

Algemene informatie	
Naam student	Rayner Hardendood Duncan van Leeuwen
Studentnummer	500819004 500853765
Klas	442
Module	Bachelor Thesis
Opdracht	Bachelor Thesis
Beoordelaar	Tom Vredeveld Janneke de Vries
Inleverdatum	04-04-2025

Inlevercriteria	
Lettertype	Arial/ Calibri, 11, regelafstand 1,15
Spelling & grammatica	Correct en prettig leesbaar
Verwijssysteem bronnen	Vancouver
Aanleverformat	PDF
Lay-out	Overzichtelijk (titels en alinea's)
Aantal woorden/ pagina's	Conform opdracht

Voorwoord

Voor u ligt het Bachelor Thesis (BT) van twee fysiotherapie studenten aan de Hogeschool van Amsterdam, Rayner Hardendood (500819004) en Duncan van Leeuwen (500853765).

De bachelor thesis is geschreven in het eerste semester van studiejaar 2024/25 (2 september 2024 t/m 31 januari 2025), wat gelijk staat aan 30 ECT/840 uur.

Deze thesis is opgesteld in opdracht van Yvonne Bontekoning en wordt begeleid door Tom Vredeveld en Janneke de Vries.

In dit BT zijn de introductie, methode, resultaten, discussie, conclusie, organisatie, planning, literatuurlijst en bijlagen van het opgestelde onderzoek beschreven.

Abstract

Titel: De invloed van het cuboid op de biomechanische werking van de peroneus longus tijdens het lopen: Een systematic review.

Achtergrond: De peroneus longus en het cuboid spelen een cruciale rol in de voet stabiliteit en -functie. Hoewel hun individuele functies bekend zijn, is er beperkt onderzoek naar hun gecombineerde biomechanische rol.

Doel: Dit onderzoek onderzoekt de invloed van het cuboid op de biomechanische werking van de peroneus longus tijdens het lopen, met focus op trekkracht, stabilisatie en ondersteuning van de voetbogen in de midstance- en push-off-fases.

Methode: Vijftien peer-reviewed studies zijn geselecteerd via een systematische zoekstrategie in meerdere databases. Inclusie- en exclusiecriteria werden toegepast en de methodologische kwaliteit werd beoordeeld met gevalideerde instrumenten.

Resultaten: Het cuboid ondersteunt de voetbogen en werkt samen met de peroneus longus om stabiliteit te bieden. De peroneus longus draagt bij aan dynamische stabilisatie, vooral in de push-off-fase. Overbelasting van de peroneus longus kan leiden tot cuboid-disfunctie, wat biomechanische klachten kan veroorzaken.

Conclusie: Het cuboid en de peroneus longus werken samen om de stabiliteit van de voet te waarborgen. Het cuboid ondersteunt de voetbogen, terwijl de peroneus longus trekkracht en stabiliteit levert. Er is meer onderzoek nodig naar hun gezamenlijke rol om behandelingsstrategieën te verbeteren.

Beperkingen: Variatie in studiedesigns en methoden beïnvloedt de generaliseerbaarheid. Het ontbreken van longitudinale data beperkt verdere conclusies.

Inhoudsopgave

Abstract.....	3
Inhoudsopgave.....	4
Inleiding.....	5
Methode.....	6
Resultaten.....	14
Discussie.....	20
Organisatie.....	23
Planning.....	24
Literatuurlijst.....	26
Bijlagen.....	29
Methodologische beoordeling artikelen.....	29
1. Nowak et al. (2010), AXIS.....	29
2. Gefen et al. (2000), AXIS.....	31
3. Behling et al. (2024), Quasi checklist.....	32
4. Cheung et al. (2004a), Quasi checklist.....	34
5. Cheung et al. (2004b), Quasi checklist.....	37
6. Donovan et al. (2016), PEDro schaal.....	40
7. Lee et al. (2017), AXIS.....	41
8. Bavdek et al. (2018), AXIS.....	42
9. Ko et al. (2024), PEDro schaal.....	43
10. Morgan et al. (2020), SANRA.....	44
11. Den Otter et al. (2004), Quasi checklist.....	45
12. Durall et al. (2011), SANRA.....	48
13. Stone et al. (2016), Newcastle-Ottawa Scale.....	49
14. Choo et al. (2018), AXIS.....	50
15. O'Donnell et al. (2004), Quality Appraisal checklist.....	52
Vacature.....	58

Inleiding

Voeten vormen de basis voor het menselijk lichaam, maar zijn door de anatomische complexiteit gevoelig voor biomechanische verstoringen. De voet bestaat uit veel verschillende structuren en is opgebouwd uit twee primaire bogen: de longitudinale boog en de transversale boog. Deze bogen dragen bij aan de stabiliteit en krachtoverdracht tijdens het bewegen en beschermen onderliggende structuren zoals de calcaneus, talus en fibula. Problemen, zoals verminderde stabiliteit of disfunctie van deze voetbogen kunnen leiden tot biomechanische verstoringen die invloed hebben op de rest van het lichaam, waaronder het optreden van blessures aan de peroneus longus of het os cuboid. Een goed functionerende werking van deze bogen is dus essentieel voor het voorkomen van overbelasting en slijtage in het hele bewegingsapparaat van de mens.¹

Een van de belangrijkste spieren in het ondersteunen van deze voetbogen is de peroneus longus. De peroneus longus zorgt voor plantairflexie van de eerste straal en ondersteuning van de laterale en transversale voetbogen.² Ook voorkomt deze spier overpronatie tijdens het lopen, wat belangrijk is bij het voorkomen van blessures. De peroneus longus is het meest actief tijdens de stance en push off fases van het lopen, en speelt daarbij een cruciale rol in het bevorderen van de stabiliteit en balans tijdens het lopen.³

Klachten en blessures aan de peroneus longus komen voor bij ongeveer 23 tot 30% van de enkel gerelateerde blessures.⁴ Deze blessures komen vaak voor in combinatie met overpronatie of trauma door inversiebewegingen van de enkel. Overpronatie komt voor bij ongeveer 20-30% van de algemene bevolking, afhankelijk van de mate van fysieke activiteit, genetische aanleg en de belasting van de voet.⁵ Hoewel exacte cijfers ontbreken over de betrokkenheid van het cuboid bij deze klachten, is bekend dat het cuboid invloed uitoefent op de werking van de peroneus longus, wat de stabiliteit en biomechanische functie van de voet negatief beïnvloedt.⁶

Het cuboid bevat een sulcus waar de peroneus longus doorheen loopt. Deze sulcus werkt als hefboom, waardoor de peroneus longus zijn kracht efficiënt kan geleiden. Tijdens het lopen veert het cuboid mee om de kracht van onder andere de peroneus longus optimaal te verdelen en een soepele afwikkeling van de voet mogelijk te maken. Wanneer het cuboid niet correct gepositioneerd is of onvoldoende meebeweegt, kan het deze functie niet vervullen.⁷ Dit leidt tot verminderde stabiliteit en verhoogd risico op voetblessures, zoals overbelasting en disfunctie van de peroneus longus.⁸

Naast het optimaliseren van de kracht stabiliseert het cuboid de laterale zijde van de voet, vooral bij zijwaartse bewegingen en het balanceren op oneffen ondergronden zoals zand.⁹ Dit zorgt ervoor dat de voet niet overproneert of supineert, wat de kans op enkelblessures en enkel- of voetklachten vermindert.

Bij blessures aan de peroneus longus richt de behandeling zich op krachttraining om de stabiliteit van de voet te verbeteren, mobilisaties om de bewegingsvrijheid te herstellen en om de spiertonus te verlagen. Bij blessures aan het cuboid wordt vaak manipulatie toegepast om de gewrichtspositie te corrigeren, aangevuld met mobilisaties en proprioceptieve training om herhaling van klachten te voorkomen.¹⁰

Een verstoorde samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus kan leiden tot een onevenwichtige belasting van de voet en disfunctie van de voetbogen. Dit kan onder andere resulteren in klachten zoals een disfunctie van de eerste straal, overpronatie en verminderde stabiliteit, wat uiteindelijk kan leiden tot overbelasting.⁶

Hoewel beide structuren afzonderlijk worden behandeld, is er een gebrek aan

onderzoek naar hun gezamenlijke rol in de biomechanica van de voet en de impact hiervan op klachten en herstel. Daarom richt deze studie zich op de samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus en hun invloed op de biomechanische functie tijdens het lopen. De onderzoeksvraag is breed geformuleerd en luidt: Wat is de invloed van het cuboid op de biomechanische werking van de peroneus longus, specifiek tijdens de midstance- en push-off-fases van het lopen, met betrekking tot trekkracht, stabilisatie, en ondersteuning van de voetbogen, bij volwassenen tussen de 18 en 65 jaar?

Door meerdere fases in het lopen te onderzoeken, willen de onderzoekers een completer beeld krijgen van hun rol in verschillende contexten van fysieke activiteit en de mogelijke biomechanische klachten die hieruit voortkomen. Dit onderzoek zal fysiotherapeuten helpen inzicht te krijgen in de samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus, en de impact hiervan op de biomechanische functie van de voet tijdens het lopen.

Onderzoeksvraag: Wat is de invloed van het cuboid op de biomechanische werking van de peroneus longus, specifiek tijdens de midstance- en push-off-fases van het lopen, met betrekking tot trekkracht, stabilisatie, en ondersteuning van de voetbogen, bij volwassenen tussen de 18 en 65 jaar?

Methode

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, is een systematische aanpak vereist. Door middel van een gestructureerde zoekstrategie, duidelijke inclusie- en exclusiecriteria en een methodologische kwaliteitsbeoordeling van de geselecteerde studies wordt een onderbouwd overzicht van de bestaande literatuur verkregen.

Er zijn twee onderdelen van de onderzoeksvraag verduidelijkt:

- Midstance- en push-off-fases zijn gespecificeerd, omdat deze fases van het lopen cruciaal zijn voor de werking en stabiliteit van de voet, vooral in relatie tot de krachten op de peroneus longus en het cuboid.
- Biomechanische functies zoals trekkracht, stabilisatie en ondersteuning van de voetbogen zijn toegevoegd om het onderzoek te richten op specifieke aspecten van de voetfunctie die essentieel zijn voor stabiliteit en blessurepreventie.

Subvragen

1. Hoe beïnvloedt het cuboid de stabiliteit van de voetbogen tijdens de verschillende fases bij lopen?
2. Hoe beïnvloedt de peroneus longus de stabiliteit van de voet tijdens de verschillende fases bij lopen?
3. Wat is de rol van het cuboid in de samenwerking met de peroneus longus bij de verschillende fases in het lopen?

Doel

Het doel van deze systematische review is om te onderzoeken hoe het cuboid de biomechanische werking van de peroneus longus beïnvloedt tijdens het lopen en het stabiliseren van de voet, met een specifieke focus op de midstance- en push-off-fases. Dit onderzoek richt zich op de volgende essentiële onderdelen:

- **De mechanische invloed van het cuboid op de stabiliteit van de voetbogen tijdens de verschillende fasen van het lopen.**

Dit onderdeel onderzoekt hoe het cuboid functioneert binnen de voet en hoe het bijdraagt aan de ondersteuning, stabiliteit, en krachtverdeling van de voetbogen. De nadruk ligt op de midstance- en push-off-fases, waarbij de stabiliteit van de voet essentieel is voor een efficiënte en veilige voortbeweging.

- **De invloed van de peroneus longus op de stabiliteit van de voet tijdens de verschillende fasen van het lopen.**

Dit gaat in op de specifieke rol van de peroneus longus als een stabiliserende spier in de voet. Het onderzoekt hoe deze spier tijdens de loopcyclus bijdraagt aan het behoud van de voetpositie, het balanceren van krachten, en het ondersteunen van dynamische stabiliteit, met name tijdens de midstance- en push-off-fases.

- **De samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus tijdens de verschillende fasen van het lopen.**

Dit onderdeel richt zich op de biomechanische interactie tussen het cuboid en de peroneus longus. Het onderzoekt hoe deze samenwerking bijdraagt aan de stabilisatie, trekkracht en ondersteuning van de voetbogen. Hierbij wordt specifiek gekeken naar de rol van het cuboid als hefboompunt en de bijdrage van de peroneus longus aan een efficiënte en stabiele voortbeweging tijdens de verschillende fasen van het lopen.

Uitkomstmaten

Voor dit onderzoek wordt gebruikgemaakt van alle relevante typen studies, waaronder randomized controlled trials (RCT's), cohortstudies, case-control studies, cross-sectionele studies, case studies en literatuuronderzoeken, die antwoord geven op de onderzoeksvraag. De determinanten van het onderzoek zijn:

- *EMG-activiteit van de peroneus longus.* Dit wordt gemeten via microvolt, μV . De meetmomenten worden meegenomen in het opgestelde onderzoek tijdens de midstance- en push-off-fases. Tijdens deze fases zijn de peroneus longus en cuboid het meest met elkaar in samenwerking.⁵
- *Voetafdrukanalyse voor drukverdeling.* Dit wordt gemeten via Newton per vierkante centimeter, N/cm^2 of megapascal, MPa. Door het meten van drukverdeling kunnen de meest actieve drukpunten van de voet in beeld gebracht worden.
- *Balansmetingen door middel van stabiliteitstesten (bijv. sway-meting in millimeters).* De peroneus longus is een belangrijke spier voor de stabiliteit van de enkel. Door balansmetingen kan de samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus onderzocht worden bij het stabiliseren van de balans.
- *Range of Motion (ROM) in graden, specifiek in enkel- en voetgewrichten.* Het is belangrijk om de ROM in kaart te brengen doordat ROM een directe maatstaf is voor de functionele capaciteit van een gewricht of lichaamsdeel.
- *Vragenlijsten gericht op blessurerisico en dagelijkse voetfunctie (score per schaal, bijv. Foot Function Index).* Vragenlijsten zijn belangrijk voor dataverzameling en

hypothesetoetsing. Hiermee wordt het eenvoudiger om de onderzoeksvraag te beantwoorden.

Participanten

Inclusiecriteria

1. Leeftijd tussen 18-65 jaar
2. Nederlands gepubliceerde artikelen
3. Engels gepubliceerde artikelen
4. Algeheel gezond

Exclusiecriteria

1. Missen van een ledemaat in de onderste extremiteit
2. Missen van teen/tenen
3. Ernstige comorbiditeiten
4. Trauma in de onderste extremiteiten <1 jaar geleden
5. Recente operaties <1 jaar geleden
6. Chronische aandoeningen
7. Gebruik van corticosteroïden/spierverslappers

Inclusiecriteria

De groep 18-65 jaar is representatief voor een grote populatie en vermijdt fysiologische verschillen die zich voor kunnen doen bij kinderen en senioren (botstructuur, mobiliteit of spierkracht).

Het gebruik van zowel Nederlandse als Engelse artikelen vergroot de wetenschappelijke kennis en vermindert misinterpretatie.

De inclusie van een algehele gezonde onderzoekspopulatie is essentieel om de homogeniteit van de onderzoekspopulatie te waarborgen. De invloed van onderliggende gezondheidsproblemen wordt hiermee geminimaliseerd, waardoor de integriteit van de onderzoeksresultaten het best wordt gewaarborgd.

Algehele gezondheid wordt in het opgestelde onderzoek geclassificeerd als de aanwezigheid van fysieke gezondheid. Een fysiek gezond persoon wordt in dit onderzoek gezien als een individu die geen chronische of acute aandoeningen heeft die het dagelijks functioneren beperken.

Exclusiecriteria

Het ontbreken van een ledemaat in de onderste extremiteit beïnvloedt de biomechanische en functionele capaciteit van de onderzoekspopulatie. Dit zou de onderzoeksresultaten kunnen beïnvloeden. Proefpersonen met deze beperking hebben vaak een aangepast beweegpatroon, wat niet representatief is voor de onderzoekspopulatie.

Het missen van een teen is hiermee vergelijkbaar, alleen op kleinere schaal. Ook bij het missen van een teen is het beweegpatroon significant aangepast.

Bij ernstige comorbiditeiten kunnen de gezondheid en functionaliteit van de onderzoekspopulatie sterk beïnvloed worden. Dit betekent dat de resultaten dan niet representatief zijn voor de validiteit van het onderzoek. Hieronder vallen hart-en vaatziekten, chronische longziekten, nierziekten, diabetes (met complicaties zoals neuropathie), kanker en ernstige psychiatrische aandoeningen.

Een recent trauma kan de mobiliteit en functionaliteit van de onderzoekspopulatie beïnvloeden. Specifieke individuen kunnen nog in herstel zijn, wat invloed heeft op de

onderzoeksresultaten. Een periode van 1 jaar geeft voldoende tijd om versturende factoren op de onderzoeksresultaten te verminderen. Dit geldt ook voor individuen die recentelijk (<1 jaar) een operatie hebben ondergaan.

Chronische aandoeningen (zoals diabetes of hartziekten) kunnen invloed hebben op de algehele gezondheid en fysieke prestaties van individuen. Dit kan ook leiden tot een verminderde prestatie tijdens onderzoeken, wat kan resulteren in afwijkende onderzoeksresultaten.

Corticosteroïden en spierverslappers kunnen invloed hebben op de spierfunctie en het immuunsysteem. Dit kan de validiteit van de onderzoeksresultaten beïnvloeden en de vergelijkbaarheid met de rest van de populatie ondermijnen.

Dataverzameling-en Extractie

Om relevante wetenschappelijke artikelen te vinden, wordt er gebruik gemaakt van diverse databases, waaronder Pubmed, de Cochrane Library en Google Scholar.

Voor volledige artikelen zal gebruikgemaakt worden van de bibliotheek van de Hogeschool van Amsterdam.

Bij het uitvoeren van het opgestelde systematic review worden artikelen eerst geselecteerd op basis van de titel. Als de titel relevant lijkt, wordt het artikel abstract gelezen om te bepalen of het voldoet aan de inclusiecriteria. Wanneer een artikel geschikt blijkt, wordt de bruikbare informatie eruit gehaald en toegepast in de systematic review. Ten slotte kan de referentielijst van het artikel worden geraadpleegd om aanvullende relevante artikelen te vinden. Het hele proces is schematisch weergegeven in de figuur hiernaast.

