niet-reviews en één review. Van de acht niet-reviews waren er twee duplicaten. Van de zes niet-reviews (28, 35, 39, 40, 47, 48) was de gemiddelde leeftijd van de deelnemers 21,4 jaar. Eén studie (39) had de kenmerken van de deelnemers niet vermeld. De groepsgrootte varieerde tussen de 5 en 54 deelnemers. In vijf studies (35, 39, 40, 47, 48) werden de deelnemers in één groep gebonden en deze groep bestond uit sporters zonder ITBS. In één studie (28) werden de hardlopers verdeeld over twee groepen: ITBS-groep en een controlegroep.

In twee studies (28, 35) bestond de populatie uit hardlopers. De kenmerken van deze hardlopers waren elite-level afstandlopers (35) en lange afstandlopers (28). Er werden verder geen inclusiecriteria gegeven over een minimale hardloopaafstand waaraan de deelnemers moesten voldoen. Twee studies gaven een minimale fysieke activiteit aan als inclusiecriteria: minstens 60 min fysieke activiteit drie keer per week (47) en minstens 30 minuten matige inspanning op de meeste dagen van de week (40). Verder bevatte één studie (48) een populatie van medewerkers van het Ministerie van Defensie en gaf één studie (39) geen kenmerken voor fysieke activiteit.

In twee studies (28, 40) was er sprake van een follow-up periode. Hiervan was in één studie (28) de follow-up periode zes weken en in één studie (40) was er sprake van twee follow-up momenten, namelijk na drie en zes weken.

Vijf studies (28, 39, 40, 47, 48) waren gericht op krachtoefeningen voor de heupabductoren van met name de m. gluteus medius. Hiervan was in één studie (40) deze interventie gecombineerd met een driedimensionale ganganalyse en in één studie (28) met een revalidatieprogramma dat verder bestond uit: stretchoefeningen, ultrasound therapie en

zelfcorrectie oefeningen van de heupstand. Tot slot bevatte één studie (35) als interventie drie verschillende stretchoefeningen.

Bij twee van de zes studies (28, 40) werd de kracht van de heupabductoren gemeten door middel van een hand-held dynamometer en uitgedrukt in Newton. In drie studies (39, 47, 48) werd de kracht van de heupabductoren middels EMG data registratie gemeten. Dit was tijdens het uitvoeren van de oefeningen en de waarden werden uitgedrukt percentage van de maximaal vrijwillige isometrische contractie. Het verschil in veranderingen in kinematica werd door één studie (40) meegenomen in de uitkomstmaten. Dit werd gemeten door middel van een driedimensionale ganganalyse en uitgedrukt in graden. Als laatste werd in één studie (35) de veranderingen in ITB lengte als uitkomstmaat gebruikt om het effect van verschillende stretchoefeningen aan te tonen.

Naast de zes niet-reviews is er ook één review (38) opgenomen over oefeningen voor de oefentherapie. Deze review is opgebouwd uit twee studies (49, 50) en beschreef een revalidatieprogramma in drie fasen in opbouw van krachtoefeningen voor de m. gluteus medius.

Een overzicht van de kenmerken, beschrijving van de populaties en interventies van de interventie- en controlegroepen en uitkomsten zijn in tabel 5 en 6 weergegeven.

### *Resultaten geïncorporeerde studies*

#### *Versterking gluteaal spieren*

Er zijn verschillende EMG-onderzoeken gedaan naar de beste oefening gericht op versterking van de gluteaal spieren. Baker, et al. (19) constateerde dat de volgende oefeningen boven de norm van 60% of meer als percentage van de maximale vrijwillige contractie scoorden: lateral band walks (gluteus medius – 61%), single-limb squat (gluteus medius – 64%) en side-lying hip abduction (gluteus medius – 81%). De oefeningen gericht op gluteus maximus scoorden gemiddeld 59% bij single-limb

deadlift en single-limb squat. De gluteus medius haalde een activatie van 38- 40% bij het uitvoeren van de side-lying clam shell zonder gebruik te maken van een weerstandsband (47, 48). Bij de bovenstaande oefeningen was de enige weerstand lichaamsgewicht, zwaartekracht en een weerstandsband. De ICC voor de gluteus maximus was 0.85 – 0.98 en 0.93 – 0.98 voor de gluteus medius, uitgezonderd de multiplanar hops (19).

In de review van Baker, et al. (19) is de studie van Distefano, et al. (47) opgenomen, waaruit bleek dat eenbenige oefeningen een hogere EMG-activering vertoonden in vergelijking met tweebeige oefeningen in een gesloten keten. Het gebruik van weerstand werd aangeraden bij de 'clam shell' en lunge-oefeningen, omdat zonder gebruik van extra weerstand een EMG-spieeractivatie werd getoond van minder dan 60% (47).

Baker, et al. (19) heeft bilaterale gesloten ketenoefeningen aanbevolen in het vroege herstel. Deze oefeningen zijn relatief licht van kracht en kunnen worden gebruikt ter verbetering van de techniek van bijvoorbeeld een squat. De eenbenige oefeningen zijn van hogere krachten en zijn meer gericht op het versterken van de gluteus musculatuur (44, 47). De volgende oefeningen moeten in de beginfase worden uitgevoerd: clam-shell met weerstandsband, heup abductie en bruggetje met weerstandsband, op handen en knieënstand met een weerstandsband heup extensie en knie flexie en/of heup exorotatie. De volgende oefeningen zijn van gemiddeld-niveau: contralaterale pelvic drop en squat met weerstandsband. De volgende oefeningen zijn meer krachtige oefeningen voor de eindfase: eenbenige-squat met weerstandsband (andere been op een bal), voorwaartse lunge en eenbenige deadlift (19).

Baker en Fredericson (20) bevelen de volgende oefeningen aan voor het trainen van de m. gluteus medius: single-leg step down, single-leg wall squat en single-leg deadlift.

Deze oefeningen worden aanbevolen vanwege het verlagen van het lichaamsgewicht door op één been te gaan staan en de neuromusculaire controle (47). De onderzoekers gaven verder aan dat de focus, tijdens de kracht-herstelfase, moet worden gelegd op het posterior gedeelte van de m. gluteus medius (28).

In de review van Baker en Fredericson (20) werd op basis van een ander onderzoek een zes weken durend revalidatieprogramma aanbevolen gericht op gesloten ketenoefeningen voor heupabductoren en exorotatoren vanwege de toename in kracht van de heupabductoren en exorotatoren. Het programma bestond uit vier staande oefeningen met een pulley voor weerstand, inclusief hip-hike en hip-drop oefeningen. Verder vonden er ook veranderingen plaats in de kinematica tijdens het hardlopen bij deze sporters. Deze veranderingen waren: vermindering van de achterste voet inversie, knie abductie moment en heup endorotatie (39).

#### *Stretchen iliotibiale band*

Twee reviews (13, 19) constateerden dat bij drie verschillende stretchoefeningen voor de ITB, bij alle drie een significante verbetering in de range of motion werd gevonden (heup adductie moment  $p < 0.01$ ; knie adductie moment  $p < 0.01$ ). De drie stretchoefeningen zijn: rekken van de ITB in stand met de armen langs het lichaam, hetzelfde maar dan met de armen boven het hoofd in lateroflexie naar de heterolaterale zijde en met de armen diagonaal naar beneden reikend. Gezien de fasciale relatie tussen de iliotibiale band, vastus lateralis en bicepsfemoris kan het stretchen door middel van een foamroller nuttig zijn om de spanning in de ITB verder passief te verminderen (35).

