

Preventie van een recidief inversie trauma doormiddel van corrigerende zolen in vergelijking met brace of tape, bij mensen die een zaal- of contact sport beoefenen

Inleiding Een inversie trauma is een veel voorkomende blessure bij sporters. Uit onderzoek blijkt dat aan 47% van de doorgemaakte inversie trauma's een eerder inversie trauma vooraf is gegaan. Aan de hand van dit literatuur onderzoek zal het effect van corrigerende zolen worden vergeleken met het gebruik van de brace op het verminderen van de incidentie van een inversie trauma.

Methode Literatuur onderzoek naar het effect van corrigerende zolen en het gebruik van een brace of tape op het verlagen van de incidentie van een inversie trauma bij sporters tussen de 18 en 35 jaar die een graad 1 of 2 inversie trauma hebben doorgemaakt. Die zijn behandeld met een van de onderzochte hulpmiddelen. Exclusie criteria zijn een graad 3 inversie trauma (volledige afscheuring van het kapsel of fracturen), andere onderbeen blessures en chirurgische behandelingen.

Resultaten Er werden 12 relevante artikelen gevonden, waarvan 4 Randomized Controlled Trials, 2 cohort studies en 6 critical reviews. De kwaliteit werd beoordeeld aan de hand van de PEDro schaal, PEDro criteria voor critical reviews en de scorelijst van de methodologische kwaliteit voor cohortonderzoeken. Evidentie werd gevonden voor het gebruik van brace of tape op het verlagen van de incidentie. Voor het gebruik van Corrigerende zolen is geen evidentie gevonden.

Conclusie Er is onvoldoende onderzoek gedaan naar het effect van corrigerende zolen voor het verlagen van de incidentie, om het te kunnen beoordelen. Aan de hand van het beoordelen van de risico factoren lijkt er weinig evidentie voor het gebruik van corrigerende zolen. Er is evidentie voor het gebruik van brace of tape voor het verlagen van de incidentie.

Inleiding

In de KNGF richtlijn is de gouden standaard voor het voorkomen van een recidief inversie trauma tijdens risicovolle sport activiteiten zoals zaal- en contact sporten, een brace te dragen of de enkel te laten intapen. Daarnaast wordt er geadviseerd naast de sport specifieke training ook aandacht te besteden aan proprioceptietraining. Om stabiliteit van de enkel te vergroten. Verder wordt aangeraden altijd op goed passende sportschoenen te trainen. Deze schoenen moeten bij voorkeur goede steun bieden aan de enkel. (1)

Na aanleiding van deze richtlijn en een gesprek met een podoloog, die adviseerde mensen die een recidief inversie trauma hebben doorgemaakt een consult bij hem te laten maken voor onderzoek naar de enkel/voet stand en hier eventueel corrigerende zolen voor te laten aanmeten om het risico op een recidief te verkleinen.

Dit is de aanleiding geweest te onderzoeken of er in de literatuur bekend is of dit een positief effect heeft op het voorkomen van een inversie trauma.

Als leidraad voor dit onderzoek is de volgende pico opgesteld: " Preventie van een recidief inversie trauma doormiddel van corrigerende zolen in vergelijking met brace of tape, bij mensen die een zaal- of contact sport beoefenen. In de leeftijd van 18 tot 35 jaar".

Epidemiologie

In Nederland krijgen jaarlijks ongeveer 600.000 mensen een traumatisch letsel van de enkel. Meer dan de helft van de acute enkelletsels ontstaat tijdens sportbeoefening.

Met name contactsporten, indoorsporten en sporten waarin veel wordt gesprongen kennen een hoge incidentie van acuut enkelletsel.

Ongeveer 200.000 enkelblessures treden op als gevolg van sport. Jaarlijks worden 210.000 enkelletsels door de huisarts gezien. Rond 1990 werd ongeveer 25 procent van patiënten met enkelletsel doorverwezen naar de fysiotherapeut. (KNGFrichtlijn enkel letsel.).

Uit onderzoek van Wright 1999(9). blijkt dat 47% van de doorgemaakte inversie trauma's een eerder inversie trauma aan vooraf is gegaan. Zij wijten dit aan een vermogen de voet goed te kunnen plaatsen en slechte propiosepsis van de stabiliserende spieren. Dit geeft een aanleiding hier verder onderzoek naar te doen.

Methode

In deze studie is gebruik gemaakt van de zoekmachine LUCAS, deze zoekt binnen alle beschikbare databanken die bij de hoge school bekend zijn. Merendeel van de hits werd verwezen naar Pubmed. De volgende zoektermen zijn gebruikt voor het vinden van geschikte literatuur. Ankle sprain, insole, orhotics, prevention, risk factor, chronic, inversion injury, Postural sway, Bracing, Taping, shoes en shoe design.

De zoektermen zijn op de volgende manier gecombineerd. Ankle sprain AND insole AND/OR orhotics AND/OR prevention, ankle sprain AND risk factor, ankle sprain AND chronic, ankle sprain AND/OR inversion injury AND Shoes AND/OR shoe design, ankle sprain AND/OR orhotics AND postural sway AND/OR risk factor, ankle sprain AND/OR prevention AND taping AND/OR bracing. Bracing AND/OR taping AND orhotics.

Voor deze literatuur studie zijn de volgende inclusiecriteria gebruikt. inversie trauma als gevolg van sport. Eerste episode of recidief inversie trauma, volwassenen 18 tot 35 jaar. Behandeld met rust en pijn medicatie of brace en/of taping, coördinatie en stabiliteitstraining, aangepaste schoenen en/of zolen. Ernst van de inversie graad 1 of 2.

Graad 1 is oprekking of geringe scheur van het kapselband apparaat. Graad2 staat gelijk aan inscheuren van minimaal 2 banden waardoor er een vergrote speling op het gewricht ontstaat. Graad 3 is een fractuur of volledige afscheuring van de banden aan de laterale zijde van de enkel (12).

De exclusiecriteria voor deze studie waren, fracturen (graad 3 inversie trauma), operatieve behandeling en klachten aan de enkel als gevolg van andere ontstaanswijze.

