

STARSHOE ONDER DE LOOP

*Het aanvullen van het huidige protocol m.b.t.
het testen van beenlengte verschillen
en
de invloed daarvan op de overeenstemming van
bevindingen en de zekerheid van het personeel*

Auteur
Lotte Linssen



STARSHOE ONDER DE LOOP

*Het aanvullen van het huidige protocol m.b.t.
het testen van beenlengte verschillen
en
de invloed daarvan op de overeenstemming van
bevindingen en de zekerheid van het personeel*



Auteur

Lotte Linssen (13060694)

Datum en Plaats

Maart '17 – juni '17
Zoetermeer

Opdrachtgever

Starshoe Zoetermeer

Voorwoord

Dit adviesrapport is geschreven in het kader van het afstuderen aan de opleiding bewegingstechnologie aan de Haagse Hogeschool te Den Haag. Dit rapport is informatief bestemd voor Voet Medisch Adviescentrum Starshoe, leraren van de opleiding Bewegingstechnologie en geïnteresseerden.

Dank gaat uit naar Mark Nonhebel, Christianne Pronk en Mattijn Venhuizen van Starshoe, Pascal Matla van fysiopraktijk bij Corpus Activum en mijn tweede begeleider Caroline Doorenbosch. In het bijzonder wil ik Manon Kessels bedanken voor de begeleiding vanuit school.

Den Haag, juni 2017.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Inhoudsopgave	4
Samenvatting.....	5
Verklarende woordenlijst.....	6
Inleiding	7
1. Nulmeting	10
Methode	10
Resultaten	12
Conclusie	13
2. Literatuuronderzoek.....	14
Methode	14
Resultaten	15
Beslisboom	19
3. Eindmeting	21
Methode	21
Resultaten	21
Conclusie	23
Discussie	24
Conclusie	25
Literatuurlijst	27
Bijlage A. Analyse meting	1
Bijlage B. Algemene vragenlijst proefpersonen	5
Bijlage C. Meetprotocol.....	6
Bijlage D. Informed consent	10
Bijlage E. Schrijfformulier	11
Bijlage F. Spraakformulier	13
Bijlage G. Resultaten meting	14
Bijlage H. Lateral step down test.....	15
Bijlage I. Uitleg beslisboom	16

Samenvatting

Er bestaat onenigheid over het benaderen van een functioneel beenlengteverschil ten opzichte van een anatomisch beenlengteverschil en de noodzaak om deze verschillen te corrigeren, zo ook onder de werknemers van (Voet Medisch Adviescentrum) Starshoe. Hierdoor zijn de werkwijze en de bevindingen bij het benaderen van mogelijke beenlengteverschillen niet in overeenstemming, en zijn de medewerkers niet altijd zeker over hun adviezen. Dit blijkt ook uit een nulmeting, waarbij het percentage overeenstemming van de beenlengteverschil bevindingen (Gem=57.5; SD=15.8) en het percentage van de zekerheid van die bevindingen (Gem=71.4; SD=16.1) in kaart zijn gebracht.

Er is onderzoek gedaan naar een geschikte klinische methode om een anatomisch beenlengteverschil en functioneel beenlengteverschil te benaderen. De 'Block-measure' methode is de meeste geschikte klinisch test om een anatomisch beenlengteverschil te testen in een setting zoals Starshoe. Omdat deze, ten opzichte van de 'Tape-measure' methode en de visuele 'prone/supine' methodes, als enige tijdens de test rekening houdt met de belasting van het lichaamsgewicht en het postuur van de voet en enkel. De 'Lateral step down' methode is een goede test om een functioneel beenlengteverschil te testen, welke hoofdzakelijk spierzwakte in de bekkenregio kent. Kenmerkend (volgens McCaw) voor een anatomisch beenlengteverschil is een kanteling van het bekken om de sagittale as, waarbij de spina ilaca posterior superior(sips) en spina iliaca anterior superior(sias) van het korte been lager staan dan de sips en sias van het lange been. Kenmerkend voor een functioneel beenlengteverschil is een tegenovergestelde kanteling van het bekken om de frontale as, waarbij de sips van het 'korte' been hoger staat dan de sips van het 'lange' been en de sias van het 'lange' been hoger staat dan de sias van het 'korte' been. Een meting met een 'pelvic leveling' apparaat, zoals PALM, kan richting geven aan welke van bovenstaande twee testen afgenomen moet worden, want bij een anatomisch beenlengteverschil is de lijn tussen de twee hoogste punten van de Crista iliaca randen niet meer horizontaal, en bij een functioneel beenlengteverschil nog wel. Bij een positieve uitslag van de block measure methode wordt geadviseerd een hakverhoging in de schoen te maken. Wanneer uit de Lateral-stepdown test blijkt dat er sprake is van matige spierstabiliteit of spierontwikkeling wordt een bezoek aan een fysiopraktijk geadviseerd.

Alle resultaten zijn in een beslisboom verwerkt en tijdens een interventie aan de medewerkers van Starshoe gepresenteerd. Uit de eindmeting blijkt dat de gemiddelde overeenstemming van bevindingen tijdens de eindmeting (Gem=78.9; SD=19.4) toegenomen is met 21.4 % ten opzichte van de nulmeting (Gem=57.5; SD=15.8). De gemiddelde mate van zekerheid over de bevindingen is tijdens de eindmeting (Gem=78.2; SD=7.3) met 6.8 % toegenomen ten opzichte van de nulmeting (Gem=71.4; SD=16.1).

De resultaten van de eindmeting maken het aannemelijk dat het aangevulde protocol, zoals eerder beschreven, een positieve invloed heeft op de overeenstemming van de bevindingen van de medewerkers Starshoe en op hun zekerheid. De stelling van McCaw kan echter ter discussie worden gesteld. Bij nader inzien blijkt de 'Tape measure' methode geschikter om te bepalen of er sprake is van een anatomisch of functioneel beenlengteverschil. Met deze nieuwe inzichten is er een beslisboom 2.0 ontworpen. Het is wenselijk dat de invloeden hiervan op de overeenstemming en zekerheid in een vervolg onderzoek onderzocht worden, bij voorkeur met een langere interventie tijd voordat een eindmeting verricht wordt.

Verklarende woordenlijst

Afkortingen en begrippen

a-BLV	Anatomisch beenlengteverschil
BLV	Beenlengteverschil
Crista ilaca	Rand van het darmbeen
f-BLV	Functioneel beenlengteverschil
Mediale malleolus	Binnenste knobbel van de enkel
Podoscoop	Voetspiegel die gebruikt wordt om de drukverdeling van de voetzool te laten zien en te beoordelen
Prone	In rugligging
Sias	Spina iliaca anterior superior, ook wel achterste bovenste darmbeendoorn
Sips	Spina iliaca posterior superior, ook wel voorste bovenste darmbeendoorn
Supine	In buikligging
Valgus	Stand waarin het hielbeen meer dan vier graden naar binnen staat
Varus	Stand waarin het hielbeen meer dan vier graden naar buiten staat

Inleiding

‘Goed schoeisel voorkomt sportblessures’, dat is het motto van Starshoe. Starshoe is een Voet Medisch Adviescentrum gevestigd in Zoetermeer en gespecialiseerd in sportschoenen. Voor elke klant wordt de juiste schoen of aanpassing gezocht, want iedere voet is uniek. In tegenstelling tot andere sportschoen specialisten ligt tijdens het analyseren niet alleen de focus op de enkel, maar ook op de stand van knie en heup/bekken. Starshoe onderscheidt zich zo van andere sportschoen specialisten. Het gehanteerde protocol van Starshoe wordt al dertig jaar lang gebruikt. Met het huidige protocol wordt de klant eerst statisch geanalyseerd. Dit gebeurt op de podoscoop (Figuur 1). Hierbij wordt visueel bepaald wat de stand van de enkel (valgus, varus of neutraal) en de drukverdeling van de voet is, waaruit de voetsoort van de klant volgt (bijv. holvoet; knikvoet; platvoet; varusvoet; varusvoet). Vervolgens wordt de klant blootvoets, en indien mogelijk met de oude schoenen, dynamisch geanalyseerd op de loopbaan, waarbij middels videobeelden gekeken wordt wat het natuurlijke renpatroon van de klant is (Figuur 2). Door middel van deze analyses kan er een schoen gezocht worden die het beste aansluit bij dit natuurlijke renpatroon en de trainingsdoeleinden van de klant. Om deze analyses uit te kunnen voeren hebben de medewerkers van Starshoe relevante achtergronden, zoals fysiotherapie, sportpodotherapie, de HALO of bewegingswetenschappen.

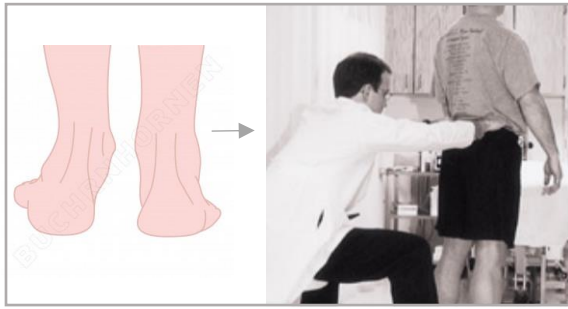


Figuur 1. Statische analyse op de podoscoop⁽²⁶⁾



Figuur 2. Dynamische analyse op de loopbaan.⁽²⁷⁾

De klanten die binnenlopen bij Starshoe zijn erg divers, van beginnende sporter tot professionele sporter. Naar schatting zijn zo'n 80 procent van deze klanten hardlopers. Over het algemeen wordt deze sport helaas niet altijd blessurevrij beoefend. Een groot deel van klachten en blessures ontstaan doordat de sporter op schoenen loopt die niet aansluiten bij zijn voetstand, looppatroon en/of trainingsdoeleinden. Dit kan zelfs leiden tot achillespees blessures of knieband klachten. Een andere oorzaak van klachten en blessures kan voortkomen uit asymmetrie van het lichaam, voornamelijk in de onderste extremiteiten. De meest voorkomende asymmetrie in het menselijk lichaam is het beenlengteverschil (BLV), 90% van de bevolking heeft een BLV⁽¹⁻³⁾. Een BLV kan anatomisch zijn (a-BLV), wanneer er daadwerkelijk een verschil in lengte van de botstructuren van de benen zit. Daarnaast kan het soms lijken alsof er een BLV is, terwijl er in werkelijkheid een afwijking in de bekkenstand (bekkenscheefstand) zit en de lengte van de botstructuren in de benen gelijk zijn. Dit laatste wordt ook wel een functioneel beenlengteverschil (f-BLV) genoemd^(1,2,4-6). Er is veel onenigheid over het benaderen van deze twee afwijkingen⁽⁷⁾, en of er tijdens het sporten (hardlopen) iets aan gedaan moet worden⁽⁸⁾. Deze onwetendheid lijkt ook een rol te spelen binnen Starshoe.



Figuur 3. Huidige protocol met betrekking tot BLV. Bij een zichtbaar asymmetrisch kenmerk in voetstand worden de crista iliaca randen gepalpeerd en op het oog een eventueel hoogte verschil bepaalt. Heelbeen links = valgus, hielbeen rechts = neutraal.^(28,29)

In het huidige protocol wordt geen aandacht gegeven aan het verschil tussen een a-BLV en een f-BLV. Het geeft alleen aan dat wanneer er tijdens de statische analyse op de podoscoop asymmetrie in voetstand tussen links en rechts zichtbaar is (bijvoorbeeld wanneer de rechterschoet een neutrale stand in het hielbeen heeft en de linkschoet een valgus stand), er middels palpatie van de crista iliaca randen op het oog bepaalt moet worden of er een hoogteverschil tussen linker en rechter bekken is (Figuur 3). De eigenaar van Starshoe signaleerde, na de constatering van een bekkenhoogteverschil, verschillende

werkwijzen van zijn werknemers bij klanten die aangeven klachten te hebben in de rug en/of onderste extremiteit. Zo geeft de een wel een correctie (in de vorm van een hakverhoging) wanneer er een bekkenhoogteverschil geconstateerd is en de klant klachten heeft, de ander niet. De een geeft *wel* een correctie wanneer de klant aangeeft *geen* klachten te hebben, de ander niet. Daarbij geven de werknemers ook zelf aan onzeker te zijn over hun adviezen met betrekking tot BLV, doordat ze niet genoeg kennis hebben over deze kwestie omdat dit niet in het huidige protocol verwerkt zit.

Het is relevant om te onderzoeken hoe Starshoe door middel van testen kan nagaan of en wanneer een klant een a- of f-BLV heeft. Daarbij zal er onderzocht worden wat voor adviezen gegeven kunnen worden richting de klant (interne oplossingen bij Starshoe of externe doorverwijzing naar specialisten).

Doelstelling: Het verbeteren van de overeenstemming van de bevindingen van het personeel en hen meer zekerheid te geven tijdens het analyseren van (a-f)BLV.

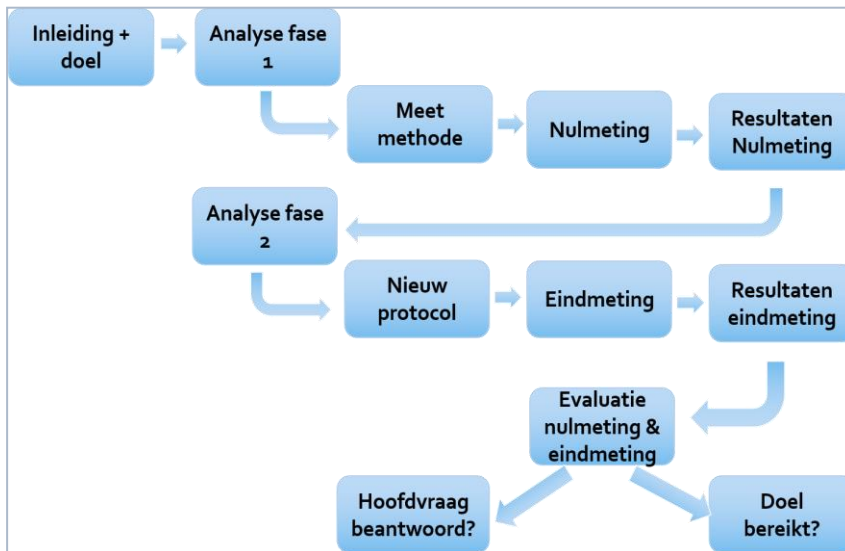
Onderzoeksvraag: Welke kennis en testen kunnen er aan het huidige protocol worden toegevoegd, zodat het voor Starshoe duidelijk wordt wanneer een klant een a-BLV of k f-BLV heeft? En welke oplossingen kunnen bij deze afwijkingen geadviseerd worden?