Tabel 5 Overzichtstabel data-extractie: oefeningen (niet-reviews)

| Studie/jaartal<br>studiedesign                   | Doel van de studie                                                                                                                                                                                                         | Populatie                                                                                                                                                 | Interventie                                                                                                                                                                                                                                                                 | Follow-<br>up | Resultaten/uitkomsten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baker, et al. (19) 2011– Review</b>           |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Distefano, et al. (47)<br>2009<br>Clinical Trial | Het kwantificeren van de signaalamplitude van de gluteus maximus en gluteus medius en moeilijkheidsgraden tussen oefeningen vergelijken om te bepalen welke oefening het meest effectief is om deze spieren te rekruteren. | N = 21; 9M en 12V; fysieke activiteit van minstens 60 min en 3 dagen p/wk.<br><br>Leeftijd: 22 ± 3 jaar<br>Lengte: 171 ± 11 cm<br>Gewicht: 70.4 ± 15.3 kg | Warming-up: 5 min joggen<br>Proefpersonen voltooien 8 hh van 12 therapeutische oefeningen (random volgorde), terwijl EMG data wordt verzameld.<br><br>Oefeningen: Hip clams 30° HF, hip clams 60° HF, SL-HABD, SLS, SLD, LBW, FORWL, SIDEL, TRANSL, FORWH, SIDEH en TRANSH. | NVT           | <u>Gluteus Medius (% MVIC)</u><br>SL-HABD: ICC = 0.98; 81 ± 42<br>CL30: ICC = 0.98; 40 ± 38<br>CL60: ICC = 0.97; 38 ± 29<br>SLS: ICC = 0.95; 64 ± 24<br>SLD: ICC = 0.95; 58 ± 25<br>LBW: ICC = 0.96; 61 ± 34<br>FORWL: ICC = 0.91; 42 ± 21<br>SIDEL: ICC = 0.91; 39 ± 19<br>TRANSL: ICC = 0.93; 48 ± 21<br>FORWH: ICC = 0.37; 45 ± 21<br>SIDEH: ICC = 0.55; 57 ± 35<br>TRANSH: ICC = 0.56; 48 ± 25<br><br><u>Gluteus Maximus (% MVIC)</u><br>SL-HABD: ICC = 0.94; 39 ± 18<br>CL30: ICC = 0.95; 34 ± 27<br>CL60: ICC = 0.98; 39 ± 34<br>SLS: ICC = 0.93; 59 ± 27<br>SLD: ICC = 0.95; 59 ± 28<br>LBW: ICC = 0.93; 27 ± 16<br>FORWL: ICC = 0.91; 44 ± 23<br>SIDEL: ICC = 0.85; 41 ± 20<br>TRANSL: ICC = 0.95; 49 ± 20<br>FORWH: ICC = 0.42; 35 ± 22<br>SIDEH: ICC = 0.21; 30 ± 19<br>TRANSH: ICC = 0.27; 35 ± 16) |
| Ayotte, et al. (48)<br>2007<br>Clinical Trial    | Het kwantificeren van de EMG signaalamplitude van de m. gluteus maximus, m. gluteus                                                                                                                                        | N =23; 16M en 7V; leden van defensie.                                                                                                                     | Warming-up: 10 minuten fietsen<br>Proefpersonen voltooien drie trials van steeds 3 sec. van contractie (middelste 1.5                                                                                                                                                       | NVT           | <u>Gluteus Medius (% MVIC)</u><br>Wall squat: 52 ± 22<br>Mini-squat: 36 ± 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | medius, m. vastus medialis oblique en m. biceps femoris gedurende 5 unilaterale oefeningen met gewichten.                                                                                       | Leeftijd: $31.2 \pm 5.8$ jaar<br>Lengte: $173.1 \pm 10.1$ cm<br>Gewicht: $77.0 \pm 13.9$ kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | sec. wordt verzameld); 60 sec. rust tussen series; 2 minuten rust tussen verschillende spiergroepen; 5 minuten rust na elke oefening.<br><br>Oefeningen: unilateral wall squat, unilateral mini-squat, FSU, LSU, RSU.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | FSU: $44 \pm 17$<br>LSU: $38 \pm 18$<br>RSU: $37 \pm 18$<br><br><u>Gluteus Maximus</u><br>Wall squat: $86 \pm 43$<br>Mini-squat: $57 \pm 44$<br>FSU: $74 \pm 43$<br>LSU: $56 \pm 29$<br>RSU: $59 \pm 35$                                                                                             |
| <b>Baker en Fredericson (20) 2016 – Review</b>    |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Fredericson, et al. (28) 2000<br>Cohort onderzoek | Bepalen of de correctie van tekorten in heupabductor kracht (door middel van een krachtprogramma) bij lange afstandlopers met ITBS samenhangt met een succesvolle terugkeer naar het hardlopen. | N = 54; 30 M en 24 V; langeafstand lopers<br>ITBS-groep: N= 24; 10 V en 14 M.<br>CG: N = 30; 14 V en 16 M<br><br>ITBS-groep:<br>- Leeftijd: V: 27.60 jaar(95% BI 3.66) & M: 27.07 jaar (95% BI 4.00)<br>- Lengte: V: 1.67 m (95% BI 0.06) & M: 1.78 m (95% BI 0.03)<br>- Gewicht: V: 58.73 kg (95% BI 4.02) & M: 71.85 kg (95% BI 2.69)<br><br>CG:<br>- Leeftijd: V: 19.71 jaar (95% BI 0.65) & M: 20.06 jaar (95% BI 0.66)<br>- Lengte: V: 1.70 m (95% BI 0.03) & M: 1.80 m (95% BI 0.04)<br>- Gewicht: V: 56.92 kg (95% BI 3.97) & M: 66.28 kg (95% BI 2.49) | Heupabductor sterkte → HHD (Nicholas Manual Muscle Tester)<br><br>ITBS groep: 6 weeks gestandaardiseerd revalidatie programma:<br>- Niet hardlopen in het begin<br>- 1 keer p/wk fysiotherapie:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultrasound (met corticosteroïde gel)</li> <li>• NSAID's tot pijnvrij ADL</li> <li>• 2 Stretch oefeningen ITB (3 x per dag, 15 sec aanhouden)</li> <li>• Krachtoefeningen: SL-HABD en pelvic drops (van 1 set 15 hh opbouwen naar 3 sets van 30 hh)</li> </ul> | 6 weken | Postrevalidatie HABD piek:<br>- ITBS: V 34,9% verbeterd<br>- ITBS: M 51,4% verbeterd<br><br>Na 6 weken revalidatie:<br>- 22/24 atleten pijnvrij en terug naar het hardlopen. Na 6 maanden geen recidieven.<br>- 1/24 na 3 maanden revalidatie terug naar het hardlopen<br>- 1/24 hardlopen opgegeven |
| Fredericson, et al. (35) 2002<br>Clinical Trial   | Vergelijken van de relatieve effectiviteit van de drie veelvoorkomende staande rek oefeningen voor de iliotibiale band.                                                                         | N = 5M; elite-level afstand lopers; geen geschiedenis van blessures.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Proefpersonen voeren elke stretch drie keer uit:<br>Stretch A – Staande ITB stretch met armen langs de zij.<br>Stretch B – Zelfde als A, maar dan met armen in extensie boven het hoofd.<br>Stretch C – Zelfde als A, maar dan met armen diagonaal naar beneden reikend.                                                                                                                                                                                                                                  | NVT     | (Stretch A; Stretch B; Stretch C)<br><br>ITB lengte % verbeterd: 9.84 (p < 0.01); 11.15; 10.52.<br><br>HADDM % (BW – H): 6.80 (p < 0.05); 8.25 (p < 0.01); 7.16.<br><br>KADDM % (BW – H): 4.86 (p < 0.05); 5.62 (p < 0.01); 4.75.                                                                    |