Aan de hand van deze criteria is er naar relevantie artikelen gezocht, die aan deze criteria voldoen. Als eerste is er gescreend op het abstract van de artikelen wanneer deze aansluiten bij de onderzoeksvraag van de studie, zijn de full text artikelen achterhaalt. Deze zijn daarna uitgebreid gescreend op bruikbare informatie. Hieruit zijn 12 artikelen

overgebleven die zijn beoordeeld volgens de volgende criteria.

Volgens de criteria van PEDro voor systematic review (6 van de gevonden artikelen) en methodologische kwaliteit voor cohort onderzoek (2 van de gevonden articelen) en voor 4 artikelen middels de PEDro-scale. Artikelen waar geen full text van verkrijgbaar waren zijn niet geïncludeerd in deze studie.

In de geïncludeerde studies is een antwoord gezocht op de onderzoeksvraag of corrigerende zolen effect hebben op het voorkomen van een inversie trauma. Het effect van brace of tape op de incidentie van een inversie trauma. En hoe het gebruik van corrigerende zolen inwerkt op de risico factoren van een inversie trauma. Uitwerking van de artikelen vind is terug te vinden onder het kopje resultaten in tabel 1.

Resultaten

Studie	Opzet	Score PEDro criteria	Aantal artikelen	Onderwerp	Uitkomst
Beynnon BD et al. (1)	Systematic review	5/5	33	Of er risico factoren aan te wijzen zijn die de kans op een inversie trauma vergroten	- Eerder inversie trauma: geen eenduidigheid in de literatuur, zou komen door onduidelijkheid ernst van het inversie trauma - Geslacht: Graad 1 vrouwen 25% meer kans dan mannen. Graad 2 en 4 geen significant verschil (1,6 voor mannen tegenover 2.2 voor vrouwen per 1000 dagen) - Anatomische voetvorm: geproneerd-neutraal-gesupineerd. Geen

					significant verschil - Lengte en gewicht: enige evidentie geen cijfers aanwezig. - Voorkeursbeen: geen duidelijkheid in de literatuur. Verschillende studies zien geen verschil terwijl de ander een 92% kans ziet dat de dominante enkel een trauma oploopt. - Laxiteit van het kapsel: wanneer de uitslag van de talar tilt test > 5 graden is, is er een significant groter risico op het doormaken van een inversie trauma. verder cijfers zijn niet beschreven. - Spierkracht: Verminderde uitslagen in Peak torque meeting van in-eversie, dorsaal- en plantair flexie. Lijken geen invloed te hebben. - Propicepsis: lijkt bij mannen geen verschil te maken, bij vrouwen wordt een duidelijke vertraging van de propiocepsis van de m.tialis anterior gezien. Geen cijfers beschikbaar - Postural sway: proefpersonen die minder dan 15 sec op een been kunnen staan hebben een 7x zo grote kans op het doormaken van een inversie trauma. - Tape of brace: een significante vermindering van
--	--	--	--	--	---

					het aantal inversie trauma's in vergelijking met geen brace. Geen verschil in ernst van het trauma. - Schoen type: geen verschil tussen hoge of lage schoenen. Wel is er een hypothese dat de leeftijd van de schoen een rol speelt, hoe nieuwer hoe meer stabiliteit deze zou kunnen leveren, is nog geen onderzoek naar gedaan.
Denegar C.R. et. al (2)	Systematic review	5/5	62	Kan chronische enkel instabiliteit worden voorkomen als gevolg van inversie trauma.	75-80% van de proefpersonen die een inversie trauma hebben doorgemaakt laten laxiteit van het art. Talocruralis zien. hun advies is vroegtijdig beginnen met belasten en stabiliteit trainen van de spieren rond het art. Talocrualis
Van rijm R.M. et. al. (3)	Systematic review	5/5	33	Zijn coordinatie en stabiliteits oefeningen effectiever dan conventionele behandeling	- Effect op instabiliteit niet bewezen - Effect op voorkomen nieuw trauma. niet bewezen. - Geen significant verschil in herstel 18,6 dagen voor deconventionele groep 11,9 dagen voor testgroep. VAS na 3 maanden 7,8 (conv) tegen 8,3 (testgroep) - Proefpersonen konden eerder participeren in hun adl op lange termijn geen verschil LTTQ ADL 12-14

					dagen (test 2.3(3,9))- (conv 1.8(3,9)). - Terug keer tot werk: Dagen ziek (conv-6.1-12.7)- (test-4.6-11.5) op lange termijn geen verschil. - Lijkt lichte evidentie dat de test groep sneller terug keert in sportactiviteiten. Zijn geen duidelijke cijfers gepubliceerd.
Seah R. et al. (5)	Systematic review	5/5	24	Wat is de best practice methode voor het behandelen van een inversie trauma	Voor klein tot middel trauma taping of zachte brace icm coördinatie training de goede behandeling. Bij zwaardere trauma's korte periode van immobilisatie met gips of harde brace gevolgd door coördinatie training. Er is geen evidentie gevonden voor het aanpassen van schoen of zool.
Verhagen E. Et al. (8)	Systematic review	5/5	36	Het effect van preventieve middelen op het voorkomen van een inversie trauma.	- Taping: onderzoek bij 2526 basketbalspelers: (tape 14,7 per 1000 wedstrijden)- (geen tape(32,8 per 1000 wedstrijden) - Lace-up brace: vergelijking tussen brace en tape. (brace 2.56 per 1000 trauma's)- (tape 4.91 per 1000 trauma's) - Brace in vergelijking met geen brace (5%(brace) tegen 25%(controle)) van de aantal inversie's door gemaakt - Schoen design lijkt geen verschil te maken wel leeftijd van de schoen. Geen waarden gevonden

					in het artikel
Whitman MD (2010) (10)	Practice guideline	3/5	onbekend	Diagnose van de zwakke voet en de behandeling	Beschrijft relatie tussen ontstaan pes planus en vermindering van spieractiviteit rond de enkel. Geen cijfers in publicatie.