Op basis van een gesprek met Starshoe zijn de volgende randvoorwaarden opgesteld:

- Een eventuele afwijking moet vóór het dynamische deel van het protocol geconstateerd worden.
- De kennis en werkwijze in het huidige protocol zal tijdens dit project niet in twijfel worden genomen.
- Er wordt van uitgegaan dat de medewerkers van Starshoe door hun kennis en ervaring in staat zijn verschillen in voetdruk te beoordelen.
- Het afnemen van de functietesten mag niet langer duren dan 6 minuten.

Leeswijzer

De aangehouden structuur in dit project is beknopt weergegeven in Figuur 4. In hoofdstuk 1 staat de nulmeting centraal. Hierbij is er in kaart gebracht hoe de variabelen 'overeenstemming' en 'zekerheid' gemeten konden worden tijdens het hanteren van het huidige protocol. Hieruit volgt een meetmethode voor de uitvoering van de nulmeting, de resultaten en de conclusie. In hoofdstuk 2 is er antwoord gegeven op de hoofdvraag door middel van literatuuronderzoek, wat resulteerde in een beslisboom. In hoofdstuk 3 staat de eindmeting centraal waarbij de beslisboom gehanteerd is. Hier worden de resultaten van de nulmeting vergeleken met de eindmeting om te kijken of het doel is bereikt.



Figuur 4. Weergave van de aangehouden structuur tijdens het afstudeerproject.

1. Nulmeting

Door gebruik te maken van twee meetmomenten, de nulmeting en de eindmeting, kon worden teruggekoppeld of de bevindingen, met betrekking tot BLV, van het personeel tijdens de eindmeting meer in overeenstemming waren en ten opzichte van de nulmeting en of er met meer zekerheid geanalyseerd werd. In Bijlage A is de analyse beschreven waaruit onderstaande methode is voortgekomen en de manier waarop de variabelen 'overeenstemming' en 'zekerheid' gemeten zijn. De gegevens van de proefpersonen zijn verkregen uit een vragenformulier, te zien in Bijlage B.

Methode

Deelnemers

Proefpersonen

De proefpersonen in dit onderzoek zijn de tien medewerkers van Starshoe. De vooropleidingen van de medewerkers varieert van fysiotherapie tot HALO en sportpodotherapie tot bewegingswetenschappen. Er zijn drie fulltimers en zeven parttimers. Zie Bijlage C voor volledige informatie. Allen hebben vrijwillig toegezegd medewerking te verlenen voor dit onderzoek.

Klanten

Iedereen die in staat is lichamelijke activiteit te verrichten, kan een klant bij Starshoe zijn. Voor de metingen zijn totaal tien personen uit directe omgeving gevraagd om te figureren als klant, vijf bij de nulmeting en vijf bij de eindmeting. Voor de metingen zijn de klanten geïnformeerd over de procedure van het onderzoek en hebben allen een informed consent formulier getekend (Bijlage D)

Meetprocedure

Tijdens de nulmeting zijn de volgende variabelen in kaart gebracht:

1. Overeenstemming van bevindingen

Om dit te onderzoeken hebben alle proefpersonen dezelfde klant onderzocht, en heeft zijn/haar bevinding over een eventueel (a-f)BLV genoteerd op een vragenformulier, zie Figuur 5.

2. Zekerheid over de bevindingen

Om dit te onderzoeken hebben de proefpersonen op hetzelfde vragenformulier met ingekleurde bolletjes aangegeven hoe zeker zij van hun bevindingen waren, waarbij de vijf bolletjes representatief stonden voor 0-100 % zeker, zie Figuur 5.

Beantwoorden na podoscoop:

Denk je dat deze persoon een beenlengte verschil of bekkenscheefstand heeft (ja of nee) en hoe zeker ben je daarvan? (1 bolletje is heel onzeker, 5 bolletjes is heel erg zeker) ☐ Ja, beenlengte verschil (a-BLV) ☐ Ja, bekkenscheefstand (f-BLV) ☐ Ja, kan beenlengte of bekkenscheefstand zijn ☐ Nee, geen van beide ☐ Ik kan dit niet beoordelen Mate van zekerheid ○○○○○	Toelichting. Waarom heb je dit antwoord gegeven? Indien je bekkenscheefstand of beenlengte verschil aangekruist hebt, geef dan ook aan <u>of en op welke manier</u> je hiermee rekening zou houden bij een gehele analyse:
---	--

Figuur 5. Vraag die de proefpersonen werd gesteld na afloop van de statische analyse over mogelijke geconstateerde afwijkingen.

3. Werkwijze

Om achteraf te kunnen controleren of de proefpersonen dezelfde werk- en denkwijze hadden tijdens de analyses, werden de gemaakte stappen tijdens de analyses verzameld via schrijfformulieren, spraakopnames of een interactief interview (Bijlage E en F). De proefpersonen werden gevraagd om alle stappen op te schrijven dan wel hardop te spreken; bijv. 'Ik kijk nu vanaf achter naar het hielbeen en constateer links en rechts een valgus stand'.

Voor de meting zijn vijf klanten gerekruteerd, welke door elke proefpersoon geanalyseerd zijn. Bij de nulmeting is elke klant door elke proefpersoon geanalyseerd volgens het huidige protocol van Starshoe (zie Bijlage C voor het meetschema). Hierbij is alleen de statische analyse afgenomen, vanwege de randvoorwaarde dat een eventueel BLV geconstateerd moet worden vóór de dynamische analyse.

Data verwerking

De verkregen data uit de vraagstellingen is verwerkt in een tabel, met op de horizontale as de klanten en op de verticale as de proefpersonen. Hierbij is aangegeven welke bevinding elke proefpersoon bij elke klant had en hoe zeker hij/zij was van deze bevinding. Uit de tabel is vervolgens afgeleid hoeveel procent van de bevindingen van de proefpersonen per klant overeenstemmen en het gemiddelde zekerheidspercentage per proefpersoon. Via alle informatie uit de schrijfformulieren, spraakopnames en interviews is tijdens de nulmeting gekeken of de proefpersonen met het huidige protocol wel allemaal dezelfde stappen volgden.

Resultaten

Deelnemers

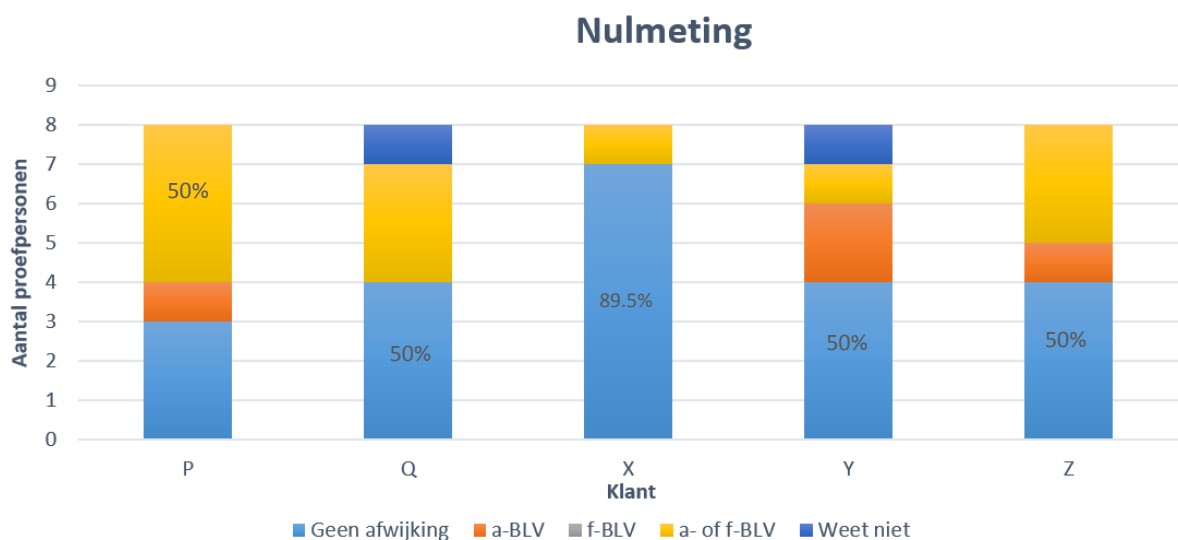
In totaal zijn acht van de tien proefpersonen (leeftijd = 27.6 ± 6.9 jaar) meegenomen in de resultaten. Twee proefpersonen zijn geëxcludeerd vanwege hun afwezigheid. Vijf gevraagde personen hebben als klant gefigureerd tijdens de nulmeting (leeftijd = 38.8 ± 17.4 jaar). Dit gaf in totaal veertig metingen tijdens de nulmeting.

Overeenstemming bevindingen

Een uitgebreide resultatentabel van de nulmeting is te vinden in Bijlage G. In Tabel 1 zijn de belangrijkste percentages van de overeenstemming van de bevindingen van de proefpersonen weergegeven. Van de acht proefpersonen kwam 50 % van de bevindingen overeen bij klant P,Q,Y en Z. Bij klant X kwam 89.5 % van de bevindingen overeen. Tijdens de nulmeting kwam gemiddeld 57.5% van de bevindingen van de proefpersonen overeen (gem=57.5; SD=15.8). Een gestapelde staafdiagram, te zien in Grafiek 1, geeft een weergave van de overeenstemming van de bevindingen per klant. De verticale as geeft het aantal proefpersonen aan, de horizontale as geeft de verschillende klanten aan en de kleurverdeling geeft de verschillende bevindingen aan. De percentages die zijn weergegeven in Tabel 1 zijn ook aan de staafdiagram toegevoegd. Hierbij is te zien dat het personeel veelal kiest voor de bevinding 'geen afwijking' of voor 'a- of f-BLV', zelden voor 'a-BLV' of 'weet niet' en nooit werd er een 'f-BLV' geconstateerd.

Tabel 1. Overeenstemming van bevindingen van de nulmeting.

Overeenstemming van bevindingen (percentage)							
Klant	P	Q	X	Y	Z	Gem	SD
Nulmeting	50%	50%	89.5%	50%	50%	57.5	15.8



Grafiek 1. Gestapelde staafdiagram. Per klant (P-Z) zijn de bevindingen met verschillende kleuren weergegeven. Op de verticale as wordt aangegeven hoeveel proefpersonen deze bevinding hadden. Daarbij is het percentage weergegeven van de grootste overeenstemming qua bevindingen.

Mate van zekerheid

In Tabel 2 is de mate van zekerheid tijdens de nulmeting weergegeven. Zo blijkt bijvoorbeeld dat proefpersoon 1 tijdens de nulmeting gemiddeld 57% zeker was over zijn/haar bevindingen en proefpersoon 6 gemiddeld 77%. Tijdens de nulmeting waren de proefpersonen gemiddeld 71.4 % zeker over hun bevindingen (Gem=71.4; SD=16.1).

Tabel 2. Mate van zekerheid tijdens de nulmeting: gemiddelde per proefpersoon en totale gemiddelde over alle proefpersonen

Mate van zekerheid (gemiddelde percentage)										
Proefpersoon	1	2	3	4	5	6	7	8	Gem	SD
Nulmeting	57%	92%	53%	53%	90%	77%	88%	61%	71.4	16.1

Werkwijze.

Uit de schrijfkaarten en de spraakopnames blijkt dat de proefpersonen een a-BLV op dezelfde manier testen, namelijk doormidden van palpatie met de handen bovenop de crista iliaca en beoordeling van hoogte verschillen met het blote oog. Een aparte test voor f-BLV is niet aanwezig, wat ook blijkt uit Grafiek 1. Ook valt het op dat er onenigheid is onder de werknemers over het testen van afwijkingen wanneer de klant niet aangeeft klachten te hebben.

Conclusie

Uit de nulmeting blijkt dat het personeel een a-BLV wel op dezelfde manier test, echter verschillen de bevindingen over de afwijking. Met het blote oog hoogte verschillen beoordelen lijkt geen betrouwbare test. De proefpersonen lijken geen kennis te hebben van een f-BLV en hoe deze verschilt met een a-BLV. Overeenstemming van de bevindingen is gemiddeld slechts 57.5 % (SD=15.) en de mate van zekerheid is gemiddeld 71.4 % (SD=16.1).

2. Literatuuronderzoek

Aan de hand van een literatuuronderzoek is antwoord gezocht op de volgende hoofdvraag en deelvragen:

Onderzoeksvraag: Welke kennis en testen kunnen er aan het huidige protocol worden toegevoegd, zodat het voor Starshoe duidelijk wordt wanneer een klant een a-BLV of k f-BLV heeft? En welke oplossingen kunnen bij deze afwijkingen geadviseerd worden?

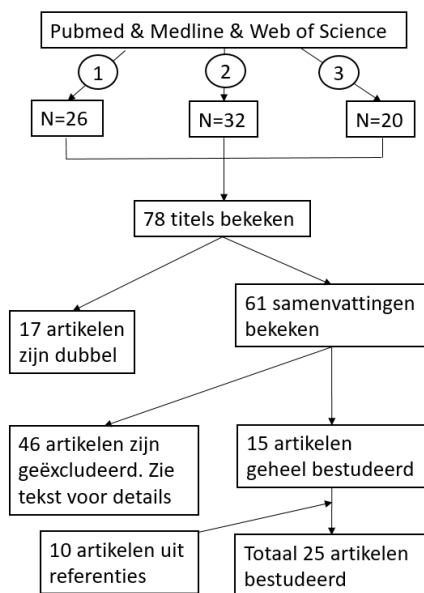
Deelvragen:

- Wat zijn de oorzaken van a-BLV en f-BLV?
- Wat zijn de (zichtbare) kenmerken die deze afwijkingen met zich meebrengen?
- Welke testen bestaan er om deze afwijkingen te constateren?
- Hoe kan er onderscheid gemaakt worden tussen a-BLV en f-BLV?
- Hoe kan deze informatie overzichtelijk en toegankelijk toegevoegd worden aan het huidige protocol?