|                                                    |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                               |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O'Sullivan, et al. (39)<br>2010<br>Clinical Trial  | Het vaststellen van de activiteit in anterior, midden en posterior gedeelten van de m. gluteus medius tijdens gewicht-dragende oefeningen. | N = 15; 7M en 8V; gezonde proefpersonen; leeftijd 18 – 30 jaar.<br><br>Leeftijd: 22 ± 4 jaar<br>Lengte: 170 ± 12 cm<br>Gewicht: 68 ± 12 kg<br>BMI: 23 ± 3 kg/m <sup>2</sup> | Warming-up: 5 min loopband<br>Metingen: EMG en MVIC.<br><br>Oefeningen: eenbenige WS, PD en WP.                                                                                                               | NVT                  | Waarden (% van MVIC) (WP; PD; WS):<br><br>Anterior GM: 27.64 ± 11.14; 21.12 ± 6.80; 13.30 ± 7.50.<br><br>Midden GM: 38.60 ± 13.22; 28.45 ± 8.49; 24.60 ± 8.89.<br><br>Posterior GM: 76.42 ± 38.31; 38.17 ± 16.76; 34.82 ± 19.86.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Snyder, et al. (40)<br>2009<br>Cohort onderzoek    | Bepalen of toegenomen heupkracht de mechanica verbetert van de onderste extremiteit tijdens het hardlopen.                                 | N = 15V; minstens 30 min matige inspanning op de meeste dagen van de week.<br>Leeftijd: 21.9 ± 1.2 jaar<br>Lengte: 1.54 ± 0,5 meter<br>Gewicht: 63.6 ± 6.4 kg               | Metingen: kracht heupabductie en exorotatie (HHD), driedimensionale ganganalyse.<br><br>6-weekse trainingsprogramma van heupabductie en rotatie oefeningen in gesloten keten. Drie trainingssessies per week. | 3 en 6 weken na tijd | Metingen (Week 0; Week 3; Week 6; P; Power; ES):<br><br><u>Gewricht ROM</u><br>Eversie ROM (°): 9.8 ± 3.3; 8.8 ± 3.2; 8.1 ± 3.9; 0.05; 0.58; 0.53.<br>Eversie hoek HS (°): 5.0 ± 4.5; 4.4 ± 4.0; 4.6 ± 2.6; 0.83; 0.07; 0.05.<br>Max. eversie snelheid (°/s): 206.7 ± 88.6; 179.1 ± 59.9; 189.1 ± 49.9; 0.28; 0.26; 0.20.<br>KABD ROM (°): 3.5 ± 2.1; 3.1 ± 1.4; 3.9 ± 2.1; 0.30; 0.25; 0.19.<br>HADD ROM (°): 8.1 ± 4.1; 9.5 ± 4.8; 9.5 ± 4.8; 0.05; 0.57; 0.33.<br>HER ROM (°): 5.5 ± 3.7; 4.2 ± 2.9; 3.9 ± 2.9; 0.08; 0.51; 0.43.<br><br><u>Gewricht bewegingen</u><br>AI (Nm): 8.5 ± 5.8; 7.3 ± 5.5; 3.6 ± 3.8; 0.01; 0.91; 0.83.<br>KABD (Nm): 82.8 ± 17.4; 74.9 ± 16.1; 74.6 ± 13.0; 0.05; 0.56; 0.48.<br>HABD (Nm): 128.5 ± 28.1; 132.4 ± 25.5; 127.6 ± 25.5; 0.38; 0.21; 0.03.<br>HEXR (Nm): 3.8 ± 1.8; 3.8 ± 1.2; 3.9 ± 1.8; 0.89; 0.07; 0.10. |
| Distefano, et al. (47)<br>2009<br>Clinical Trial   | Zie Baker, et al. (19)                                                                                                                     | -                                                                                                                                                                           | -                                                                                                                                                                                                             | -                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Strauss, et al. (13) 2011– Review</b>           |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                               |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Fredericson, et al. (35)<br>2002<br>Clinical Trial | Zie Baker en Fredericson (20)                                                                                                              | -                                                                                                                                                                           | -                                                                                                                                                                                                             | -                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

ADL = algemeen dagelijkse levensverrichtingen; bdz = beide zijden; BI = betrouwbaarheidsinterval; BMI = body mass index; BW = lichaamsgewicht; CG = controle groep; CL30 = hip clams 30°; CL60 = hip clams 60°; cm = centimeter; d = Cohen's effect size; d.m.v. = door middel van; EMG = electromyography; ES = effect size; FORWH = forward hop; FORWL = forward lunge; FSU = forward step-up; GM = gluteus medius; h = lengte; HABD = heup abductie; HABDS = heup abductie snelheid; HABDST = heup abductor sterkte; HADD = heup adductie; HADDM = heup adductie moment; HER = heup endorotatie; HEXR = heup exorotatie; HEXR = heup exorotatie; HEXRST = heup exorotatie sterkte; HF = heup flexie; hh = herhalingen; HHD = hand-held dynamometer; ICC = intra-classcorrelatie; ITB = iliotibiale band; ITBS = Iliotibial Band Syndroom; KABD = knie abductie; KADDH = knie adductie hoek; KADDM = knie adductie moment; KER = knie endorotatie; kg = kilogram; km kilometer; LBW = lateral band walks; LSU = lateral step-up; m = meter; M = man; max. = maximaal; min. = minuten; mod. = modified; MVIC = maximaal vrijwillige isometrische contractie; N = aantal (number); nat. = natural; Nm = Newton meter; NSAID's = non-steroidal anti-inflammatory drugs; NVT = niet van toepassing; p = p-waarde; PD = pelvic drop; p/wk = per week; ROM = range of motion; RSU = retro step-up; sec. = seconden; SL-HABD = side-lying hip abduction; SLR = straight leg raise; SIDEH = side hop; SIDL = side lunge; SL-HABD = side-lying hip abduction; SLD = single-limb deadlift; SLS = single-limb squat; TRANSH = transverse hop; TRANSL = transverse lunge; V = vrouw; WHA = wekelijkse hardlooppafstand; wk = week; WP = wall press; WS = wall squat.