Studie	Opzet	PEDro score	populatie	Doel	Conclusie
Konradsen L. Et al. (4)	Clinical trail cadaver studie	5/10 inclusie criteria duidelijk	10 onderbeen preparaten	Effect van het trauma mechanische op de biomechanica van de enkel voet bij cadavers waar het kapsel is vrij geprepareerd.	Bij de hielstrike wordt tot 10 graden inversie gecompenseerd door de anatomie van de voet en ontstaat er geen inversie trauma. >10 graden lijkt tot inversie trauma. bij de zwaai test leid elke deviatie tot een inversie trauma.
Wricht I. Et al (9)	Clinical trail computer gestuurd onderzoek	5/10 inclusie criteria duidelijk	11.000 simulaties	Effect van verandering van voet positie en ondergrond op het doormaken van een inversie trauma. Tijdens een zijstap	Grootste uitkomst. De groter de plantairflexie bij neerkomen de hoger de kans op een inversie trauma. supinatie lijkt geen verschil te maken. Kon geen duidelijk extractie van de cijfers doen.
Hertel J. Et al. (11)	RCT	5/10 inclusie criteria duidelijk	15	Vergelijken van verschillende inleg zolen op het verbeteren van de balans op een been in vergelijking met geen zool	Gemiddelde uitkomst is gezet op preset 0.5. bij alle metingen was er een verschil meetbaar tussen het goede en geblesseerde been. (>0.5) tegen (<0.5) in d eerste dag na 2 weken was dit al >0.5 voor beide zijden. Tussen wel of geen zolen en de verschillende zolen zit geen significant verschil. De variaties zijn <2 cm per interventie op een totale postural sway van gemiddeld 15 cm.
McGuine TA et al. (12)	RCT	7/10 inclusie criteria duidelijk	2081	Effect van enkel brace met veters. Op de aantal blessures bij hogeschool	Effect op inversie trauma: brace groep 0.48 per 1000 uren spel tegeover controle groep 1.12 per 1000 uren

				voetbal spelers	spel. Gemiddelde aantal spellen voor het eerste trauma ook te verschillen. gem. 25,5 blootstellingen voor trauma tegen 34,0 voor de brace groep. Gemiddelde dagen uit het seizoen door trauma was voor beide groepen 5 dagen.
--	--	--	--	-----------------	--

Studie	Opzet	Score cohort lijst	Populatie	Doel	Conclusie
Sharpe S. et al. (6)	Cohort studie	5/8	56	Effect van taping of bracing ter preventie van inversie trauma bij vrouwelijke voetballers	Aantal inversie trauma's gezien over het hele seizoen: (aantal trauma's – aantal proefpersonen) Brace: 0-(19) 0% Tape: 3-(9) 25% Combi: 2-(6) 25% geen: 6-(11) 35% verschil tussen brace en tape is te verklaren door verlies van stabiliteit tape 21% verlies in wedstrijd tegenover 5-9% bij de brace.
Mc Guine T. Et al. (7)	Cohort studie	7/8	210	Geeft een slechte balans een verhoogde kans op het doormaken van een inversie trauma Gemeten met een een been stand test op een drukplaat	Verminderde balans geeft een verhoogde kans op het doormaken van een inversie trauma. 10,9% van de proefpersonen maakte een trauma door. van de 70 proefpersonen die de hoogste score dus slechte balans hadden is de verhouding van trauma 2,68 per 1000 wedstrijden. De 70 in de middelste groep 1.63 per 1000 wedstrijden. En de 70 best scorende 0.40 per 1000 wedstrijden. Dus hoge postural sway geeft een vergrote kans op verkrijgen van een trauma.

Resultaten vervolg

Afgezwakt voetgewelf “Pes planus”

Uit oud onderzoek van Whitman opnieuw gepubliceerd in 2010 (10) wordt de relatie beschreven tussen een afgezwakt voetgewelf en de functie van de stabiliserende spieren van de enkel voet complex. Hij vergelijkt dit door het gangpatroon van de gezonde voet te vergelijken met gangpatroon van iemand met een pes planus.

Een gezond gangpatroon ziet er als volgt uit. De voet wijst recht vooruit met een lichte eversie, hierdoor komt het gewicht na de hielstrike op de buitenrand van de voet terecht. Wanneer het gewicht hierna over de voet wordt gebracht, verschuift het gewicht via de 5^{de} digiti naar de hallucis. Dit komt omdat de mediale voetrand langer is dan de laterale voetrand, dit veroorzaakt een adductie in de voet. Deze zet nu grote stress op de plantaire ligamenten die als een veer de voet en het lichaam omhoog veert, met de hulp van de M.tibialis posterior, M. Flexor digitorum longus en M.flexor hallucis longus. Fig. 1.



Fig 1. Stand voeten bij een gezond gang patroon

Bij het gangpatroon met een afgezwakt voetgewelf staat de voet in eversie en exorotatie, hierdoor komt het gewicht tijdens de steunfase niet meer op de laterale voetrand en wordt de energie opslag in de plantaire ligamenten door het verschuiven van lateraal naar mediaal volledig opgeheven. De voet wordt nu in zijn geheel opgetild door vergrote flexie in de knie. Waar je normaal bij iedere stap de stabiliserende spieren in de enkel traint worden deze spieren nu niet gebruikt en zie je atrofie van de spieren ontstaan wat de afzwakking van de voetboog alleen maar vergroot. Fig 2.

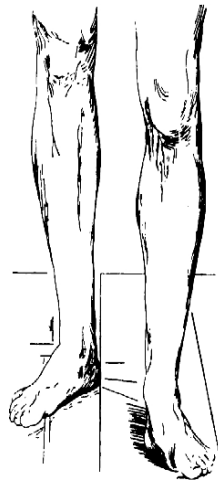


Fig 2. Afwijkend gang patroon, als gevolg van pes planus

De voetboog wordt in standgehouden door ligamenten en spieren. De ligamenten zijn instaat om voor een kortdurende periode grote krachten te weerstaan. Voor langdurende weerstand bijvoorbeeld bij lopen en staan zijn de spieren noodzakelijk. De ligamenten die de boog instand houden zijn(14):

- Lig. cuneiforme-metatarsale
- Lig. naviculare-cuneiforme

- Lig. calcaneo-naviculare plantaris
- Lig. talocalcaneaire plantaris
- Lig. plantare longum

De volgende spieren zijn verantwoordelijk voor het handhaven van de voetboog (14):

- M. tibialis posterior
- M. peroneus longus
- M. flexor hallucis longus
- M. flexor digitorum longus
- M. abductor hallucis
- M. extensor hallucis longus
- M. peroneus brevis
- M. peroneus longus.
- M. abductor digiti minimi.