Methode

Er is via Pubmed, Sciencedirect en Web of Science gezocht naar artikelen gepubliceerd vanaf 1950 tot mei 2017. Allereerst is er gezocht met combinaties de volgende zoektermen: leg length; discrepancy/ inequality; anatomic and functional/apparent. Gelet op de titel leverde dit zesentwintig

artikelen op. Vervolgens is er gezocht met combinaties van de volgende zoektermen: leg length; discrepancy/ inequality; clinical measure/assessment; accuracy en interobserver en intraobserver. Dit leverde tweeëndertig artikelen op. Als laatste werd er naar artikelen gezocht met combinaties van de volgende zoektermen: leg length; discrepancy/ inequality; foot orthoses; running; treatment; shoe lift. Dit leverde twintig artikelen. Er waren zeventien artikelen die in meerdere zoektochten naar voren kwamen, dus bleven eenenzestig artikelen over. Na het lezen van de samenvatting werden de artikelen geëxcludeerd wanneer het artikelen in een andere taal als Engels geschreven was, er dieren zijn getest, de proefpersonen heup of knieoperaties gehad hebben of wanneer de volledige versie niet beschikbaar was. Hieruit bleven vijftien artikelen over. Daarbij kwamen nog tien artikelen uit referenties of gerelateerde artikelen. Dit onderzoek is gebaseerd op vijftientwintig artikelen en twee boeken (Figuur 6).



Figuur 6. Diagram die de gebruikte zoekstrategie weergeeft die heeft geleid tot 25 bruikbare artikelen.

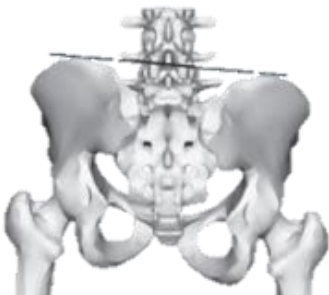
Resultaten

Zoals eerder beschreven kan een BLV onderverdeeld worden in een anatomisch beenlengte verschil (a-BLV) en een functioneel (schijnbaar) beenlengteverschil (f-BLV). Een a-BLV ontstaat als gevolg van een werkelijk lengte verschil in de botstukken van de onderste extremiteit. Een f-BLV is het gevolg van een gekanteld bekken, dat hoofdzakelijk wordt veroorzaakt door gewrichts-verkortingen of onderontwikkelde (slappe) spieren in de bekkenregio, zoals m. gluteus medius^(3,9,10). Zichtbare asymmetrische kenmerken die een rol kunnen spelen bij zowel a- als f-BLV zijn pronatie van de voet en flexie van de knie bij het lange been, en supinatie en exorotatie in de voet en hyperextensie in de knie van het korte been^(4,5). Mechanisch gezien zit er een verschil in de standsverandering van de sips en sias van het (schijnbare) korte been. Zo stelde McCaw⁽⁴⁾ het volgende:

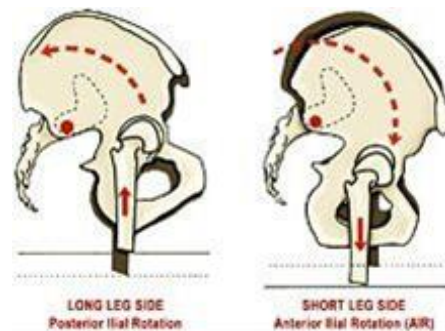
Bij een a-BLV → Sips en sias van het korte been staan lager dan de sips en sias van het lange been.

Bij een f-BLV → Sips van het 'korte' been staat hoger dan de sips van het 'lange' been. En de sias van het 'lange' been staat hoger dan de sias van het 'korte' been.

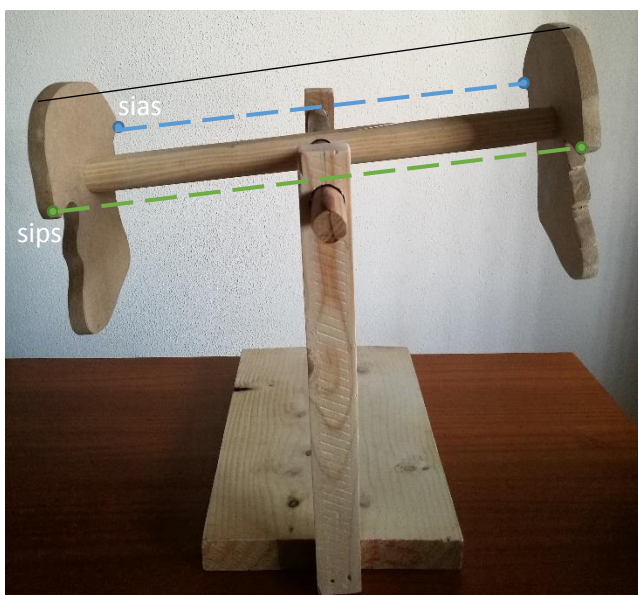
Bij een a-BLV kantelt het bekken dus om de sagittale as (Figuur 7), terwijl bij een f-BLV het bekken tegenovergesteld van elkaar kantelt om de frontale as (Figuur 8). Deze standsverandering volgens van het bekken McCaw is door middel van een model geïllustreerd in Figuur 9 en Figuur 10.



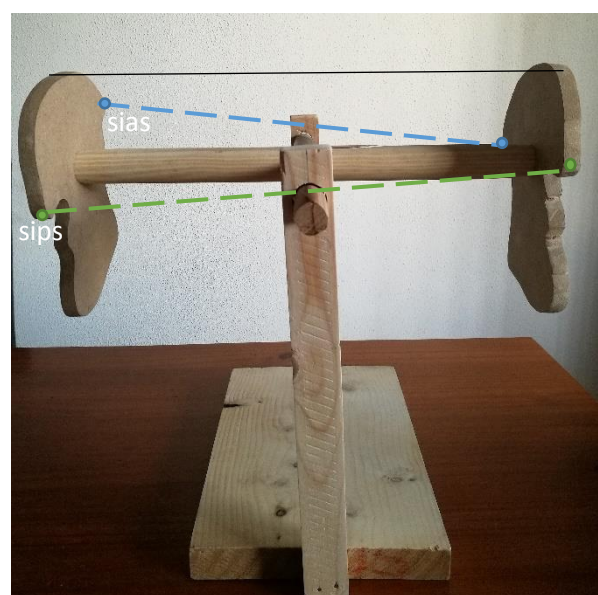
Figuur 7. Bekkenstand bij een a-BLV, gekanteld om de sagittale as⁽³⁰⁾.



Figuur 8. Bekkenstand bij een f-BLV, gekanteld om de frontale as⁽³¹⁾.



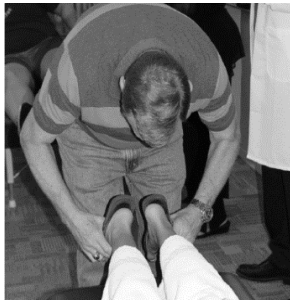
Figuur 9. Model waarbij de bekkenstand bij een a-blv wordt weergegeven, kanteling om de sagittale as. Groen=Sips & Blauw=Sias. Sias en sips staan beide lager bij het korte been(links)



Figuur 10. Model waarbij de bekkenstand bij een f-blv wordt weergegeven kanteling om de frontale as. Groen=Sips & Blauw=Sias. Sips van het 'korte' been (rechts) staat hoger en sias van het 'lange' been (links) staat hoger.

In de literatuur worden verschillende methodes beschreven om (a-f)BLV te constateren. Er is echter, nog steeds, een conflict over welk van deze methodes het meest betrouwbaar is, op uitzondering van de radiografische methodes, zoals MRI en CT-scan⁽²⁾. Het bepalen van een a-BLV via radiografische methodes wordt in vele artikelen als de gouden standaard beschouwd^(2,4,5,11,12). Omdat een radiografische methode niet te implementeren binnen de setting van Starshoe vanwege de kosten, exposure aan straling⁽²⁾ en tijdgebrek, is er gekeken welk van de volgende drie klinische methodes het beste te implementeren is binnen Starshoe:

1. Prone / supine-methode



Figuur 11. Prone leg checking⁽¹⁴⁾

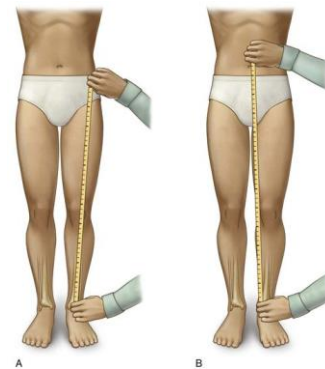
Dit is een methode waarbij de cliënt in buikligging (prone) of in rugligging (supine) onderzocht wordt op een fysiotherapeutische ligbank (Figuur 11 en Figuur 12). Hierbij worden de posities van de mediale malleoli op het oog met elkaar vergeleken. De uitkomst maat is bij beide methodes wel of geen asymmetrie tussen links en rechts. Deze methode wordt vaak gebruikt als een detectie voor BLV en ook wel de 'quick leg check' genoemd⁽¹³⁾. Enkele auteurs geeft aan dat deze methode nooit betrouwbaar een BLV kan meten tenzij vooraf de werkelijke beenlengtes zijn bepaald door middel van radiografische apparatuur⁽¹²⁻¹⁵⁾.



Figuur 12. supine leg checking⁽¹⁴⁾

2. Tape measure-methode

Bij deze methode wordt de cliënt eveneens op een fysiotherapeutische bank gelegd, in rugligging. Vervolgens wordt, zowel links als rechts, de afstand tussen sias en mediale malleolus opgemeten (Figuur 13A). Het eventuele verschil tussen deze twee afstanden is het BLV. Om uit te sluiten dat het hierbij gaat om een f-BLV kan de afstand van navel tot mediale malleolus gemeten worden (Figuur 13B). Wanneer deze gelijk is, en er verschil zit in de afstanden van sips-malleoli, dan wordt er gesproken van een a-blv. Wanneer de afstanden tussen navel-malleoli niet gelijk zijn, wordt er gesproken van een f-blv^(9,10). Deze methode wordt ook wel de directe klinische methode genoemd⁽⁷⁾. De uitkomstmaat van deze test is het aantal millimeter BLV in onbelast positie. Verschillende geven aan dat deze methode vergeleken radiografische methodes een goed alternatief is^(4,16,17). Vergeleken met de gouden standaard, liggen de ICC waardes van de tape measure methode in een gebied van 0.683 tot 0.793^(5,17). Ook werd een uitstekende inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid (ICC, 0.99) beschreven⁽¹⁸⁾. Het blijkt dat deze methode betrouwbaarder wordt wanneer het gemiddelde van twee metingen wordt genomen als uitkomstmaat^(2,7).



Figuur 13. Links: voorbeeld van een schijnbaar beenlengteverschil meting (proefpersoon ligt), van navel naar mediale malleoli. Rechts: Voorbeeld van een echt beenlengteverschil meting, van sias naar mediale malleoli⁽³²⁾.

3. Block measure-methode

Bij deze methode staat de cliënt rechtop en worden er verschillende oplopende maten hakverhogingen geplaatst onder het vermoedelijke korte been, totdat het bekken weer horizontaal staat, de klant zich er een goed gevoel bij heeft en er geen negatieve reacties (o.a. scoliose) in de rest van de keten te zien zijn (Figuur 14). Dit wordt ook wel de indirecte methode genoemd⁽⁷⁾. De

hoeveelheid gebruikte hakverhogingen in

millimeters is de uitkomstmaat van deze test. Deze lengte is niet persé gelijk aan het totale BLV. De methode houdt rekening met de postuur van de voet en de belasting van het lichaamsgewicht. Verschillende geven aan dat deze methode vergeleken radiografische methodes een goed alternatief is^(2,3,7). Vergeleken met de gouden standaard, liggen de ICC waarden van de Block measure-methode in een gebied van 0.55 tot 0.76⁽¹⁹⁾.



Figuur 14. Voorbeeld van de block measure methode⁽³³⁾.

Ondanks alle onderzoeken zijn de meningen over welke klinische methode het meest overeenkomt met de radiografische methodes nog erg verschillend^(2,20). Om deze reden zal de keuze voor een geschikte methode voor bij Starshoe niet alleen hier van afhangen, maar ook van vier andere variabelen, te zien in Tabel 3.

Tabel 3. Klinische methodes tegenover variabelen 'Uitkomstmaat, Benodigde tijd, Postuur voet en gewichtsbelasting'

Klinische Methodes	Uitkomstmaat	Geschatte benodigde tijd	Postuur voet	Gewichtsbelasting
1. Supine/prone	Wel/geen asymmetrie tussen links en rechts	< 1 min	Nee	nee
2. Tape	mm BLV in onbelast positie	1 min	Nee	nee
3. Block	Benodigde aantal mm correctie	Enkele minuten	ja	ja

Qua uitvoer tijd verschillen de bovenstaande methodes niet beduidend van elkaar. Echter zijn er wel andere grote verschillen aan te merken. Ten eerste wordt erbij de prone/supine-methode geen maat gegeven aan het BLV, waardoor er nog verder onderzoek nodig is om achter het aantal millimeter correctie te komen. Ten tweede nemen de prone/supine-methode en de Tape-methode zowel het totale lichaamsgewichten als het postuur van de voet en enkel niet mee in de test^(3,5). In een setting als Starshoe is het van belang om de belasting van het lichaamsgewicht op de onderste extremiteit mee te nemen in de analyse van een BLV, omdat er schoeisel wordt gezocht voor momenten van belasting door lichaamsgewicht tijdens actief bewegen. Het is hiermee niet gezegd dat de andere twee methodes foutief zijn over het algemeen, maar wel voor een setting als Starshoe.