Tabel 6 Overzichtstabel Data-extractie oefeningen (review)

| Studie/jaartal<br>studiedesign                | Geïnccludeerde studies<br>Studie – Jaartal -<br>Studiedesign                                         | Therapie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baker en Fredericson (20) 2016– Review</b> |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Gowda, et al. (38)<br>2015<br>Review          | Ekstrom, et al. (49) – 2007 –<br>Clinical Trial<br>Philippon, et al. (50) – 2011 –<br>Clinical Trial | <p>Het versterken van posterior gedeelte van de GM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: 20 – 35% Gluteus Medius MVC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tweebenig bruggetje ( 5 – 15 sec., 5 – 10 hh, 1-2 x p/d uitbouwen naar 60 sec. volhouden)</li> <li>• Exorotatie met knie op een stoel</li> <li>• SLS</li> <li>• Heupextensie in buiklig met weerstand</li> </ul> </li> <li>6 – 8 hh van 2 sets en uitbouwen naar 15 hh in 3 sets.</li> <li>- Fase 2: 40 – 45% Gluteus Medius MVC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superman in handen en knieënstand met één arm en het tegenoverstelde been gelift.</li> <li>• Lateral step up</li> <li>• 2-Way hip standing op een step met abductie/exorotatie + pulley</li> <li>• Exorotatie in stand met een pulley</li> </ul> </li> <li>- Fase 3: 45 – 74% Gluteus Medius MVC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruggetje met één been uitgestrekt</li> <li>• Wall slides met abductie/extensie/endorotatie</li> <li>• Zijwaartse plank</li> </ul> </li> </ul> |

GM = Gluteus Medius; hh = herhalingen; MVC = maximaal vrijwillige contractie; p/d = per dag; sec. = seconden; SLS = single leg stance.

## Discussie

Het doel van deze systematische review was om kennis en inzicht te verkrijgen over de risicofactoren van ITBS en de meest effectieve oefentherapie bij hardlopers met ITBS. Er waren zeven (systematische) reviews geïnccludeerd om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag: “Wat is de meest effectieve oefentherapie voor pijnvermindering voor hardlopers met Iliotibiaal Band Syndroom?”

Uit de resultaten van de studies kan worden aangenomen dat oefentherapie gericht op krachttraining van de heupabductoren en stretchoefeningen voor de ITB het meeste effect lijken te hebben voor hardlopers met ITBS. Van de vier reviews over oefentherapie voor ITBS wordt in allen een revalidatieprogramma aanbevolen gericht op stretchen van de ITB en krachtoefeningen ter versterking van met name de m. gluteus medius. In drie van de vier studies worden foamroller oefeningen aanbevolen als aanvulling op de stretchoefeningen voor de ITB. De studies laten allemaal veranderingen zien in kinematica en spierkracht. De veranderde kinematica (in graden aan de hand van driedimensionale ganganalyse) en krachtsveranderingen gemeten met een HHD en uitgedrukt in Newton of Bwh (% lichaamsgewicht x lengte) zijn in dit onderzoek meegenomen als secundaire uitkomstmaat. De twee studies met uitkomstmaat pijn (NPRS) lieten beiden pijnvermindering zien na het volgen van bovenstaand revalidatieprogramma.

Uit het onderzoek naar de risicofactoren van ITBS kan worden aangenomen dat de volgende factoren invloed hebben op het ontstaan van ITBS: veranderingen in kinematica (vergrote piek heupadductie, vergrote heup endorotatie, verminderde knie endorotatie en vergrote knie adductie), zwakte heupabductoren en verkorting van de ITB tijdens het hardlopen. In de vier studies over oefentherapie werd de revalidatie

gebaseerd op deze zojuist genoemde risicofactoren.

Tot slot zijn er in negen studies oefeningen opgenomen en onderbouwd voor versterking van de m. gluteus medius. Aan de hand van deze studies is het aannemelijk dat de volgende oefeningen het grootste effect laten zien ter versterking van de m. gluteus medius: zijlig heup abductie, voorwaartse step downs, lateral band walks, pelvic drops, voorwaartse lunge, clam shell, single leg squat en single leg deadlift.

## Sterke en zwakke punten bij methode en resultaten

### Methode en kwaliteitsbeoordeling

Na een uitgebreide literatuurzoekactie in verschillende (para)-medische databanken zijn er zeven publicaties in deze systematische review geïnccludeerd. Het voordeel van het zoeken in verschillende databanken is dat er een grotere kans is op relevante artikelen en er geen relevante artikelen worden gemist. Dit leverde echter in de studieselectie wel veel duplicaten op. Tijdens de studieselectie is er, vanwege de vele duplicaten, voor gekozen om de duplicaten pas te excluderen na het beoordelen op titel, abstract, studiedesign en datum. De zoekactie is door één onafhankelijke onderzoeker uitgevoerd. Deze onderzoeker had weinig ervaring met het selecteren en beoordelen van wetenschappelijke literatuur.

Alle fasen in het zoek- en selectieproces zijn nauwkeurig gedocumenteerd. Op basis van de gebruikte zoektermen zijn er geen aanwijzingen dat er publicaties zijn gemist. Wel kunnen er studies zijn gemist, doordat er slechts gezocht is naar Nederlandstalige en Engelstalige studies.

Voor het beoordelen van de geïnccludeerde artikelen op methodologische kwaliteit was er gekozen voor de PRISMA-statement (17). De onderzoeker heeft nog niet eerder artikelen beoordeeld aan de hand van deze checklist. Voor de PRISMA-statement zijn geen

normwaarden gevonden in de huidige literatuur en er zijn dan ook geen normwaarden voor de methodologische kwaliteit in de inclusiecriteria van dit onderzoek genoemd. De PRISMA-statement is gekozen aan de hand van de Cochrane Library. De Cochrane Library is een wereldwijde organisatie die zich sterk maakt voor het evidence-based medicine en heeft de meest bruikbare scorelijsten voor het beoordelen van systematische reviews op een rijtje gezet (51).

In een vroege fase van het selectieproces is wel besloten om alleen publicaties te includeren met een level of evidence van B of hoger. Tijdens de studieselectie bleek dat de methodologische kwaliteit, gemeten met de PRISMA-statement, van de artikelen erg laag was. Er is toch voor gekozen om de artikelen niet te excluderen op basis van de PRISMA kwaliteitsbeoordeling, omdat er anders maar één studie zou overblijven voor dit literatuuronderzoek. Systematische reviews worden vaak geschreven aan de hand van de PRISMA-statement. Van de zeven artikelen in dit literatuuronderzoek was er één studie systematisch opgebouwd, waardoor de andere studies gelijk erg laag scoorden op methodologische kwaliteit. Op basis van de inclusiecriteria van level of evidence zijn er drie artikelen niet meegenomen in het hoofdstuk oefentherapie en oefeningen voor ITBS. Deze drie studies (level of evidence D) zijn niet meegenomen in deze twee hoofdstukken en wel in het eerste hoofdstuk, omdat er in die beschreven hoofdstukken alleen de mening van de experts is gebruikt en de literatuur over risicofactoren wel was onderbouwd.