Het inzakken van het voetgewelf is een teken van tekortschieten van de ligamenten en spieren.(10,14) omdat verschillende spieren die verantwoordelijk zijn voor het handhaven van de voetboog ook de stabiliteit van het enkel gewricht verzorgen zou dit een verhoogde kans op het verkrijgen van een inversie trauma kunnen zijn.

De stand van de voet lijkt geen risico factor voor het verkrijgen van een inversie trauma(1) Konradsen(1) heeft onderzocht bij tien onderbeen cadavers wat het effect is van een veranderde positie van de voet bij het maken van een hielstrike en het blijkt dat 10 graden deviatie van de voet door zijn anatomie ervoor zorgt dat de voet weer in zijn normale positie wordt gedwongen en er geen inversie optreedt. Anders is het wanneer de voet aan de laterale voetrand wordt gegrepen door de grond. Dit resulteert in elke uitkomstmaat tot maximale endorotatie, supinatie en plantairflexie(inversie trauma). Uit dit onderzoek blijkt ook dat niet zozeer de inversie als de eversie belangrijk bij dit mechanisme is als wel de plantairflexie. Wanneer de onderzoekers plantair flexie toevoegde aan hun variabelen resulteerde dit vrijwel in alle gevallen tot een inversie trauma. dit wordt tevens bevestigd in onderzoek van Wright(9)

Schoen design en corrigerende zolen

Hertel(12) beschrijft het effect van verschillende inleg zolen op de balans na het doormaken van een inversie trauma met een follow up van 4 weken, bij een groep van 15 hogeschool atleten. Die allemaal een graad 1 of 2 inversie trauma hebben doorgemaakt. deze proefpersonen lieten allemaal een verminderde balans zien in hun aangedane been. De gebruikte inleg zolen zijn:

1. molded Aquaplast orthotic
2. Lateral heel wedge
3. medially posted orthotic
4. Laterally Posted orthotic
5. Neural Orthotic

De proefpersonen kregen allemaal de instructie om hun enkel professioneel te laten behandelen bij een fysiotherapeut. Daarnaast werd bij hun in de acute fase getest of zij in staat zijn hun balans te handhaven op een 1 been gedurende 20 seconden op een drukplaat die verbonden is aan de computer. Op zowel de aangedane als op de niet aangedane zijde. Nu meten zij het verschil in postural sway van de aangedane zijde met de niet aangedane zijde op een lage sportschoen. Deze test herhalen ze met de verschillende inlegzolen. En de gehele test wordt elke twee weken herhaald. Tabel 2 zijn de uitslagen acuut, tabel 3 na 2 weken en tabel 4 na 4 weken

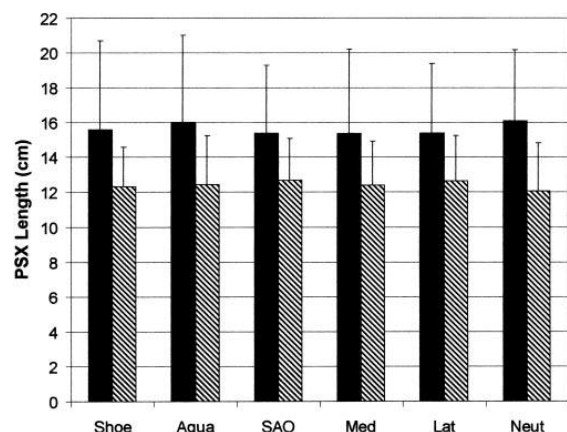


Table 2. Mean PSLX within 3 days under the 6 different orthotic conditions. Significant differences were found between the injured (black) and uninjured (grey) limbs (n = 15) under all conditions (p < .05).

No significant differences were found between the different orthotic conditions. Error bars represent 1 standard deviation (SD).

Abbreviations: Aqua, Aquaplast; SAO, Sprained Ankle orthotic; Med, medial; Lat, lateral; Neut, neutral.
(Hertel 2001)

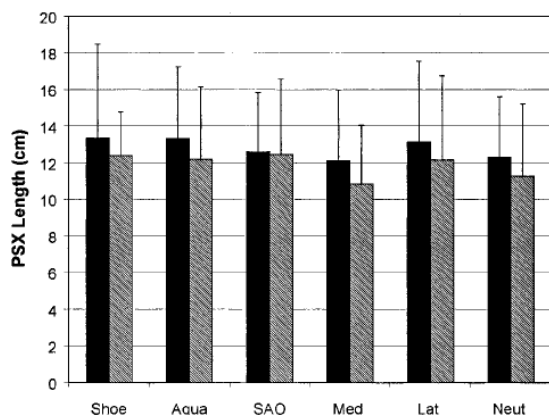


Table 3. Mean PSX at week 2 under the 6 different orthotic conditions.

No significant differences were found between the different orthotic conditions. Significant differences ($p < .05$) were found between the injured (black) and uninjured (grey) limbs ($n = 15$) for all conditions, except the SAO. Error bars represent 1 SD. (Hertel 2001)

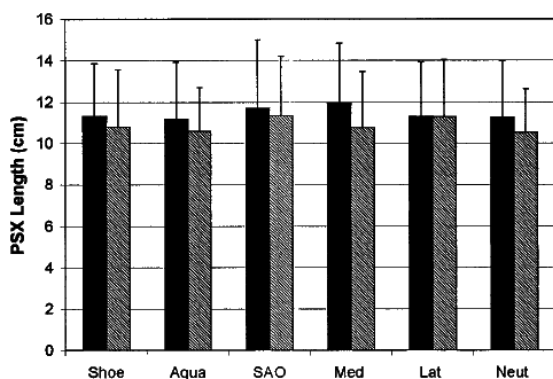


Table 4. Mean PSX at week 4 under the 6 different orthotic conditions.