Zoekstring

Per subvraag is een aparte zoekstring opgesteld gebaseerd op de beschrijving van domein, determinant en uitkomstmaat. Voor elke component zijn relevante synoniemen beschreven, zie Tabel 1. De zoekstrings die ontworpen zijn voor PubMed zijn ook toepasbaar op Google Scholar.

Tabel 1. DDO tabel.

Domein	Determinant	Outcome 1	Outcome 2	Outcome 3	Outcome 4
Volwassenen 18-65 jaar middle-aged, adult population, adults, humans.	Invloed van het cuboid op de biomechanische werking van de peroneus longus op cuboid. cuboid, cuboid bone, os cuboideum, tarsal bones, foot bones. peroneus longus, fibularis longus, lateral leg muscle. midstance- en push-off-fases, gait*, walk*, kinematics, biomechanics.	EMG-activiteit van de peroneus longus (µV) EMG activity, electromyographic activity, muscle activation, EMG. function, traction (force)	Drukverdeling onder de voet (N/cm ² of MPa) pressure distribution, plantar pressure, foot pressure analysis	Stabiliteitsmeting door middel van sway-test (mm) sway-test, postural sway measurement, stability sway analysis, balance test metrics, stability, balance.	ROM in enkel- en voetgewrichten (graden) range of motion (ROM): joint mobility, movement degree, movement, posture.

Verantwoording zoekstrings.

Verantwoording zoekstring 1:

Zoekstring 1 was opgebouwd uit vier verschillende onderdelen.

Het eerste component was "Humans"[Mesh]. Dit is relevant voor het onderzoek omdat de onderzochte populatie de mens is.

De tweede component was "*Posture*"[Mesh]. Deze component was relevant omdat de positie van de voet en enkel (postuur) direct invloed heeft op de werking van de spieren, waaronder de peroneus longus. Veranderingen in de postuur, bijvoorbeeld door een afwijkende stand van het cuboid, kunnen de trekkracht en functie van de peroneus longus beïnvloeden.

De derde component was "*Movement*"[Mesh]. De component 'movement' benadrukt het dynamische aspect van de voetfunctie. Tijdens het lopen ondergaan de voet en enkel complexe bewegingen. De peroneus longus speelt een cruciale rol bij het stabiliseren van de enkel en het ondersteunen van de voetboog tijdens specifieke fasen van de gangcyclus, zoals de midstance en push-off.

De vierde component was "*Foot Bones*"[Mesh]. De component 'cuboid' valt onder de Foot Bones en is hieraan toegevoegd omdat het cuboid op zich geen mesh term was op pubmed.

Tabel 1A. Zoekstring 1.

((("Humans"[Mesh]) AND "Posture"[Mesh]) AND "Movement"[Mesh]) AND "Foot Bones"[Mesh]
--

Verantwoording zoekstring 2:

Het eerste component van de zoekstring bestond uit "(balance) OR (stability)". Deze termen zijn essentieel voor het vinden van studies die zich richten op het evenwicht en de stabiliteit van het lichaam, vooral tijdens het lopen.

De tweede component bestond uit de term "*(walk)**". Hiermee worden alle varianten van het woord 'walk' meegenomen, zoals 'walking', 'walked', etc. Dit zorgt ervoor dat een breed scala aan studies over het lopen wordt gevonden.

De derde component bestond uit de termen "*(stance phase) OR (mid stance) OR (push off phase)*". Deze termen specificeren de verschillende fasen van de gangcyclus waarin de peroneus longus een belangrijke rol speelt bij het stabiliseren van de enkel en het ondersteunen van de voetboog.

De vierde en laatste component was "*peroneus longus*[Title/Abstract]". Door deze term specifiek te zoeken in de titel of samenvatting van de artikelen, wordt de kans groter dat de gevonden studies direct relevant zijn voor de rol van de peroneus longus.

Het laatste component was 'adult'. Deze term geeft het domein van de onderzoeksvraag weer.

Deze zoekstring is zo opgesteld dat het onderzoek zich specifiek richt op de biomechanische functie van de peroneus longus tijdens het lopen, met bijzondere aandacht voor de rol van deze spier bij het behouden van evenwicht en stabiliteit. Door de verschillende fasen van de gangcyclus te specificeren, kan een gedetailleerd beeld worden gevormd van hoe de peroneus longus bijdraagt aan de complexe bewegingen die bij het lopen komen kijken.

Tabel 1B. Zoekstring 2.

(((((balance) OR (stability)) AND (walk*)) OR (stance phase)) OR (mid stance)) OR (push off phase)) AND (peroneus longus[Title/Abstract]) AND (adult*)
--

Verantwoording zoekstring 3:

De eerste component van de zoekstring “(*peroneus longus* OR *fibularis longus*)”, was bedoeld om artikelen te identificeren die de peroneus longus, ook wel de fibularis longus genoemd, onderzoeken. Dit was essentieel aangezien deze spier een sleutelrol speelt in de stabiliteit en krachttransmissie van de voet tijdens de gangcyclus, hetgeen direct gerelateerd is aan het onderzoeksonderwerp.

De tweede component, “(*Tarsal Bones*”[Mesh:NoExp] OR *cuboid*[Title/Abstract] OR *os cuboideum*[Title/Abstract])”, richtte zich op de anatomische structuren van de cuboid en andere tarsale botten.

De Mesh-term voor tarsale botten werd gecombineerd met specifieke termen voor het cuboid “(*cuboid* en *os cuboideum*)” in zowel de titel als de samenvatting van de artikelen. Deze aanpak maakte het mogelijk om studies te vinden die de biomechanica van de cuboid onderzochten, ook wanneer de cuboid slechts een secundaire focus van het onderzoek was. De term ‘Adult’ geeft het domein van het onderzoek aan en is daarom toegevoegd aan de zoekstring.

Tabel 1C. Zoekstring 3.

(peroneus longus OR fibularis longus) AND (“Tarsal Bones”[Mesh:NoExp] OR cuboid[Title/Abstract] OR os cuboideum[Title/Abstract])(peroneus longus OR fibularis longus) AND (“Tarsal Bones”[Mesh:NoExp] OR cuboid[Title/Abstract] OR os cuboideum[Title/Abstract]) AND (Adult*)

Snowball-methode

Een andere manier om artikelen te verzamelen is de Snowball-methode. Het principe is vergelijkbaar met het rollen van een sneeuwbal. De onderzoeker begint met een klein aantal relevante studies en het zoekproces wordt uitgebreid door het bekijken van gerelateerde artikelen.

In het opgestelde onderzoek wordt de snowball-methode prospectief en retrospectief uitgevoerd. Dit betekent dat er wordt gekeken naar zowel de artikelen waar een studie op gebaseerd is en naar de citaties van het desbetreffende artikel.¹¹

Methodologische Kwaliteit

Door de methodologische kwaliteit van de geselecteerde literatuur zorgvuldig te beoordelen, kan de sterkte van de conclusies het opgestelde onderzoek worden versterkt. Dit is cruciaal voor het begrijpen van de biomechanische rol van de peroneus longus en het cuboid, vooral in het licht van de beperkte bestaande literatuur over hun interactie.

In het opgestelde onderzoek wordt geen gebruik gemaakt van een specifiek selectie criterium. Door de kleine hoeveelheid artikelen die het onderzoeksonderwerp onderzoeken, worden alle relevante studies meegenomen. Deze artikelen zijn beoordeeld aan de hand van de bijbehorende checklist.

Randomized Controlled Trials (RCT's):

Geïnccludeerde randomized controlled trials worden beoordeeld met de PEDro-schaal, waarbij de afkapwaarde voor een goed beoordeeld artikel ≥ 6 is.¹²

Systematic Reviews:

Geïnccludeerde systematic reviews worden beoordeeld met de Cochrane Risk of Bias Tool.¹³

Cohort en Case-control Studies:

Geïnccludeerde cohort- en case-control studies worden beoordeeld met de Newcastle-Ottawa Scale (NOS).¹⁴

De totale score varieert van 0 tot 9 sterren. Er is geen formele afkapwaarde, maar de kwaliteit wordt meestal als volgt ingedeeld:

Hoog risico op bias: ≤ 4 sterren.

Matige kwaliteit: 5-6 sterren.

Hoge kwaliteit: ≥ 7 sterren.

Cross-sectionele

Geïnccludeerde cross-sectionele onderzoeken worden beoordeeld met de AXIS Risk of Bias Tool.¹⁵

Case-report studies

Geïnccludeerde case-report studies worden beoordeeld met de JBI Critical Appraisal Checklist for Case Reports (JBI checklist-case report).¹⁶

Case-series studies

Geïnccludeerde case-series studies worden beoordeeld met de IHE Case Series Studies Critical Appraisal Checklist (Quality Appraisal checklist).¹⁷

Narrative reviews en Literature reviews

Geïnccludeerde narrative en literature reviews worden beoordeeld met de SANRA Risk of Bias Tool.¹⁸ Narrative en literature reviews hebben veel vrijheid in hun onderzoek en vertonen daardoor overeenkomsten. Hierdoor kunnen ze ook met dezelfde risk of bias tool beoordeeld worden. Er is geen formele afkapwaarde, maar de kwaliteit wordt meestal als volgt ingedeeld:

Een hogere score (>10) kan wijzen op een goed gestructureerde en kwalitatief hoogstaande narratieve review.

Een lagere score (<6) kan duiden op een gebrek aan kwaliteit.

Experimentele studies

Geïnccludeerde experimentele studies worden beoordeeld met de CONSORT checklist bij aanwezigheid van randomisatie.¹⁹

Geïnccludeerde experimentele studies worden beoordeeld met de JBI checklist for Quasi-Experimental Studies (QUASI).²⁰

Laag scorende studies

Als een van de geïncludeerde studies laag scoort, wordt dit in de discussie meegenomen en wordt de studie verder onderzocht om een verklaring te vinden. Dit wordt gedaan via een checklist voor schrijf opzet van artikelen.

Cohort, case-control, cross-sectionele, experimentele studies worden beoordeeld met de STROBE checklist.²¹

Case-reports en case-series worden beoordeeld met de CARE checklist.²²

RCT's, systematic, narrative en literature reviews worden beoordeeld met de CASP checklist.²³

Verantwoording gebruik Artificiële Intelligentie (AI)

Tijdens het proces van het schrijven van dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van verschillende AI-programma's zoals ChatGPT, Gemini and YouLearnAi.

Het doel hiervan is om het taalgebruik en de kwaliteit van geschreven tekst te kunnen analyseren en verbeteren. Hierdoor kan in zoverre een zo professioneel mogelijk onderzoek opgesteld worden zonder typ- en taalfouten. Deze tekst wordt ook gecontroleerd voor het verbeteren van leesbaarheid en grammatica om een consistente stijl te kunnen waarborgen. Dit maakt de tekst prettiger om te lezen.

AI wordt ook gebruikt voor het vertalen van teksten zoals bijvoorbeeld meetinstrumenten en wetenschappelijke artikelen. Dit is vooral handig voor het uitwerken van wetenschappelijke artikelen en het beoordelen van methodologische kwaliteit.

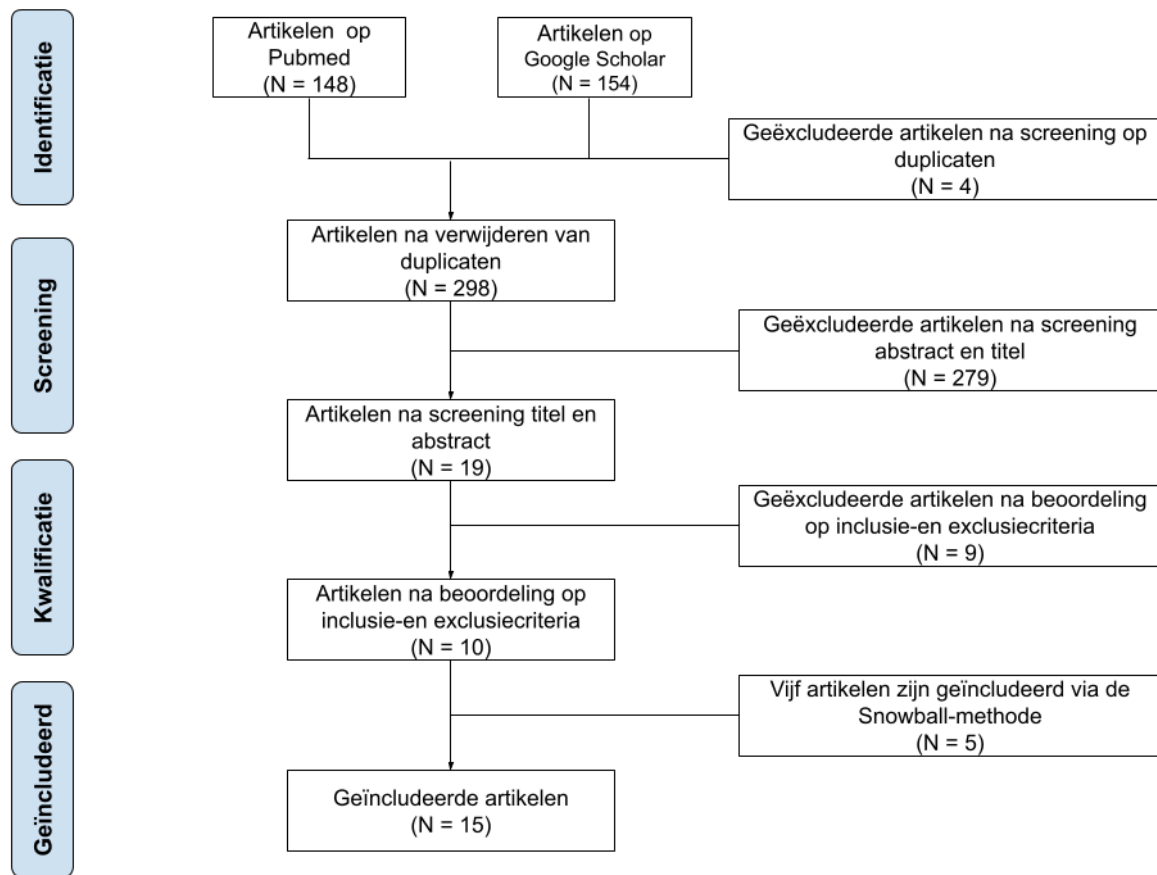
AI wordt uitsluitend gebruikt als hulpmiddel en niet voor het produceren van originele tekst. Daarnaast blijven de onderzoekers verantwoordelijk voor de uiteindelijke inhoud van het onderzoek.

Hypothese

Het wordt verwacht dat een optimale articulatie van het os cuboid essentieel is voor een efficiënte krachtoverdracht van de peroneus longus spier naar de laterale voetboog.²⁴

Een disfunctie is het cuboid gewricht, zoals een subluxatie of een verminderde mobiliteit, leidt tot een verstoring van de biomechanische keten.²⁵ Dit resulteert in een verminderde stabiliteit van de laterale voetboog en een verhoogde belasting op omliggende structuren.²⁶ Dit kan zich klinisch kenbaar maken als pijn, zwelling, en een afwijkend looppatroon bij patiënten met het cuboid syndroom.

Resultaten



Figuur 1. PRISMA Diagram.

Door de complexiteit en detail van de onderzoeksvraag is het onderzoek opgesplitst in verschillende subvragen. Deze subvragen worden gebruikt om structuur te geven aan de resultatensectie.

De eerste zoekstring in PubMed leverde 38 resultaten op. Op Google Scholar leverde de zoekactie 159 resultaten op. Na de screening op PubMed van de titel en het abstract werden 35 studies uitgesloten vanwege irrelevantie met betrekking tot het onderwerp, de populatie of de uitkomstmaten. Drie studies werden beoordeeld op volledige tekst, waarvan een studie voldeed aan de inclusiecriteria en werd goedgekeurd (Nowak et al., 2010).

Op Google Scholar waren 154 resultaten uitgesloten na een screening op titel en abstract. Vijf studies werden beoordeeld op volledige tekst, waarvan twee studies voldeden aan de inclusiecriteria en werden goedgekeurd (Gefen et al., 2000 en Behling et al., 2024).

In totaal werden voor de eerste subvraag acht studies beoordeeld op volledige tekst, waarvan drie de studies voldeden aan de inclusiecriteria en werden goedgekeurd. Daarnaast werden via de snowball-methode twee extra studies (Cheung et al., 2004a en Cheung et al., 2004b) geïdentificeerd en geïnccludeerd, waardoor het totaal op vijf studies kwam voor verdere analyse.

De tweede zoekstring leverde 76 zoekresultaten op. Na screening van titel en abstract werden 70 studies geëxcludeerd wegens irrelevantie in onderwerp, populatie of uitkomstmaten. Zeven studies werden beoordeeld op volledige tekst, waarvan vier studies voldeden aan de inclusiecriteria en werden goedgekeurd. Daarnaast werden er via de

snowball-methode twee extra studies geïdentificeerd en geïnccludeerd, waardoor het totaal op zes studies kwam voor verdere analyse.

De derde zoekstring in PubMed leverde 34 resultaten op. Na screening van titel en abstract werden 30 studies geëxcludeerd wegens irrelevantie in onderwerp, populatie, of uitkomstmaten. Vier studies werden beoordeeld op volledige tekst, waarvan uiteindelijk drie studies voldeden aan de inclusiecriteria en werden goedgekeurd.

Daarnaast werd via een snowball-methode één extra studie (Durall et al., 2011) geïdentificeerd en geïnccludeerd, waardoor het totaal op vier studies kwam voor verdere analyse.

De methodologische beoordelingslijst van deze studies is verder weergegeven in figuur 2. De studies werden beoordeeld met behulp van de bijbehorende beoordelingslijst. De methodologische kwaliteit varieerde sterk, wat invloed kan hebben op de betrouwbaarheid van de bevindingen.