De zeven overgebleven reviews zijn niet opgebouwd uit (alleen maar) randomized controlled trials (RCT'S). Ze bestaan voornamelijk uit case studies en cross-sectionele studies. Deze studiedesigns hebben een lagere evidence dan RCT's (52). Zeven reviews is daarbij een kleine omvang voor een literatuuronderzoek en helemaal vanwege het

excluderen van nog eens drie artikelen voor het onderzoek naar oefentherapie voor ITBS. Van de geïncludeerde studies in de zeven reviews zijn er veel duplicaten. De reviews hebben veelal dezelfde studies geïncludeerd in het onderzoek. Hierdoor is de variatie aan informatie beperkt. Daarbij zijn er ook meerdere studies van dezelfde auteurs in dit literatuuronderzoek opgenomen, zoals Fredericson en Noehren. Tot slot is er één studie ook opgenomen in de VSG-Richtlijn (15), waardoor er duplicatie van enkele gegevens kan zijn.

### Populatie

De populaties van de geïncludeerde studies bestonden uit hardlopers van verschillende niveaus. In meerdere studies werden geen karakteristieken genoemd van het hardlopen. In de studies die hier wel informatie over gaven verschilden de kenmerken van de hardlopers erg, van tien kilometer per week hardlopen tot aan minstens 30 kilometer per week hardlopen. Dit kan invloed hebben op de uitkomstmaten. In de inclusiecriteria is beschreven dat hardlopers in de studies minimaal tien kilometer per week moeten hardlopen gedurende minstens drie maanden. Enkele studies hielden zich hier niet aan, maar zijn toch geïncludeerd in het onderzoek vanwege het kleine aantal relevante artikelen dat anders zou overblijven.

Daarnaast zijn de studies over meest effectieve oefeningen voor spierversterking van de m. gluteus medius gericht op patiënten zonder ITBS. De fysieke gesteldheid heeft invloed op het effect van krachttraining. Uit het onderzoek van de American College of Sports Medicine wordt geconcludeerd dat spierkracht ongeveer 40% zal toenemen bij ongetrainden, 20% bij matig getrainden, 16% bij fitte personen, 10% bij personen die reeds meer dan twee jaar trainen en 2% bij topsporters na een periode van vier weken tot ruim twee jaar krachttraining (53).

Verder bestond de patiëntenpopulatie in de studies uit kleine groepen van gemiddeld 28

deelnemers per groep en een lage gemiddelde leeftijd van 25,4 jaar. De lage gemiddelde leeftijd van de deelnemers kan van invloed zijn op het toepassen van de interventies op een oudere populatie. Uit het boek van de Morree blijkt dat de toename van kracht samen met verbetering van de coördinatie afhankelijk is van de leeftijd. Op hoge leeftijd is de absolute winst in spierkracht aanzienlijk minder dan bij jeugdigen (54).

In de studies over risicofactoren van ITBS werden van twee studies geen kenmerken van participanten gegeven en de overige acht studies wel. Hieruit bleek dat van de totale participanten in de studies 43% man was en 57% vrouw. Uit het onderzoek van Phinyomark, et al. blijkt dat vrouwelijke ITBS-lopers een significant grotere exorotatie van de heup vertonen in vergelijking met mannelijke ITBS-lopers en gezonde vrouwelijke hardlopers. Er wordt gesuggereerd dat bij onderzoeken van de biomechanische etiologie van ITBS rekening moet worden gehouden met geslacht (55). In het gehele onderzoek was de verdeling van mannen en vrouwen in de participanten in de deelnemersgroepen als volgt: 42% man en 58% vrouw.

#### Interventie

In het onderzoek was er een grote heterogeniteit in de duur, intensiteit en soorten van de toepaste interventies. Dit maakt een vergelijking maken van de uitkomsten en het trekken van een conclusie moeilijk. Van de negen studies over de meest effectieve oefentherapie waren er twee studies alleen gericht op krachttraining van de heupabductoren en in de andere vijf studies was krachttraining onderdeel van het revalidatieprogramma. De volgende interventies kwamen naast krachttraining voor: stretchen (zes studies), ultrasound (twee studies), loopscholing (één studie), zelfcorrectie oefeningen heupstand (één studie) en neuromusculaire controle training (één studie). In de inclusiecriteria was

opgenomen dat de interventie alleen gericht was op oefentherapie en geen andere interventies. In het literatuuronderzoek zijn er toch studies opgenomen die een gecombineerde therapie lieten zien, omdat deze studies in alle reviews voorkwamen en positieve resultaten lieten zien.

Van vier revalidatieprogramma's is de duur van het programma beschreven. Voor allen was de duur zes weken. Hiervan vonden er in twee studies drie keer per week training plaats, in één studie 1 – 2 x per week training en de laatste gaf hier geen informatie over. De stretchoefeningen in de studies over oefentherapie werden 15 seconden aangehouden. De krachtoefeningen werden in enkele studies opgebouwd van 5 tot 8 herhalingen naar 2 tot 3 sets van 15 herhalingen, maar ook van 1 set van 15 herhalingen naar 3 sets van 30 herhalingen. Tot slot werd in één studie een trainingsfrequentie van 2 sets van 10 herhalingen gebruikt.

#### Effecten en uitkomstmaten

Het is lastig om het effect van de interventies te bepalen gezien de heterogeniteit aan uitkomstmaten en interventies. In de studies zijn veel verschillende uitkomstmaten gebruikt, terwijl in de onderzoeksvraag de uitkomstmaat pijnvermindering wordt genoemd. In de studies is er slechts één studie die de pijnvermindering heeft gemeten met de NPRS-schaal. Dit leverde zo'n beperkt onderzoek op dat er studies vanwege deze criteria niet zijn geëxcludeerd. Uitkomstmaten die zijn meegenomen zijn onder andere de krachtsveranderingen die grotendeels zijn gemeten met een HHD en uitgedrukt in Newton of Bwh (% lichaamsgewicht x lengte) en de kinematische veranderingen uitgedrukt in graden met een driedimensionale ganganalyse. Deze twee secundaire uitkomstmaten zijn meegenomen in dit onderzoek, omdat ze risicofactoren zijn van ITBS en wel iets zeggen over het effect van de interventies op de klacht.

De resultaten van het onderzoek naar de risicofactoren van ITBS kunnen echter wel ter discussie worden gesteld. Het is niet duidelijk of de uitkomsten van het onderzoek risicofactoren zijn van ITBS of eventueel de gevolgen zijn van ITBS. Dit zou in verder onderzoek meegenomen kunnen worden. In dit onderzoek zijn de resultaten als risicofactoren van ITBS geïnterpreteerd en hebben verder geen invloed op het onderzoek naar de meest effectieve oefentherapie.

Een zwak punt van de studies over oefentherapie was dat er geen gebruik werd gemaakt van follow-up op de lange termijn. In de studies werd alleen na afloop van het revalidatieprogramma een nieuwe meting gedaan. Om het effect van het revalidatieprogramma op de lange termijn te onderzoeken en te kijken of er sprake is van recidieven had er wel een lange termijn follow-up moeten plaatsvinden. In de huidige literatuur is er geen informatie gevonden over de kans op recidieven bij hardlopers met ITBS.

### Vergelijking met bestaande literatuur

Uit de *Richtlijn voor Iliotibiaal Band Syndroom van de Vereniging van Sport Sportgeneeskunde (VSG) uit 2010* komt naar voren dat er zwak bewijs is voor het effect van oefentherapie bij patiënten met ITBS. De werkgroep is wel van mening dat ondanks gebrek aan bewijs voor specifieke fysiotherapeutische interventies, begeleiding door de (sport)fysiotherapeut met aandacht voor een juiste opbouw met betrekking tot belasting en belastbaarheid van de sporter, het herstel van ITBS zou kunnen bevorderen (15). In dit onderzoek werd alleen het onderzoek van Fredericson, et al. (28) meegenomen om het effect van oefentherapie bij hardlopers met ITBS te onderzoeken.