No significant differences were found between the different orthotic conditions or between the injured (black) and uninjured (grey) limbs ($n = 15$) under all conditions. Error bars represent 1 SD. (Hertel 2001)

Deze uitkomsten laten zien dat het gebruik van inleg zolen geen significant effect heeft op het verbeteren van de balans.

Zoals eerder beschreven zou de verandering van de voet stand en een gezonder gang patroon ervoor zorgen dat de functie van de stabiliserende spieren verbeterd. (10,13). Beynnon(1) heeft in zijn critical review de verschillende prognostische factoren voor het verkrijgen van een inversietrauma bekeken. Daarin heeft hij ook de spierkracht en propiosepsis beschreven. dit blijkt geen

prognostische factor te zijn voor het verkrijgen van een inversie trauma. Spierkracht werd gemeten met een isokinetische peak torque meting van de dorsaalflexie, plantairflexie, inversie en eversie. Omdat dit in een statische houding is gemeten en een inversie trauma altijd in een dynamische situatie ontstaat heeft Beynnon gekeken naar literatuur die spierreactie tijd (propiosepsis) als uitkomst maat hebben. Bij mannen lijkt dit geen verschil te maken, bij vrouwen was er iets opmerkelijks waarneembaar het blijkt dat de vrouwen die een inversie trauma hadden doorgemaakt de M.gastronemius sneller reageerde en de M.tibialis anterior veel langzamer dan bij de gezonde proefpersonen.

het aanpakken van de propiosepsis en spierkracht, wat wordt beschouwd als de positieve werking van een corrigerende zool lijkt dus geen verschil te maken voor het verminderen van de kans op een inversie trauma. deze hypothese wordt bevestigd door Van Rijn (3) in zijn onderzoek naar coördinatie oefeningen bij mensen die een inversie trauma hebben doorgemaakt. Het doen van begeleide stabiliteit en coördinatie oefeningen blijkt de incidentie van een inversie trauma niet te verkleinen.

Veder beschrijft Beynnon (1) dat er geen correlatie bestaat tussen een inversie trauma en design van schoenen. Hij beschrijft hier een onderzoek waar 2 groepen militairen worden gevolgd. De ene groep draagt lage basketbal schoenen (11 cm) de andere groep lichte infanterie laarzen (22 cm), er blijkt geen verschil in het aantal inversie trauma's in de beide groepen. Deze uitkomst wordt bevestigd in nog twee door Beynnon besproken artikelen.

Seah (2010) Kwam in zijn critical review tot de zelfde conclusie, het maakt niet uit of je hightop of lowtop schoenen draagt. Verhagen (8) beschrijft ook in zijn critical review dat hoogte van de schoen geen verschil maakt. Het idee bestond dat bij een hoge schoen de enkelvork wordt omvat en er dus meer stabiliteit ontstaat.

In een van de onderzochte artikelen in zijn critical review was van Garrick et al (1973). In

deze studie werd een opmerkelijk vinding gedaan. In het onderzoek bleek het aantal doorgemaakte inversie trauma's in zowel de testgroep als de controle groep veel lager uit te vallen dan in zijn eerdere studies. Dit zou te wijten zijn aan het ontwerp van het onderzoek. Voor aanvang van het seizoen kregen beide groepen nieuwe schoenen. De helft lowtop en de andere helft hightop schoenen, de keus om iedereen nieuwe schoenen te geven zou een verklaring kunnen zijn voor de uitkomsten van dit onderzoek. Er zou dus kunnen worden geconcludeerd dat de leeftijd van de schoen meer invloed heeft dan het design van de schoen op het verlagen van de incidentie van een inversie trauma.

Bracing en tapen

Sharpe (1997) heeft onderzoek gedaan bij 38 vrouwelijke hogeschool voetbal speelsters. De proefpersonen hadden in het verleden allemaal een inversie trauma doorgemaakt. 7 aan de linker enkel 13 aan de rechter enkel en 18 aan beide enkels. Dit maakt het aantal te evalueren enkels 56. Zij werden in vier groepen verdeeld 1. Brace(19) , 2. Tape(12), 3. Combinatie van brace en tape(8), 4. Geen behandeling(17). De proefpersonen werden een seizoen gevolgd. En de verschillende interventies werden door 1 onderzoeker aangebracht bij de proefpersonen. In tabel 5 is de uitslag van het onderzoek zichtbaar gemaakt in het aantal trauma's die zijn opgelopen in dit seizoen.

Treatment Intervention	Injured	Not Injured	Total	Percentage Injured
Braced	0	19	19	0%
Taped	3	9	12	25%
Combination	2	6	8	25%
No treatment	6	11	17	35%

Table 5: aantal inversie trauma's gezien over het hele seizoen. (Sharpe 1997)

In de discussie beschrijft Sharpe dat de score van de combinatie groep zo hoog is te wijten zou zijn aan het feit dat het relatief een kleine groep is. Deze vrouwen waren voor aanvang van het onderzoek degenen met de meest instabiele enkels, als gevolg van het in het verleden opgelopen inversie trauma. deze uitkomstmaat moet dan ook buiten beschouwing gehouden worden. Brace groep en de tape groep zijn qua historie wel goed met elkaar te vergelijken.

In de tape groep zijn meer blessures doordat de tape tijdens de wedstrijd zijn werkzaamheid verliest doordat deze losser gaat zitten en uitrekt. Tijdens een wedstrijd verliest de tape 21% van zijn oorspronkelijke steun in vergelijking met de brace die 9% van zijn steun verliest. Daar komt nog bij dat de brace tijdens de wedstrijd door de atleet kan worden aangesnoerd zodat deze weer zijn volledige stabiliteit kan leveren.

Mc Guine 2012 (12) heeft onderzoek gedaan bij 2081 hogeschool voetbal spelers. Deze heeft hij gevolgd over 1 seizoen. zij werden willekeuring verdeeld in twee groepen. Een groep speelt het seizoen met brace de andere zonder brace. Voor aanvang werd er gevraagd een vragenlijst in te vulen waar onder andere instond of de proefpersoon in de afgelopen 12 maanden een blessure aan het onderbeen heeft gehad, waaronder een inversie trauma.