Subvraag 1: Hoe beïnvloedt het cuboid de stabiliteit van de voetbogen tijdens de verschillende fasen bij lopen?

Alle onderzoeken (Nowak et al., 2010; Gefen et al., 2000; Behling et al., 2024; Cheung et al., 2004a-b) bevestigen dat het cuboid een belangrijke rol speelt bij het handhaven van de stabiliteit van de voetboog tijdens het lopen. De invloed van het cuboid verschilt per fase van de loopcyclus, waarbij met name de stance- en push-off-fase zijn onderzocht. Zie tabel 2.

Tabel 2. Data extractie bron 26-30.

Eerste auteur, Jaartal	N (M/V)	Leeftijd	Soort studie	Meet instrument	Score	Doel	Schalen	Belangrijkste uitkomsten
Nowak et al. (2010)	-	-	Cross-sectioneel	AXIS	15 / 20	De relatie tussen de botdichtheid en manier van voortbewegen en voet postuur onderzoeken bij primaten.	-Apparent density (>0,1- 47,0%) -Maximum intensity projection (0- 8 Bin)	Mensen hebben een hogere en gelijkmatiger verdeelde botdichtheid in hun calcaneus dan andere primaten. Dit suggereert een stijver en stabiel gewicht, wat bijdraagt aan de efficiënte krachtoverdracht tijdens het lopen.
Gefen et al. (2000)	2(M) / 1(V)	30,3	Cross-sectioneel	AXIS	13 / 20	Het biomechanische gedrag van de voet tijdens lopen analyseren.	-Plantaire druk (0,30- 4,46 MPa) -Spieractiviteit (9- 3000 N)	Het cuboid ervaart de meeste dorsale druk tijdens de initiële contact fase. Dit toont aan dat het cuboid druk opvangt in de voet en ondersteunt met het stabiliseren van de voet.
Behling et al. (2024)	4(M) / 5(V)	25,2	Experimenteel	Quasi checklist	5 / 9	Het onderzoeken van de subtallaire gewrichten tijdens verschillende bewegingsvormen.	-Totale rotatie (10,0- 19,5 °) -Skeletale beweging (0,86- 0,95)	Het cuboid heeft een aanpassingsvermogen voor specifieke bewegingen. Het vermogen om dynamisch mee te doen ondersteunt de voet- en loopcyclus, de

								voetboog valt hier ook onder en wordt dus ook geholpen door het rotatievermogen van het cuboid.
Cheung et al. (2004a)	1(M)	26	Experimenteel	Quasi checklist	1 / 9	De biomechanische gevolgen van het kwantificeren van verschillende stijfheden op de plantairfascia onderzoeken.	-Plantaire druk (0- 700 MPa)	Het cuboid is een belangrijk onderdeel in het ontvangen en verdelen van druk en hiermee de voetboog ondersteunt in mindere flexibiliteit van de plantaire fascia.
Cheung et al. (2004b)	1(M)	26	Experimenteel	Quasi checklist	1 / 9	Het onderzoeken van de drukverdeling en interne spanningen/ rekken in de voet onder belasting	-Plantaire druk (0,05- 8,50 MPa)	Een toename van de stijfheid van de zachte weefsels, kan leiden tot verhoogde druk onder de voet, een verkleind contactoppervlak en verhoogde spanning in de botten. Deze resultaten duiden aan dat het cuboid een druk ontvanger en verdeler is in de voet. Deze druk neemt toe bij de afwezigheid van andere 'normaal opvangende' structuren.

Het cuboid speelt een essentiële rol in de stabilisatie van de voetboog en de krachtoverdracht van de peroneus longus. Nowak et al. (2010) toonde aan dat de botdichtheid van het cuboid bij mensen uniform is in de plantaire en dorsale voetregio ($P=0.071$), terwijl dit bij de andere primaten soorten significant verschilt ($P<0.001$). Dit suggereert dat het cuboid bijdraagt aan een stijvere en stabielere voetstructuur.

Uit drukmetingen blijkt dat het cuboid hoge dorsale krachten opvangt, met piekdrukken van 1,02 MPa tijdens de initiële contactfase en 1,79 MPa tijdens de heel-strike fase (Gefen et al., 2000; Cheung et al., 2004a-b). Dit staat gelijk aan een druk van 18 kilo/cm².

In de stance-fase neemt de spanning in het cuboid af met factor twee. Bij afwezigheid van de fascia steeg de druk op het cuboid met 136%, wat wijst op een belangrijke rol van de peroneus longus in stabilisatie van de voetbogen (Cheung et al., 2004b). Tijdens de push-off fase roteert het cuboid tussen 18,7° en 23,5°, wat bijdraagt aan de voortstuwing en aanpassing van de voet (Behling et al., 2024).

De methodologische kwaliteit van de studies varieerde. Nowak et al. (2010) scoorde 15/20 op de AXIS checklist door het gebruik van beeldvormingstechnieken. Computermodellen (Gefen et al., 2000; Cheung et al., 2004a-b) boden inzichten in krachtsverdeling, maar de klinische toepasbaarheid is beperkt (13/20 en 1/9 op de Quasi checklist). De studie van Behling et al. (2024) had een kleine populatie ($n=10$, score: 5/9 op de Quasi checklist).

Subvraag 2: Hoe beïnvloedt de peroneus longus de stabiliteit van de voet tijdens de verschillende fasen bij lopen?

Alle onderzoeken (Lee et al., 2017; Bavdek et al., 2018; Ko et al., 2024; Donovan et al., 2016; Morgan et al., 2020; Den Otter et al., 2004) tonen aan dat de peroneus longus bijdraagt aan de stabiliteit van de voet door middel van eversiecontrole en ondersteuning van de eerste straal. De mate van activatie en invloed verschilt per fase van het lopen, waarbij de stance- en push-off-fase centraal staan. Zie tabel 3.

Tabel 3. Data extractie bron 31-36.

Eerste auteur, Jaartal	N (M/V)	Leeftijd	Soort studie	Meet instrument	Score	Doel	Schalen	Belangrijkste uitkomsten
Donovan et al. (2016)	7(M) / 20(V)	21,3	Randomized controlled trial	PEDro schaal	11 / 11	Het onderzoeken van de effecten van enkele stabilisatie apparaten en revalidatie op de loopbiomechanica bij patiënten met chronische enkelinstabiliteit .	-Spieractiviteit (4-76% sEMG) -FAAM Sport Score (66,5- 85%)	Een verbeterde dorsaalflexie en afgenomen spieractiviteit duidt op een efficiëntere rol van de PL in stabiliteit en voortstuwing tijdens de midstance- en push-off-fases.
Lee et al. (2017)	48(M)	27,7	Cross-sectioneel	AXIS	14 / 20	Het onderzoeken van de relatie tussen de spierkracht van de peroneus longus en de stabiliteit van de enkel bij gezonde volwassenen.	-Spieractiviteit (175,21- 412,19% RVC)	Steilere hellingen (>10°) eisen hogere PL spieractiviteit bij, wat de stabiliteit van de enkel verhoogt en de kans op inversieblessures vermindert, vooral bij mensen met zwakke PL.
Bavdek et al. (2018)	8(M) / 8(V)	27,7	Cross-sectioneel	AXIS	14 / 20	Het analyseren van de activiteit van de peroneusspieren tijdens verschillende soorten manieren van lopen.	-Spieractiviteit (14- 77% EMG) -Wandelsnelheid (0,77- 1,01 m/s) -Pasgrootte (1,279- 1,333 m) -Contacttijd (0,57- 0,75 s) -Voetpositie (0,59- 2,71 °)	De PL is essentieel bij het handhaven van mediolaterale stabiliteit, vooral tijdens de mid-stance-fase, waar deze de voetboog ondersteunt en inversie voorkomt.
Ko et al. (2024)	26(M)	40,8	Randomized controlled trial	PEDro schaal	11 / 11	Het onderzoeken van de relatie	-Y-Balance test	Verbeterde spierkracht en balans onderbouwen de

						tussen de spierkracht van de PL en de stabiliteit van de enkel bij gezonde volwassenen.	(66,65-106,10) -Spieractiviteit (19,5- 35,5 % EMG) -Pijn (2,5- 6,9 VAS)	cruciale rol van de PL in stabiliteit en voortstuwing tijdens de push-off-fase.
Morgan et al. (2020)	6 (-)	-	Narrative review	SANRA	7 / 12	Het onderzoeken van de relatie tussen de spierkracht van de peroneus longus en de stabiliteit van de enkel bij gezonde volwassenen.	-Spieractiviteit (38,7- 48,9 m/s EMG)	De PL essentieel is voor stabilisatie van de eerste straal en ondersteuning van de voetboog tijdens de midstance- en push-off-fases.
Den Otter et al. (2004)	4(M) / 5(V)	24,5	Experimenteel	Quasi checklist	4 / 9	Het analyseren van patronen in spieractiviteit van de onderste ledematen tijdens extreem langzaam lopen, en om te onderzoeken hoe de loopsnelheid, afhankelijk van de loopfase, EMG amplitude beïnvloedt.	-Spieractiviteit (15,5- 73,5 mV EMG)	Verhoogde PL activiteit wordt toegeschreven aan verhoogde eisen voor balanscontrole. De PL genereert eversiekrachten om voetinversie te voorkomen.

De peroneus longus draagt bij aan de stabiliteit van de voet door controle over eversie in de stance-fase en stabilisatie van de eerste straal in de push-off fase. De spieractiviteit varieert afhankelijk van de ondergrond en hoek van de voetplaatsing. Lee et al. (2017) toonde aan dat de activatie van de peroneus longus significant toeneemt bij het lopen op schuine oppervlakken en bij stijgende hellingshoeken, wat duidt op een belangrijke rol bij het behouden van laterale stabiliteit. EMG-metingen tonen een contractiekracht van 77,17% MVIC tijdens midstance (Bavdek et al., 2018). Morgan et al. (2020) rapporteerden dat de spieractiviteit van de peroneus longus bijdraagt aan een efficiëntere krachtoverdracht. Dit wordt verder ondersteund door de bevindingen van Den Otter et al. (2004), die aantoonde dat de peroneus longus actiever is bij langzamer lopen, wat wijst op een grotere stabiliserende rol bij lagere snelheden.

Ko et al. (2024) toonden aan dat training van de peroneus longus de werking van deze spier beïnvloedt. Een 12-weekse interventie verhoogde de eversiekracht met 41,4% en verbeterde de dynamische balans met 13,1%. Deze bevindingen zijn relevant voor dit onderzoek, omdat verbeterde stabiliteit en krachtoverdracht mogelijk de interactie met het cuboid tijdens de midstance- en push-off-fasen kunnen beïnvloeden.

De methodologische kwaliteit varieerde. Ko et al. (2024) en Donovan et al. (2016) behaalden 11/11 op de PEDro-schaal, terwijl Den Otter et al. (2004) een lagere score had (4/9) door beperkingen in de controlegroep en korte follow-up.

Subvraag 3: Wat is de rol van het cuboid in de samenwerking met de peroneus longus bij de verschillende fases in het lopen?

De onderzoeken (Durall et al., 2011; Stone et al., 2015; Choo et al., 2018; O'Donnell et al., 2005) wijzen erop dat het cuboid en de peroneus longus functioneel samenwerken om stabiliteit en krachtoverdracht te optimaliseren tijdens het lopen. Deze samenwerking lijkt met name van belang in de stance- en push-off-fasen. Zie tabel 4.

Tabel 4. Data extractie bron 6; 10; 38-39

Eerste auteur, Jaartal	N (M/V)	Leeftijd	Soort studie	Meet instrument	Score	Doel	Schalen	Belangrijkste uitkomsten
Durall et al. (2011)	-	-	Literatuur review	SANRA	8 / 12	Het onderzoeken van de effecten van manipulatie van het cuboid op de functie van de voet.	-	Het cuboid speelt een belangrijke rol in het verbeteren van de voetfunctie en in het ondersteunen van de PL tijdens de midstance en push-off-fases.
Stone et al. (2016)	2(M) / 8(V)	41,2	Case-control	Newcastle-Ottawa Scale	6 / 9	Het evalueren van de positie van de PL pees ten opzichte van de tuberositas van het cuboid en de cuboidtunnel tijdens dorsaalflexie en plantairflexie van de enkel.	-MRI (9,52- 61,76%)	De PL-pees kan in en uit de cuboid tunnel langs de cuboid tuberositas glijden, afhankelijk van de positie van de enkel. Dit betekent dat 'subluxatie' van de pees moet worden erkend als een normaal fenomeen.
Choo et al. (2018)	6(M) / 4(V)	33,0	Cross-sectioneel	AXIS	13 / 20	Het evalueren van de "normale" locatie van de PL-pees in de cuboidgroef in verschillende enkel-voetposities	-MRI (-3,2- 11,7 mm)	De PL-locatie ten opzichte van de cuboid groeve was gerelateerd aan de breedte van de cuboid groeve. De enkel-voetpositie maakte geen verschil.
O'Donnell et al. (2005)	2(M) / 2(V)	51,5	Case-series	Quality Appraisal checklist	3 / 20	Het onderzoeken van cuboid botafwijkingen als gevolg van PL tendinopathie.	-Radiografie (Normaal-Afwijkend) -Scintigrafie (Normaal-Verhoogde opname) -MRI (Normaal-Oedeem) -CT (Normaal - Erosie)	PL tendinopathie kan leiden tot structurele veranderingen in het cuboid, die op beeldvorming lijken op infectie of tumor.

Manipulatie van het cuboid verbeterde de Foot Function Index met 17 punten, wat wijst op een directe invloed op de functionaliteit van de peroneus longus (Durall et al., 2011). MRI-analyses toonden aan dat de positie van de peroneus longus pees varieert afhankelijk

van de voetpositie, wat suggereert dat het cuboid een rol speelt in de positionering en werking van de spier (Stone et al., 2015). Daarnaast werd langdurige belasting van de peroneus longus geassocieerd met structurele veranderingen in het cuboid, zoals oedeem en erosie (O'Donnell et al., 2005).

De methodologische kwaliteit van de studies varieerde. Durall et al. (2011) scoorde 8/12 op de SANRA beoordelingscriteria. O'Donnell et al. (2005) behaalde 3/20 op de case-series checklist, wat de betrouwbaarheid van de resultaten beïnvloedt. Stone et al. (2015) gebruikte MRI-analyse en scoorde 6/10 op de AXIS-checklist, wat de validiteit van structurele observaties ondersteunt.

Deze resultaten bevestigen dat het cuboid en de peroneus longus samenwerken om stabiliteit en krachtoverdracht te optimaliseren tijdens de stance- en push-off-fasen van het lopen.

Discussie

Deze systematische review biedt waardevolle inzichten in de biomechanische interactie tussen het cuboid en de peroneus longus tijdens de midstance- en push-off-fases van het lopen. Het doel van dit onderzoek was om de rol van deze structuren in stabiliteit, trekkracht en ondersteuning van de voetbogen beter te begrijpen. De belangrijkste bevindingen worden hieronder besproken, gevolgd door een kritische reflectie op de beperkingen van het onderzoek en aanbevelingen voor toekomstig onderzoek en klinische toepassing.

De resultaten bevestigen dat het cuboid een rol speelt in het handhaven van de voetstabiliteit en krachtoverdracht. Studies zoals die van Nowak et al. (2010) en Gefen et al. (2000) tonen aan dat het cuboid druk opvangt en de belasting over de voet verdeelt, vooral tijdens de initiële contactfase. Tijdens de push-off-fase draagt de rotatie van het cuboid bij aan een efficiënte voortstuwing (Behling et al., 2024). Deze bevindingen laten zien dat het cuboid niet alleen een structurele rol vervult, maar ook actief bijdraagt aan de mechanische efficiëntie van het looppatroon.

Daarnaast tonen klinische studies aan dat manipulatie van het cuboid pijn kan verminderen en de functionaliteit van de peroneus longus kan verbeteren (Durall et al., 2011). Dit suggereert dat cuboid-gerichte interventies mogelijk een directe impact hebben op spierfunctie en voetstabiliteit, wat klinisch relevant is voor de behandeling van patiënten met voetklachten.

De peroneus longus speelt een cruciale rol in eversiecontrole en de stabilisatie van de eerste straal, vooral in de stance- en push-off-fasen. De spieractiviteit varieert afhankelijk van de ondergrond en voetplaatsing, waarbij een verhoogde activatie wordt waargenomen bij schuine oppervlakken (Lee et al., 2017). EMG-metingen tonen aan dat de peroneus longus actief bijdraagt aan de stabiliteit van de voetboog en de krachtoverdracht optimaliseert (Bavdek et al., 2018). Deze bevindingen bevestigen dat de peroneus longus niet alleen een stabiliserende rol speelt, maar ook functioneel afhankelijk is van een correct werkend cuboid.

De samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus blijkt essentieel voor een stabiele voetafwikkeling. O'Donnell et al. (2005) rapporteerden dat langdurige belasting van de peroneus longus structurele veranderingen in het cuboid kan veroorzaken. Dit wijst op een wederzijdse afhankelijkheid tussen beide structuren en suggereert dat disfunctie van een van deze elementen een negatieve invloed kan hebben op de andere.

Hoewel deze review waardevolle inzichten biedt, zijn er enkele beperkingen die de interpretatie van de resultaten beïnvloeden. De opgenomen studies richtten zich

voornamelijk op afzonderlijke aspecten, zoals pijnverlichting of mechanische stabiliteit, zonder een volledig beeld te schetsen van de onderlinge dynamiek tussen het cuboid en de peroneus longus. Choo et al. (2018) boden waardevolle inzichten in de anatomische relatie tussen deze structuren, maar studies die de mechanische interactie tijdens specifieke fasen van het lopen analyseren, ontbreken grotendeels. Dit betekent dat er nog onvoldoende bewijs is om behandelingen specifiek af te stemmen op de interactie tussen deze structuren.