## Conclusie

De hoofdvraag van deze literatuurstudie was: “Wat is de meest effectieve oefentherapie voor pijnvermindering voor hardlopers met

Iliotibiaal Band Syndroom?” Deze literatuurstudie laat zien dat het aannemelijk is dat oefentherapie gericht op krachttraining van de heupabductoren en stretchoefeningen voor de ITB het meeste effect lijkt te hebben op positieve veranderingen in kinematica, kracht en pijn bij hardlopers met ITBS.

Uit deze review komt verder naar voren dat de volgende factoren van invloed zijn op het ontstaan van ITBS: veranderingen in kinematica (vergrote piek heupadductie, vergrote heup endorotatie, verminderde knie endorotatie en vergrote knie adductie), zwakte heupabductoren en verkorting van de ITB tijdens het hardlopen. Daarbij blijken de volgende krachtoefeningen het grootste effect te laten zien ter verbetering van de kracht van de m. gluteus medius: zijlig heup abductie, voorwaartse step downs, lateral band walks, pelvic drops, voorwaartse lunge, clam shell, single leg squat en single leg deadlift.

Naar aanleiding van deze literatuurstudie wordt er een oefenprotocol aanbevolen (zie deel II). Dit oefenprotocol bestaat uit een zes weken durend revalidatieprogramma gericht op kracht- en stretchoefeningen. De intensiteit van dit revalidatieprogramma is minimaal twee keer per week trainen. Er is gekozen voor deze trainingsfrequenties, omdat de revalidatieprogramma's deze frequenties ook gebruikten en het gewenste effect lieten zien.

Voor verder onderzoek is het aanbevolen om het effect van dit oefenprotocol te testen bij hardlopers met ITBS en eventueel bij hardlopers met ITBS zonder deze oefentherapie, om het effect van dit oefenprotocol aan te tonen. Daarbij wordt het aanbevolen om als uitkomstmaat de pijnscore (NPRS) mee te nemen en het lange termijn effect van dit oefenprotocol te testen aan de hand van een follow-up van dit onderzoek na één à twee jaar.

## Relevantie

Het onderzoek is relevant aangezien er geen eenduidig protocol was voor oefentherapie bij hardlopers met ITBS en er nu volgens een onderbouwd protocol gerevalideerd kan worden. Daarbij wordt er nauwelijks gebruik gemaakt van oefenmaterialen en kan het protocol in elke fysiotherapiepraktijk worden gebruikt. Uiteindelijk moet er wel per individu gekeken worden wat bij hem of haar de risicofactoren zijn van ITBS en of het protocol en/of de intensiteit voor de patiënt moet worden aangepast.

Dit oefenprotocol kan in de fysiotherapiepraktijken gebruikt worden bij de revalidatie van hardlopers met ITBS. De opdrachtgever Fysio De Commissaris is overtuigd en gaat gebruik maken van dit oefenprotocol in de praktijk.

## Literatuurlijst

1. Jaaroverzicht sportdeelname - NOC\*NSF Sportdeelname maandmetingen: 2013 – 2016. Internet site van het NOC\*NSF. 2016. Beschikbaar via: <https://www.nocnsf.nl/sportdeelname-jaaroverzicht-2013-2016/20161222103350>. Geraadpleegd 2018 maart 21.
2. Buist I, Bredeweg SW, Lemmink KAPM, et al. Predictors of Running-Related Injuries in Novice Runners Enrolled in a Systematic Training Program. *The American Journal of Sports Medicine* 2009.
3. Stam C. Hardloopblessures - Blessurecijfers 2014. Amsterdam: Veiligheid NL; 2016.
4. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine* 2002; 36: 95 – 101.
5. Renne J. The iliotibial band friction syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1975; 57 (8): 1110-1.
6. Fredericson M, Misra, A. Epidemiology and aetiology of marathon running injuries. *Sports Medicine* 2007; 37 (4-5): 437-9.
7. Nemeth W, Sanders, B. The lateral synovial recess of the knee: anatomy and role in chronic iliotibial band friction syndrome. *Arthroscopy* 1996; 12 (5): 574-80.
8. McNicol KE. Iliotibial tract friction syndrome in athletes. *Can J Appl Sport Sci* 1981; 6 (2) 76-80.
9. Messier SE. Etiology of iliotibial band friction syndrome in distance runners. *Med Sci Sports Exc* 1995; 27 (7): 951-60.
10. Taunton JE, Clement DB, Smart GW, McNicol KL. Non-surgical management of overuse knee injuries in runners. *Canadian Journal of Sport Sciences* 1987; 12(1): 11-18.
11. Sutker AN, Barber FA, Jackson DW, Pagliano JW. Iliotibial band syndrome in distance runners. *Phys Sportsmed* 1985; 9 (10): 69-73.
12. Noehren B, Davis I, Hamill J. ABS clinical biomechanics award winner 2006 prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2007; 22: 951 - 956.
13. Strauss EJ, Kim S, Calcei JG, Park D. Iliotibial Band Syndrome: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg* 2011; 19: 728 - 736.
14. Lininger M, Miller M. Iliotibial Band Syndrome in the Athletic Population: Strengthening and Rehabilitation Exercises. *National Strength and Conditioning Association* 2009; 31: 43 - 46.
15. Multidisciplinaire Expertgroep VSG 'Iliotibiale Band Syndroom (ITBS). Richtlijn Iliotibiale Band Syndroom. Bilthoven: Vereniging voor Sportgeneeskunde; 2010.
16. Lesterhuis PR, Groot M de. Schrijfwijzer versie 5.0. Hanzehogeschool Groningen Academie voor Gezondheidsstudies 2016 juni 17. p. 34.

17. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Loannidis JPA, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *PLoS Medicine* 2009 July 21; Volume 6; Issue 7.
18. Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. Handleiding voor werkgroepen [Internet] 2007. Beschikbaar via: [www.diliguide.nl](http://www.diliguide.nl). Geraadpleegd 2018 april 22.
19. Baker RL, Souza RB, Fredericson M. Iliotibial Band Syndrome: Soft Tissue and Biomechanical Factors in Evaluation and Treatment. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation* 2011 Jun 3; 6: 550 - 561.
20. Baker RL, Fredericson M. Iliotibial Band Syndrome in Runners - Biomechanical Implications and Exercise Interventions. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2016 Febr; 27: 53 - 77.
21. Fullem BW. Overuse Lower Extremity Injuries in Sports. *Clin Podiatr Med Surg* 2015 April; 32: 239 - 251 .
22. Lalonde F. Iliotibial Band Syndrome - Noninvasive Solutions for Runners. *American College of Sports Medicine - Health & Fitness Journal* 2013 September/October; 17: 9 - 13.
23. Worp MP van der, Horst N van der, Wijer A de, Backx FJG, Nijhuis-van der Sanden MWG. Iliotibial Band Syndrome in Runners A Systematic Review. *Sports Medicine* 2012 November; 11: 969 - 992.
24. Noehren B, Schmitz A, Hempel R, Westlake C, Black W. Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2014; 44: 217 - 222.
25. Grau S, Krauss I, Maiwald C, Axmann D, Horstmann T, Best R. Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2011 March 10; 21(2): 184 - 189.
26. Miller RH, Meardon SA, Derrick TR, Gillette JC. Continuous relative phase variability during an exhaustive run in runners with a history of iliotibial band syndrome. *Journal of Applied Biomechanics* 2008; 24: 262 - 270.
27. Miller RH, Lowry JL, Meardon SA, Gillette JC. Lower extremity mechanics of iliotibial band syndrome during an exhaustive run. *Gait Posture* 2007 September; 26: 407 - 413.
28. Fredericson MD, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2000 July; 10: 169 - 175.
29. Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman, TJ. Hip muscle weakness and overuse injuries in recreational runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2005 January; 15: 14 – 21.
30. Ferber R, Noehren B, Hamill J, Davis I. Competitive female runners with a history of iliotibial band syndrome demonstrate atypical hip and knee kinematics. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2010; 40: 52 - 58.
31. Hamill J, Miller R, Noehren B, Davis, I. A prospective study of iliotibial band strain in runners. *Clinical Biomechanics* 2008 October; 23: 1018 - 1025.