De uitkomst van deze studie omtrent het aantal inversie trauma's opgelopen in dit seizoen staan in tabel 6 en 7

Injury Characteristics in Braced and Control Groups		
Variable	Control Group (n = 373 Injuries), No (%)	Braced Group (n = 313 Injuries), No (%)
Team session		
Practice	155 (41.6)	137 (43.8)
Competition	218 (58.4)	176 (56.2)
Field surface		
Grass	349 (93.6)	280 (89.5)
Synthetic	24 (6.4)	33 (10.5)
Injury onset		
Acute	348 (93.3)	293 (93.6)
Gradual	25 (6.7)	20 (6.4)
Body area		
Foot	13 (3.5)	11 (3.5)
Ankle	73 (19.6)	29 (9.3)
Lower leg	9 (2.4)	12 (3.8)
Knee	59 (15.8)	51 (16.3)
Upper leg	28 (7.5)	16 (5.1)
Hip/pelvis	22 (5.9)	9 (2.9)
Trunk/back	21 (5.6)	34 (10.9)
Shoulder	38 (10.2)	35 (11.2)
Arm/elbow	9 (2.4)	13 (4.2)
Hand/wrist/fingers	30 (8.0)	22 (7.0)
Face	1 (0.3)	1 (0.3)
Head	62 (16.6)	69 (22.0)
Neck	7 (1.9)	8 (2.6)
Other	1 (0.3)	3 (1.0)
Type of injury		
Ligament sprains	131 (35.1)	96 (30.7)
Muscle strains	54 (14.5)	42 (13.4)
Contusion	44 (11.8)	37 (11.8)
Fractures	35 (9.4)	22 (7.0)
Concussion	62 (16.6)	69 (22.0)
Other	47 (12.6)	47 (15.0)
Physician or emergency department referral		
Yes	196 (52.5)	209 (66.8)
Required surgery		
Yes	20 (5.4)	18 (5.8)
Injury severity (days lost)		
Mild (1-7)	186 (49.9)	131 (41.9)
Moderate (8-21)	108 (29.0)	95 (30.4)
Severe (>21)	79 (21.2)	87 (27.8)
Days lost, median (range)	8 (1-261)	10 (1-365)

Table 6: soort blessure en ondergrond normale groep vergeleken met de controle groep. omcirkeld zijn de voor deze studie belangrijke uitkomstmaten.

Injury Rates and Cluster-Adjusted Cox Proportional Hazards Ratios Comparing Types of Injury Events in the Braced Group With Injury Events in the Control Group^a

Injury Type	Group	Injury Rate (95% CI) ^b	Adjusted Hazards Ratio (95% CI) ^c	P Value
All acute ankle injuries	Control	1.12 (0.83-1.52)	Reference	
	Braced	0.48 (0.28-0.84)	0.39 (0.24-0.65)	<.001
Acute ankle injury without a previous ankle injury	Control	0.91 (0.64-1.28)	Reference	
	Braced	0.40 (0.20-0.81)	0.43 (0.23-0.82)	.010
Acute ankle injury with a previous ankle injury	Control	2.91 (1.92-4.41)	Reference	
	Braced	1.05 (0.53-2.09)	0.30 (0.14-0.68)	.004
Acute knee injury	Control	0.69 (0.50-0.96)	Reference	
	Braced	0.70 (0.44-1.11)	0.92 (0.57-1.47)	.721
Other lower body injury	Control	1.32 (0.98-1.79)	Reference	
	Braced	0.95 (0.64-1.40)	0.72 (0.48-1.09)	.117
Upper body injuries	Control	2.58 (2.09-3.18)	Reference	
	Braced	3.02 (2.22-4.10)	1.13 (0.82-1.55)	.463
All injuries	Control	5.73 (4.82-6.81)	Reference	
	Braced	5.19 (4.07-6.12)	0.84 (0.59-1.21)	.352

^aPost hoc analysis showed that the intracluster correlation = 0.013. CI, confidence interval.

^bInjury rates per 1000 exposures.

^cHazard ratio analysis adjusted for grade level, competition level, body mass index, shoe height, and cleat type.

Tabel 7: aantal opgelopen trauma's per 1000 uren van bloodstelling. Uitgelicht de acute enkel trauma's

Hieruit blijkt dat het aantal opgelopen trauma's aan de enkel significant verminderd is bij het gebruik van een brace. In zowel de groep die al eerder een inversie trauma heeft doorgemaakt als in de groep die dit niet heeft.

De ernst van de inversie die opgelopen wordt lijkt hier geen groot verschil te maken. Terwijl in de critical review van Verhagen (2000) dit verband wel gelegd wordt. Verder ondersteunt het onderzoek van Verhagen(2000) de uitkomsten van dit onderzoek wel.

Discussie

In deze studie is getracht het effect van corrigerende zolen op het voorkomen van een residief enkel trauma te beoordelen in vergelijking met de goudenstandaard, het gebruik van een brace.

Het eerste wat opvalt is dat er erg weinig onderzoek gedaan is naar het gebruik van corrigerende zolen bij een distorsie trauma(1,5,7,8,11) .

Hertel et al (11) gebruikt het verbeteren van de balans doormiddel van het meten van de postural sway als uitkomstmaat voor het effect van corrigerende zolen . Dit wordt gemeten door te evalueren hoe goed de

proefpersoon op een been kan staan, in vergelijking met het goede been. Omdat aangenomen wordt dat verminderde balans een risico factor is(1,7) op het doormaken van een inversie trauma. Probleem bij het gebruik van deze evaluatie methode is dat het gemeten wordt in een statische houding. Terwijl het doormaken van een inversie trauma in alle gevallen geschiet in een dynamische situatie. Verder werd de proefpersoon gevraagd zijn enkel goed te laten behandelen. Dit bestond uit (rust, Mobilisatie,ijs en belaste oefeningen). Zonder het gebruik van de corrigerende zolen. Deze werden op de meetmomenten pas aangeleverd. Er is dus geen uitspraak te doen of langdurig gebruik en/ of de zolen als onderdeel van de reguliere behandelingen een positief effect heeft op het verbeteren van de balans, en het voorkomen van een inversie trauma.