Een andere beperking is het methodologisch verschil tussen de geïnccludeerde studies. De meetmethoden varieerden sterk, van computermodellen tot klinische experimenten, wat directe vergelijking en combineren van de resultaten moeilijker maakt. Zo richtte het onderzoek van Gefen et al. (2000) zich op drukmetingen via modellen, terwijl Durall et al. (2011) pijnscores gebruikte als belangrijkste uitkomstmaat. Deze verschillen maken het lastig om de resultaten te overeen te laten komen, wat de sterkte van de conclusies kan verminderen.

Daarnaast verschillen de studies sterk in methodologische kwaliteit. Cheung et al. (2004a, 2004b) scoorde 1/9 op de quasi-checklist, wat betekent dat er weinig controle was over onderzoeksfactoren zoals bias en vergelijkbaarheid tussen groepen. Donovan et al. (2016) en Ko et al. (2024) behaalden 11/11 op de PEDro-lijst, wat wijst op een sterke methodologische opzet. Omdat beide lijsten verschillende aspecten van kwaliteit meten, moeten de bevindingen van deze review met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Ook zijn er studies geïnccludeerd met relatief kleine steekproeven, zoals O'Donnell et al. (2005) en Stone et al. (2015), die minder dan 30 deelnemers bevatten. Dit vormt een beperking, omdat kleine groepen minder sterke conclusies mogelijk maken en het risico op toeval in de resultaten toeneemt. Hoewel de geselecteerde populatie geschikt is voor het verkrijgen van biomechanische inzichten, vormt het gebrek aan grotere steekproeven een beperking voor het trekken van bredere conclusies.

Een andere beperking is het gebrek aan longitudinale studies. Geen van de geïnccludeerde onderzoeken volgde deelnemers over langere tijd. Hierdoor blijft onduidelijk hoe disfuncties in de samenwerking van het cuboid en de peroneus longus zich ontwikkelen en welke langdurige impact deze hebben op de biomechanica van de voet. Langetermijngegevens kunnen helpen bij het identificeren van risicofactoren en het beoordelen van de effectiviteit van interventies, zoals spierversterkende oefeningen, in het voorkomen van klachten of het verbeteren van voetstabiliteit.

Ten slotte is er een gebrek aan interventiestudies die gericht zijn op het optimaliseren van de samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus. Studies zoals die van Ko et al. (2024) tonen weliswaar aan dat spierversterkende programma's effectief zijn, maar richten zich voornamelijk op de peroneus longus, zonder expliciet te kijken naar het effect op het cuboid. Dit is een beperking, aangezien gecombineerde interventies mogelijk een grotere impact hebben op de biomechanische efficiëntie van de voet, wat de effectiviteit van behandelingen kan vergroten.

Om de beperkingen van het huidige onderzoek aan te pakken, moet toekomstig onderzoek zich richten op de samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus tijdens het lopen. Cohortstudies met EMG-metingen en 3D-bewegingsanalyse kunnen mogelijk inzicht geven in deze samenwerking. Langdurig onderzoek kan helpen de gevolgen van disfuncties en de effectiviteit van behandelingen te begrijpen.

Daarnaast is een interventiestudie nodig om te onderzoeken hoe cuboid-mobilisatie en spierversterkende oefeningen de samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus beïnvloeden, wat helpt bij het ontwikkelen van behandelprotocollen voor fysiotherapeuten.

Wel is deze review klinisch relevant. Screening op cuboid-disfunctie bij peroneus longus klachten kan helpen bij de diagnostiek van voetklachten, vooral bij patiënten met laterale enkelinstabiliteit of verminderde stabiliteit in de afzetsfase. Behandelstrategieën zoals cuboid-mobilisatie en spierversterkende oefeningen kunnen stabiliteit verbeteren en blessures voorkomen. Door deze inzichten toe te passen, kunnen fysiotherapeuten behandelplannen gericht afstemmen op de functionele samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus.

Samenvattend biedt deze review bijdragen aan het begrijpen van de biomechanische samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus, maar er blijft ruimte voor verder onderzoek. Door de suggesties voor toekomstig onderzoek te volgen, kan de kennis over deze biomechanische samenwerking verder worden verdiept, wat kan leiden tot verbeterde behandelingsstrategieën en preventie van voet- en enkelklachten. Klinische implicaties van dit onderzoek kunnen de ontwikkeling van gerichte fysiotherapeutische behandelingen en trainingsprogramma's ondersteunen, gericht op het verbeteren van de samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus, wat kan helpen bij het verlichten van klachten en het bevorderen van de algehele voetgezondheid.

Vertaalslag Praktijk

Uit de resultaten van deze review blijkt dat de samenwerking tussen het cuboid en de peroneus longus belangrijk is voor de voetstabiliteit tijdens het lopen. Dit kan nieuwe mogelijkheden bieden voor fysiotherapeuten om behandelmethoden te verbeteren. Door het cuboid en de peroneus longus te onderzoeken bij voetklachten, kunnen behandelingen gericht en effectiever worden.

Spierversterkende oefeningen van de peroneus longus en mobilisatie van het cuboid kunnen helpen om de samenwerking tussen deze structuren te verbeteren, wat de stabiliteit van de voet bevordert. Dit biedt fysiotherapeuten praktische handvatten voor de behandeling van voetklachten.

Er is nog meer onderzoek nodig om deze behandelingen te bevestigen, maar de bevindingen kunnen al gebruikt worden in de dagelijkse praktijk. Daarnaast is er een poster gemaakt die de belangrijkste resultaten samenvat en fysiotherapeuten helpt deze inzichten toe te passen.

Conclusie

Deze review toont aan dat het cuboid een cruciale rol speelt in de biomechanische werking van de peroneus longus door als hefboom te fungeren, wat de krachtoverdracht en stabiliteit van de laterale voetboog beïnvloedt. Het cuboid ondersteunt de voetbogen, terwijl de peroneus longus trekkracht en stabiliteit levert, vooral tijdens de midstance- en push-off-fasen van het lopen. Dit is essentieel voor een efficiënte krachtoverdracht, voortstuwing en een stabiele voetafwikkeling. De samenwerking tussen beide structuren is belangrijk voor een optimale belastingverdeling van de voet, maar de precieze dynamiek en factoren die deze samenwerking beïnvloeden, zijn nog onvoldoende onderzocht.

Er is dus meer onderzoek nodig om deze interactie volledig te begrijpen en de effecten van langdurige belasting te onderzoeken. De bevindingen dragen bij aan het inzicht in voetstabiliteit en kunnen toekomstige fysiotherapeutische en biomechanische behandelingen verbeteren. De resultaten zijn visueel samengevat in een poster die de biomechanische rol van het cuboid en de peroneus longus weergeeft en praktische aanbevelingen biedt voor behandelingen in de fysiotherapiepraktijk.

Organisatie

Teamleden (Rayner Hardendood en Duncan van Leeuwen)

In het eerste blok van het eerste semester 2024/2025 zal deze Bachelor thesis geschreven worden. Aan de hand van de planning en persoonlijke communicatie worden er onderling afspraken gemaakt over de taakverdeling omtrent het product. Deze afspraken worden niet vooraf vastgelegd, maar worden op eigen verantwoordelijkheid gemaakt. Dit wordt online en in het echt met elkaar besproken.

De vooruitgang wordt via mailcontact en contactmomenten met de coach geëvalueerd.

Coach (Tom Vredeveld)

Tom is de aangewezen coach voor de thesis. Tijdens het schrijven van de thesis zal hij begeleiding en advies aanbieden voor het schrijven van een systematic review. Hij geeft feedback over het product en de voortgang. Er kan verwacht worden dat hij binnen 5 werkdagen feedback levert op ingeleverde werk. Hij wordt op de hoogte gehouden via updates, die via de mail gestuurd worden.

Opdrachtgever (Voetentraining.nl: Yvonne Bontekoning)

Om een haalbaar en sterk systematic review neer te kunnen zetten is het nodig om een concrete, transparante en duidelijke onderlinge communicatie te hebben met de opdrachtgever. Deze communicatie wordt gedaan via de mail en via Teams gesprekken. Ook is het mogelijk om op de praktijk van de opdrachtgever langs te komen. De opdrachtgever wil graag betrokken worden in het proces en zal net zoals de coach wekelijkse updates krijgen over het product. Dit biedt ook de mogelijkheid om feedback en wensen te ontvangen van de opdrachtgever.

Planning

Starten met concept thesis	Studenten	14-10-2024
Inleiding	Studenten	23-10-2024
Methode	Studenten	23-10-2024
Afstudeerkring 3	Studenten en Coach	24-10-2024
Definitieve zoekstrings	Studenten	01-11-2024
Artikelen screenen, doorlezen en beoordelen	Studenten	01-11-2024
Evaluatiemoment	Studenten	01-11-2024
Data-analyse uit de geselecteerde artikelen	Studenten	08-11-2024
Resultaten	Studenten	20-11-2024
Afstudeerkring 4	Studenten en Coach	21-11-2024
Aanleveren concept eindproduct	Studenten	22-11-2024
Feedback eindproduct	Coach	06-12-2024
Discussie	Studenten	18-12-2024
Conclusie	Studenten	18-12-2024
Afstudeerkring 5	Studenten en Coach	19-12-2024
Feedback concept eindproduct/verslag verwerken	Studenten	20-12-2024
Abstract/Samenvatting	Studenten	20-12-2024
Literatuurlijst	Studenten	20-12-2024
Bijlagen	Studenten	20-12-2024
Invoeren definitieve titel BT	Studenten	20-12-2024
Uploaden eindproducten eerste kans	Studenten	20-12-2024
Uploaden van individueel procesverslag	Studenten	20-12-2024
Uploaden materiaal verdediging	Studenten	Voorafgaand aan de verdediging
Verdediging	Studenten	Uiterlijk in blokweek 20

Inleveren eindproduct	Studenten	24-01-2024
Beoordelen eindproduct eerste kans	Coach en tweede beoordelaar	24-01-2024
Beoordelen procesverslag	Coach	24-01-2024
Beoordelen verdediging	Coach en tweede beoordelaar	31-01-2024
Beoordelen praktisch product	Coach	14-02-2024
Inleveren totaal formulier	Coach	14-02-2024
Sluiten dossier	Bureau Bachelor Thesis	Vanaf 14-02-2024 t/m eind inleverdatum SIS voor afstuderen
Bij Herkansing		
Uploaden herkansing eindproduct	Studenten	04-04-2024
Uploaden beoordelingsformulieren herkansing(en)	Coach	25-04-2024
Uploaden herkansing en invoeren eindcijfer	Coach	25-04-2024
Uploaden beoordelingsformulier herkansing eindproduct	Tweede beoordelaar	25-04-2024
Herkansing verdediging	Studenten	Op afspraak met docenten, maar uiterlijk 25-04-2024
Controle en sluiten dossier + Cijfer in SIS	Bestuur Bachelor Thesis	Vanaf 25-04-2024 t/m eind inleverdatum SIS voor afstuderen

***Vrijdagochtend staat ook vrij voor afspraken met onze coach.**

Literatuurlijst

1. McKeon PO, Hertel J, Bramble D, Davis I. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *Br J Sports Med.* 2015;49(5):290. doi:10.1136/bjsports-2013-092690.
2. Young K, Kim JS, Cho HK, Kim HS. Sagittal and axial mobility of 1st ray in hallux valgus. *J Foot Ankle Res.* 2014;7(Suppl 1):A133. doi:10.1186/1757-1146-7-S1-A133.
3. Morgan O, Song J, Hillstrom R, Sobel M, Hillstrom HJ. Biomechanics of the Peroneal Tendons. In: Sobel M, editor. *The Peroneal Tendons*. Cham: Springer; 2020. doi:10.1007/978-3-030-46646-6_2.
4. Van der Meijden K, Meijer FJ, Kleinrensink GJ, Doornberg JN. The effects of midfoot/hindfoot fusions on the behaviour of peroneus longus tendon in adult-acquired flatfoot deformity: A biomechanical and finite element analysis. *Biomechanics.* 2023;4(3):35. doi:10.3390/biomechanics4030035.
5. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study. *Br J Sports Med.* 2013;47(12):744-752. doi:10.1136/bjsports-2013-092690.
6. O'Donnell P, Saifuddin A. Cuboid oedema due to peroneus longus tendinopathy: A report of four cases. *Skeletal Radiol.* 2005;34(7):381-388. doi:10.1007/s00256-005-0907-x. PMID: 15937710.
7. Yanguma-Muñoz N, Quevedo BDS, Pasapula C, Austin I, Larrainzar-Garijo R, Bayod J, et al. The effects of midfoot/hindfoot fusions on the behaviour of peroneus longus tendon in adult-acquired flatfoot deformity: A biomechanical and finite element analysis. *Biomechanics.* 2024;4(3):494-506. doi:10.3390/biomechanics4030035.
8. Van Langelaan EJ. A kinematical analysis of the tarsal joints. *Acta Orthop Scand.* 1983;54(1):58-69.
9. Manske, R., & Reiman, M. (2013). Functional performance testing for power and return to sports. *Sports health*, 5(3), 244–250. <https://doi.org/10.1177/1941738113479925>
10. Durall CJ. Examination and treatment of cuboid syndrome: a literature review. *Sports Health.* 2011;3(6):514-519. doi:10.1177/1941738111405965. PMID: 23016051.
11. Kirchherr, J., & Charles, K. (2018). Enhancing the sample diversity of snowball samples: Recommendations from a research project on anti-dam movements in Southeast Asia. *PLoS One*, 13(8), e0201710. doi:10.1371/journal.pone.0201710.
12. Institute for Musculoskeletal Health. PEDro: Physiotherapy Evidence Database. Sydney: University of Sydney and Sydney Local Health District.
13. Scholten RJPM, Offringa M, Assendelft WJJ, editors. *Inleiding in Evidence-Based Medicine. Klinisch handelen gebaseerd op bewijsmateriaal*. 5th revised ed. Houten: Bohn, Stafleu, Van Loghum; 2018.
14. Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. *The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses*. Ottawa: Department of Epidemiology and Community Medicine, University of Ottawa.
15. Downes MJ, Brennan ML, Williams HC, Dean RS. Development of a critical appraisal tool to assess the quality of cross-sectional studies (AXIS). *BMJ Open.* 2016;6(12).
16. Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D, et al. *The CARE Guidelines: Consensus-Based Clinical Case Reporting Guideline Development*. *Headache.* 2013;53(10):1541-1547.

17. Guo B, Moga C, Harstall C, Schopflocher D. A principal component analysis is conducted for case series quality appraisal checklist. *J Clin Epidemiol*. 2016;69:199-207. doi:10.1016/j.jclinepi.2015.09.005. PMID: 26307459.
18. Baethge C, Goldbeck-Wood S, Mertens S. SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Res Integr Peer Rev*. 2019;4(1):5.
19. Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials.
20. Barker TH, Habibi N, Aromataris E, Stone JC, Leonardi-Bee J, Sears K, et al. The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias quasi-experimental studies. *JBIM Evid Synth*. 2024;22(3):378-388.
21. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*. 2008 Apr;61(4):344-9. PMID: 18313558.
22. Critical Appraisal Skills Programme (CASP). CASP Checklists. Oxford: CASP UK; <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>.
23. Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D, CARE Group. The CARE Guidelines: Consensus-Based Clinical Case Reporting Guideline Development. *J Clin Epidemiol*. 2014;67(1):46-51. doi:10.1016/j.jclinepi.2013.08.003.
24. Hass J. Canada's flying doctor in Africa. *CMAJ*. 2000;162(5):740.
25. Tropp H. Pronator muscle weakness in functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med*. 1987;8(5):290-293.
26. Michaud TC. Human locomotion: The conservative management of gait-related disorders. Newton (MA): Newton Biomechanics; 2011.
27. Nowak MG, Carlson KJ, Patel BA. Apparent density of the primate calcaneo-cuboid joint and its association with locomotor mode, foot posture, and the "midtarsal break". *Am J Phys Anthropol*. 2010;142(2):180-193. doi:10.1002/ajpa.21210. PMID: 19918985.
28. Gefen A, Megido-Ravid M, Itzchak Y, Arcan M. Biomechanical analysis of the three-dimensional foot structure during gait: A basic tool for clinical applications. *J Biomech Eng*. 2000;122(6):630. doi:10.1115/1.131890.
29. Behling AV, Welte L, Kelly L, Rainbow MJ. Human in vivo midtarsal and subtalar joint kinematics during walking, running and hopping. *J R Soc Interface*. 2024;21:20240074. doi:10.1098/rsif.2024.0074.
30. Cheung JT, Zhang M, An KN. Effects of plantar fascia stiffness on the biomechanical responses of the ankle-foot complex. *Clin Biomech*. 2004;19(8):839-846. doi:10.1016/j.clinbiomech.2004.06.004.
31. Cheung JT, Zhang M, Leung AK, Fan YB. Three-dimensional finite element analysis of the foot during standing—a material sensitivity study. *J Biomech*. 2005;38(5):1045-1054. doi:10.1016/j.jbiomech.2004.05.035.
32. Donovan L, Hart JM, Saliba S, Park J, Feger MA, Herb CC, et al. Effects of ankle destabilization devices and rehabilitation on gait biomechanics in chronic ankle instability patients: A randomized controlled trial. *Phys Ther Sport*. 2016;21:46-56. doi:10.1016/j.ptsp.2016.02.006. PMID: 27428534.
33. Lee SY, Lee SM, Jung JM. Peroneus Longus activity according to various angles of a ramp during cross-ramp walking and one-legged standing. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2017;30(6):1215-1219. doi:10.3233/BMR-150510. PMID: 28655126.

34. Bavdek R, Zdolšek A, Strojnik V, Dolenc A. Peroneal muscle activity during different types of walking. *J Foot Ankle Res.* 2018;11:50. doi:10.1186/s13047-018-0291-0. PMID: 30202446.
35. Ko D, Choi Y, Lee K. Effects of Peroneus Brevis versus Peroneus Longus Muscle Training on Muscle Function in Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Healthcare (Basel).* 2024;12(5):547. doi:10.3390/healthcare12050547. PMID: 38470658.
36. Morgan, O., Song, J., Hillstrom, R., Sobel, M., Hillstrom, H.J. (2020). Biomechanics of the Peroneal Tendons. In: Sobel, M. (eds) *The Peroneal Tendons*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46646-6_2
37. den Otter AR, Geurts AC, Mulder T, Duysens J. Speed related changes in muscle activity from normal to very slow walking speeds. *Gait Posture.* 2004 Jun;19(3):270-8. doi: 10.1016/S0966-6362(03)00071-7. PMID: 15125916.
38. Stone TJ, Rosenberg ZS, Velez ZR, Ciavarrá G, Prost R, Bencardino JT. Subluxation of the peroneus longus tendon in the cuboid tunnel: Is it normal or pathologic? *Skeletal Radiol.* 2016;45(3):357-365. doi:10.1007/s00256-015-2293-3. PMID: 26659451.
39. Choo HJ, Lee SJ, Huang BK, Resnick DL. The location of the peroneus longus tendon in the cuboid groove: Sonographic study in various positions of the ankle-foot in asymptomatic volunteers. *Skeletal Radiol.* 2018;47(9):1277-1284. doi:10.1007/s00256-018-2936-2. PMID: 29637249.

Bijlagen

Methodologische beoordeling artikelen

1. Nowak et al. (2010), AXIS

	Vraag	Antwoord
1	Waren de doelen van het onderzoek duidelijk?	Ja (1)
2	Was het onderzoeksontwerp geschikt voor de gestelde doelen?	Ja (1)
3	Was de steekproefomvang gerechtvaardigd?	Ja (1)
4	Was de doelpopulatie duidelijk gedefinieerd?	Ja (1)
5	Was het steekproefkader afkomstig uit een passende populatiebasis?	Ja (1)
6	Was het selectieproces waarschijnlijk representatief voor de doelpopulatie?	Ja (1)
7	Werden er maatregelen genomen om niet-respondenten aan te spreken en te categoriseren?	Niet van toepassing (0)
8	Waren de risicofactoren en uitkomstvariabelen geschikt voor de doelen van het onderzoek?	Ja (1)
9	Werden de risicofactoren en uitkomstvariabelen correct gemeten?	Ja (1)
10	Is het duidelijk wat er werd gebruikt om statistische significantie en/of precisieschattingen te bepalen?	Ja (1)
11	Werden de methoden (inclusief statistische methoden) voldoende beschreven om ze te kunnen herhalen?	Ja (1)
12	Werden de basisgegevens adequaat beschreven?	Ja (1)
13	Roept het responspercentage zorgen op over non-respons bias?	Niet van toepassing (0)
14	Indien van toepassing, werd informatie over niet-respondenten beschreven?	Niet van toepassing (0)
15	Waren de resultaten intern consistent?	Ja (1)
16	Werden de resultaten voor de in de methoden beschreven analyses gepresenteerd?	Ja (1)
17	Werden de discussies en conclusies van de auteurs gerechtvaardigd door de resultaten?	Ja (1)
18	Werden de beperkingen van het onderzoek besproken?	Ja (1)
19	Waren er financiële bronnen of belangenconflicten die de interpretatie van de resultaten door de auteurs kunnen beïnvloeden?	Niet expliciet vermeld (0)
20	Was ethische goedkeuring of toestemming van deelnemers verkregen?	Niet van toepassing (0)

Eindbeoordeling 15 / 20.

Samenvatting

De belangrijkste bevindingen over de relatie tussen schijnbare botdichtheid, locomotorisch gedrag en voet postuur worden gepresenteerd. De studie biedt duidelijke maten (gemiddelden, distributies) voor de belangrijkste variabelen

Er zijn echter wel beperkingen in het detail van de methoden, een duidelijke deelnemersselectie, een sterkere discussie over de beperkingen en het aanpakken van de generaliseerbaarheid van de studieresultaten.

2. Gefen et al. (2000), AXIS

	Vraag	Antwoord
1	Waren de doelen van het onderzoek duidelijk?	Ja (1)
2	Was het onderzoeksontwerp geschikt voor de gestelde doelen?	Ja (1)
3	Was de steekproefomvang gerechtvaardigd?	Ja (1)
4	Was de doelpopulatie duidelijk gedefinieerd?	Ja (1)
5	Was het steekproefkader afkomstig uit een passende populatiebasis?	Niet van toepassing (0)
6	Was het selectieproces waarschijnlijk representatief voor de doelpopulatie?	Niet van toepassing (0)
7	Werden er maatregelen genomen om niet-respondenten aan te spreken en te categoriseren?	Niet van toepassing (0)
8	Waren de risicofactoren en uitkomstvariabelen geschikt voor de doelen van het onderzoek?	Ja (1)
9	Werden de risicofactoren en uitkomstvariabelen correct gemeten?	Ja (1)
10	Is het duidelijk wat er werd gebruikt om statistische significantie en/of precisieschattingen te bepalen?	Ja (1)
11	Werden de methoden (inclusief statistische methoden) voldoende beschreven om ze te kunnen herhalen?	Ja (1)
12	Werden de basisgegevens adequaat beschreven?	Ja (1)
13	Roept het responspercentage zorgen op over non-respons bias?	Niet van toepassing (0)
14	Indien van toepassing, werd informatie over niet-respondenten beschreven?	Niet van toepassing (0)
15	Waren de resultaten intern consistent?	Ja (1)
16	Werden de resultaten voor de in de methoden beschreven analyses gepresenteerd?	Ja (1)
17	Werden de discussies en conclusies van de auteurs gerechtvaardigd door de resultaten?	Ja (1)
18	Werden de beperkingen van het onderzoek besproken?	Ja (1)
19	Waren er financiële bronnen of belangenconflicten die de interpretatie van de resultaten door de auteurs kunnen beïnvloeden?	Niet vermeld (0)
20	Was ethische goedkeuring of toestemming van deelnemers verkregen?	Niet vermeld (0)

Eindbeoordeling 13 / 20.

Samenvatting: Het artikel is goed geschreven en presenteert een sterke methodologie voor een zeer complex probleem. De informatie duidelijk uitgelegd en uitgebreid. Het onderzoek werkt vooral met computermodellen en niet met echte mensen, sommige onderdelen van de checklist zijn dan niet van toepassing. Dit is logisch, want die onderdelen zijn vooral bedoeld voor onderzoek met mensen.

3. Behling et al. (2024), Quasi checklist

	Vraag	Antwoord
1	Is het duidelijk wat de 'oorzaak' en het 'effect' zijn in het onderzoek (d.w.z. is er geen verwarring over welke variabele eerst komt)?	Nee (0)
	<i>Toelichting: Dit is een observationele studie die het verband onderzoekt tussen de morfologie van de talus en de beweging van het midtarsale/subtalaire gewricht tijdens beweging. Het onderzoekt geen oorzaak-gevolgrelatie, maar eerder de verbanden tussen deze factoren.</i>	
2	Waren de deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken vergelijkbaar?	Ja (1)
	<i>Toelichting: De studie bestond uit gezonde deelnemers zonder geschiedenis van onderbeenletsel. De onderzoekers combineren echter wel gegevens van twee afzonderlijke gegevensverzamelingen zonder dat er overlap is tussen de deelnemers. Dit zou voor enige variatie kunnen zorgen.</i>	
3	Ontvingen de deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken een vergelijkbare behandeling/zorg, anders dan de blootstelling of interventie van belang?	Ja (1)
	<i>Toelichting: Het studieontwerp had geen interventies. Deelnemers voerden bewakingstaken uit (lopen, rennen, hinken), en de primaire focus lag op natuurlijke bewegingspatronen.</i>	
4	Was er een controlegroep?	Nee (0)
	<i>Toelichting: De studie gebruikte geen standaard controlegroep, omdat het de interne biomechanica van de voet onderzocht bij verschillende bewegingstypen.</i>	
5	Waren er meerdere metingen van de uitkomst zowel vóór als na de interventie/blootstelling?	Nee (0)
	<i>Toelichting: Er was geen gebruik gemaakt van een interventie in deze studie. De onderzoekers meten de gewrichtskinematica tijdens verschillende fasen van beweging (landing en afzet).</i>	
6	Was de follow-up voltooid en zo niet, werden de verschillen tussen groepen met betrekking tot hun follow-up adequaat beschreven en geanalyseerd?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Deze vraag is niet van toepassing omdat de studie geen sprake had van een follow-up. De onderzoekers analyseerden kinematische gegevens binnen één sessie van bewegingstaken.</i>	
7	Werden de uitkomsten van deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken op dezelfde manier gemeten?	Ja (1)
	<i>Toelichting: De onderzoekers maakte gebruik van biplanaire videoradiografie om botkinematica op een gestandaardiseerde manier op te meten voor alle deelnemers.</i>	
8	Werden de uitkomsten op een betrouwbare manier gemeten?	Ja (1)
	<i>Toelichting: De studie maakte gebruik van biplanaire videoradiografie. Dit is een betrouwbare methode voor het vastleggen van botbeweging. Er werd in de studie gebruik gemaakt van duidelijke procedures voor gegevensverwerking en -analyse.</i>	
9	Was er een passende statistische analyse gebruikt?	Ja (1)
	<i>Toelichting: De onderzoekers gebruikten statistische methoden (ANOVA, t-tests, Bland-Altman-plots) om de gewrichtskinematica te analyseren en te vergelijken. Ze legde ook nadruk op de beperkingen van hun kleine steekproefomvang.</i>	
	Algemene beoordeling: Inclusief	

	Het artikel is goed geschreven en biedt een waardevolle bijdrage. De onderzoekers hebben een complex probleem aangepakt met behulp van een innovatieve methodologie. De resultaten zijn duidelijk en de discussie is kritisch en weloverwogen. Hoewel het enkele beperkingen heeft (bijv. kleine steekproefomvang, combineren van gegevens uit twee verzamelingen), zijn de methoden degelijk. De bevindingen helpen met het begrijpen van de voetfunctie.	5 / 9
--	--	--------------

Eindbeoordeling 5 / 9.

4. Cheung et al. (2004a), Quasi checklist

	Vraag	Antwoord
1	Is het duidelijk wat de 'oorzaak' en het 'effect' zijn in het onderzoek (d.w.z. is er geen verwarring over welke variabele eerst komt)?	Nee (0)
	<i>Toelichting: De studie onderzoekt het verband tussen de stijfheid van de plantaire fascia en de biomechanische responsen (spanning/rek op botten, ligamenten, etc.). De studie stelt geen directe oorzaak-gevolg relatie vast, maar eerder hoe veranderingen in één variabele geassocieerd zijn met de veranderingen in anderen variabelen.</i>	
2	Waren de deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken vergelijkbaar?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Deze studie gebruikt een computermodel die gebaseerd is op de MRI-gegevens van één persoon. Er zijn geen menselijke deelnemers om mee te vergelijken.</i>	
3	Ontvingen de deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken een vergelijkbare behandeling/zorg, anders dan de blootstelling of interventie van belang?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Nogmaals, er zijn geen menselijke deelnemers, dus deze vraag is niet relevant. Het model heeft zelf verschillende simulaties met variërende stijfheid van de plantaire fascia gemeten.</i>	
4	Was er een controlegroep?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing in dit computermodel. De "controle" zou het model zijn met normale stijfheid van de plantaire fascia, vergeleken met de simulaties van veranderde stijfheid.</i>	
5	Waren er meerdere metingen van de uitkomst zowel vóór als na de interventie/blootstelling?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Er is sprake van geen pre/post-interventie. Het model simuleert verschillende stijfheidsniveaus. Deze uitkomsten worden op elk niveau gemeten.</i>	
6	Was de follow-up voltooid en zo niet, werden de verschillen tussen groepen met betrekking tot hun follow-up adequaat beschreven en geanalyseerd?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing, omdat dit een computermodel is zonder tijdsgebonden follow-up.</i>	
7	Werden de uitkomsten van deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken op dezelfde manier gemeten?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing, omdat de uitkomsten elke keer binnen het eigen model voor elke simulatie wordt gemeten.</i>	
8	Werden de uitkomsten op een betrouwbare manier gemeten?	Ja (1)
	<i>Toelichting: De studie gebruikt een eindig-elementenmodel. Dit is een valide model. Hiermee werden de biomechanische maten (spanning, rek, druk) opgemeten. Deze worden als betrouwbaar beschouwd binnen het kader van computermodellering.</i>	
9	Was er een passende statistische analyse gebruikt?	Onbekend (0)
	<i>Toelichting: De studie lijkt geen statistische vergelijkingen te hebben. Het presenteert de resultaten van de simulaties, maar het is onduidelijk of ze statistische toetsen hebben gebruikt om verschillende stijfheidsniveaus te vergelijken.</i>	
	Algemene beoordeling: Verdere informatie zoeken	
	Voor het onderzoeken van biomechanische effecten van de stijfheid van de plantaire fascia, is deze studie relevant. Het onderzoek werkt vooral met computermodellen en niet met echte mensen, hierdoor zijn	1 / 9

	sommige onderdelen van de checklist dan niet van toepassing.	
--	--	--

Eindbeoordeling 1 / 9.

Strobe checklist

I. Titel en abstract

- **Titel:** Goed. Duidelijk en beknopt, de titel geeft de inhoud van het artikel nauwkeurig weer.
- **Abstract:** Goed. Geeft een duidelijk overzicht van de doelstellingen, methoden, resultaten en conclusies van de studie.

II. Inleiding

- **Achtergrond:** De studie geeft een duidelijk overzicht van de bestaande literatuur en de reden voor het onderzoek, inclusief de klinische relevantie voor aandoeningen zoals bijvoorbeeld fasciitis plantaris.
- **Doelstellingen:** Goed en duidelijk geformuleerd: "The objective of this study is to establish a comprehensive FE model of the foot and ankle using 3D actual geometry of both foot skeletons and soft tissues to investigate the effects of plantar fascia stiffness on the plantar foot pressure and the biomechanical interaction among the bony and ligamentous structures under weight bearing."

III. Methoden

- **Studiedesign:** Het is een computationeel modelonderzoek met eindige-elementenanalyse (EEA). Dit zou onder een experimentele studie vallen.
- **Setting:** Niet expliciet vermeld, maar het onderzoek is uitgevoerd aan de Hong Kong Polytechnic University en de Mayo Clinic.
- **Deelnemers:** Geen menselijke deelnemers. De studie maakt gebruik van een 3D-model van de voet en enkel. Dit model is gebaseerd op MRI-beelden van een 26-jarige man.
- **Variabelen:** De variabelen binnen het onderzoek bestaan uit de stijfheid van de plantair fascia (Young's modulus), spanning en vervorming in botten, ligamenten en zacht weefsel; plantaire druk; voetboog hoogte en -lengte.
- **Dataverzameling:** De dataverzameling binnen het onderzoek was opgebouwd uit geometrie van het model verkregen uit MRI-beelden en plantaire druk, die gemeten was met F-Scan sensoren.
- **Bias:** De onderzoekers probeerden bias te minimaliseren door een steekproef van gezonde jonge volwassenen te selecteren. Specifieke inclusie- en exclusiecriteria worden echter niet vermeld. De studie gebruikte een 3D motion capture-systeem en krachtplatform om kinematische en kinetische gegevens te verzamelen. Deze methode wordt beschouwd als zeer betrouwbaar en valide voor het meten van menselijke beweging.
- **Studie grootte:** De steekproefgrootte is niet vermeld.
- **Kwantitatieve variabelen:** De variabelen bestonden uit kinematische variabelen (gemeten door 3D motion capture), kinetische variabelen (gemeten door krachtplatforms) en stijfheid van de plantaire fascia (gemeten door specifiek aangepast apparaat dat de ondergrond veranderde).

- **Data-analyse:** Eindige-elementenanalyse met behulp van ABAQUS software.

IV. Resultaten

- **Deelnemers:**
- **Beschrijvende gegevens:** De beschrijvende gegevens zijn afkomstig van het digitale voetmodel. Door de afwezigheid van werkelijke deelnemers wordt het lastig om een toepasselijke beoordeling te kunnen geven.
- **Belangrijkste resultaten:** Tijdens de studie zijn de resultaten duidelijk gepresenteerd. Deze weergave is de spanningsverdeling in de voet tijdens een belaste staande houding.

V. Discussie

- **Belangrijkste bevindingen:** Duidelijk vermeld en de relatie tot eerder onderzoek wordt ook besproken.
- **Beperkingen:** De beperkingen van het model en de vereenvoudigde aannames worden besproken.
- **Interpretatie:** De discussie biedt een verklaarbare interpretatie van de bevindingen.
- **Generaliseerbaarheid:** De generaliseerbaarheid van de bevindingen is beperkt vanwege het gebruik van een enkel model. Er zou meer onderzoek met diverse modellen nodig zijn om een concrete uitspraak te kunnen doen over de generaliseerbaarheid.

VI. Financiering en andere informatie

- **Financieringsbron erkend:** Ja, de studie werd ondersteund door de Hong Kong Jockey Club en de Hong Kong Polytechnic University.
- **Auteursaffiliaties:** Ja, affiliaties bij de Hong Kong Polytechnic University en de Mayo Clinic worden vermeld.

5. Cheung et al. (2004b), Quasi checklist

	Vraag	Antwoord
1	Is het duidelijk wat de 'oorzaak' en het 'effect' zijn in het onderzoek (d.w.z. is er geen verwarring over welke variabele eerst komt)?	Nee (0)
	<i>Toelichting: De studie onderzoekt het verband tussen de stijfheid van de plantaire fascia en biomechanische responsen (spanning/rek op botten, ligamenten, etc.). Het stelt geen directe oorzaak-gevolg relatie vast, maar eerder hoe veranderingen in één variabele geassocieerd zijn met veranderingen in anderen variabelen.</i>	
2	Waren de deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken vergelijkbaar?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Deze studie gebruikt een computermodel gebaseerd op de MRI-gegevens van één persoon. Er zijn geen menselijke deelnemers om mee te vergelijken.</i>	
3	Ontvingen de deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken een vergelijkbare behandeling/zorg, anders dan de blootstelling of interventie van belang?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Nogmaals, er zijn geen menselijke deelnemers, dus deze vraag is niet relevant. Het model zelf heeft verschillende simulaties met variërende stijfheid van de plantaire fascia.</i>	
4	Was er een controlegroep?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing in door het gebruik van een computermodel. De "controlegroep" zou het model zijn met normale stijfheid van de plantaire fascia. De "controlegroep" zou kunnen worden vergeleken met de andere simulaties (die een veranderende stijfheid ervaren).</i>	
5	Waren er meerdere metingen van de uitkomst zowel vóór als na de interventie/blootstelling?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Er is geen sprake van een pre/post-interventie. Het model simuleert verschillende stijfheid niveaus, en de uitkomsten worden op elk niveau gemeten.</i>	
6	Was de follow-up voltooid en zo niet, werden de verschillen tussen groepen met betrekking tot hun follow-up adequaat beschreven en geanalyseerd?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing, omdat dit een computermodel is zonder tijdsgebonden follow-up.</i>	
7	Werden de uitkomsten van deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken op dezelfde manier gemeten?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing, omdat de uitkomsten alleen via het model worden gemeten. Dit geldt voor elk simulatie niveau binnen het onderzoek.</i>	
8	Werden de uitkomsten op een betrouwbare manier gemeten?	Ja (1)
	<i>Toelichting: De studie gebruikt een finiti-elementenmodel. Hiermee wordt de biomechanische elementen gemeten (spanning, rek, druk). Deze uitkomstmaat wordt beschouwd als betrouwbaar voor computermodellering.</i>	
9	Was er een passende statistische analyse gebruikt?	Onbekend (0)

	<i>Toelichting: De studie lijkt geen statistische analyse te hebben. De studie weergeeft resultaten van de simulaties. Het is onduidelijk of ze statistische toetsen hebben gebruikt om verschillende stijfheidsniveaus te vergelijken. De specifieke instellingen voor de finite element analyse (inclusief materiaal eigenschappen en de belasting instellingen) worden wel besproken.</i>	
	Algemene beoordeling: Verdere informatie zoeken	
	<i>De onderzoekers geven een duidelijke beschrijving van de methoden, resultaten en de interpretatie daarvan. Deze informatie is handig voor onderzoek naar biomechanische effecten van de stijfheid van de plantaire fascia.</i> <i>Het is belangrijk om te melden dat deze gegevens expliciet van een persoon komen. Dit is een beperking.</i> <i>Een ander punt is het geven van meer details over de geldigheid van het model, bijvoorbeeld door de resultaten te vergelijken met experimentele gegevens van andere studies.</i>	1 / 9

Eindbeoordeling 1 / 9.

Strobe Checklist

Titel en abstract:

- **Titel:** "Three-dimensional finite element analysis of the foot during standing—a material sensitivity study" is een duidelijke en informatieve titel.
- **Abstract:** Het abstract geeft een korte samenvatting van de achtergrond, doelstellingen, methoden, resultaten en conclusies.

II. Inleiding:

- **Achtergrond:** De onderzoekers beschrijven de relevantie van het onderzoek, gericht op het begrijpen van plantaire druk en interne stress in de voet, vooral bij diabetespatiënten.
- **Doelstellingen:** Het doel van de studie, namelijk het ontwikkelen van een 3D finite element model van de voet en het onderzoeken van het effect van weefselstijfheid op plantaire drukverdeling en interne belastingsoverdracht, wordt duidelijk vermeld.

III. Methoden:

- **Studiedesign:** De onderzoekers zijn erg duidelijk dat het een "3D finite element analyse" studie is die gebaseerd is op MRI-beelden van een gezonde mannelijke vrijwilliger. Als er wordt gekeken naar de opzet van het onderzoek, zou de studie beschreven worden als een experimenteel onderzoek.
- **Setting:**
- **Deelnemers:** De gegevens zijn gebaseerd op één individu (een 26-jarige man).
- **Variabelen:** De belangrijkste variabelen zijn de stijfheid van zacht weefsel, plantaire drukverdeling en stress in botstructuren.
- **Dataverzameling:** De geometrie van het model is verkregen uit MRI-beelden. Daarnaast werden plantaire drukken gemeten met een F-scan systeem.
- **Bias:** Bias werd niet benoemd binnen het artikel.
- **Studie grootte:** De studie is gebaseerd op de gegevens van een persoon (man van 26 jaar). De studieomvang in een eindige-elementenanalyse wordt niet bepaald door het aantal fysieke proefpersonen, maar eerder door de beschikbare rekenkracht.
- **Kwantitatieve variabelen:** De variabelen waren opgebouwd uit geometrische variabelen (gemeten door CT-scan/MRI), eigenschappen van verschillende weefsels

(bot, kraakbeen en ligamenten), randvoorwaarden, eindige-elementenanalyse (meten van spannings- en rekverdelingen) en tot slot statische analyse (beoordeling van de gevoeligheid van het model voor veranderingen in de invoerparameters).

- **Data-analyse:** De onderzoekers beschrijven de gebruikte software (ABAQUS) en de specifieke instellingen voor de finite element analyse, inclusief materiaal eigenschappen en de belasting instellingen.

IV. Resultaten:

- **Deelnemers:** Niet van toepassing, aangezien er maar één "deelnemer" is (het model gebaseerd op één persoon).
- **Beschrijvende data:** De onderzoekers presenteren de belangrijkste resultaten. Dit zijn de plantaire drukverdeling, schuifspanning en von Mises stress in de botten.
- **Belangrijkste resultaten:** De effecten van verschillende weefselstijfheden op plantaire druk en botstress worden beschreven. Deze resultaten worden ook gepresenteerd in kwantitatieve gegevens en figuren.

V. Discussie:

- **Belangrijkste bevindingen:** De onderzoekers bespreken de belangrijkste bevindingen, zoals de toename van de plantaire druk met toenemende weefselstijfheid en de klinische implicaties hiervan (met name voor diabetespatiënten).
- **Beperkingen:** De beperkingen van het model zijn het gebruik van gegevens van één individu, de vereenvoudiging van sommige materiaaleigenschappen en het niet meenemen van spierkrachten.
- **Interpretatie:** De onderzoekers proberen de resultaten te interpreteren in de context van eerdere studies en de klinische praktijk.
- **Generaliseerbaarheid:** De generaliseerbaarheid van de resultaten is beperkt. Dit komt doordat het onderzoek alleen is opgesteld van de gegevens van één individu.

VI. Financiering en andere informatie:

- **Financieringsbron erkend:** Ja, de onderzoekers bedanken de Hong Kong Jockey Club en The Hong Kong Polytechnic University voor de financiële steun.
- **Auteursaffiliaties:** Ja, de affiliaties van de onderzoekers worden vermeld.

6. Donovan et al. (2016), PEDro schaal

	Vraag	Antwoord
1	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?	Ja (1)
2	Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	Ja (1)
3	Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?	Ja (1)
4	Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?	Ja (1)
5	Zijn de patiënten geblindeerd?	Ja (1)
6	Zijn de therapeuten geblindeerd?	Ja (1)
7	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?	Ja (1)
8	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïncludeerde patiënten?	Ja (1)
9	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controle behandeling of is er een intention to treat analyse uitgevoerd?	Ja (1)
10	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?	Ja (1)
11	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschatting als spreidingsmaten gepresenteerd?	Ja (1)

Eindbeoordeling 11 / 11.

Samenvatting:

Deze studie onderzoekt de invloed van het cuboid op de biomechanische functie van de peroneus longus tijdens het hardlopen, met name tijdens de midstance- en push-off fases. Het doel van het onderzoek was om de impact van het cuboid op de tractie, stabilisatie en ondersteuning van de voetbogen tijdens deze fasen te onderzoeken. De determinanten van het onderzoek bestaan uit de EMG-activiteit van de musculus peroneus longus en de voetdrukmeting. De bevindingen van dit onderzoek geven waardevolle inzichten in de interactie tussen het cuboid en de peroneus longus en de invloed die zij uitoefenen op de biomechanische functie van de voet tijdens het lopen.

7. Lee et al. (2017), AXIS

	Vraag	Antwoord
1	Waren de doelen van het onderzoek duidelijk?	Ja (1)
2	Was het onderzoeksontwerp geschikt voor de gestelde doelen?	Ja (1)
3	Was de steekproefomvang gerechtvaardigd?	Ja (1)
4	Was de doelpopulatie duidelijk gedefinieerd?	Ja (1)
5	Was het steekproefkader afkomstig uit een passende populatiebasis?	Niet van toepassing (0)
6	Was het selectieproces waarschijnlijk representatief voor de doelpopulatie?	Niet van toepassing (0)
7	Werden er maatregelen genomen om niet-respondenten aan te spreken en te categoriseren?	Niet van toepassing (0)
8	Waren de risicofactoren en uitkomstvariabelen geschikt voor de doelen van het onderzoek?	Ja (1)
9	Werden de risicofactoren en uitkomstvariabelen correct gemeten?	Ja (1)
10	Is het duidelijk wat er werd gebruikt om statistische significantie en/of precisieschattingen te bepalen?	Ja (1)
11	Werden de methoden (inclusief statistische methoden) voldoende beschreven om ze te kunnen herhalen?	Ja (1)
12	Werden de basisgegevens adequaat beschreven?	Ja (1)
13	Roept het responspercentage zorgen op over non-respons bias?	Niet van toepassing (0)
14	Indien van toepassing, werd informatie over niet-respondenten beschreven?	Niet van toepassing (0)
15	Waren de resultaten intern consistent?	Ja (1)
16	Werden de resultaten voor de in de methoden beschreven analyses gepresenteerd?	Ja (1)
17	Werden de discussies en conclusies van de auteurs gerechtvaardigd door de resultaten?	Ja (1)
18	Werden de beperkingen van het onderzoek besproken?	Ja (1)
19	Waren er financiële bronnen of belangenconflicten die de interpretatie van de resultaten door de auteurs kunnen beïnvloeden?	Niet vermeld (0)
20	Was ethische goedkeuring of toestemming van deelnemers verkregen?	Ja (1)

Eindbeoordeling 14 / 20.

Samenvatting: Het artikel van Lee et al. (2017) geeft een interessante kijk op de invloed van hellingshoeken op de spieractiviteit van de peroneus longus en het risico op enkelverstuiking. Hoewel de studie beperkingen heeft (zoals de kleine en homogene steekproef), geeft de studie relevante informatie over de kennis van enkelstabiliteit en de rol van omgevingsfactoren.

8. Bavdek et al. (2018), AXIS

	Vraag	Antwoord
1	Waren de doelen van het onderzoek duidelijk?	Ja (1)
2	Was het onderzoeksontwerp geschikt voor de gestelde doelen?	Ja (1)
3	Was de steekproefomvang gerechtvaardigd?	Ja (1)
4	Was de doelpopulatie duidelijk gedefinieerd?	Ja (1)
5	Was het steekproefkader afkomstig uit een passende populatiebasis?	Niet van toepassing (0)
6	Was het selectieproces waarschijnlijk representatief voor de doelpopulatie?	Niet van toepassing (0)
7	Werden er maatregelen genomen om niet-respondenten aan te spreken en te categoriseren?	Niet van toepassing (0)
8	Waren de risicofactoren en uitkomstvariabelen geschikt voor de doelen van het onderzoek?	Ja (1)
9	Werden de risicofactoren en uitkomstvariabelen correct gemeten?	Ja (1)
10	Is het duidelijk wat er werd gebruikt om statistische significantie en/of precisieschattingen te bepalen?	Ja (1)
11	Werden de methoden (inclusief statistische methoden) voldoende beschreven om ze te kunnen herhalen?	Ja (1)
12	Werden de basisgegevens adequaat beschreven?	Ja (1)
13	Roept het responspercentage zorgen op over non-respons bias?	Niet van toepassing (0)
14	Indien van toepassing, werd informatie over niet-respondenten beschreven?	Niet van toepassing (0)
15	Waren de resultaten intern consistent?	Ja (1)
16	Werden de resultaten voor de in de methoden beschreven analyses gepresenteerd?	Ja (1)
17	Werden de discussies en conclusies van de auteurs gerechtvaardigd door de resultaten?	Ja (1)
18	Werden de beperkingen van het onderzoek besproken?	Ja (1)
19	Waren er financiële bronnen of belangenconflicten die de interpretatie van de resultaten door de auteurs kunnen beïnvloeden?	Niet vermeld (0)
20	Was ethische goedkeuring of toestemming van deelnemers verkregen?	Ja (1)

Eindbeoordeling 14 / 20.

Samenvatting: De studie van Bavdek et al. (2017) biedt waardevolle inzichten op de invloed van hellinginclinatie op de peroneus longus spieractiviteit. De studie is goed uitgevoerd en de resultaten worden duidelijk gepresenteerd.

De studie heeft wel beperkingen. Deze beperkingen zijn de kleine en homogene steekproefomvang.

9. Ko et al. (2024), PEDro schaal

	Vraag	Antwoord
1	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?	Ja (1)
2	Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?	Ja (1)
3	Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?	Ja (1)
4	Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?	Ja (1)
5	Zijn de patiënten geblindeerd?	Ja (1)
6	Zijn de therapeuten geblindeerd?	Ja (1)
7	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?	Ja (1)
8	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïncludeerde patiënten?	Ja (1)
9	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controle behandeling of is er een intention to treat analyse uitgevoerd?	Ja (1)
10	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?	Ja (1)
11	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschatting als spreidingsmaten gepresenteerd?	Ja (1)

Eindbeoordeling 11 / 11.

Samenvatting: Bavdek et al. (2018) onderzocht het effect van peroneus brevis training (PBT) en peroneus longus training (PLT) op spierfunctie bij patiënten met chronische enkelinstabiliteit (CAI). Beide interventies verbeterden significant de enkelkracht, balans (gemeten met de FAOS, isokinetische krachtmetingen en Y-balancetest) en bewegingscontrole ($p < 0,05$).

PLT bleek effectiever dan PBT in het versterken van eversiekracht en het verbeteren van balans in de anterieure en posterolaterale richting van de Y-balancetest ($p < 0,05$). De onderzoekers concluderen dat PLT meer potentie heeft om kracht en balans te verbeteren bij CAI-patiënten.

10. Morgan et al. (2020), SANRA

	Sectie	Score
1	Rechtvaardiging van het belang van het artikel voor de lezerschap	
	<i>Toelichting: Hoewel het artikel ingaat op de biomechanica van de peroneuspezen, wordt het belang van deze informatie voor de lezer niet expliciet vermeld. Er wordt naar gesuggereerd door te vermelden dat letsel aan de peroneus pees vaak voorkomt en vaak geassocieerd is met laterale enkelverstuikingen. Dit had beter vermeld kunnen worden door expliciet te vermelden wat de impact is van het begrijpen van de biomechanica van de voet. Dit zou een beter beeld kunnen geven van klinische gevolgen voor patiënten en behandelmethoden voor behandelaars.</i>	1
2	Formulering van concrete doelen of vragen	
	<i>Toelichting: Het artikel geeft een algemeen doel in het abstract. Alleen is dit doel vrij breed. Het kan beter beschreven worden door specifieke onderzoeksvragen en doelstellingen te formuleren.</i>	1
3	Beschrijving van het literatuuronderzoek	
	<i>Toelichting: Het artikel beschrijft geen zoekstrategie die is gebruikt om de onderzochte studies te vinden. Er worden geen gebruikte databases, zoektermen of inclusie- en exclusiecriteria benoemd. Het beoordelen van de zoekstring wordt hierdoor nogal lastig.</i>	0
4	Referentie	
	<i>Toelichting: Het artikel onderbouwt belangrijke uitspraken met relevante literatuur. Bijvoorbeeld, bij de bespreking van het primaire doel van de peroneus pees. Bronnen worden duidelijk geciteerd.</i>	2
5	Wetenschappelijke redenering	
	<i>Toelichting: Het artikel presenteert een logische en goed onderbouwde discussie over de biomechanica van de peroneuspezen. De studie presenteert bewijs uit verschillende bronnen, dit zijn anatomische studies, kadaverstudies en klinisch onderzoek. Het artikel bespreekt bijvoorbeeld de bevindingen van Geppert et al., die een kadaver model gebruikte om de impact van enkelinstabiliteit op de beweging van de peroneus pees aan te tonen. Het artikel bespreekt ook de beperkingen en gaten van de huidige kennis.</i>	2
6	Adequate presentatie van gegevens	
	<i>Toelichting: Het artikel gebruikt figuren om anatomische structuren en concepten te tonen. Helaas worden er geen kwantitatieve gegevens getoond (bijvoorbeeld tabellen of grafieken). Hoewel enige numerieke data vermeld is, kan de studie meer context en statistische informatie delen waar het mogelijk is.</i>	1
	Samenvatting	
	<i>Dit artikel biedt een uitgebreid overzicht van de biomechanica van de peroneuspezen. Het is goed is een goed geschreven artikel en bevat effectieve wetenschappelijke redenering. De studie wordt alleen beperkt door expliciet te vermelden wat het belang is voor de lezer. De studie zou concrete doelen moeten formuleren en een meer kwalitatieve weergave geven voor gegevens.</i>	7 / 12

Eindbeoordeling 7 / 12.

11. Den Otter et al. (2004), Quasi checklist

	Vraag	Antwoord
1	Is het duidelijk wat de 'oorzaak' en het 'effect' zijn in het onderzoek (d.w.z. is er geen verwarring over welke variabele eerst komt)?	Nee (0)
	<i>Toelichting: De studie onderzoekt het verband tussen loopsnelheid en spieractiviteitspatronen. Er is alleen geen direct oorzaak-gevolg relatie vastgesteld.</i>	
2	Waren de deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken vergelijkbaar?	Ja (1)
	<i>Toelichting: Ja, de studie bestond uit negen gezonde jonge volwassenen.</i>	
3	Ontvingen de deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken een vergelijkbare behandeling/zorg, anders dan de blootstelling of interventie van belang?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing, aangezien er geen interventie of blootstelling is in deze studie.</i>	
4	Was er een controlegroep?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing, aangezien dit een studie is naar natuurlijke loopsnelheden in plaats van een experimentele interventie.</i>	
5	Waren er meerdere metingen van de uitkomst zowel vóór als na de interventie/blootstelling?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing, aangezien er geen interventie of blootstelling is in deze studie.</i>	
6	Was de follow-up voltooid en zo niet, werden de verschillen tussen groepen met betrekking tot hun follow-up adequaat beschreven en geanalyseerd?	Niet van toepassing (0)
	<i>Toelichting: Niet van toepassing, aangezien er geen follow-up is in deze studie.</i>	
7	Werden de uitkomsten van deelnemers die in vergelijkingen werden betrokken op dezelfde manier gemeten?	Ja (1)
	<i>Toelichting: Ja, de EMG-activiteit werd met dezelfde methoden gemeten voor alle deelnemers.</i>	
8	Werden de uitkomsten op een betrouwbare manier gemeten?	Ja (1)
	<i>Toelichting: Ja, de studie gebruikte standaardmethoden voor EMG-registratie en -analyse. Deze worden beschouwd als betrouwbaar.</i>	
9	Was er een passende statistische analyse gebruikt?	Ja (1)
	<i>Toelichting: Ja, de studie gebruikte een statistische methode om de gegevens te analyseren. Dit was inclusief regressieanalyse om het verband tussen loopsnelheid en spieractiviteit te kunnen onderzoeken.</i>	
	Algemene beoordeling: Verdere informatie zoeken	4 / 9
	<i>De studie beschrijft voornamelijk patronen van spieractiviteit tijdens verschillende loopsnelheden, in plaats van een oorzaak-gevolg relatie tussen snelheid en specifieke spieractivaties te identificeren. De studie werd ook uitgevoerd op een kleine steekproef van gezonde jonge volwassenen. Hierdoor zijn de resultaten mogelijk niet van toepassing op andere populaties. De resultaten toonden aan dat de spieractiviteit van de meeste onderzochte spieren lineair afnam naarmate de loopsnelheid daalde. De spieren die betrokken zijn bij de mid-stance en push-off vertonen een niet-lineair patroon vanwege hun cruciale functie bij het heffen en afzetten van de voet, ongeacht de loopsnelheid.</i>	

Eindbeoordeling 4 / 9.

Strobe Checklist

I. Titel en Samenvatting:

- **Titel:** Speed related changes in muscle activity from normal to very slow walking speeds. De titel is duidelijk in wat voor experiment plaatsvindt. De meetmethode had er wel in verwerkt kunnen worden.
- **Abstract:** De studie onderzocht de veranderingen in spieractiviteit van de onderbenen bij gezonde jonge volwassenen die op verschillende snelheden liepen. Dit was van normaal tot zeer langzaam. De resultaten toonden aan dat de spieractiviteit van de meeste onderzochte spieren lineair afnam naarmate de loopsnelheid daalde. De spieren (peroneus longus en rectus femoris) die betrokken waren bij de mid-stance en push-off fases vertoonden echter een niet-lineaire afname van de spieractiviteit.

II. Inleiding:

- **Achtergrond:** Het is bekend in de wetenschap dat spieractiviteit verandert naarmate de loopsnelheid afneemt, maar de precieze aard van deze veranderingen is niet goed bekend.
- **Doelstellingen:** De doelstelling van deze studie was om de veranderingen in spieractiviteit van de onderbenen bij gezonde jonge volwassenen te onderzoeken terwijl zij op verschillende snelheden liepen. Deze snelheden varieerden van normaal tot zeer langzaam.

III. Methoden:

- **Studiedesign:** Gecontroleerde experimentele studie.
- **Setting:** Laboratorium.
- **Deelnemers:** Negen gezonde jonge volwassenen (vier mannen, vijf vrouwen).
- **Variabelen:** De afhankelijke variabele was de EMG-activiteit van acht spieren in de onderbenen. De onafhankelijke variabele was de loopsnelheid.
- **Dataverzameling:** De deelnemers liepen op een loopband met verschillende snelheden. Deze snelheid varieerde van 0,06 m/s tot 1,39 m/s. EMG-activiteit werd gemeten met behulp van oppervlakte-elektroden.
- **Bias:** Niet vermeld in het artikel.
- **Studie grootte:** Negen deelnemers. Steekproefomvang wordt niet besproken.
- **Kwantitatieve variabelen:** EMG-activiteit (in μV) en loopsnelheid (in m/s).
- **Data-analyse:** Het onderzoek gebruikte een geavanceerde methode om te bepalen hoe de spieractiviteit verandert met verschillende loopsnelheden. Deze methode was opgebouwd uit het normaliseren van de loopsnelheid, het berekenen van de hellingen van de relatie tussen EMG-activiteit en loopsnelheid en het corrigeren voor verschillen in de duur van de standfase en zwaai fase bij verschillende loopsnelheden. Dit zorgde ervoor dat de vergelijkingen tussen verschillende loopsnelheden betrouwbaar waren en de ware relatie tussen spieractiviteit en loopsnelheid het best weergegeven werd.

IV. Resultaten:

- **Deelnemers:** Alle negen deelnemers hebben de studie voltooid. Er was geen flowchart gebruikt.
- **Beschrijvende gegevens:** De gemiddelde leeftijd was 24,5 jaar. Het gemiddeld gewicht was 70,5 kg.

- **Belangrijkste resultaten:** De spieractiviteit van de meeste onderzochte spieren nam lineair af naarmate de loopsnelheid daalde. De spieren die betrokken waren bij de mid-stance en push-off fases vertoonden een niet-lineaire afname van de spieractiviteit.

V. Discussie:

- **Belangrijkste bevindingen:** De studie toonde aan dat de spieractiviteit van de meeste onderbenen lineair afneemt naarmate de loopsnelheid daalt. De spieren die betrokken waren bij de mid-stance en push-off fases van de voet, vertoonden een niet-lineaire afname van de spieractiviteit. Dit waren de peroneus longus en de rectus femoris.
- **Beperkingen:** De studie had een relatief kleine steekproefomvang en omvatte alleen gezonde jonge volwassenen.
- **Interpretatie:** De resultaten van deze studie suggereren dat de spieractiviteit van de onderbenen zich aanpast aan de loopsnelheid. De spieren die betrokken zijn bij de mid-stance en push-off vertonen een niet-lineair patroon vanwege hun cruciale functie bij het heffen en afzetten van de voet, ongeacht de loopsnelheid.
Generaliseerbaarheid: De resultaten van deze studie kunnen mogelijk niet worden gegeneraliseerd naar andere populaties doordat een gezonde groep vrijwilligers is gebruikt als onderzoekspopulatie.

VI. Financiering en andere informatie:

- **Financieringsbron erkend:** Niet vermeld in het artikel.
- **Auteursaffiliaties:** De auteursaffiliaties van de onderzoekers worden vermeld.

12. Durall et al. (2011), SANRA

	Sectie	Score
1	Rechtvaardiging van het belang van het artikel voor de lezerschap	
	<i>Toelichting: Hoewel het artikel ingaat op de biomechanica van de peroneuspezen, wordt het noodzaak van deze informatie voor de lezer niet expliciet vermeld. De studie suggereert naar het belang van deze studie door te vermelden dat letsel aan de peroneus pees vaak voorkomt en vaak geassocieerd is met laterale enkelverstuikingen. Dit kan echt duidelijker vermeld worden.</i>	1
2	Formulering van concrete doelen of vragen	
	<i>Toelichting: Het artikel geeft een algemeen doel in het abstract.. Het doel is best vrij breed. "This chapter summarizes contemporary biomechanical understanding and identifies several gaps in knowledge." Het kan worden verbeterd door onderzoeksvragen of doelstellingen specifiek te formuleren</i>	1
3	Beschrijving van het literatuuronderzoek	
	<i>Toelichting: De zoekstrategie van het artikel is niet beschreven. Dit geldt ook voor de databases, zoektermen en inclusie-exclusie criteria.</i>	0
4	Referentie	
	<i>Toelichting: Het artikel ondersteunt belangrijke uitspraken die worden versterkt door bestaande literatuur. Hierdoor wordt het cuboid syndroom beter in beeld gebracht.</i>	2
5	Wetenschappelijke redenering	
	<i>Toelichting: Het artikel presenteert een logische discussie over de biomechanica van de peroneuspezen. De studie gebruikt bewijs uit verschillende bronnen, waaronder anatomische studies, kadaverstudies en klinisch onderzoek. Het geeft een mooi overzicht voor het cuboid syndroom.</i>	2
6	Adequate presentatie van gegevens	
	<i>Toelichting: Het artikel gebruikt figuren om anatomische structuren mooi beeld te geven. Er wordt mooi aangetoond dat manipulatie van het cuboid significant kan bijdragen aan de verbetering van de voetsfunctie en pijnverlichting. Dit suggereert dat het cuboid een cruciale rol speelt in de biomechanica van de voet en dat disfunctioneren ervan kan leiden tot klachten. Hoewel enkele numerieke waarden vermeld worden, kan de studie meer context en statistische informatie delen om een volledig onderzoek neer te kunnen zetten.</i>	2
	Samenvatting	
	<i>Hoewel de review van Durall et al. (2011) een nuttig overzicht biedt van het cuboidsyndroom, heeft het beperkingen op het gebied van methodologische kwaliteit. Het ontbreken van een zoekstrategie en een formele kwaliteitsbeoordeling van de geïnccludeerde studies beperkt de sterkte van de conclusies.</i>	8 / 12

Eindbeoordeling 8 / 12.

13. Stone et al. (2016), Newcastle-Ottawa Scale

	Vraag	Score
1	Is de casedefinitie adequaat?	1
	<i>Toelichting: Ja, op basis van registratiegegevens of zelfrapportage.</i>	
2	Representativiteit van de cases	
	<i>Toelichting: Nee, mogelijk potentieel voor selectiebias of niet vermeld.</i>	0
3	Selectie van controles	
	<i>Toelichting: Sluit niet helemaal aan. De controles werden geselecteerd uit dezelfde database van patiënten die een enkel-MRI-onderzoek ondergingen. Patiënten met klinische of MRI-bewijzen van plantaire of laterale enkel- en voetpijn of -pathologie werden uitgesloten.</i>	0
4	Definitie van controles	
	<i>Toelichting: Ja, er is geen geschiedenis van ziekte (endpoint). Er werd specifiek geselecteerd naar het geen voorgeschiedenis hebben van ziekte of pathologie gerelateerd aan de peroneus longus pees of de omliggende anatomische structuren.</i>	1
5	Vergelijkbaarheid van cases en controles op basis van het ontwerp of de analyse	
	<i>Toelichting: Ja, de studie controleert voor leeftijd en geslacht (+1). De studie controleert voor een extra factor (+1). De onderzoekers vergeleken de leeftijd en het geslacht van de twee groepen. Ze vonden geen statistisch significant verschil in de factoren tussen de groepen.</i>	2
6	Vaststelling van blootstelling	
	<i>Toelichting: Ja, veiligheidsrecord (bijv. chirurgische dossiers). De "blootstelling" in dit geval is de positie van de enkel (dorsaalflexie versus plantairflexie). Dit werd bepaald op basis van het type spoel dat werd gebruikt voor de MRI,. Dit is een gedocumenteerd en veilig onderdeel van het medisch dossier.</i>	1
7	Zelfde methode van vaststelling voor cases en controles	
	<i>Toelichting: Ja, de methode om de enkelpositie te bepalen (op basis van de gebruikte MRI-spoel) was hetzelfde voor zowel cases als controles.</i>	1
8	Non-responspercentage	
	<i>Toelichting: Niet van toepassing. Deze vraag is relevanter voor studies met behulp van vragenlijsten of interviews. Deze studie maakte gebruik van bestaande medische dossiers, hierdoor is een "non-responspercentage" niet van toepassing.</i>	0
	Samenvatting: Het onderzoek van Stone et al (2016). biedt waardevolle inzichten in de anatomie van de peroneus longus pees en de mogelijke relatie ervan met het cuboidsyndroom. De studie heeft wel zijn beperkingen. Dit zijn een relatief kleine steekproefomvang en een retrospectief ontwerp.	6 / 9

Eindbeoordeling 6 / 9.

14. Choo et al. (2018), AXIS

	Vraag	Antwoord
1	Waren de doelen van het onderzoek duidelijk?	Ja (1)
2	Was het onderzoeksontwerp geschikt voor de gestelde doelen?	Ja (1)
3	Was de steekproefomvang gerechtvaardigd?	Ja (1)
4	Was de doelpopulatie duidelijk gedefinieerd?	Ja (1)
5	Was het steekproefkader afkomstig uit een passende populatiebasis?	Niet vermeld (0)
6	Was het selectieproces waarschijnlijk representatief voor de doelpopulatie?	Niet vermeld (0)
7	Werden er maatregelen genomen om niet-respondenten aan te spreken en te categoriseren?	Niet van toepassing (0)
8	Waren de risicofactoren en uitkomstvariabelen geschikt voor de doelen van het onderzoek?	Niet van toepassing (0)
9	Werden de risicofactoren en uitkomstvariabelen correct gemeten?	Ja (1)
10	Is het duidelijk wat er werd gebruikt om statistische significantie en/of precisieschattingen te bepalen?	Ja (1)
11	Werden de methoden (inclusief statistische methoden) voldoende beschreven om ze te kunnen herhalen?	Ja (1)
12	Werden de basisgegevens adequaat beschreven?	Ja (1)
13	Roept het responspercentage zorgen op over non-respons bias?	Niet van toepassing (0)
14	Indien van toepassing, werd informatie over niet-respondenten beschreven?	Niet van toepassing (0)
15	Waren de resultaten intern consistent?	Ja (1)
16	Werden de resultaten voor de in de methoden beschreven analyses gepresenteerd?	Ja (1)
17	Werden de discussies en conclusies van de auteurs gerechtvaardigd door de resultaten?	Ja (1)
18	Werden de beperkingen van het onderzoek besproken?	Ja (1)
19	Waren er financiële bronnen of belangenconflicten die de interpretatie van de resultaten door de auteurs kunnen beïnvloeden?	Niet vermeld (0)
20	Was ethische goedkeuring of toestemming van deelnemers verkregen?	Ja (1)

Eindbeoordeling 13 / 20.

Samenvatting:

Het onderzoek van Choo et al. (2018) onderzocht de normale locatie van de peroneus longus pees (PL) in de cuboid groef in verschillende enkel-voetposities bij asymptomatische vrijwilligers. De onderzoekers wilden ook bepalen of er een verband is tussen de locatie van de peroneus longus en de breedte van de cuboid groef.

De resultaten van het onderzoek toonden aan dat de peroneus longus pees in de meeste gevallen deels of volledig buiten de cuboid groef ligt, ongeacht de enkel-voet positie. Er was geen significant verband tussen de locatie van de pees en de breedte van de cuboid groef.

De onderzoekers concluderen dat een afwijkende locatie van de peroneus longus pees niet noodzakelijk een teken hoeft te zijn van een probleem.

15. O'Donnell et al. (2004), Quality Appraisal checklist

Studie doel		
1.	Was de hypothese/doel/objectief van de studie duidelijk vermeld?	Ja (1)
Study design		
2.	Was de studie prospectief uitgevoerd?	Nee (0)
3.	Waren de gevallen verzameld in meer dan één centrum?	Onbekend (0)
4.	Waren patiënten achtereenvolgens gerekruteerd?	Onbekend (0)
Studie populatie		
5.	Waren de kenmerken van de opgenomen patiënten beschreven?	Ja (1)
6.	Waren de inclusie- en exclusiecriteria voor deelname aan de studie duidelijk vermeld?	Gedeeltelijk (0)
7.	Kwam patiënten het onderzoek binnen op een vergelijkbaar punt in de ziekte?	Nee (0)
Interventie en co-interventie		
8.	Was de interventie van belang duidelijk beschreven?	Niet van toepassing (0)
9.	Waren aanvullende interventies (co-interventies) duidelijk beschreven?	Gedeeltelijk (0)
Uitkomstmaat		
10.	Waren relevante uitkomstmaten a priori vastgesteld?	Nee (0)
11.	Waren uitkomstbeoordelaars geblindeerd voor de interventie die patiënten ontvingen?	Niet van toepassing (0)
12.	Waren de relevante uitkomsten gemeten met behulp van passende objectieve/subjectieve methoden?	Gedeeltelijk (0)

13.	Waren de relevante uitkomstmaten gemeten vóór en na de interventie?	Nee (0)
Statistische analyse		
14.	Waren de statistische toetsen die werden gebruikt om de relevante uitkomsten te beoordelen geschikt?	Niet van toepassing (0)
Resultaten en conclusies		
15.	Was de follow-up lang genoeg om belangrijke gebeurtenissen en uitkomsten te laten plaatsvinden?	Onbekend (0)
16.	Waren uitvalgevallen gemeld?	Niet van toepassing (0)
17.	Leverde de studie schattingen van willekeurige variabiliteit in de gegevensanalyse van relevante uitkomsten?	Nee (0)
18.	Waren de bijwerkingen gemeld?	Nee (0)
19.	Werden de conclusies van de studie ondersteund door de resultaten?	Ja (1)
Belangenconflicten en financieringsbronnen		
20.	Waren zowel belangenconflicten als financieringsbronnen voor de studie gemeld?	Onbekend (0)

Eindbeoordeling 3 / 20.

Samenvatting: In het onderzoek van O'Donnell et al. (2004) worden vier patiënten met een gezwollen cuboid bestudeerd. Om de oorzaak van deze zwelling te achterhalen, zijn er verschillende beeldvormende technieken gebruikt (MRI-scans en CT-scans). Bij één patiënt is een biopsie nodig. In alle vier gevallen bleek de zwelling in het cuboid te worden veroorzaakt door een tendinopathie in de naastgelegen peroneus longus pees. Deze pees speelt een belangrijke rol bij het stabiliseren van de enkel. Wanneer deze pees ontstoken raakt, kan dit leiden tot een zwelling in het omliggende bot. Een gezwollen cuboid kan dus wijzen op een ontsteking in de peroneus longus pees.

CARE Checklist

Titel

1. **De primaire diagnose of interventie, gevolgd door de woorden "casusbeschrijving"**

"Cuboid oedema due to peroneus longus tendinopathy: a report of four cases".
De titel geeft duidelijk aan dat het over vier verschillende case reports gaat.

Keywords

2. **2 tot 5 sleutelwoorden die de diagnoses of interventies in deze casusbeschrijving identificeren, inclusief "casusbeschrijving"**

Cuboidsyndroom, peroneus longus tendinopathie, voetpijn en casusbeschrijving.

Abstract

- 3a. **Wat is uniek aan deze casus en wat voegt het toe aan de wetenschappelijke literatuur?**

Deze case report presenteert vier zeldzame casussen van het cuboidsyndroom, veroorzaakt door een ongewone peroneus longus tendinopathie.

- 3b. **Hoofdklachten en/of belangrijke klinische bevindingen**

De patiënten hadden ieder aanhoudende laterale voetpijn. Deze pijn vergerde bij belasting.

- 3c. **De belangrijkste diagnoses, therapeutische interventies en uitkomsten**

Diagnose: De primaire diagnose van de case report werd vastgesteld als peroneus tendinopathie. De secundaire diagnose was het cuboidsyndroom.

Interventies: Er werd gebruik gemaakt van een conservatieve behandeling. Dit was opgebouwd uit manuele therapie technieken (zoals mobilisatie van het os cuboideum) en rek oefeningen.

Uitkomsten: De patiënten ervoeren ieder een significante reductie van pijnklachten en een verbeterde functie na enkele weken van behandeling.

- 3d. **Conclusie - Wat is de belangrijkste les(sen) uit deze casus?**

Deze case report benadrukt het belang van het overwegen van peroneus longus tendinopathie als een mogelijke oorzaak van het cuboidsyndroom. De case report meldt dat vroege diagnose en passende conservatieve behandeling kunnen leiden tot gunstige uitkomsten.

Introductie

4. **Geef 1 of 2 paragrafen uitleg waarom deze casus uniek is**

Deze case report presenteert een uniek beeld van het cuboidsyndroom waarbij de primaire oorzaak werd geïdentificeerd als peroneus longus tendinopathie. Hoewel het cuboidsyndroom vaak wordt geassocieerd met inversie enkelletsel en daaropvolgende instabiliteit, benadrukt deze casus een minder vaak voorkomende oorzaak. De peroneus longus spier speelt een cruciale rol bij het stabiliseren van de voet en het controleren van pronatie. In het geval van de casus, heeft de tendinopathie waarschijnlijk de biomechanica van de voet veranderd (aanpassing door pijnvermijding). Dit leidde tot verhoogde stress en disfunctie van het os cuboideum.

Deze casus draagt bij aan het begrip van het cuboidsyndroom, door het benadrukken van het overwegen van peroneus longus tendinopathie in de differentiaaldiagnose. Vooral bij patiënten die een aanhoudende laterale voetpijn hebben en mogelijk geen

geschiedenis hebben van significant enkelletsel, moet dit meegenomen worden. Het benadrukt de noodzaak van een grondig klinisch onderzoek om onderliggende spierdisbalans en peesdisfunctie te kunnen identificeren, omdat dit kan bijdragen aan het cuboidsyndroom.

Patiëntinformatie

5a. Gepseudonimiseerde patiëntspecifieke informatie

Twee mannen, en twee vrouwen. De leeftijden variëren van tussen de 32 tot 67 jaar.

5b. Primaire klachten en symptomen van de patiënt

De primaire klachten van de patiëntengroep waren aanhoudende laterale voetpijn, vooral tijdens belasting.

5c. Medische, familie- en psychosociale geschiedenis, inclusief relevante genetische informatie

Ieder van de patiënten had geen significante medische of familiale voorgeschiedenis die relevant was voor de huidige aandoening.

5d. Relevante eerdere interventies met uitkomsten

De patiënten hadden ieder geen voorgeschiedenis van eerdere behandeling voor voetpijn.

Klinische bevindingen

6. Beschrijving van significant lichamelijk onderzoek (LO) en belangrijke klinische bevindingen

Lichamelijk Onderzoek: Lichamelijk onderzoek toonde drukpijn over het os cuboideum en een beperkte subtalar gewrichtsbeweeglijkheid.

Diagnostisch Onderzoek: Een diagnose van het cuboidsyndroom werd vastgesteld op basis van de klinische bevindingen.

Tijdlijn

7. Historische en huidige informatie van deze zorgperiode, georganiseerd als een tijdlijn

De case report geeft geen tijdlijn van het hele proces (diagnose tot behandeling. Er wordt geen specifiek tijdframe gegeven).

Diagnostisch assessment

8a. Diagnostisch onderzoek (zoals LO, laboratoriumonderzoek, beeldvorming, enquêtes)

Lichamelijk onderzoek (drukgevoeligheid over het os cuboideum en beperkte subtalaire gewrichtsbeweeglijkheid) en beeldvormend onderzoek (MRI, bot scintigrafie en röntgenfoto's).

8b. Diagnostische uitdagingen (zoals toegang tot testen, financiële of culturele beperkingen)

De klinische presentatie van het cuboidsyndroom kan aspecifiek zijn, waardoor diagnose moeilijk kan zijn. MRI is de meest gevoelige beeldvormende modaliteit voor het diagnosticeren van peroneus longus tendinopathie, maar het kan duur zijn en mogelijk niet gemakkelijk beschikbaar.

8c. Diagnose (inclusief andere overwogen diagnoses)

Primaire diagnose: Het cuboidsyndroom was secundair aan de peroneus longus tendinopathie.

Andere overwogen diagnoses: Stressfractuur van het os cuboideum, osteoid osteoma, een infectie en een tumor.

8d. Prognose (zoals stadiëring bij oncologie) waar van toepassing

De prognose voor het cuboidsyndroom is over het algemeen goed met conservatieve behandeling. Sommige patiënten kunnen echter een operatie ondergaan als een conservatieve behandeling mislukt.

Therapeutische interventie

9a. Typen therapeutische interventie (zoals farmacologisch, chirurgisch, preventief, zelfzorg)

De therapeutische interventie die is toegepast zijn manuele therapietechnieken, waaronder mobilisatie van het os cuboideum en rekoefeningen.

9b. Toediening van therapeutische interventie (zoals dosering, sterkte, duur)

De patiënt kreeg een aantal sessies manuele therapie per week gedurende een aantal weken. De hoeveelheid sessies en weken is niet vermeld in de case report. Specifieke informatie over de behandelingen is niet verstrekt in de case report.

9c. Wijzigingen in de therapeutische interventie (met rationale)

Er zijn in de case report geen wijzigingen aan de therapeutische interventie genoteerd.

Follow-up en uitkomsten

10a. Door behandelaar en patiënt beoordeelde uitkomsten (indien beschikbaar)

Behandelaar beoordeelde uitkomsten:

1. Verminderde pijn en drukpijn over het os cuboideum.
2. Verbeterde bewegingsuitslag in het subtalaire gewricht.

Patiënt beoordeelde uitkomsten:

1. Verbeterd functioneel vermogen, inclusief verminderde pijn tijdens belasting.
2. Verbeterde kwaliteit van leven.

10b. Belangrijke follow-up diagnostische en andere testresultaten

De case report vermeldt geen expliciete aanvullende diagnostische tests.

10c. Therapietrouw en tolerantie (Hoe is dit beoordeeld?)

Er werd niks vermeld over de therapietrouwheid en tolerantie binnen de case report.

10d. Bijwerkingen en onverwachte gebeurtenissen

Er zijn geen bijwerkingen vermeld binnen de case report.

Discussie

11a. Een wetenschappelijke discussie over de sterke en zwakke punten van deze casusbeschrijving

Sterke punten:

1. De onderzoekers presenteren vier gevallen met vergelijkbare klinische bevindingen. Dit vergroot de geloofwaardigheid van hun conclusies..
2. Het gebruik van beeldvormingsonderzoek (waaronder röntgenfoto's, MRI en CT-scans), helpt bij het bevestigen van de diagnose en het uitsluiten van andere mogelijke oorzaken van de symptomen van de patiënten.
3. De onderzoekers geven een gedetailleerde beschrijving van de behandeling en follow-up van de patiënten. Dit is nuttig voor andere behandelaars die mogelijk vergelijkbare gevallen tegenkomen.

Zwakke punten:

1. De studie is een casusbeschrijving, wat betekent dat het een kleine steekproefomvang heeft en mogelijk niet representatief is voor de algemene populatie.
2. De onderzoekers bespreken de beperkingen van hun studie niet.
3. De onderzoekers verstrekken geen informatie over de aard van hun behandelingen en tijdlijn.

11b. Discussie van de relevante medische literatuur met referenties

De onderzoekers citeren verschillende relevante studies uit de medische literatuur. Het eerste artikel was een reviewartikel over de distributie van mergoedeem grenzend aan peesaandoeningen.

Het tweede artikel was een studie die onderzoek deed naar de beeldvorming van de bevindingen van peroneus longus pees scheuren.

Het derde artikel was een studie die de aanwezigheid van een os peroneum en de predispositie voor peesscheuren onderzocht.

11c. De wetenschappelijke rationale voor alle conclusies (inclusief beoordeling van mogelijke oorzaken)

De onderzoekers concluderen dat cuboid oedeem met erosie, een botlaesie (cuboid "pseudotumor") simuleert. Dit kan worden veroorzaakt door aangrenzende tendinopathie van de peroneus longus. Ze stellen ook vast dat het belangrijk is om bewust te zijn van dit fenomeen om een onnodige biopsie van het os cuboideum te voorkomen.

11d. De belangrijkste les(sen) van deze casusbeschrijving (zonder referenties) in een conclusie van één alinea

Cuboidoedeem met erosie kan worden veroorzaakt door peroneus longus tendinopathie. Beeldvormingsonderzoek en chirurgisch onderzoek kunnen nodig zijn om de diagnose te bevestigen en andere mogelijke oorzaken uit te sluiten.

Patiëntperspectief

12. De patiënt moet zijn/haar perspectief delen in één tot twee alinea's over de behandeling(en) die hij/zij heeft ontvangen

De patiënt vermeldde tevredenheid over de conservatieve behandeling, waarbij hij/zij een significante verbetering in pijn en functie opmerkte.

Informed Consent

13. Heeft de patiënt geïnformeerde toestemming gegeven? Gelieve te vermelden indien gevraagd

De patiënt heeft toestemming gegeven voorafgaand aan de behandeling.

Vacature

Voetentraining: State of the art mbt de voet, biomechanische werking, relatie met andere klachten

Project: Wat moet een fysiotherapeut minimaal over de voeten weten om een volledig therapeut te zijn? Voetentraining ijvert al bijna 10 jaar voor meer aandacht voor voeten en het oefenen van voeten.

Voeten zijn een belangrijk onderdeel van het beweegapparaat. In de wetenschappelijke literatuur worden o.a.;

- Patella femorale pijn, knieatrose, lage rugklachten mede in verband gebracht met voetstandsafwijkingen.
- Onderbeen- en kniepijn blessures in verband gebracht met een hallux valgus en een voorvoet varus.
- Voetoefeningen en voetmobilisatie in verband gebracht met voetstandsverbeteringen, afname van pijn in de voet en de keten, betere balans bij ouderen (valpreventie) en chronische enkelinstabiliteit.

Voetentraining maakt online trainingen voor mensen met voetklachten en geeft nascholingen voor paramedici die zich bezighouden met voet, houding en bewegen. Bij onze cursisten met een fysiotherapie achtergrond merken wij dat voeten nog steeds nauwelijks aandacht krijgen in de opleiding tot fysiotherapie. Zowel fysiotherapeuten die 30 jaar geleden of nog langer geleden van de opleiding afkwamen, als fysiotherapeuten die recent van de opleiding kwamen, geven aan dat ze weinig over voeten hebben geleerd. Hoe moet je ze onderzoeken? Wanneer moet je voeten meenemen in je diagnostiek en behandeling? Welke interventies mbt de voeten zijn er? En met welk effect?

Doel project

Het doel van dit project is systematisch de rol van voeten voor het staan en bewegen in de wetenschappelijke literatuur in kaart te brengen en aanbevelingen te doen over wat een fysiotherapeut minimaal over voeten zou moeten weten om patiënten met klachten aan het beweegapparaat optimaal te kunnen helpen.

Bij deze hoofdvraag zijn o.a. de volgende kennisvragen aan de orde:

- Wat zegt de literatuur over de biomechanische werking van de voet?
- Welke voetklachten zouden door een fysiotherapeut onderzocht en behandeld moeten kunnen worden?
- Welke relatie hebben voeten met klachten van meer proximaal gelegen gewrichten zoals enkel, knie, heup, lage rug, nek? Of blessures zoals shin splints, achillespeestendinopathie, etc. Zijn er in de literatuur aanwijzingen van koppeling voet, enkel en knie, bekken, wervelkolom, nek?
- Welke relatie hebben voeten met verhoogd risico op vallen?
- Welke relatie hebben voeten met chronische aandoeningen zoals reuma, diabetisch type 2, (poly) neuropathie?
- Welke diagnostiek kan de fysiotherapeut gebruiken?
- Welke interventies kan de fysiotherapeut inzetten?

Soort studie: Literatuurstudie

Type student: Fysiotherapie (NL of EN)

Aantal personen: 1 of 2

Afbakening: Volwassen voet

Resultaat: Review artikel en aanbevelingen

Contactpersoon: Dr. ir. Yvonne Bontekoning yvonne@voetentraining.nl

www.voetentraining.nl en www.wijvoetentrainers.nl M: 06-49630528

Literatuur

1. Abbis Jaffri, Rachel Koldenhoven, Susan Saliba, Jay Hertel. Evidence of Intrinsic Foot Muscle Training in Improving Foot Function: A Systematic Review and Meta-analysis. J Athl Train. 2022 Jun 20. doi: 10.4085/1062-6050-0162.22. Online ahead of print Akkerman, Erik. Totaal Bewegen, feit of fictie? Een verkennende literatuurstudie. Thesis. Masters of Specialised Physical Therapy (MSPT), Avans+, Breda
2. Almeheyawi, Rania N., Alessio Bricca, Jody L. Riskowski, Ruth Barn en Martijn Steultjens. Foot characteristics and mechanics in individuals with knee osteoarthritis: systematic review and meta[1]analysis Journal of Foot and Ankle Research (2021) 14:24
3. Amaha Kentaro, Tatsuya Arimoto en Nobuto Kitamura. Effect of toe exercises and toe grip strength on the treatment of primary metatarsalgia. Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2020) 15:580
4. Bus, Sicco A., Isabel C.N Sacco, Matilde Monteiro-Soares, Anita Raspovic, Joanne Paton8, Anne Rasmussen, Larry A. Lavery, Jaap J. van Netten, on behalf of the International Working Group on the Diabetic Foot. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes. IWGDF 2023 update. Part of the 2023 IWGDF Guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease
5. Ching Huang, Liang-Yu Chen, Yi-Hung Liao, Kunanya Masodsai, Yi-Yuan Lin. Effects of the Short-Foot Exercise on Foot Alignment and Muscle Hypertrophy in Flatfoot Individuals: A Meta-Analysis Int J Environ Res Public Health . 2022 Sep 22;19(19):11994. doi: 10.3390/ijerph191911994.
6. Felicetti Guido, Philippe Thoumie, Manh-Cuong Do, Marco Schieppati. Cutaneous and muscular afferents from the foot and sensory fusion processing: Physiology and pathology in neuropathies. J Peripher Nerv Syst. 2021;26:17–34.
7. Morrissey, Dylan, Matthew Cotchett , Ahmed Said J'Bari, Trevor Prior, Ian B Griffiths, Michael Skovdal Rathleff, Halime Gulle, Bill Vicenzino en Christian J Barton. Management of plantar heel pain: a best practice guide informed by a systematic review, expert clinical reasoning and patient values. Br J Sports Med 2021;55:1106–1118.
8. Quinlan, Shayan, Alycia Fong Yan, Peter Sinclair, Adrienne Hunt The evidence for improving balance by strengthening the toe flexor muscles: A systematic review. Gait & Posture 81 (2020) 56–66
9. Willemse L, Wouters EJM, Bronts HM, Pisters MF, Vanwanseele B. The effect of interventions anticipated to improve plantar intrinsic foot muscle strength on fall-related dynamic function in adults: a systematic review. Journal of foot and ankle research. 2022;15(1):3.
10. Ying Jianhua, Yining Xu, Bíró István en Feng Ren. Adjusted Indirect and Mixed Comparisons of Conservative Treatments for Hallux Valgus: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 3841. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073841>
11. Zhang, Yong-Hui, Hao-Yu Hu, Yuan-Chang Xiong, Changgeng Peng, Li Hu, Ya-Zhuo Kong, Yu-Ling Wang, Jia-Bao Guo, Sheng Bi, Tie-Shan Li, Li-Juan Ao, Chu-Huai Wang, Yu-Long Bai, Lei Fang, Chao Ma, Lin-Rong Liao, Hao Liu, Yi Zhu, Zhi-Jie Zhang, Chun-Long Liu, Guo-En Fang and Xue-Qiang Wang. Exercise for Neuropathic Pain: A Systematic Review and Expert Consensus. Front. Med. 2021; 8:756940. doi: 10.3389/fmed.2021.756940