32. Foch E, Reinbolt JA, Zhang S, Fitzhugh EC, Milner CE. Associations between iliotibial band injury status and running biomechanics in women. *Gait Posture* 2015 February; 41: 706 - 710.
33. Fredericson M, Wolf C. Iliotibial band syndrome in runners: innovations in treatment. *Sports Medicine* 2005 May; 35: 451 - 459.
34. Fredericson M, Weir A. Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2006 May; 16: 261 - 268.
35. Fredericson M, White JJ, MacMahon JM, Andriacchi TP. Quantitative analysis of the relative effectiveness of 3 iliotibial band stretches. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation* May 2002; 83 (5): 589 - 592.
36. Beers A, Ryan M, Kasubuchi Z, Fraser S, Taunton JE. Effects of multi-modal physiotherapy, including hip abductor strengthening, in patients with iliotibial band friction syndrome. *Physiotherapy Canada* 2008; 60: 180 - 188.
37. Barrios JA, Crossley KM, Davis IS. Gait retraining to reduce the knee adduction moment through real-time visual feedback of dynamic knee alignment. *Journal of Biomechanics* 2010 August 10; 11: 2208 - 2213.
38. Gowda AL, Mease SJ, Donatelli R, Zelicof S. Gluteus medius strengthening and the use of the Donatelli drop leg test in the athlete. *Physical Therapy in Sport* 2015 February; 1: 15 - 19.
39. O'Sullivan K, Smith SM, Sainsbury D. Electromyographic analysis of the three subdivisions of gluteus medius during weight-bearing exercises. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* 2010; 2: 17.
40. Snyder KR, Earl JE, O'Connor KM, Ebersole KT. Resistance training is accompanied by increases in hip strength and changes in lower extremity biomechanics during running. *Clinical Biomechanics* January 2009; 24 (1): 26 - 34.
41. Willy RW, Davis IS. The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single-leg squat. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2011; 41 (9): 625 - 632.
42. Lavine R. Iliotibial band friction syndrome. *Current Reviews Musculoskeletal Medicine* 2010 October; 3 (1-4): 18 - 22.
43. Wolf C. IDEA. *Personal Trainer Magazine* 2002 July – August; 20 - 31.
44. Fredericson M, Guillet M, DeBenedictis L. Quick solutions for iliotibial band syndrome. *The Physician and Sportsmedicine* 2000; 28 (2): 52 - 68.
45. Fredericson M, Yamamoto TL, Fadil M. *Foam Roller Techniques: For Massage, Stretches and Improved Flexibility*. Minneapolis: OPTP Publishers; 2005. p. 42.
46. Falvey EC, Clark RA, Franklyn-Miller A, Bryant AL, Briggs C, McCrory PR. Iliotibial Band Syndrome: an examination of the evidence behind a number of treatment options. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2009 March 19; 1 – 8.
47. Distefano LJ, Blackburn JT, Marshall SW, Padua DA. Gluteal muscle activation during common therapeutic exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2009 July; 39 (7): 532 - 540.

48. Ayotte NW, Stetts DM, Keenan G, Greenway EH. Electromyographical analysis of selected lower extremity muscles during 5 unilateral weight bearing exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2007 February; 37 (2): 48 - 55.
49. Ekstrom RA, Donatelli RA, Carp KC. Electromyographic analysis of core trunk, hip, and thigh muscles during 9 rehabilitation exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2007 December; 37 (12): 754 - 762.
50. Philippon MJ, Decker MJ, Giphart JE, Torry MR, Wahoff MS, LaPrade RF. Rehabilitation exercise progression for the gluteus medius muscle with consideration for iliopsoas tendinitis: an in vivo electromyography study. *American Journal of Sports Medicine* 2011 May 12; 39(8): 1777 - 1785.
51. Higgins JPT, Green S, Cochrane Collaboration, editors. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Chichester, England ; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 2008. 649 p. (Cochrane book series).
52. Aartman IHA, Loveren C van. Onderzoeksontwerpen en de ladder van evidence. *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde* 2007 April; 114: 161-165.
53. Medicine, AC. ACSM position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2002; p. 364 - 380.
54. Morree JJ de, Jongert T, Poel G van der. *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2011.
55. Phinyomark A, Osis S, Hettinga BA, Leigh R, Ferber R. Gender differences in gait kinematics in runners with iliotibial band syndrome. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2015 January 26; 744-753.

## Bijlage 1

De volgende uitgeschreven zoekstreng is gebruikt tijdens dit literatuuronderzoek.

*Tabel 1 Zoekstring*

| Zoekstring                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (((((iliotibial band friction syndrome) OR iliotibial band syndrome) OR iliotibial friction syndrome) OR iliotibial band strain)) AND (((((exercise) OR exercise therapy) OR exercise treatment) OR physical therapy) OR "rehabilitation")) AND ((running) OR runners) |

## Bijlage 2

De volgende checklist van 27 items is onderdeel van de PRISMA-statement en is gebruikt voor de beoordeling van methodologische kwaliteit van de geïnccludeerde studies.

| Section/Topic                      | #  | Checklist Item                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Reported on Page # |
|------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>TITLE</b>                       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Title                              | 1  | Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| <b>ABSTRACT</b>                    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Structured summary                 | 2  | Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number. |                    |
| <b>INTRODUCTION</b>                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Rationale                          | 3  | Describe the rationale for the review in the context of what is already known.                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Objectives                         | 4  | Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).                                                                                                                                                  |                    |
| <b>METHODS</b>                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Protocol and registration          | 5  | Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.                                                                                                                               |                    |
| Eligibility criteria               | 6  | Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.                                                                                                      |                    |
| Information sources                | 7  | Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.                                                                                                                                  |                    |
| Search                             | 8  | Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.                                                                                                                                                                               |                    |
| Study selection                    | 9  | State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).                                                                                                                                                   |                    |
| Data collection process            | 10 | Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.                                                                                                                                  |                    |
| Data items                         | 11 | List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.                                                                                                                                                                       |                    |
| Risk of bias in individual studies | 12 | Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.                                                                                      |                    |
| Summary measures                   | 13 | State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Synthesis of results               | 14 | Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., $I^2$ ) for each meta-analysis.                                                                                                                                                   |                    |
| Risk of bias across studies        | 15 | Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).                                                                                                                                                                |                    |
| Additional analyses                | 16 | Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.                                                                                                                                                            |                    |
| <b>RESULTS</b>                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Study selection                    | 17 | Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.                                                                                                                                             |                    |
| Study characteristics              | 18 | For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.                                                                                                                                                                |                    |
| Risk of bias within studies        | 19 | Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome-level assessment (see Item 12).                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Results of individual studies      | 20 | For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group and (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.                                                                                                |                    |
| Synthesis of results               | 21 | Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Risk of bias across studies        | 22 | Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Additional analysis                | 23 | Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).                                                                                                                                                                                       |                    |
| <b>DISCUSSION</b>                  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Summary of evidence                | 24 | Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., health care providers, users, and policy makers).                                                                                                                       |                    |
| Limitations                        | 25 | Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).                                                                                                                                               |                    |
| Conclusions                        | 26 | Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.                                                                                                                                                                                     |                    |
| <b>FUNDING</b>                     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Funding                            | 27 | Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.                                                                                                                                                                  |                    |

Figuur 1 PRISMA-checklist voor methodologische kwaliteitsbeoordeling (16)

## Bijlage 3

Toelichting van het niveau van bewijskracht volgens de CBO richtlijn uit 2007.

Tabel 2 Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies naar mate van level of evidence (17)

|    | Interventie                                                                                                                                 | Diagnostisch accuratesse onderzoek                                                                                                                                                                                                                                                                               | Schade/bijwerkingen*, etiologie, prognose                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 | Systematische review van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |
| A2 | Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang                                         | Onderzoek ten opzichte van een referentietest (een 'gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van de resultaten van test en gouden standaard, betreffende een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad | Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten. |
| B  | Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek) | Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd                                                                                                                                                                                                            | Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiënt-controle onderzoek                        |
| C  | Niet-vergelijkend onderzoek                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |
| D  | Mening van deskundigen                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |

Tabel 3 Niveau van bewijskracht van de conclusie op basis van het aan de conclusie ten grondslag liggend bewijs (17)

| Niveau | Conclusie gebaseerd op                                                                                 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Onderzoek van niveau A1 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2  |
| 2      | 1 onderzoek van niveau A2 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B |
| 3      | 1 onderzoek van niveau B of C                                                                          |
| 4      | Mening van deskundigen                                                                                 |

Tabel 4 Voorkeursformuleringen voor een aanbeveling op basis van bewijskracht (17)

| Niveau van de conclusie | Ondersteunend bewijs                                                                                       | Omschrijving van het advies                         |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1                       | Ten minste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2 of een onderzoek van niveau A1 | 'het is aangetoond dat ....' Of 'men dient ...'     |
| 2                       | Ten minste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B of een onderzoek van niveau A2  | 'het is aannemelijk dat ....', men zou .... moeten' |
| 3                       | Ondersteund door onderzoek van niveau C of een onderzoek van niveau B                                      | 'er zijn aanwijzingen dat ....', men kan ....'      |
| 4                       | Op grond van de mening van de projectgroepleden                                                            | 'de projectgroep is van mening dat ....'            |

## Deel 2

### Protocol voor oefentherapie voor hardlopers met Iliotibiaal Band Syndroom

# Oefenprotocol voor ITBS



**Gebaseerd op de literatuurstudie: De meest effectieve oefentherapie voor pijnvermindering voor hardlopers met Iliotibiaal Band Syndroom**

**Geschreven door: Marleen Mos**

# Inhoud

- **Zes weken durend revalidatieprogramma**
- **Opgebouwd uit: kracht-, stretch- en foamroller oefeningen**
- **Frequentie: 2 - 3 x per week trainen**
- **Kracht oefeningen in drie fasen opgebouwd in moeilijkheid**
- **Volgende fase begint bij: goed kwalitatief uitvoeren van de oefeningen en NPRS 0 (1).**

# Krachttraining

- De intensiteit van de krachttraining is gebaseerd op het Kracht Revalidatie Systeem (KRS). Een trainingsmethode die uitgaat van de behoefte van de sporter (2).
- In figuur 1 is het KRS-systeem weergegeven.
- Voor hardlopers zal er worden gekozen voor KRS-systeem 1, 2, 3 en 4 aangezien hardlopen een duursport is.

|       | Coörd. | Kracht UHV |      |      | Hyper-<br>trofie | Rekrutering<br>Kg |      |      | Rekrutering<br>Tijd |      |
|-------|--------|------------|------|------|------------------|-------------------|------|------|---------------------|------|
| HERH  | 1      | 2          | 3    | 4    | 5                | 6                 | 7    | 8    | 9                   | 10   |
| 1-2   | -40%   | -          | -    | -    | -                | -20%              | -10% |      | -                   | -    |
| 3-4   | -30%   | -          | -    | -    | -20%             | -10%              |      | +5%  | -20%                | -20% |
| 5-7   | -20%   | -          | -    | -20% | -10%             |                   | +10% | +10% | -10%                | -10% |
| 8-12  | -10%   | -          | -20% | -10% |                  | +10%              | +20% | -    |                     |      |
| 13-20 |        | -20%       | -10% |      | +10%             | +20%              | -    | -    | +10%                | +10% |
| 21-30 | +10%   | -10%       |      | +10% | +20%             | -                 | -    | -    | +20%                | +20% |
| 31-40 | +20%   |            | +10% | +20% | -                | -                 | -    | -    | -                   | -    |
| >40   | -      | +10%       | +20% | -    | -                | -                 | -    | -    | -                   | -    |

Figuur 1: Het Kracht Revalidatie Systeem (2)

# FASE 1

**1.1. Squat**



**1.2. Clam Shell**



**1.3. Glute Bridge**



**1.4. Side-lying Hip Abduction**



Dynamisch uitvoeren met 2 - 5 sec.  
bovenin vasthouden

## FASE 2

### 2.1. Lateral band walks



### 2.2. Pelvic Drop



### 2.3. Squat met weerstandsband



### 2.4. One leg Glute Bridge



Eventueel met weerstandsband  
Dynamisch uitvoeren met 2 - 5 sec. bovenin  
vasthouden

## FASE 3

**3.1. One leg squat**



**3.2. One leg deadlift**



**3.3. Forward lunge**



**3.4. Forward Step Down**



# Stretching

**Staande stretchoefeningen:  
kies jouw favoriet!**

**Stretch 1**



**Stretch 2**



**Stretch 3**



- **3 keer per dag stretchen**
- **Stretch 15 seconden aanhouden**

# Foamroller

**Ter vermindering van de spierspanning en voor  
'Self Triggerpoint Release' (3)**

## **1. Iliotibial Band**



## **2. Gluteus Medius**



- **Opbouwen van 30 seconden tot 1 minuut (2 tot 5 sets)**

# Referentielijst

1. Fredericson M, Weir A. Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners. Clinical Journal of Sport Medicine 2006 May; 16: 261 - 268.
2. Van de Goolberg, T. Het Kracht Revalidatie Systeem. Sportgericht 2014: 46 - 52.
3. Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, Lee M. The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. International Journal of Sports Physical Therapy 2015 November; 10 (6): 827 - 838.