Whitman (10) beschrijft in zijn studie wanneer de stabiliserende spieren rond de enkel te kort schieten er een verandering van de anatomie van de voet kan optreden. In zijn studie wordt de pes planus als afwijking beschreven. Omgekeert wordt ook beschreven, door de aanwezigheid van een pes planus, verliezen de stabiliserende spieren hun effectiviteit en treed er atrofie van deze spieren op. Dit zou komen door het afwijkende gangpatroon van meer eversie en exorotatie. Waardoor de stabiliserende spieren niet gebruikt worden in

het looppatroon, wat wel gebeurt in een gezond gangpatroon. Deze visie wordt ondersteund door het boek van Kapandji IA (13). Het zou erg interessant zijn om te onderzoeken of het corrigeren van de stand van de voet en het verbeteren van het looppatroon op termijn een positief effect heeft op de incidentie van het doormaken van een inversie trauma. met de gedachte wanneer iemand een gezond looppatroon heeft bij elke stap de stabiliserende spieren getraind worden, en de stabiliteit van de enkel verbeterd. Zodat de proefpersoon beter instaat is zijn balans te handhaven (10,13)

Verschillende artikelen bespreken de relatie tussen schoenen en een inversie trauma (1,5,8). Het blijkt dat dit geen effect heeft op het aantal inversie trauma's wat wordt doorgemaakt.

Verhagen beschrijft in zijn critical review een onderzoek van Garrick et al (1973) dat er geen verschil is tussen hoge en lage schoenen. Maar wat opmerkelijk was in dat onderzoek was dat het aantal inversie trauma's in de testgroep maar ook in de controle groep lager was uitgevallen dan in zijn eerdere studies naar inversie trauma's. Dit zou volgens Verhagen te wijten zijn aan de opzet van het onderzoek. voor aanvang van het seizoen kreeg iedere proefpersoon een paar nieuwe schoenen, de helft hoge de andere helft lage schoenen. Het feit dat ze allemaal op nieuwe schoenen speelde zou de oorzaak kunnen zijn dat er over de hele linie minder inversie trauma's zijn doorgemaakt. En zou je kunnen concluderen dat leeftijd van de schoen meer invloed heeft dan het design.

Stabiliteit leveren aan de enkel via externe fixatie zoals een brace of tape lijkt volgens de gevonden literatuur de beste manier een distorsie van de enkel te voorkomen(1,5,6,8,9,12). Daarbij heeft de brace een betere werking dan het gebruik van tape(6). Vanwege het verlies van stabiliteit van het tape tijdens de wedstrijd. De brace kan tijdens de wedstrijd makkelijk worden aangesnoerd door de atleet, om het verlies van stabiliteit van de brace kon opheffen.

Er is geen consensus in de literatuur of een brace de ernst van het inversie trauma beïnvloed. Mc Guine (12) beschrijft dat er geen verschil is in ernst van het inversie trauma in de test en controle groep. Verhagen(8) beschrijft in zijn critical review dat er wel degelijk onderzoeken zijn die dit verschil gemeten hebben, deze concluderen dat de ernst het inversie trauma minder was. dit zou kunnen liggen aan het ontwerp van de verschillende onderzoeken. Helaas waren er geen fulltext versies van deze onderzoeken beschikbaar.

Conclusie

Corrigerende zolen hebben een corrigerende werking van het gangpatroon en het gebruik van de stabiliserende spieren van de enkel. Ze zouden dit dus positief kunnen veranderen. Wat de stabiliteit van de enkel op lange termijn zal verbeteren. Het is onduidelijk of dit de balans ook verbeterd. Stabiliteit en propisepsis blijken geen risico factor op het verkrijgen van een inversie trauma(1,3). de hypothese bestaat dat corrigerende zolen geen effect hebben op het verminderen van de incidentie van een inversie trauma. er is echter onvoldoende onderzoek gedaan naar de lange termijn effecten om dit te kunnen concluderen.

Uit dit onderzoek blijkt dat het gebruik van een Brace op korte- en lange termijn het beste effect heeft op de incidentie van een inversie trauma.

Literatuur

1. Beynnon BD, Murphy DF, Alosa DM (2002) Predictive factors for lateral ankle sprains: A literature review. *Journal of Athletic Training*. Volume 37, 376-380
2. Denegar CR, Miller III SJ (2002) Can chronic ankle instability be prevented? Rethinking management of lateral ankle sprains. *Journal of Athletic Training*. Volume 37, 430-435
3. Van Rijn RM, Van Ochten J, Luijsterburg PAJ, Van Middelkoop M, Koes BW, Bierma-Zeinstra MA (2010) Effectiveness of additional supervised exercises compared with conventional treatment alone in patients with acute lateral ankle sprains: systematic review. *BMJ*. Online first 341:c5688.
4. Konradsen L, Voigt M (2002) Inversion injury biomechanics in functional ankle instability: a cadaver study of simulated gait. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Volume 12, 329-336
5. Seah R, Mani-babu S (2010) Managing ankle sprains in primary care: what is best practice? A systematic review of the last 10 years of evidence. *British Medical Bulletin*. Volume 97, 105-135
6. Sharpe SR, Knapik J, Jones B (1997) Ankle braces effectively reduce recurrence of ankle sprains in female soccer players. *Journal of Athletic Training*. Volume 32, 21-24
7. Mc Guine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G (2000) Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*. Volume 10, 239-244
8. Verhagen EALM, Van Mechelen W, De Vente W (2000) The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clinical Journal of Sport Medicine*. Volume 10, 291-296
9. Wright IC, Neptune RR, Van den Bogert AJ, Nigg BM (2000) The influence of foot positioning on ankle sprains. *Journal of Biomechanics*. Volume 33, 513-519
10. Whitman MD (2010) The Classic a study of the weak foot, with reference to its causes, its diagnosis, and its cure; with an analysis of a thousand cases of so-called flat-foot. *Clinical orthopaedics and related research*. Volume 468, 925-939
11. Hertel J, Denegar CR, Buckley WE, Sharkey NA, Stokes WL (2001). Effect Rearfoot orthotics on Postural sway after lateral ankle sprains. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Volume 82, 1000/1003
12. Mc Guine TA, Hetzel S, Wilson J, Brooks A (2012). The effect of lace-up ankle braces on injury rates in high school football players. *The American Journal of Sports Medicine*. Volume 40, 49-57
13. Kapandji IA. Vertaald door Kauer JMG, Rutten-Dobber CE. *Bewegingsleer, aan de hand van tekeningen van de werking van de menselijke gewrichten, deel II de onderste extremiteit*. Leerboek voor

paramedische Opleidingen. Bohn
 Stafleu Van Loghum, Houten/Diegem,
 1^{ste} druk 3^{de} oplage 1986. Blz. 208-219,
 230-233