Bovenstaande methodes zijn voornamelijk gericht op het bepalen van een a-BLV. Eerder werd aangegeven dat spierzwakte in de bekkenregio de hoofdoorzaak van f-BLV is. Een test die deze spierstabiliteit en bewegingskwaliteit in kaart brengt is, volgens fysiotherapeut Pascal Matla van fysiopraktijk Corpus Activum, de Lateral step-down test. Deze test wordt ook veelal door andere fysiotherapeuten gebruikt. Zie voor volledige uitleg Bijlage H. Om bovenstaande redenen is er gekozen voor de Block measure-methode om een a-BLV te kunnen benaderen, en de benodigde correctie (in geval van klachten) op te kunnen meten. De test om f-BLV te bepalen (of uit te sluiten natuurlijk) wordt de lateral step down test. Deze twee testen zullen verwerkt worden in het nieuwe protocol.

Om uit te zoeken wanneer er nu een test voor f-BLV of juist voor a-BLV verricht moet worden, wordt er nogmaals naar de stelling van McCaw en onderstaand gemaakt model gekeken. Hieruit blijkt, dat wanneer het bekken zich kantelt om de sagittale as (a-BLV) de lijn tussen de twee hoogste punten van de crista randen niet meer horizontaal staat. Wanneer het bekken in tegenovergestelde richting om de frontale as (f-BLV) kantelt, blijft de lijn, in tegenstelling tot een a-BLV, tussen de twee hoogste punten van de crista randen wel horizontaal staan. Om deze lijn te bepalen kan in plaats van manuele palpatie gebruik worden gemaakt van de PALM meter (zie Figuur 15).

PALM is een afkorting voor PALpation Meter, en is een internationaal geregistreerd klinisch apparaat waarmee de afstand en het hoogteverschil tussen twee botpunten gemeten kan worden^(11,16). Uit de nul-meting is gebleken dat het personeel van Starshoe de stand van het bekken met de handen en op het oog bepaald. Hieruit bleek ook dat deze methode voor het personeel niet betrouwbaar is, doordat de onderlinge overeenstemming van de uitkomst van de meting slecht was. Door dezelfde meting met de PALM te verrichten en de bevinding af te laten hangen van de uitkomst van de PALM wordt verwacht dat de kans op onderlinge overeenstemming van de uitslag van de meting wordt vergroot.

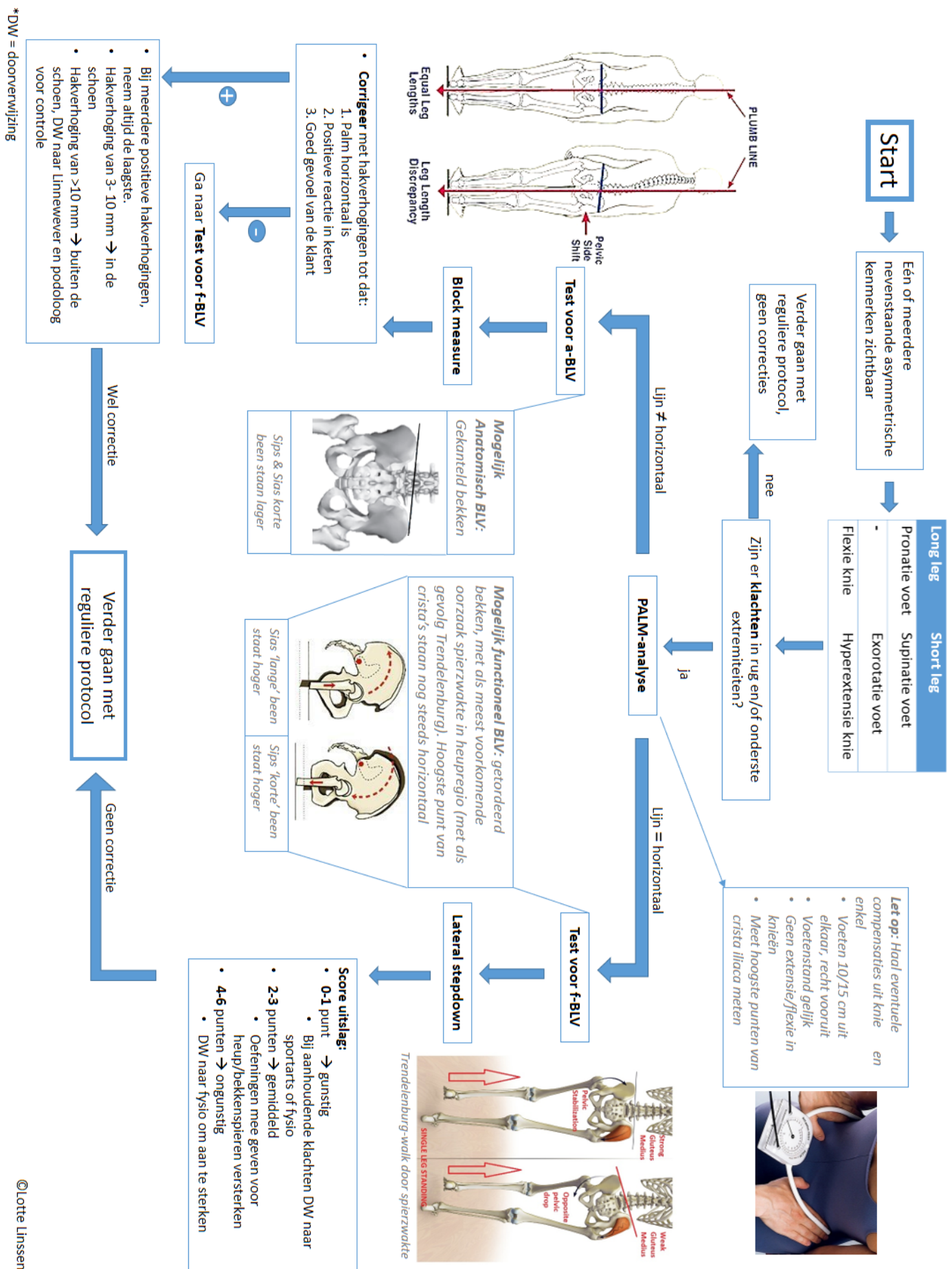
Aan de hand van bovenstaande informatie en het gemaakte model (Figuur 9 en Figuur 10) kan gesteld worden dat een meting met de PALM waarbij de uitslag niet gelijk is aan nul graden, een indicatie is voor een a-BLV. Daarbij kan ook gesteld worden dat een meting met de PALM waarbij de uitslag gelijk is aan nul graden, een indicatie is voor een f-BLV. Er moet genoteerd worden dat dit alleen van toepassing is wanneer de klanten aangeeft klachten te hebben in rug of onderste extremiteit.



Figuur 15. Afbeelding van de PALM (palpatie meter) waarbij de crista iliaca randen gemeten worden⁽³⁴⁾.

Beslisboom

Uiteindelijk is alle bovenstaande informatie samengevat in onderstaande beslisboom, welke zal worden opgehangen op de werkvloer van Starshoe (Figuur 16). Een beschrijving van alle stappen is te lezen in Bijlage I. Belangrijk om op te merken is dat er alleen testen worden gedaan wanneer de klant aangeeft klachten te hebben in onderste extremiteit of rug. Wanneer dit niet het geval is, is het voor Starshoe onnodig om de oorzaak van eventueel gesignaleerde asymmetrische kenmerken te achterhalen. Hakverhogingen kunnen o.a. lage rug pijn verminderen en functioneren van de klant verbeteren⁽²¹⁻²⁴⁾. De klant krijgt alleen hakverhogingen geadviseerd wanneer zij een a-BLV heeft. Bij een f-BLV wordt geadviseerd om (met behulp van een fysiotherapeut) de bewegingskwaliteit en spierkracht van spieren in de bekkenregio te verbeteren door te trainen. In het geval van asymmetrische kenmerken en klachten, en de klant heeft een negatieve score voor de a-BLV test en/of 0-1 punt bij de f-BLV test, dan wordt de klant geadviseerd direct langs te gaan bij een fysiotherapeut. Dergelijke casussen gaan buiten het bestek van dit onderzoek en de benodigde kennis bij Starshoe. Deze beslisboom maakt de aanvulling op het protocol, waarmee de interventie is gehouden voor het personeel van Starshoe. Hierna volgde de eindmeting.



Figuur 16. Ontwikkelde beslisboom als aanvulling op het protocol

3. Eindmeting

Methode

De methode van de eindmeting was grotendeels hetzelfde als de methode van de nulmeting, echter werd eerder gepresenteerde beslisboom gebruikt zodra er asymmetrische kenmerken zichtbaar waren. Ook zijn er vijf andere personen gevraagd om als klant te figureren. De twee metingen zaten vijf weken uit elkaar, wat er toe kan leiden dat de proefpersonen nog kennis hebben over de klanten. Om dit te voorkomen, en de resultaten daar niet door te laten beïnvloeden is er gekozen voor een nieuwe lichter klanten tijdens de eindmeting. Daarnaast is aan drie van die klanten gevraagd om tijdens de metingen te zeggen dat ze geen klachten hebben en aan de andere twee klanten is gevraagd om te zeggen dat ze wel klachten hebben in rug of onderste extremiteit. Uit de resultaten van de nulmeting bleek namelijk dat onenigheid was onder de werknemers over het testen van afwijkingen wanneer de klant aangeeft geen klachten te hebben. Om te kijken of de beslisboom op dat punt voor meer overeenstemming heeft gezorgd, werden de klanten vooraf geïnstrueerd aan te geven of ze wel of geen klachten hadden.

Resultaten

Deelnemers

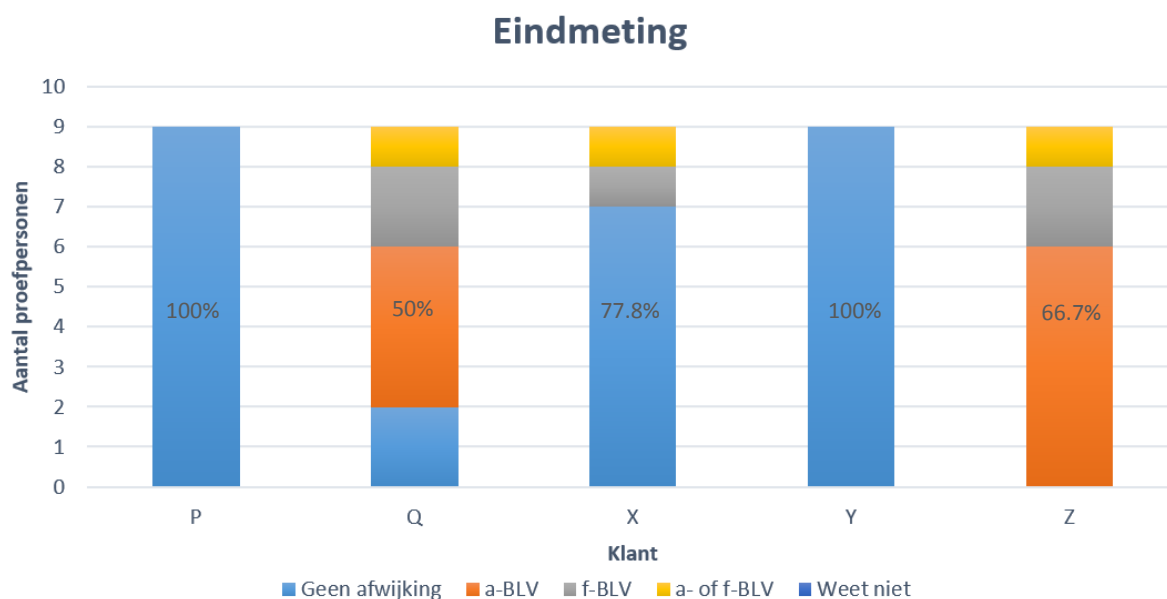
In totaal hebben negen proefpersonen (medewerkers van Starshoe) de eindmeting uitgevoerd (leeftijd = 29 ± 7.3 jaar). Eén proefpersoon is geëxcludeerd vanwege afwezigheid. Vijf willekeurig gevraagde personen hebben als klant gefigureerd tijdens de nulmeting (leeftijd = 34.4 ± 14.4 jaar). Dit gaf in totaal vijfenveertig metingen tijdens de eindmeting.

Overeenstemming bevindingen

Een uitgebreide resultatentabel van de eindmeting is te vinden in Bijlage G. In Tabel 4 zijn de belangrijkste percentages van de overeenstemming van de bevindingen van de proefpersonen weergegeven. Van de 9 proefpersonen kwam 100 % van de bevindingen overeen bij klant P en X. Bij klant Q kwam 50 % van de bevindingen overeen, bij klant Y 77.8% en bij klant Z 66.7 %. Tijdens de eindmeting kwam gemiddeld 78.9% van de bevindingen van de proefpersonen overeen (gem=78.9; SD=19.4). Een gestapelde staafdiagram, te zien in Grafiek 2, geeft een weergave van de overeenstemming van de bevindingen per klant. De verticale as geeft het aantal proefpersonen aan, de horizontale as geeft de verschillende klanten aan en de kleurverdeling geeft de verschillende bevindingen aan. De percentages die zijn weergegeven in Tabel 4 zijn ook aan de staafdiagram toegevoegd. Hierbij is te zien dat zelden meer kiest voor 'weet niet' en 'a of f-BLV'

Tabel 4. Overeenstemming van bevindingen van de nulmeting & eindmeting.

Overeenstemming van bevindingen (hoogst overeenkomend percentage)							
	P	Q	X	Y	Z	gem	SD
Nulmeting	50%	50%	89.5%	50%	50%	57.5%	15.8
Eindmeting	100%	50%	100%	77,8%	66.7%	78.9%	19.4
verschil						21.4%	



Grafiek 2. Gestapelde staafdiagram. Per klant (P-Z) zijn de bevindingen tijdens de eindmeting met verschillende kleuren weergegeven. Op de verticale as wordt aangegeven hoeveel proefpersonen deze bevinding hadden. Daarbij is het percentage weergegeven van de grootste overeenstemming qua bevindingen.

Mate van zekerheid

In Tabel 5 is de mate van zekerheid tijdens de nulmeting weergegeven. Zo blijkt bijvoorbeeld dat proefpersoon 1 tijdens de eindmeting gemiddeld 76% zeker was over zijn/haar bevindingen. Dat geeft een persoonlijke toename van het zekerheidspercentage van 19 %. Tijdens de eindmeting waren de proefpersonen gemiddeld gezien 78.2 % zeker over hun bevindingen (gem=78.2; SD=7.3).

Werkwijze

Uit de schrijfkarten en de spraakopnames blijkt dat de proefpersonen tijdens de eindmeting allemaal de beslisboom meenemen in hun werkwijze.

Tabel 5. Mate van zekerheid tijdens de nulmeting & eindmeting, weergegeven gemiddelde per proefpersoon.

Mate van zekerheid (gemiddelde percentage per proefpersoon)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	gem	SD
Nulmeting	57%	92%	53%	53%	90%	77%	88%	61%			71.4	16.1
Eindmeting	76%	76%	76%		92%	88%	72%	72%	80%	72%	78.2	7.3
verschil	19%	-16%	23%		2%	11%	-16%	11%			6.8	

Conclusie

De gemiddelde overeenstemming van bevindingen is tijdens de eindmeting (Gem=78.9; SD=19.4) toegenomen met 21.4 % ten opzichte van de nulmeting (Gem=57.5; SD=15.8), zie Tabel 4.

De gemiddelde mate van zekerheid over de bevindingen is tijdens de eindmeting (Gem=78.2; SD=7.3) met 6.8 % toegenomen ten opzichte van de nulmeting (Gem=71.4; SD=16.1), zie tabel 5. Door het volgen van de beslisboom is de onderlinge overeenstemming van bevindingen van BLV verbeterd, voelt Starshoe zich zekerder over de bevindingen die ze doen en de adviezen die ze geven, en worden er *geen* testen meer uitgevoerd of correcties toegepast wanneer de klant aangeeft *geen* klachten te hebben (ondanks dat er wellicht asymmetrische kenmerken zichtbaar zijn).

Discussie

In dit onderzoek werd de volgende onderzoeksvraag onderzocht: Welke kennis en testen kunnen er aan het huidige protocol worden toegevoegd, zodat het voor Starshoe duidelijk wordt wanneer een klant een a-BLV of k f-BLV heeft? En welke oplossingen kunnen bij deze afwijkingen geadviseerd worden?

Uit de resultaten van het literatuuronderzoek blijkt dat er naast de asymmetrische voetafdruk ten gevolge van een asymmetrische voetstand, nog enkele asymmetrische kenmerken gepaard gaan met een BLV. Zo kan er bij het (schijnbare) lange been naast een valgus stand van het hielbeen ook flexie in de knie zichtbaar zijn. Bij het (schijnbare) korte been kan er naast een varus stand van het hielbeen ook hyperextensie in de knie zichtbaar zijn of staat de voet in exorotatie. Deze kenmerken zijn aan de beslisboom toegevoegd. Daarnaast wordt de meting van de crista iliaca randen nu uitgevoerd met de PALM meter in plaats van manuele palpatie. Wanneer er sprake is van een a-BLV, kan de Block-measure test worden uitgevoerd om te achterhalen wat de benodigde correctie aan hakverhoging is. Zolang het te corrigeren verschil <10 millimeter is, kan Starshoe de oplossing genereren. Zodra dit verschil >10 millimeter is, wordt de klant doorverwezen naar een orthopedisch schoenmaker.

Wanneer er sprake is van een f-BLV, kan de Lateral stepdown test worden uitgevoerd, om te onderzoeken of spierzwakte of instabiliteit in de bekkenregio de oorzaak is van het f-BLV. Bij een f-BLV zal de klant doorverwezen worden naar een fysiotherapeut.

Om alvorens uit te maken of er sprake is van een a-BLV of juist een f-BLV, wordt gebruikt gemaakt van de uitslag van de PALM meter gecombineerd met de stelling van McCaw. Wanneer er uit de palm meting blijkt dat de lijn over de crista iliaca randen niet horizontaal is, geeft dat aan dat er sprake is van een a-BLV. Wanneer de lijn wel horizontaal is, is er sprake van een f-BLV. Hoewel het aanhouden van beslisboom enkele uren na de interventie al positieve resultaten gaf op de overeenstemming van de bevindingen en de zekerheid van de medewerkers van Starshoe, is er nogmaals kritisch naar de beslisboom gekeken. De stap waarbij wordt bepaald of er sprake is van een a-BLV of f-BLV kan ter discussie worden gesteld.

Er zijn namelijk geen andere studies gevonden die hetzelfde stellen als McCaw. Daarnaast kan er, in tegenstelling tot zijn stelling, sprake zijn van een f-BLV waarbij het bekken gekanteld is om de sagittale as. Dit is onder andere het geval bij een eenzijdige verkorting van zowel de m. tensor fasciae latae en de tractus iliotibialis, waarbij het bekken aan die zijde naar beneden kantelt. Wanneer er sprake is van eenzijdige zwakte van de m. gluteus medius komt het bekken hoger te staan aan de zijde van de zwakte⁽⁹⁾. Het gevolg hiervan is een schijnbaar BLV, ofwel een f-BLV. Dit geeft aan, dat wanneer er uit de PALM meting blijkt dat de lijn tussen de crista iliaca randen niet gelijk is aan de horizontaal, het bij nader inzien zowel om een a-BLV als een f-BVL kan gaan.

Een andere test om uit te maken of het gaat om een a-BLV of een f-BLV is de eerder besproken Tape-measure methode. Het nadeel van deze methode is dat deze uitgevoerd dient te worden terwijl de klant op zijn rug ligt, bij voorkeur op een onderzoeksbank. Dit zou eventueel kunnen leiden tot belangenverstrengelingen met fysiotherapiepraktijken in de omgeving. Desondanks is dit een veel gebruikte en gevalideerde methode.

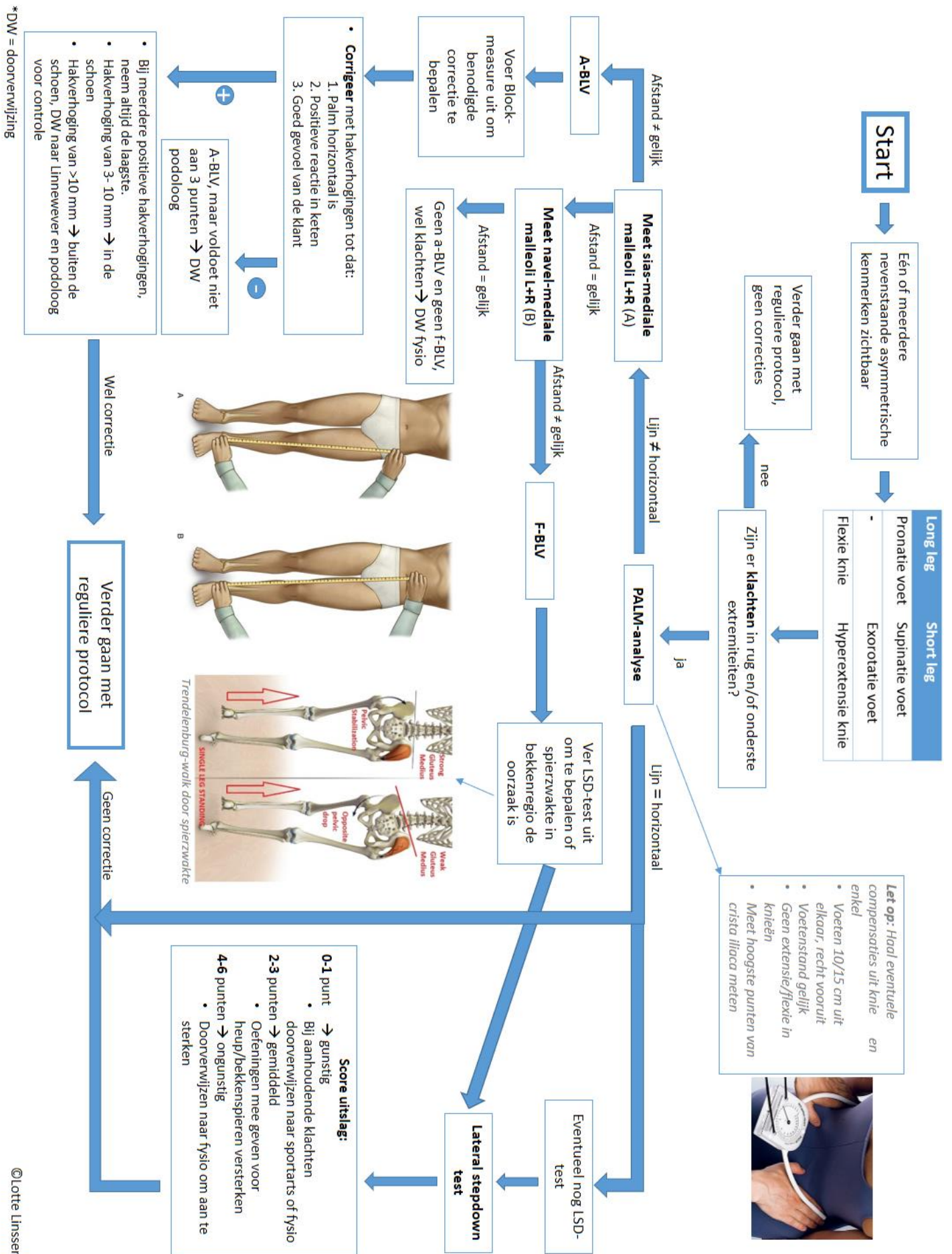
Met deze vernieuwde inzichten is er een beslisboom 2.0 ontworpen (Figuur 17). Wanneer nu uit een PALM meting blijkt dat het bekken horizontaal staat, kan eigenlijk meteen worden gesteld dat er verder gegaan kan worden met het reguliere protocol, en dat er geen correcties nodig zijn voor het bekken. Eventuele correcties voor de asymmetrische kenmerken die eerder in het pad gezien waren, zullen volgens het huidige protocol getest worden (dit gebeurt in de dynamische analyse, met bijvoorbeeld een mediale ondersteuning bij de voet die meer in valgus). De lateral stepdown test kan eveneens uitgevoerd worden, mocht daar voldoende tijd voor zijn. Wanneer uit de PALM meting blijkt dat het bekken gekanteld is, wordt er middels de tape measure methode onderzocht of het

gaat om een a-BLV of een f-BLV. Allereerst wordt daarvoor de afstand gemeten tussen de sias en mediale malleolus (zowel links als rechts). Als deze afstanden niet gelijk zijn, is er sprake van een a-BLV en wordt de beslisboom alsnog vervolgt met uitvoeren van de Block-measure methode om de benodigde correctie te bepalen. Als de afstanden wel gelijk zijn, wordt vervolgens de afstand tussen navel en mediale malleolus (zowel links als rechts) gemeten. Als deze afstanden niet gelijk zijn, dan is er sprake van een f-BLV en zal alsnog de Lateral stepdown test worden uitgevoerd. Mocht deze afstand wel gelijk zijn, dan is er dus geen sprake van een a-BLV of f-BLV. De klant wordt in deze situatie doorverwezen naar een fysiotherapeut.

Ondanks het feit dat er nog meer onderzoek nodig is naar de invloed van de beslisboom 2.0 op de overeenstemming en de zekerheid van de medewerkers van Starshoe, bij voorkeur met een langere interventie tijd om met het nieuwe protocol te trainen voor een eindmeting, wordt Starshoe geadviseerd om de beslisboom 2.0 te gebruiken op de werkvloer.

Conclusie

Uit de resultaten blijkt dat de beslisboom een positieve invloed heeft op de overeenstemming van de bevindingen van de medewerkers van Starshoe en op hun zekerheid. De verwachting is dat de geoptimaliseerde beslisboom 2.0 dezelfde of betere resultaten zal laten zien bij een vervolg onderzoek, bij voorkeur met een langere interventie tijd voordat een eindmeting verricht wordt.



Figuur 17. Ontwikkelde beslisboom 2.0 als aanvulling op het protocol

Literatuurlijst

1. Knutson GA. Anatomic and functional leg-length inequality: A review and recommendation for clinical decision-making. Part II, the functional or unloaded leg-length asymmetry. 2005 juli; 13(12): p. 1-6.
2. Khamis S, Carmeli E. A new concept for measuring leg length discrepancy. Journal of Orthopaedics. 2017 maart; 14(2): p. 276-280.
3. Kendall JC, Bird AR, Azari MF. Foot posture, leg length discrepancy and low back pain - Their relationship and clinical management using foot orthoses - An overview. The Foot. 2014 juni; 24(2): p. 75-80.
4. McCaw ST, Bates BT. Biomechanical implications of mild leg length inequality. 1991 december; 25(1): p. 10-13.
5. Gurney B. Leg length discrepancy. Gait & Posture. 2002 april; 1(15): p. 195-206.
6. Kwon YJ, Song M, Baek IH. The effect of simulating a leg-length discrepancy on pelvic position and spinal posture. Journal of Physical Therapy Science. 2015 maart; 27(3): p. 689-691.
7. Sabharwal S, Kumar A. Methods for assessing Leg Length Discrepancy. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2008 december; 466(12): p. 2910-2922.
8. Hespanhol Junior LC, Carvalho de AC, Costa LO, Lopes AD. Lower limb alignment characteristics are not associated with running injuries in runners: Prospective cohort study. European Journal of Sport Science. 2016 juni; 16(8): p. 1137-1144.
9. Kendall F. Spieren- Tests en Functies. 4th ed.: scheltema - holkema; 2008.
10. Hoppenfeld S, Hutton R. Physical Examination of the Spine and Extremities: Pearson Higher Education; 1976.
11. Petrone MR, Guinn J. The accuracy of the palpation meter (PALM) for measuring pelvic crest height difference and leg length discrepancy. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2003 juni; 33(6): p. 319-325.
12. Gibbons P, Dumper C, Gosling C. Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing simulated leg length inequality using palpation and observation during a standing assessment. Journal of Osteopathic Medicine. 2002 oktober; 5(2): p. 53-58.
13. Woodfield CH, Gerstman BB. Interexaminer Reliability of Supine Leg Checks for Discriminating Leg-Length Inequality. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2011 mei; 34(4): p. 239-246.
14. Cooperstein R, Lucente M. Comparison of Supine and Prone Methods of Leg Length Inequality Assessment. Journal of Chiropractic Medicine. 2017 juni; 16(2): p. 103-110.
15. Winterstein JF. Letters to the Editor. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 1989 juni; 12(3): p. 241-242.

16. Krawicc CJ, Denegar CR, Hertel J, Salvaterra GF, Buckley WE. Static innominate asymmetry and leg length discrepancy in asymptomatic collegiate athletes. *Manual Therapy*. 2003 november; 8(4): p. 207-213.
17. Neelly K, Wallmann HW. Validity of measuring leg length with a tape measure compared to a computed tomography scan. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2013 January; 29(6): p. 487-492.
18. Rondon CA, Gonzalez N, Agreda L, Millan A. Observer agreement in the measurement of leg length. *Revista De Investigacion Clinica*. 1992 januari; 1(44): p. 85-89.
19. Gross MT, Burns CB, Chapman SW, Hudson CJ. Reliability and validity of rigid lift and pelvic leveling device method in assessing functional leg length inequality. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1998 april; 27(4): p. 283-295.
20. Ashford RL, Shippen J. Leg length measurement: clinical versus mathematical modelling. *The Foot*. 2003 april; 1(13): p. 174-178.
21. Defrin R, Benyamin SB, Aldubi D. Conservative Correction of Leg-Legnth Discrepancies of 10 mm or Less for the Relief of Chronic Low Back Pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005 November; 86(11): p. 2075-2080.
22. Golightly YM, Tate JJ, Burns CB, Gross MT. Changes in Pain and Disability Secondary to Shoe Lift Intervention in Subjects With Limb Length Inequality and Chronic Low Back Pain: A Preliminary Report. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2007 juli; 37(7): p. 380-388.
23. Patriquin DA. Lift Therapy: A Study of Results. *The Journal of the American Osteopathic Association*. 1964 mei; 1(63): p. 840-844.
24. Stanitski DF. Limb-length inequality: assessment and treatment options. *Journal american academy of orthopaedic surgeons*. 1999 mei; 7(3): p. 143-153.
25. Hespanhol LC, de Carvalho AC, Costa LO, Lopes AD. Lower limb alignment characteristics are not associated with running injuries in runners: Prospective cohort study. *European Journal of Sport Science*. 2016 juni; 16(8): p. 1137-1144.

Figuren

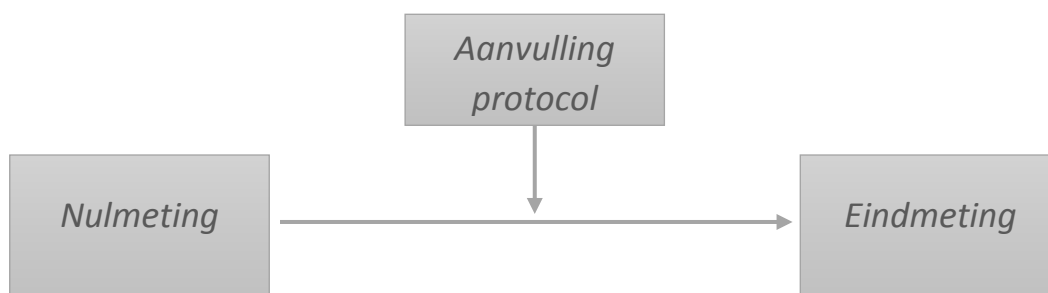
26. Pedipodo. [Online]. 2017 maart. Geraadpleegd via:
<https://www.pedipodo.com/236370-achat-materiel-cabinet-podologie.htm>.
27. Voet Medisch Adviescentrum Starshoe. [Online]. 2017 maart. Geraadpleegd via:
www.starshoezoetermeer.nl.
28. Buchrnhornen. [Online]. 2017 juni. Geraadpleegd via: <https://www.buchrnhornen.nl/achtervoet-en-enkelklachten/platvoet-pes-plano-valgus/>.
29. American Family Physician. [Online]. 2017 juni. Geraadpleegd via:
<http://www.aafp.org/afp/2000/0401/p2109.html>.
30. Atlas pro Filax. [Online]. 2017 mei. Geraadpleegd via:
<http://www.noelbarkley.lu/fr/catalogue/rotation-du-bassin/4207>.
31. Short leg syndrom. [Online]. 2017 mei. Geraadpleegd via:
<http://www.massagetoday.com/mpacms/mt/article.php?id=13671>.
32. Leg Length Inequality: Prevention/Treatment. [Online]. 2017 juni. Geraadpleegd via:
<https://musculoskeletalkey.com/leg-length-inequality-prevention-treatment/>.
33. Assessment of posture. [Online]. 2017 mei. Geraadpleegd via:
<http://slideplayer.com/slide/10279148/>.
34. Atlas international. [Online]. 2017 mei. Geraadpleegd via:
http://atlasortho.com/PALM-LLD-Leg-Length-Discrepancy-Gauge_p_1232.html.

Bijlage A. Analyse meting

In deze analyse wordt er onderzocht hoe en op welke manier er getest kan worden of het aangevulde protocol voor meer overeenstemming en zekerheid zorgt tijdens het constateren en adviseren van a-BLV en f-BLV.

Hoe kan er getest worden?

Om te onderzoeken of de aanvulling op het protocol positieve effecten geeft op de overeenstemming en zekerheid van adviseren moet er in twee situaties gemeten worden, namelijk het begin en het eind. Dit wordt ook wel een nulmeting en eind-meting genoemd. Bij de nulmeting wordt de huidige overeenstemming en zekerheid in kaart gebracht, wanneer de personeelsleden de analyse doen volgens het huidige protocol. Bij de eindmeting is het protocol aangepast en zullen de resultaten van de eindmeting en nulmeting vergeleken worden om vooruitgang te constateren (Figuur BA.1).



Figuur BA.1. Beknopte structuur van het project

Om te kunnen constateren of de overeenstemming en zekerheid van constateren en adviseren tijdens de eindmeting verbeterd is t.o.v. de nulmeting, moeten deze variabelen 'gemeten' worden tijdens beide metingen. De variabelen zijn onder te verdelen in twee variabelen:

- 1. Overeenstemming van bevindingen per klant
- 2. Mate van zekerheid per proefpersoon

Hoe kan variabele 'overeenstemming' in kaart gebracht worden?

Variabele 1 kan door middel van observatie onderzoek/interviews tijdens de analyse van een klant in kaart worden gebracht. Hieruit volgt de werk- en denkwijze per proefpersoon per klant. Er zullen meerdere testpersonen zijn. Op deze manier kan de overeenstemming van werk- en denkwijze m.b.t. het analyseren van a-BLV en f-BLV op twee manieren in kaart worden gebracht: overeenstemming per proefpersoon, en onderlinge overeenstemming.

Tijdens de nulmeting analyseren de proefpersonen de klanten zoals regulier wordt gedaan, volgens het huidige protocol. Omdat het voor dit onderzoek niet van belang is welk sport schoeisel geschikt is voor de klant, wordt de analyse gestopt ná het blootvoetslopen/ of ná de statische analyse op de podoscoop.

Om de manier van constateren, ofwel de denk- en werkwijze, van elke proefpersoon in kaart te brengen kunnen verschillende methodes worden toegepast, o.a. interviews, spraakopnames, video opnames en schrijfkaarten.

Methode A: Interviews

Terwijl de proefpersoon de klant analyseert, schrijft de onderzoeker (ik) de werk- en denkwijze op papier. Hierbij is het van belang dat de klant hardop zijn werk- en denkwijze uitspreekt (bijv. Ik kijk nu naar de achterkant van het hielbeen, en constateer een valgus stand). Dit alles wordt door de onderzoeker genoteerd en de onderzoeker stelt extra vragen indien dat nodig is om alle informatie uit de proefpersoon te verkrijgen.

Methode B: Schrijfkaart

Deze methode werkt in principe hetzelfde als methode A, echter schrijft de proefpersoon zelf alles op. De proefpersoon hoeft in dit geval niet hardop te spreken.

Methode C: Spraakopname

Bij deze methode praat de proefpersoon hardop en wordt zijn denk- en werkwijze niet opgeschreven maar opgenomen door middel van een geluidsrecorder. Deze geluidsrecorder kan bediend worden door de klant.

Methode D: Video-opname

Deze methode is gelijk aan methode C, echter wordt er bij deze methode niet alleen geluid opgenomen, maar ook de beelden van de werkwijze.

Pilotmeting

Tijdens een pilotmeting zijn alle methodes getest bij 5 proefpersonen op 1 klant om een keuze te maken voor de nul- en eindmeting. Tijdens de pilotmeting zijn alle vier de methodes getest op:

- 1. Hoeveelheid verkregen informatie
- 2. Mate van controle over de uitvoering
- 3. Gebruiksvriendelijkheid
- 4. Uitwerktijd
- 5. Opstellingsmogelijkheden

-1. Hoeveelheid verkregen informatie

Wanneer de vier methodes met elkaar vergeleken worden, blijft dat methode A de meeste informatie oplevert. Dit komt omdat de onderzoeker nog extra vragen kan stellen tijdens de analyse en er voor zorgt dat alle stappen en constateren op papier komen. Bij de andere drie methodes is er naast de proefpersoon en de klant geen extra persoon (onderzoeker) aanwezig. De hoeveelheid verkregen informatie van de andere drie methodes ligt dicht bij elkaar, maar is wel minder dan bij methode A. Een oorzaak hiervan kan zijn dat de proefpersoon informatie niet opschrijft of hardop zegt omdat hij dit vergeet of van mening is dat dit niet belangrijk is.

-2. Mate van controle over de uitvoering

Ook op dit punt scoort methode A het beste, omdat de onderzoeker tijdens de meting aanwezig is en dus tijdens de test controle heeft over het verloop van de meting. Bij methode B, C & D heeft de onderzoeker, na volledige instructies vooraf, verder geen volledige controle over de test zelf. Hierdoor kan er bijvoorbeeld achteraf blijken dat de proefpersoon per ongeluk stappen niet heeft opgeschreven of dat er verkeerd is opgenomen tijdens de spraakanalyse.

-3. Gebruiksvriendelijkheid

Voor de gebruiksvriendelijkheid is er gevraagd naar de voorkeur van de proefpersonen zelf. Welke methode was voor hen het gemakkelijkst uitvoerbaar, voelde ze zich het prettigst bij en welke niet. Hieruit kwam geen eenduidige mening naar voren. Sommige proefpersonengaven aan dat de spraakopname het minste moeite kostten (schrijven kostte bijv. meer moeite en tijd). Een ander gaf aan een voorkeur te hebben voor de schrijfkart, omdat hij zo geen rekening hoefde te houden met de gevoelens van de klant (bijv. bij constatering over doorgezakte voorvoeten en gewicht) en ook echt alles wat hij dacht kon opschrijven.

-4. Uitwerktijd

De uitwerktijd van de spraak en video opname neemt de meeste tijd in beslag. Dit komt omdat er gefilterd moet worden tussen de bruikbare informatie en overige beelden/gesprekken/geluiden. Ook zorgde het ontcijferen van het handschrift (schrijfkart) iets voor vertraging.

-5. Opstellingsmogelijkheden

Bij methode A kan er maar één proefpersoon één klant tegelijk analyseren, omdat de onderzoeker hierbij aanwezig moet zijn. Bij de andere drie methodes kunnen vijf proefpersonen tegelijkertijd 5 verschillende testpersonen analyseren (Er worden vijf proefpersonen gebruikt omdat zich in Starshoe 5 verschillende werkstations bevinden. Hier wordt later verder op ingegaan). Dit biedt veel meer perspectief omdat één meting al gauw 15 min in beslag neemt en het logistiek gezien erg lastig is om de metingen 1 voor 1 te laten plaatsvinden.

- Bij methode A moet er 1 voor 1 gemeten worden

10 proefpersonen en 5 testpersonen → 50 metingen à 15 min → 12.5 uur aan meettijd.

Dit lijkt wellicht niet heel lang, maar het feit dat Starshoe een winkel is en niet zomaar kan sluiten voor een hele dag, het personeel zelf maar 15 min bezig is en vervolgens 2 uur moet wachten voordat hij zijn volgende test kan doen, maakt het logistiek gezien niet haalbaar.

- Bij methode B,C & D kunnen er 5 testpersonen tegelijkertijd gemeten worden

10 proefpersonen en 5 testpersonen → 50 metingen waarvan 5 tegelijk → 10 rondes à 15 min → 2.5 uur aan meettijd.

In deze tijd is het logistiek gezien een stuk voordeliger en haalbaarder, vooral voor de proefpersonen.

Keuze methode voor de metingen.

Uit bovenstaande informatie blijkt dat methode A het meest gewenst is, vanwege de mate van controle over de meting en de hoeveelheid verkregen informatie. Echter is het gebruik van alleen deze methode logistiek gezien niet haalbaar. Methode D zal niet gebruikt worden, omdat is gebleken dat de videobeelden niet veel toevoegen in vergelijking met methode C (spraakopname). Bovendien nemen de video opnames van 50 metingen erg veel geheugen in beslag.

Omdat het persoonsafhankelijk is welke methode meer info geeft en het liefste methode 1 gebruikt wordt, is er gekozen voor een meetprotocol waarbij methode A,B & C gebruikt worden. Één klant zal telkens getest worden volgens methode A, twee testpersonen zullen getest worden door methode B en twee testpersonen zullen getest worden door methode C.

Hoe kan variabele 'Zekerheid' in kaart gebracht worden?

Uit de pilot meting kwam naar voren dat, bij elke methode, welke de algemene denk en werkwijze van de statisch analyse en specifiek van a-BLV en f-BLV naar voren komt, maar er kwam minder goed naar voren welke constatering/conclusies de proefpersonen bij de testpersonen hadden en hun mate van zekerheid was daarbij ook niet bekend. Om deze redenen is er bij elke methode een vragenblad toegevoegd (Figuur BA.2), die naar de constatering van de proefpersoon m.b.t. BLV/BSS vraagt en de mate van zekerheid van deze constatering.

Beantwoorden na podoscoop:

Denk je dat deze persoon een beenlengte verschil of bekkenscheefstand heeft (ja of nee) en hoe zeker ben je daarvan? <i>(1 bolletje is heel onzeker, 5 bolletjes is heel erg zeker)</i> ☐ Ja, beenlengte verschil (a-BLV) ☐ Ja, bekkenscheefstand (f-BLV) ☐ Ja, kan beenlengte of bekkenscheefstand zijn ☐ Nee, geen van beide ☐ Ik kan dit niet beoordelen	Mate van zekerheid ○ ○ ○ ○ ○ →	Toelichting. <i>Waarom heb je dit antwoord gegeven? Indien je bekkenscheefstand of beenlengte verschil aangekruist hebt, geef dan ook aan <u>of en op welke manier</u> je hiermee rekening zou houden bij een gehele analyse:</i>
--	--	---

Figuur BA.2. Weergave van de invulkaarten die beantwoord moeten worden na de analyse op de podoscoop

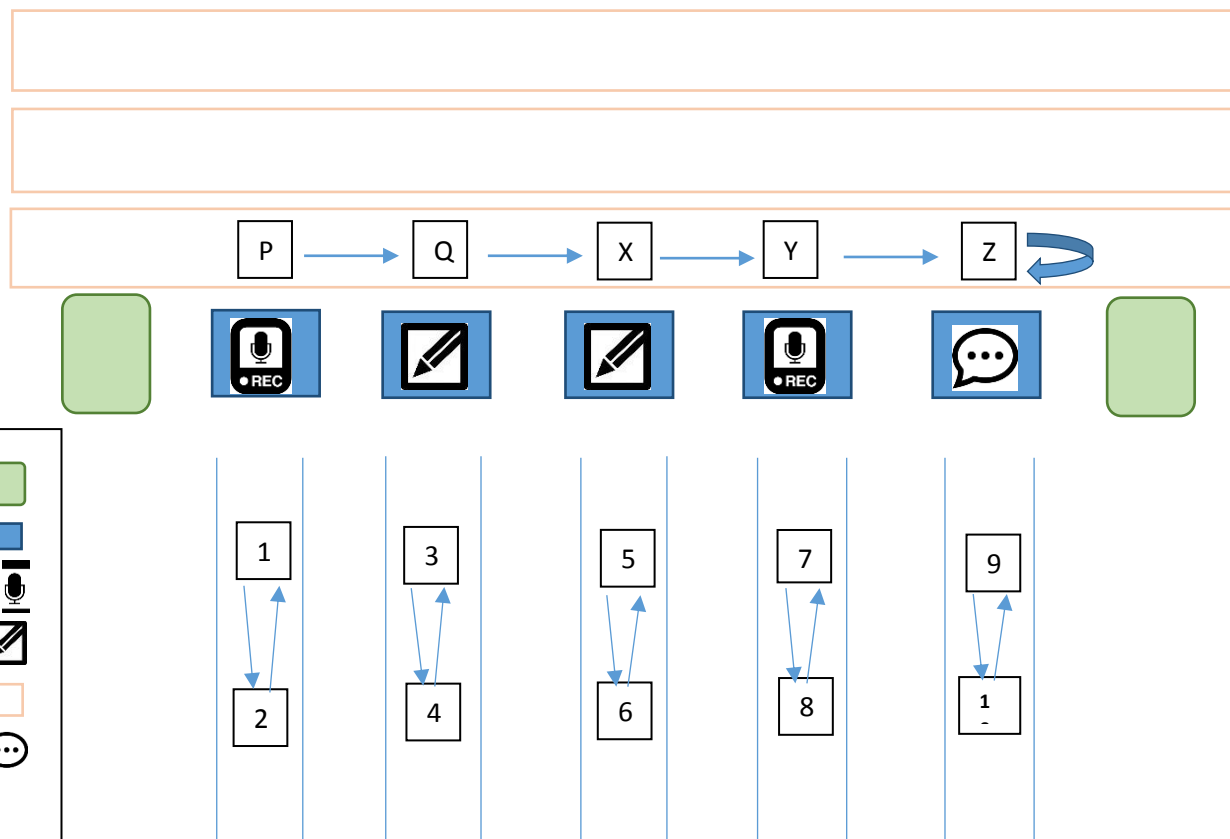
De uitkomsten op de vraag kunnen worden gerangschikt van 1 tot 5, en deze kunnen gemakkelijk in een Excel tabel verwerkt worden. In die tabel wordt ook verwerkt hoe zeker de proefpersonen zijn over de constatering. 0 tot 5 bolletjes staat respectievelijk voor 0 tot 100 % zeker.

Uit de Excel tabel kan vervolgens de onderlinge overeenstemming van de bevindingen van BLV en BSS gehaald worden, en de gemiddelde zekerheid per proefpersoon. De onderlinge overeenstemming qua werkwijze volgt uit de interview/spraak en schrijfmethodes. Daarbij zal gekeken worden naar de overeenstemming per proefpersoon en tussen de proefpersonen.

Bijlage B. Algemene vragenlijst proefpersonen

Naam		Leeftijd		Geslacht	
Middelbare school <i>Niveau</i>					
Opleiding(en) <i>Naam+ niveau</i>	* _____ * _____ * _____				
Extra cursus(sen) <i>Naam+ niveau</i>	* _____ * _____ * _____				
Relevante werkervaring(en) vòòr Starshoe <i>Naam bedrijf + functie + aantal jaar</i>	* _____ * _____ * _____ * _____				
Werkzaam bij Starshoe <i>Aantal jaar</i>					

Bijlage C. Meetprotocol



Start: 18.00 uur

Uitleg:

18.00-18.15

Start metingen:

18.15-18.30

Duur meting max:

15 min

Duur ronde max:

30min

Duur totaal max:

5*30=2,5 uur

Ronde schema

Ronde	Meting	Meting	Meting	Meting	Meting
Ronde 1	1-P	3-Q	5-X	7-Y	9-Z
	2-P	4-Q	6-X	8-Y	10-Z
Ronde 2	1-Z	3-P	5-Q	7-X	9-Y
	2-Z	4-P	6-Q	8-X	10-Y
Ronde 3	1-Y	3-Z	5-P	7-Q	9-X
	2-Y	4-Z	6-P	8-Q	10-X
Ronde 4	1-X	3-Y	5-Z	7-P	9-Q
	2-X	4-Y	6-Z	8-P	10-Q
Ronde 5	1-Q	3-X	5-Y	7-Z	9-P
	2-Q	4-X	6-Y	8-Z	10-P

Proefpersonen

PP, (N=10)

'Personeelsleden'

Klanten

KL, (N=5)

'Klanten'

Benodigheden:

Proefpersonen

Klanten

Starshoe locatie (podoscoop/loopbaan/5 computers)

Formulieren: Informed consensus 5 stuks

Formulieren: achtergrond info 10 stuks

Formulieren: Schriftelijk/interview 30 stuks

Formulieren: Spraak 20 stuks

Pennen 10 stuks

Schrijfverharding 5 stuks

2 opname apparatuur (2x mobiel)

Algemeen testpersonen instructies:

- Instrueren om hulpvragen te stellen:

Waar zie je dat aan? Hoe zie je dat? Waarom denk je dat? Etc.

- Tijdens de meting geen gesprekjes voeren. Uiterste concentratie voor de proefpersoon. Tijd over tijdens de ronde, dan gesprekjes voeren.

- Opslaan als: Letter klant_Cijfer proefpersoon (bijv. P_1, P_2, P_3 etc.)

• Omschrijving proefpersonen

Onderscheiding in proefpersonen (de personen die de test gaan maken) en klanten (mensen die gebruikt worden door de proefpersonen om te test te kunnen maken).

Proefpersonen: Personeelsleden van Starshoe. N=10, ook wel PP 1 t/m 10. In onderstaande Tabel BC.1 zijn de gegevens weergegeven die voorkomen uit de ingevulde vragenlijsten.

Proefpersoon	m/v	Leeftijd	Opleiding	Werkervaring Starshoe
1	V	24	Vwo + Fysio Leiden HBO	4 jaar parttime
2	M	19	Vmbo + Sport en Bewegen/ fitness MBO	0.5 jaar parttime
3	M	37	Havo + CIOS / Sportpodologie MBO	6 jaar fulltime
4	M	23	Havo + Fysio Leiden HBO	3 jaar parttime
5	M	27	Have + Geschiedenis HBO	7.5 jaar parttime
6	M	21	Vmbo + Fysio Leiden HBO (huidig)	0.5 jaar parttime
7	M	39	Vmbo + Sportpodologie MBO	6 jaar fulltime
8	M	31	Havo + CIOS / loop & conditietrainer HBO NASM Personal training HBO	1.5 jaar fulltime
9	M	39	Sportschoenspecialist + sportpodologie	11 jaar fulltime
10	M	23	Havo + sport en management	3 jaar parttime

Tabel BC.1. Gegevens van de proefpersonen, verkregen uit de ingevulde vragenlijsten.

Testpersonen: N=5. Random geselecteerd op basis van connecties en beschikbaarheid. Vanwege het feit dat er tijdens de test naar manier van werken gekeken wordt zoals de personeelsleden normaal zouden doen, zijn er geen specifieke criteria. Klanten zijn random, dus testpersonen mogen ook random zijn. Bij het kiezen van de testpersonen is er wel op gelet dat er variatie zit tussen geslacht, leeftijd, sporter/geen sporter en gewicht.

Ook wel TP (P-Q-X-Y-Z)

• Opzet

Plaats en tijd (pre-test): Starshoe meetcentrum, woensdag 12 april 2017. 18.00-21.30

Meetopstelling: zie meetopstelling bijlage B

Opzet: Iedere proefpersoon test iedere klant. De proefpersonen zijn verdeeld in duo's, en testen om de beurt een klant. Vervolgens schuift de klant door naar het volgende werkstation waar hij/zij getest wordt door het volgende duo. De klanten krijgen ieder een eigen testprotocol, zie Tabel BC.2.

klant	P	Q	X	Y	Z
Methode	Spraak	Schrijf	Spraak	Interview	Schrijf

Tabel BC.2.

De test bestaat uit een statische test op de podoscoop (en een dynamische blootvoets analyse op de loopbaan). Tijdens iedere test wordt de huidige denk/werkwijze van de proefpersoon verkregen dmv de methode die bij de desbetreffende klant hoort. Hiervoor krijgt ieder per test 15 minuten max. Bij elke methode worden er aan het eind van de statische analyse vragen gesteld over BLV en BSS en de zekerheid van deze constatering.

Procedure:

* Schrijfmethode: Tijdens de meting schrijft de proefpersoon alles (zo veel mogelijk) op over wat hij/zij doet, hoe, waar hij naar kijkt, wat hij constateert.

* Spraakmethode: Tijdens de meting vertelt de proefpersoon hardop alles (zo veel mogelijk) over wat hij/zij doet, hoe, waar hij naar kijkt, wat hij constateert. De klant beheert de opname apparatuur (waarschijnlijk mobiel). Klanten die bij spraak staan het volgende instrueren:

- Begin tot eind opnemen (extra 'nutteloze' tijd is niet erg).
- Goed checken of die echt opneemt. Vervolgens mobiel op vergrendelen zodat hij niet per ongeluk afgezet kan worden.
- Opslaan als: Letter klant_Cijfer proefpersoon (bijv.P_1, P_2, P_3 etc.) of (P_Sven)

* Interviewmethode:

Tijdens de meting vertelt de proefpersoon hardop alles (zo veel mogelijk) over wat hij/zij doet, hoe, waar hij naar kijkt, wat hij constateert. De interviewer schrijft alles op en stelt daarnaast nog de nodige vragen hoe/wie/wat/en waar.

- **Data verzameling** (hoe gemeten, gebruikte meetinstrumenten)

Data is in de vorm van interviews (woorden), op 3 manieren afgenomen: Spraak, schrijf en echt interview. Hieruit kan de werk- en denkwijze per persoon bepaald worden. Hierin wordt de denkwijze en volgorde en besluitvorming meegenomen. Daarnaast wordt er door middel van vraag gekeken of het personeel in staat is BLV/BSS te constateren/beoordelen en hoe zeker zij hiervan zijn. Hieruit kan vervolgens per klant de onderlinge overeenstemming bekeken worden en per personeel de gemiddelde zekerheid op dit gebied van adviseren.

- **Data verwerking**

De verkregen data zal als volgt worden verwerkt:

-Per proefpersoon zal per klantstapsgewijs de werk- en denkwijze uitgeschreven worden in een apart document. Door de werk- en denkwijze van het analyseren van BLV en BSS per proefpersoon en onder het hele team te vergelijken kan de saamhorigheid per persoon en onderling verkregen worden. Analyse resultaten overeenstemming per werknemer. Dus 1-p,1-q,1-x etc. Analyse resultaten overeenstemming per klant: 1-p,2-p,3-p,4-p,5-p,9-p. Analyse van kennis van beenlengte en bekkenscheefstand, door middel van uitkomst vragen plus zekerheid. Kijken naar saamhorigheid van constateren per klant, in procenten: Bijv. 80% van het personeel geeft bij klant P een beenlengte verschil. Kijken naar zekerheid van constatering, in procenten. Bijv. proefpersoon 1 geeft gemiddeld een zekerheidspercentage van 75 % aan. Proefpersoon 3 geeft gemiddeld een zekerheidspercentage van 55 % aan.

Bijlage D. Informed consent

Toestemmingsverklaringformulier (informed consent)



Titel onderzoek: Starshoe onder de loop

Verantwoordelijke onderzoeker: Lotte Linssen

In te vullen door de deelnemer

Ik verklaar op een voor mij duidelijke wijze te zijn ingelicht over de aard, methode, doel en [indien aanwezig] de risico's en belasting van het onderzoek. Ik weet dat de gegevens en resultaten van het onderzoek alleen anoniem en vertrouwelijk aan derden bekend gemaakt zullen worden. Mijn vragen zijn naar tevredenheid beantwoord.

[indien van toepassing] Ik begrijp dat film-, foto, en videomateriaal of bewerking daarvan uitsluitend voor analyse en/of wetenschappelijke presentaties zal worden gebruikt. Ik stem geheel vrijwillig in met deelname aan dit onderzoek. Ik behoud me daarbij het recht voor om op elk moment zonder opgave van redenen mijn deelname aan dit onderzoek te beëindigen.

Naam deelnemer: **Datum:**

Handtekening deelnemer:

In te vullen door de uitvoerende onderzoeker

Ik heb een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven op het onderzoek. Ik zal resterende vragen over het onderzoek naar vermogen beantwoorden. De deelnemer zal van een eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden.

Naam onderzoeker: **Datum:**

Handtekening onderzoeker:

DE HAAGSE
HOGESCHOOL

Bijlage E. Schrijfformulier

Statisch-podoscoop		PP ₍₁₋₉₎ / TP _(P-Z)
Stappen	Waar kijk je naar?	Wat constateer je, en hoe constateer je dat?
1		
2		
3		
4		
5		

Statisch-podoscoop	
6	
7	

Denk je dat deze persoon een beenlengte verschil of bekkenscheefstand heeft (ja of nee) en hoe zeker ben je daarvan?
(1 bolletje is heel onzeker, 5 bolletjes is heel erg zeker)

- ☐ Ja, beenlengte verschil (a-BLV)
- ☐ Ja, bekkenscheefstand (f-BLV)
- ☐ Ja, kan beenlengte of bekkenscheefstand zijn
- ☐ Nee, geen van beide
- ☐ Ik kan dit niet beoordelen

Toelichting. *Waarom heb je dit antwoord gegeven? Indien je bekkenscheefstand of beenlengte verschil aangekruist hebt, geef dan ook aan of en op welke manier je hiermee rekening zou houden bij een gehele analyse:*

Indien a-BLV → Welke been is het korte been, en hoeveel mm hakverhoging adviseer je?

Indien f-BLV → Wat is de score-uitslag van de test?

Dynamisch-blootvoets		PP ₍₁₋₉₎ / TP _(P-Z)
Stappen	Waar kijk je naar?	Wat constateer je, en hoe constateer je dat?
1		
2		
3		
4		
5		

Dynamisch-blootvoets		
6		
7		
8		

Vraag: Als je één schoen moest noemen die je, op basis van bovenstaande gegevens, het beste bij deze persoon vindt passen, welke zou dat dan zijn?

Merk:

Model:

Eigenschappen:

Bijlage F. Spraakformulier

Spraakopname

PP₍₁₋₉₎ / TP_(P-Z).....

Beantwoorden na podoscoop:

Denk je dat deze persoon een beenlengte verschil of bekkenscheefstand heeft (ja of nee) en hoe zeker ben je daarvan?
(1 bolletje is heel onzeker, 5 bolletjes is heel erg zeker)

- ☐ Ja, beenlengte verschil (a-BLV)
- ☐ Ja, bekkenscheefstand (f-BLV)
- ☐ Ja, kan beenlengte of bekkenscheefstand zijn
- ☐ Nee, geen van beide
- ☐ Ik kan dit niet beoordelen

Mate van
zekerheid



Toelichting. Waarom heb je dit antwoord gegeven? Indien je bekkenscheefstand of beenlengte verschil aangekruist hebt, geef dan ook aan of en op welke manier je hiermee rekening zou houden bij een gehele analyse:

Indien a-BLV → Welke been is het korte been, en hoeveel mm hakverhoging adviseer je?

Indien f-BLV → Wat is de score-uitslag van de test?

Beantwoorden na blootvoets analyse:

Vraag: Als je één schoen moest noemen die je, op basis van bovenstaande gegevens, het beste bij deze persoon vindt passen, welke zou dat dan zijn?

Merk:

Model:

Eigenschappen:

Bijlage G. Resultaten meting

De verkregen data uit de twee metingen zijn verwerkt in onderstaande tabellen met behulp van Excel. In Tabel BH.1 zijn de resultaten van de nulmeting weergegeven, in Tabel BH.2 die van de eindmeting. Er is per proefpersoon voor elke klant weergegeven wat zijn/haar bevinding was m.b.t een eventuele afwijking omtrent BLV en hoe zeker hij/zij zich over deze bevinding voelde. Hierbij geldt de ranking als volgt:

1=Ja, beenlengte verschil (a-BLV);

2=Ja, bekkenscheefstand(f-BLV);

3=Ja, kan beenlengteverschil of bekkenscheefstand zijn;

4=Nee, geen van beide;

5=Weet ik niet.

In de kolom daarnaast is telkens weer gegeven met hoeveel zekerheid de proefpersoon deze constatering heeft gemaakt. Deze zekerheid kon aangegeven worden met 5 bolletjes, die representatief staan voor 0 tot 100 % zekerheid. In de meest rechter kolom is de gemiddelde zekerheid per proefpersoon weergegeven.

PP	P	zekerheid	Q	zekerheid	X	zekerheid	Y	zekerheid	Z	zekerheid	Gem zekerheid
1	3	60	5	20	4	80	4	20	1	80	52
2	1	100	4	80	4	100	4	100	4	80	92
3	4	80	3	60	3	20	5	0	4	80	48
4	4	40	3	40	4	60	1	80	4	60	56
5	4	100	4	80	4	80	1	80	3	100	88
6	3	40	3	60	4	80	4	80	4	100	72
7	3	80	4	100	4	100	3	60	3	100	88
8	3	40	4	80	4	80	4	80	3	80	57

Tabel BH.1. Uitgebreide resultaten van de nulmeting

PP	P	zekerheid	Q	zekerheid	X	zekerheid	Y	zekerheid	Z	zekerheid	Gem zekerheid
1	4	80	2	60	4	80	4	80	1	60	72
2	4	80	2	60	2	60	4	100	1	60	72
3	4	80	1	60	4	80	4	80	2	80	76
4	4	80	1	100	4	100	4	100	1	60	88
5	4	100	4	60	4	100	4	100	2	100	92
6	4	80	3	60	4	100	4	80	3	40	72
7	4	80	1	60	4	100	4	80	1	80	80
8	4	80	4	80	4	80	4	80	1	60	76
9	4	80	1	60	5	80	4	80	1	40	68

Tabel BH.2. Uitgebreide resultaten van de eindmeting

Bijlage H. Lateral step down test

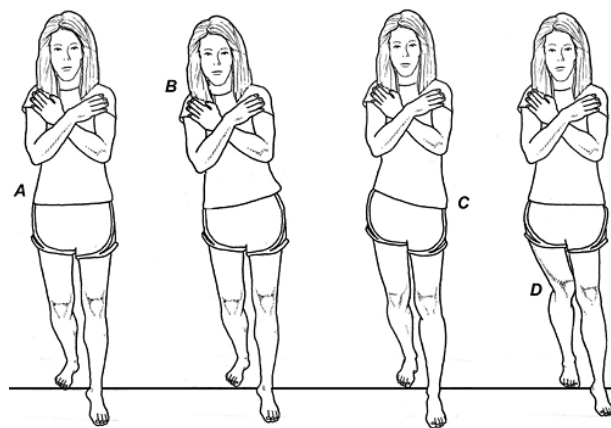
Lateral step down test

Een test die zich richt op de kwaliteit van beweging, en inzicht geeft over de stabiliteit en sterkte van de heup en bekken-spieren.

- De cliënt staat met 1 been op de box, met de voet zo dicht mogelijk tegen de rand, handen in de heupen en het buitenste been hangt boven de vloer.
- Laat de cliënt langzaam door de knie zakken met het been dat op de box staat, en weer terug naar de start positie. Herhaal dit ook voor het andere been.
- Score de kwaliteit van beweging en stabiliteit van de heup en bekken-spieren op onderstaande punten:

Criteria	Interpretatie	Score
Arm balans	Verwijderen van een hand van de heup	1
Algemene balans (B)	Leunen naar een mogelijke kant	1
Bekken vlak (C)	Bekken niet meer in horizontale lijn	1
Knie positie (D)	Tuberositas tibia mediaal van MTP 2	1
	Tuberositas tibia mediaal van mediale voet rand	2
Totale evenwicht	Stappen op niet-geteste voet, of voet gaat alsmaar van links naar rechts balans zoekend	1

Totaal aantal punten:	Links:	Rechts:
0-1 punt = goed	Niks doen	
2-3 punten = gemiddeld	Oefeningen meegeven aan klant	
4-5n(6) punten = slecht	Oefeningen meegeven aan klant én doorverwijzen naar fysio	



Bijlage I. Uitleg beslisboom

Onderstaande brief is verstuurd naar het personeel van Starshoe, als ondersteuning voor de interventie.

Deze aanvulling op het protocol geeft jullie hopelijk meer informatie en zekerheid over het benaderen van mogelijke beenlengte verschillen. Hoewel een beenlengteverschil alleen nauwkeurig op te meten is met radiografische apparaten, geeft deze methode een goede benadering!

Ik zal het stapsgewijs uitleggen:

Zodra er een klant op de podoscoop staat en er zijn asymmetrische kenmerken (zoals beschreven in de tabel) te zien, dan kan het aanvullende protocol of dit komt door een beenlengteverschil of dat er iets anders aan de hand is. Voordat alle stappen ondernomen worden, wordt de klant eerst (nogmaals) gevraagd of hij/zij klachten heeft aan rug en/of onderste extremiteiten. Als dit niet het geval is, ook al zijn er asymmetrische kenmerken te zien, dan gaat het protocol verder zoals jullie dat gewend zijn. Er zal dus geen correctie (hakverhoging) geplaatst worden om die klant weer 'recht' te zetten, want iemands houding veranderen zonder dat diegene daar last van heeft doet eerder kwaad dan goed.

Wanneer er wel klachten zijn, gaan we naar de volgende stap.

Deze stap bevat een meting met een nieuw apparaat, genaamd PALM (PALpation Meter). Met dit apparaat kan de hoogte van de Crista Iliaca randen gemeten en vergeleken worden. Dit apparaat gaat er hopelijk voor zorgen dat deze stap nauwkeurig wordt uitgevoerd dan wanneer jullie dit met handen en blote oog deden.

Vervolgens een klein stukje (nieuwe) theorie:

Beenlengte verschil kun je onder verdelen in twee soorten, namelijk anatomisch (a) en functioneel (f) beenlengte verschil. Ook wel a-BLV en f-BLV genoemd. Bij een a-BLV is der daadwerkelijk een verschil in lengte tussen de beenderen links en rechts. Als het lengteverschil als gevolg optreed van een gedraaide/gekantelde bekken, wordt dit een f-BLV genoemd. Dit wordt vaak veroorzaakt door spierzwakte bij heup- enkelspielen.

Uit literatuur is gebleken dat bij een a-BLV de sips en sias van het korte been lager staan. Het bekken is dan dus gekanteld om de sagittale as. Bij een f-BLV staat de sias van het 'lange' been hoger en de sips van het 'korte' been hoger. De twee bekkenhelften zijn dus in tegengesteld richting gekanteld om de frontale as. Er wordt hierbij verondersteld dat wanneer je vanuit posterior naar lijn kijkt die de hoogste punten van de Crista Iliaca randen verbindt, dat die lijn bij een a-BLV schuint afloopt naar de korte zijde, en dat de lijn bij een f-BLV nog horizontaal staat (er heeft geen verandering plaats gevonden in het frontale vlak).

Om een a-BLV te constateren zijn verschillende methodes, waarbij zoals eerder benoemd is de radiografische methode de beste is. Omdat dit geen optie is in de Starshoe setting, is er gekozen voor de 'Block measure' methode. Deze test neemt als enige van de klinische testen ook het de belasting van het gewicht en de hoogte van de voet mee! Zeker hier bij Starshoe kan die informatie niet weggelaten worden bij het bepalen van een eventueel beenlengte verschil.

Dat was het stukje theorie, terug naar het protocol.

Zodra er dus klachten zijn wordt de PALM methode uitgevoerd, waarbij het belangrijk is dat de klant tijdens de meting niet compenseert. Let dus op stand van de voeten, hyperextensie in de knie, etc.

Als de palmeter niet horizontaal is, wordt de test voor een a-BLV uitgevoerd. Als de Palmeter wel horizontaal is, wordt de test voor een f-BLV uitgevoerd. Omdat de voornaamste reden voor een f-BLV spierzwakte is, wordt de Lateral step down test afgenomen bij de klant. (Zie uitleg hierover in de andere bijlage). Bij deze test wordt de klant beoordeeld op zijn kwaliteit van bewegen, doormiddel van een score. Aan de uitslag van de score zijn vervolgens acties verbonden.

Wanneer er geen goede uitkomst is bij de Block measure methode wordt aangeraden om de test voor f-BLV nog af te nemen. De mogelijkheid bestaat dat tijdens de palm analyse toch gecompenseerd wordt en in werkelijkheid de benen wel even lang zijn en dat de spieren dus zwak zijn.

Score 0-1 = goed. Hier heeft de klant dus geen zwakke spieren. Hieruit komt dus voort dat de klant geen echt beenlengte verschil heeft (anders gaf de palm meter dat aan) en ook geen spierzwakte in spieren bij heup en enkel. De klacht die de klant ondervindt gaat nu buiten het bestek van dit protocol en zal bij ernstige hinder van bewegen verder onderzocht moeten worden door een fysio/manueel therapeut etc.

Score 2-3 = matig. Hier is sprake van matige bewegingskwaliteit. De kans is groot dat de klacht van de klant afneemt wanneer hij/zij de bijgeleverde oefeningen uitvoert om de spieren sterker te maken en zo de bewegingskwaliteit te verbeteren.

Score 4-6 = slecht. Hierbij is sprake van slechte bewegingskwaliteit. De klant krijgt de bijgeleverde oefeningen mee naar huis en wordt geadviseerd deze te oefenen en geadviseerd langs een fysio te gaan. Het kan zijn dat erg slecht ontwikkeld zijn of verkort zijn, waarbij de fysio gericht kan helpen. Er worden dus geen correcties in de schoenen aangebracht.

Nadat alle stappen zijn uitgevoerd kan er verder worden gegaan met het reguliere protocol dat jullie zijn gewend. Aan de klant wordt uitgelegd wat wij als Starshoe **adviseren** te doen. Nogmaals, dit alles is een **benadering** van het onderzoeken waar eventuele klachten en asymmetrie vandaan komen. Dit protocol geeft geen bewijzen, dat kan helaas alleen met radiografische middelen.