14. <https://www.kngfrichtlijnen.nl/index.php?NODE=2004&richtlijn=7&versie=20&hoofdstuk=94#355>, geraadpleegd op 18 april 2012

15. <http://dcc.cochrane.org/sites/dcc.cochrane.org/files/uploads/cohort.pdf>, geraadpleegd op 9 mei 2012

16. <https://www.sharepoint.hu.nl/sites/FysioOnderwijs/jaar4/Kiosk/Forms/AlIItEms.aspx?RootFolder=%2fsites%2fFysioOnderwijs%2fjaar4%2fKiosk%2fAfstuderen%2fAfstudeeropdracht&FolderCTID=&View=%7bABAF2F9D%2d5354%2d4135%2d801C%2dDAEF9DED52CF%7d> – Link *Pedro vlgs van Peppen*. Geraadpleegd op 9 mei 2012

17. <http://www.pedro.org.au/english/downloads/criteria/>. geraadpleegd op 9 mei 2012

Bijlagen

Bijlage 1: PEDro criteria Critical review

Vraag/artikel	Beynon BD et al. (1)	Denegar C.R. et. al (2)	Van rijm R.M. et. al. (3)	Seah R. et al. (5)	Verhagen E. Et al. (8)	Whitman MD (2010) (10)
1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1	1

PEDro criteria vragenLijst:

The following criteria are used to distinguish between clinical trials that are eligible for inclusion in PEDro and those that are not:

1. The trial must involve comparison of at least two interventions. One of these interventions could be a no treatment control, or a sham treatment. Alternatively, the trial could involve comparison of two or more interventions that are thought to be effective, with the aim of determining which is most effective. Crossover trials in which each subject is subjected to more than one intervention will be included in

PEDro provided the other criteria are also met. Cluster trials in which subjects are allocated to interventions in groups will be included in PEDro provided the other criteria are also met. The interventions could include (but need not be limited to) treatments, prevention strategies, diagnostic tests or techniques, or management or education strategies.

2. At least one of the interventions being evaluated must be currently part of physiotherapy practice or could become part of physiotherapy practice. However, the study need not be carried out by physiotherapists. Nor is it necessary that the interventions be carried out by a physiotherapist in the trial.
3. The interventions should be applied to subjects who are representative (or who are intended to be representative) of those to whom the intervention might be applied in the course of physiotherapy practice. This will usually mean that the intervention is applied to people with a health condition or disability (in the case of a treatment) or at risk of developing a health condition or disability (in the case of a prevention strategy). Trials performed on animals other than humans will not be archived on PEDro.
4. The trial should involve random allocation or intended-to-be-random allocation of subjects to interventions. By intended-to-be-random allocation, we mean methods of allocation such as alternation (eg, "every second patient attending the clinic was allocated to the treatment group"), or allocation by odd and even birth dates or hospital record numbers. To be included in PEDro, the study must definitely have used random or intended-to-be-random allocation (that is, if it is not certain that one of these methods of allocation was used, the study will not be included).
5. The paper must be a full paper (not an abstract) in a peer-reviewed journal.

Bijlage 2: PEDro score RCT

Vraag/artikel	Konradsen L. Et al. (4)	Wricht I. Et al (9)	Hertel J. Et al. (11)	McGuine TA et al. (12)
1	Ja	Ja	Ja	Ja
2	0	0	0	1
3	0	0	0	1
4	1	1	1	1
5	0	0	0	1
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1

Pedro score schaal:

1.	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven? Ja/nee ¹	
2.	Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	0/1
3.	Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?	0/1
4.	Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste	0/1

	prognostische indicatoren vergelijkbaar?	
5.	Zijn de patiënten geblindeerd?	0/1
6.	Zijn de therapeuten geblindeerd?	0/1
7.	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?	0/1
8.	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij >85% van de geïncludeerde patiënten?	0/1
9.	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention to treat analyse ² uitgevoerd?	0/1
10.	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?	0/1
11.	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschatting als spreidingsmaten gepresenteerd?	0/1
	Somscore	

9-10 punten zeer goed

6-8 punten goed

4-5 punten redelijk

0-3 punten slecht

¹NB: Dit item telt niet mee voor de totaal score

²Volgens het intention to treat principe worden na toewijzing de behandelingsgroepen niet meer gewijzigd. Dit betekent dat alle patiënten die aan een groep zijn toegewezen worden betrokken in de analyse, ongeacht of zij de toegewezen behandeling gevolgd of voltooid hebben. Op deze wijze wordt de kans op vertekening van de resultaten verkleind.

Bijlage 3: Cochrane Cohort score

Vraag/artikel	Sharpe S. et al. (6)	Mc Guine T. Et al. (7)
1	Nee	Ja
2	Nee	Ja
3	Ja	Ja
4	Ja	Ja
5	Ja	Ja
6	Ja	Ja
7	Nee	Nee
8	Ja	Ja

De cochrane cohort score lijst:

VALIDITEIT

1. Zijn de te vergelijken onderzoeksgroepen duidelijk gedefinieerd?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

2. Kan selectiebias voldoende worden uitgesloten?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

3. Is de blootstelling duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van blootstelling adequaat?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

4. Is de uitkomst duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van de uitkomst adequaat?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

5. Is de uitkomst blind voor de blootstellingstatus bepaald?

☐ Ja

☐ Nee → is dit van invloed op beoordeling van de uitkomst?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden.

6. Is er een voldoende lange follow-up?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

7. Kan selectieve loss-to-follow-up voldoende worden uitgesloten?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden / loss-to-follow-up niet beschreven

8. Zijn de belangrijkste confounders of prognostische factoren geïdentificeerd en is er adequaat rekening mee gehouden in het ontwerp van het onderzoek of in de analyse?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden