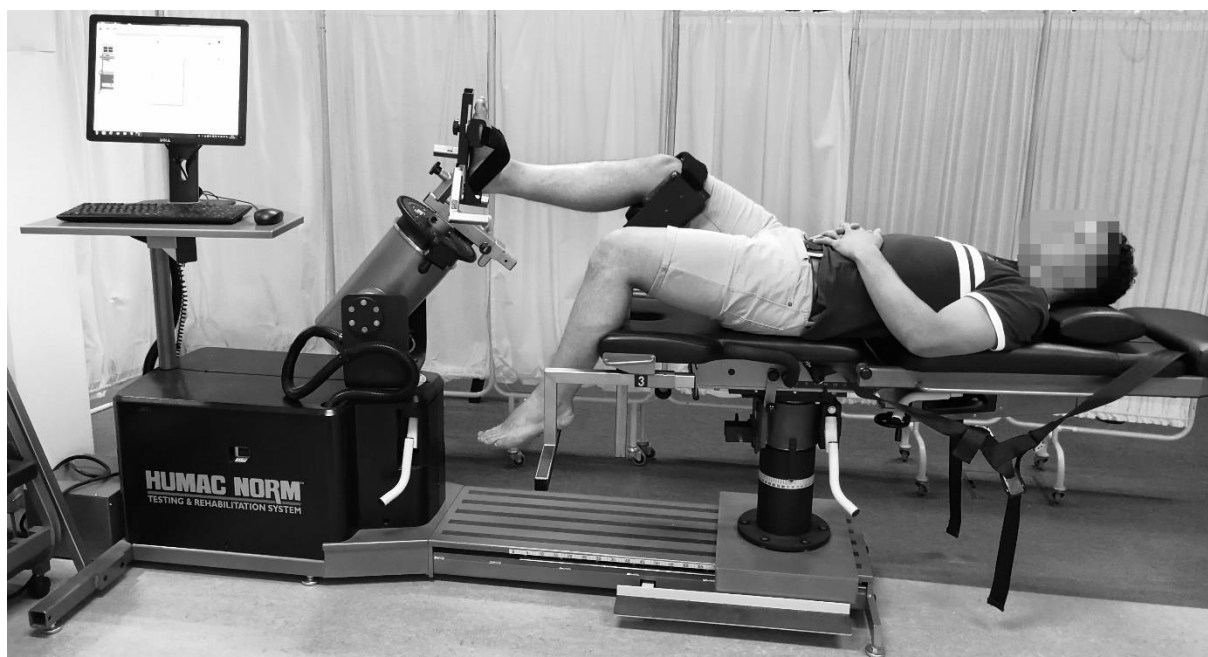


DE INTER- EN INTRA- BEOORDELAARSBETROUWBAARHEID VAN DE ANKLE ANGLE REPRODUCTION TEST

PRAKTIJKONDERZOEK



Student: A.H.J. (Lex) Ronde
R. (Ralph) Oosterhoff
Studentnummer: 327565
328446
Scriptiebegeleider: Bettie Oosterhoff
Datum: 11-06-2018

HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN |

 **Hanzehogeschool
Groningen**
University of Applied Sciences
Academie voor Gezondheidsstudies

Voorwoord

Voor u ligt onze bachelor scriptie. Een praktijkonderzoek waarin wij antwoord geven op de vraag: *‘Wat is de inter- en intra- beoordelaarsbetrouwbaarheid van de Ankle Angle Reproduction Test bij gezonde participanten?’*. Deze afstudeeropdracht maakt deel uit van de laatste fase van de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool te Groningen. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Lectoraat Healthy Ageing, Allied Health Care and Nursing van de Hanzehogeschool te Groningen.

Wij hebben het onderzoeken en schrijven van de scriptie als een uitdagend, maar vooral erg leerzaam proces ervaren. Gedurende de opleiding hebben wij veel kennis en vaardigheden tot ons mogen nemen welke handvatten waren tijdens het gehele proces, waar wij in de toekomst veel aan zullen hebben.

Tijdens dit proces zijn wij vanuit de opleiding begeleidt door Bettie Oosterhoff en vanuit het lectoraat door Ingrid Barelds. De afgelopen 20 weken waren er geregeld contactmomenten waarin overleg en de mogelijkheid tot het vergaren van feedback mogelijk was. Dit alles heeft ons gebracht tot waar we nu zijn.

Wij willen Ingrid Barelds en Bettie Oosterhoff bedanken voor de perfecte begeleiding en het feit dat ze op elk moment voor ons klaar stonden. Tevens zijn wij alle participanten die vrijwillig mee hebben gewerkt aan ons onderzoek enorm dankbaar.

Rest ons nog u veel leesplezier te wensen.

Groningen, 5 juni 2018.

A.H.J. (Lex) Ronde



R. (Ralph) Oosterhoff



*Opleiding Fysiotherapie
Instituut voor Gezondheidsstudies
Hanzehogeschool Groningen*

Samenvatting

Introductie: Proprioceptie van het enkelgewricht speelt volgens verschillende studies een belangrijke rol bij balans tijdens vele functionele activiteiten. Joint Position Sense (JPS) is een onderdeel van proprioceptie. Een manier om de JPS, en zodoende proprioceptie, in kaart te brengen is de Ankle Angle Reproduction Test (AART). Aan de hand van resultaten op soortgelijke testen worden vele conclusies getrokken, echter zijn deze niet terecht. Er bestaat slechts weinig evidentie over de betrouwbaarheid van deze testen. Daarom is het doel van deze studie om te onderzoeken wat de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid is van de AART bij gezonde participanten.

Methode: In dit onderzoek zijn 51 gezonde respondenten geïnccludeerd, die zijn verworven middels een gerichte oproep. De geteste bewegingen waren plantairflexie (30°) en inversie (15°), waarbij er twee keer door zowel onderzoeker A als onderzoeker B gemeten werd. In de statistische analyse zijn de Intraclass Correlation Coëfficiënt (ICC), Absolute Agreement (95% CI) en de Limits of Agreement berekend.

Resultaten: De gevonden ICC-waarden voor de inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid zijn deels significant en variëren van ICC 0.19 tot ICC 0.59. Voor de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid geldt dat drie van de vier ICC-waarden significant waren. Deze variëren van ICC 0.19 tot ICC 0.49.

De Smallest Detectable Change (SDC) loopt uiteen van $\pm 2.37^\circ$ tot $\pm 2.76^\circ$.

Conclusie: De inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de AART is slecht tot matig en de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid is slecht tot gering, wanneer deze gemeten worden volgens huidig gemodificeerd protocol. Vanwege deze lage mate van betrouwbaarheid wordt er aangeraden een vervolgonderzoek te doen waarin een andere methode wordt ontwikkeld om de proprioceptie van de enkel in kaart te brengen.

Kernwoorden: Ankle Angle Reproduction Test (AART), inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid, intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid

Abstract

Introduction: According to several studies, proprioception of the ankle joint plays an important role during balance in many functional activities. Joint Position Sense (JPS) is part of proprioception. One way to map the JPS, and thus proprioception, is the Ankle Angle Reproduction Test (AART). Conclusions can be inferred from the results of similar tests, however these are not justified. There is little evidence about the reliability of these tests. Therefore, the goal of this study is to investigate the inter- and intra-tester reliability of the AART among healthy participants within the age of 18 to 35.

Method: In this study, 51 healthy participants were included, acquired through a focused call. The tested movements were plantar flexion (30°) and inversion (15°), which were measured twice by both tester A and tester B. In the statistical analysis the Intraclass Correlation Coefficient (ICC), Absolute Agreement (95% CI) and the Limits of Agreement were calculated.

Results: The ICC values found for the inter-rater reliability are partly significant and vary from ICC 0.19 to ICC 0.59. The intra-rater reliability shows that three out of four ICC values were significant. These range from ICC 0.19 to ICC 0.49. The Smallest Detectable Change (SDC) ranges from $\pm 2.37^\circ$ to $\pm 2.76^\circ$.

Conclusion: The inter-rater reliability of the AART is poor to moderate and the intra-rater reliability is poor to low when measured according to current modified protocol. Because of this low level of reliability, we recommend follow-up research in which another method is developed to map the ankle proprioception.

Key words: Ankle Angle Reproduction Test (AART), inter-rater reliability, intra-rater reliability

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Abstract	4
Inleiding	6
Methode.....	7
Onderzoeksdesign	7
Populatie en setting	7
Onderzoeksopzet/datacollectie	7
Ankle Angle Reproduction Test	8
Statistische analyse	9
Resultaten	11
Normaalverdeling.....	11
Beschrijvende statistiek.....	11
Toetsende statistiek	11
Discussie	16
Resultaten	16
Vergelijking met andere studies.....	16
Intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid	16
Inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid	17
Sterke en zwakke punten van het onderzoek	17
Implicatie voor de praktijk.....	18
Conclusie	20
Bijlage I: Protocol medisch ethische toetsing.....	23
Bijlage II: Informatiebrief en informed consent	24
Bijlage III: Format bericht social media	26
Bijlage IV: Resultatenformulier Ankle Angle Reproduction Test.....	27
Bijlage V: Grafische weergave ICC.....	28

Inleiding

In Nederland lopen jaarlijks ruim 600.000 mensen traumatisch letsel op aan het enkelgewricht. Meer dan de helft van de acuut opgelopen enkelletsel ontstaat tijdens sportbeoefening.¹ De mate van proprioceptie in het enkelgewricht speelt een belangrijke rol bij het voorkomen en het herstel van enkelletsel,²⁻⁴ daarnaast wordt proprioceptie van de enkel ook door verschillende studies genoemd als belangrijke en essentiële voorwaarde voor balans tijdens functionele activiteiten als staan, lopen en rennen.⁵⁻⁷ Proprioceptie is het vermogen om de houding en bewegingen van het lichaam in de ruimte te ervaren. Proprioceptie valt onder het somatosensorische systeem en samen met andere lichaamssystemen zorgt dit ervoor dat het brein weet waar het lichaam en de extremiteiten hiervan zich in de ruimte bewegen.⁸ Proprioceptie is een systeem welke tijdelijk kan worden aangedaan door bijvoorbeeld de toename van fysieke vermoeidheid. Echter zijn er ook factoren welke een permanent effect kunnen hebben op proprioceptie. De verslechtering van proprioceptie wordt volgens verschillende studies in verband gebracht met het proces van ouder worden,⁹⁻¹¹ letsel aan ligamenten¹² en perifere neuropathieën.^{13, 14}

Proprioceptie speelt een grotere rol dan pijn bij de preventie van acuut letsel en het ontwikkelen van chronische klachten binnen een gewricht.¹⁵ Er wordt verondersteld dat chronische instabiliteitsklachten aan de enkel te herleiden kunnen zijn aan een verminderde proprioceptie.¹⁶ In verschillende studies is aangetoond dat de proprioceptie van het enkelgewricht verbeterd kan worden door balans- en coördinatie training.^{3, 17, 22}

De Joint Position Sense (JPS) is een onderdeel van proprioceptie. JPS is het vermogen om de gevraagde gewrichtspositie zowel actief als passief te kunnen herkennen en reproduceren.¹⁸ Er wordt aangenomen dat spierspoeltjes, welke informatie verschaffen aan het centrale zenuwstelsel over spierlengte en spierspanning, en mechanoreceptoren in zowel de huid als het gewrichtskapsel betrokken zijn bij de JPS.¹⁹ Uit onderzoek blijkt dat de JPS een betrouwbare manier is om proprioceptie te meten.²⁰

Een manier om de JPS van het enkelgewricht te bepalen is de Ankle Angle Reproduction Test (AART), deze wordt gemeten met behulp van een isokinetische dynamometer en is een veelgebruikte en geaccepteerde test om de mate van proprioceptie te bepalen.^{21, 22}

Vanuit de gemeten waarden op de isokinetische dynamometer worden veel conclusies getrokken, er is echter niet bekend of dit terecht is. Momenteel is er slechts beperkt onderzoek gedaan naar de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de test.^{23, 24} De gepubliceerde onderzoeken scoren echter beiden slecht wanneer deze getoetst worden aan de hand van de COSMIN, wat staat voor COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments, checklist.²⁵

Binnen de genoemde studies bestaat er ook weinig consensus over de te gebruiken uitgangshouding, zo maken Szczerba et al. (1995) gebruik van een liggende uitgangshouding waar dit in de studie van Deshpande et al. (2003) een staande uitgangshouding is.^{23, 24}

Dit tot onze kennis te hebben genomen, blijkt dat de betrouwbaarheid van de AART tot op heden nog niet is vastgesteld door middel van solide onderzoek. Aldus kan gesteld worden dat getrokken conclusies niet gegrond zijn. Daarom is het doel van deze studie om, met gebruik van de CSMi HUMAC NORM, de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van Ankle Angle Reproduction Test te onderzoeken bij gezonde proefpersonen.

Methode

Onderzoeksdesign

Dit kwantitatief onderzoek werd op eenzelfde dag uitgevoerd (cross-sectioneel). In dit onderzoek vond geen blinding plaats, zowel de participanten als de onderzoekers waren bekend met de aard van het onderzoek. Wel waren de onderzoekers neutraal, de onderzoekers hadden geen belangen bij de verkregen resultaten.

Voor de uitvoering van het onderzoek is het protocol medisch ethische toetsing voor studenten doorlopen (zie bijlage I). Voorafgaand aan het onderzoek zijn de participanten geïnformeerd en hebben ze informed consent ondertekend (zie bijlage II).

Populatie en setting

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in een periode van 16 weken (12-02-2018 – 11-06-2018). Participanten zijn getest op het Wiebengacomplex, de locatie waar de opleiding Fysiotherapie in Groningen gehuisvest is.

Gezonde participanten van 18-35 jaar oud werden geïncludeerd in het onderzoek, waarbij er zich in de drie maanden¹ voorafgaand aan het onderzoek geen blessures hebben voorgedaan aan de rechterheup, -knie of -enkel. In de richtlijn Enkelletsel van het KNGF werd aangegeven dat na uiterlijk 12 weken bij een normaal beloop de enkel weer belast kan worden op topsportniveau. Een blessure werd gedefinieerd als klachten waardoor er tenminste gedurende een dag geen deelgenomen kon worden aan sportactiviteiten. De in- en exclusiecriteria zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
- Leeftijd 18 tot 35 jaar	- Geen blessure aan de rechter heup, knie en/of enkel in de afgelopen 3 maanden

Participanten zijn verworven door middel van een gerichte oproep op social media, een format voor deze oproep staat in bijlage III. Gedurende het onderzoek is het plaatsen van de gerichte oproep op sociale media herhaald tot er voldoende (≥ 50)^{25,31} participanten waren getest. Bij interesse kon contact opgenomen worden met de onderzoekers om een afspraak te maken.

Onderzoeksofzet/datacollectie

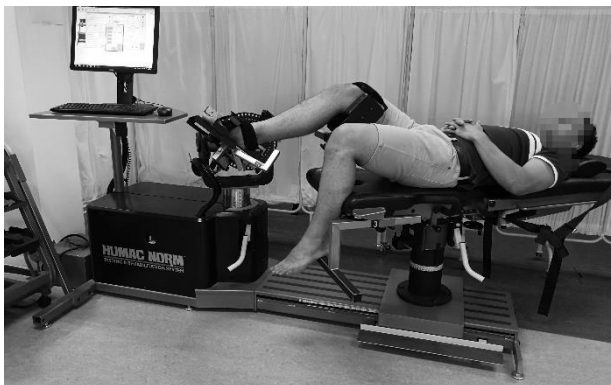
Om de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de AART te bepalen is deze test vier keer gemeten bij elke participant, twee keer door onderzoeker A en twee keer door onderzoeker B. Hieruit kwam per meting een gemiddelde, die werd genoteerd als A1, A2, B1 en B2. A1/B1 staat voor eerste meting van respectievelijk onderzoeker A en B en A2/B2 staat voor de tweede meting. De volgorde van metingen is gerandomiseerd, de mogelijke volgorden daarbij waren: ABAB (1), BABA (2), AABB (3), BBAA (4), BAAB (5) en ABBA (6). Voor elke participant is de volgorde van testen bepaald door een keer met een dobbelsteen te gooien. Alle volgorden zijn genummerd en de uitkomst van het dobbelen bepaalde de volgorde voor die patiënt.

Volgens COSMIN²⁶ is de ideale tijd tussen test – her-test twee weken, omdat dit tijdsinterval lang genoeg is om ‘recall bias’ (herinneringsbias) te voorkomen en kort genoeg om te voorkomen dat participanten buiten de in- en/of exclusiecriteria vielen, om welke reden dan ook. Echter is ervoor gekozen om beide testmomenten direct na elkaar (binnen een uur) te doen. Er werd verondersteld dat de respons groter was wanneer participanten slechts een keer een uur naar de testlocatie hoefden te komen, dan wanneer ze twee keer in twee weken voor een half uur naar de testlocatie moesten

komen. Ook werd er nu twee keer onder exact dezelfde omstandigheden getest en werd de kans dat een participant een blessure opliep tussen de twee meetmomenten en niet deel kon nemen aan de follow-up geëlimineerd.

In de meest recente studies waarin proprioceptieve testen werden uitgevoerd, werd de rechterenkel gebruikt.^{23, 27} Daarnaast is er geen significant verschil in uitkomst tussen het dominante en niet-dominante been bij proprioceptieve testen.^{4, 22, 28, 29} Zodoende is ervoor gekozen om de metingen bij alle participanten uit te voeren met de rechterenkel. Tevens is iedereen zonder schoeisel getest, om te voorkomen dat de participant met zijn voet in de schoen begon te schuiven tijdens de test. Ook had iedereen andere schoenen en was er niet bekend wat voor effect dat zou hebben op de uitkomst van test.

De uitgangshouding van de test was liggend. Voorbeelden van de uitgangshoudingen bij beide testen zijn hieronder weergegeven in figuur 1 en 2.



Figuur 1: Uitgangshouding 30° plantairflexie



Figuur 2: Uitgangshouding 15° inversie

Overige karakteristieken die genoteerd werden, zijn het geslacht, de leeftijd, de lengte, het gewicht, hoe vaak de participant in het verleden een trauma heeft gehad aan de rechterenkel en of de participant ten tijde van het onderzoek een sport beoefende. Wanneer dit laatste het geval was, werd er gevraagd aan te geven welke sport het betrof en hoeveel trainingen en wedstrijden er per week waren.

De gegevens werden gemeten en genoteerd wanneer de AART voor de tweede keer was uitgevoerd, zodat de participanten een rustmoment hadden en zij hun aandacht zowel fysiek als mentaal konden verleggen. Dit deed de kans op recall bias afnemen.

Ankle Angle Reproduction Test

Tijdens het onderzoek werd gebruik gemaakt van de CSMi HUMAC NORM. Met dit apparaat kunnen verschillende krachtvormen van alle gewrichten gemeten worden, maar ook de proprioceptie kan zeer nauwkeurig in kaart worden gebracht. Gedurende het testen werd gevraagd om naar een vast punt op het plafond te kijken, om eventuele visuele cue's te voorkomen. De proprioceptie werd gemeten in twee standen van de enkel, namelijk: 30° plantairflexie en 15° inversie. Tijdens het testen werd eerst de plantairflexie gemeten en daarna de inversie. Alvorens de test begon, werd er eerst een oefenronde uitgevoerd.

Om te beginnen werd zowel de maximale plantair- als dorsaalflexie vastgesteld. Dit werd gedaan door beide bewegingen twee keer actief te laten maken. Daarna werd de enkel passief naar 30° plantairflexie gebracht en kreeg de participant 10 seconden om deze gewrichtsstand 'waar te nemen'. Vervolgens werd er gevraagd om maximale dorsaalflexie te maken en tot slot de 30° positie op te zoeken. Wanneer de participant dacht de juiste positie te hebben gevonden, gaf hij dit aan door middel van een mondelinge 'ja'. De onderzoeker klikte vervolgens op 'read value' en de waarde was

vastgesteld. Deze test werd in totaal drie keer uitgevoerd en het gemiddelde werd meegenomen in de analyse. Vervolgens werd de CSMi HUMAC NORM omgebouwd en werd hetzelfde onderzoek uitgevoerd voor 15° inversie.

Op dit moment was de test afgenomen door een onderzoeker, echter werd deze test vier keer uitgevoerd. Dit protocol diende dus nog drie keer te worden herhaald.

De resultaten werden genoteerd op een formulier (zie bijlage IV) en samen met de resultaten van andere participanten geanalyseerd.

Statistische analyse

De data van dit onderzoek is ingevoerd en verwerkt in het programma Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Alvorens de data werd geanalyseerd, zijn de behaalde resultaten van de AART omgerekend naar absolute waarden. Dit gaf een betrouwbaarder beeld weer wanneer een gemiddelde werd berekend. Als iemand bijvoorbeeld 24 (-6), 37 (7) en 29 (-1) scoorde bij een test voor de plantairflexie, dan was het gemiddelde verschil $\frac{-6+7+-1}{3} = 0$. Gemiddeld was dit een perfecte score. Wanneer deze afwijkingen echter werden omgezet naar absolute waarden (respectievelijk 6, 7 en 1), was het absolute gemiddelde $\frac{6+7+1}{3} = 4,67$. Dit is een aanzienlijk verschil.

Aan de hand van de Shapiro-Wilk Test werd nagegaan of de data normaal verdeeld waren. Het significantieniveau werd vastgesteld op $p < 0.05$. Vervolgens werd de beschrijvende statistiek van de karakteristieken van de participanten uitgevoerd. Van de leeftijd, de lengte en het gewicht zijn het gemiddelde, de spreiding en de standaarddeviatie (sd) berekend. Daarnaast werd, met behulp van de lengte en het gewicht, de BMI van elke participant berekend, waarvan ook het gemiddelde, de spreiding en de standaarddeviatie zijn weergegeven. Van het geslacht zijn de absolute waarden weergegeven en van de uitgeoefende sport zijn alleen de absolute waarden van de drie meeste beoefende sporten benoemd.

De correlatie tussen twee metingen werd berekend met behulp van de Intraclass Correlation Coëfficiënt (ICC), waarbij werd gezocht naar een Absolute Agreement (AA).

De ICC kan een waarde aannemen tussen 0 en 1, normwaarden met betrekking tot de ICC zijn weergegeven in tabel 2.³⁰ Eveneens werd er gekeken of de gevonden ICC-waarden significant waren, waarbij het significantieniveau werd gesteld op $p < 0.05$. Naast de berekende ICC-waarde, werden er plots opgesteld waarin deze correlaties visueel zijn weergegeven.

Tabel 2: Normwaarden ICC

Slechte correlatie	0,00 – 0,30
Geringe correlatie	0,30 – 0,50
Matige correlatie	0,50 – 0,70
Goede correlatie	0,70 – 1,00

De inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid werd berekend door alle resultaten van meting A1 te vergelijken met B1, hieruit kwamen twee ICC-waarden: een voor plantairflexie en een voor inversie. De intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid werd berekend door alle resultaten van meting A1 te vergelijken met A2 en alle resultaten van meting B1 te vergelijken met B2. Hieruit kwamen vier ICC-waarden, namelijk van de plantairflexie en inversie van zowel onderzoeker A als van onderzoeker B.

Om de verschillen visueel weer te kunnen geven, werden er Bland-Altman plots opgesteld. Deze plots werden opgesteld aan de hand van het gemiddelde tussen twee metingen (d) en de standaarddeviatie van het verschil (sd). Naar verwachting lag 95% van de verschillen tussen ($d - (1.96 \times sd)$) en ($d + (1.96 \times sd)$). De waarden, komend uit deze berekening, zeggen iets over hoeveel graden meting 1 onder en boven meting 2 kon liggen. Tevens geven ze de spreiding waar 95% van de verschilmetingen in lagen weer.³² De Limits of Agreement (LoA) gaven een beeld over het verschil tussen twee metingen.

Hierbij indiceerde een kleinere LoA dat er meer evenwichtigheid bestond tussen twee metingen. Dat wil zeggen dat de variatie, ofwel ruis, klein is.

Samen met de LoA werd de Smallest Detectable Change (SDC) berekend. Deze werden berekend aan de hand van de volgende formule: $(1.96 \times sd)$.

Resultaten

Normaalverdeling

Door het toepassen van de Shapiro-Wilk Test op de uitkomsten van de AART, blijkt dat de data grotendeels niet normaal verdeeld is. Bij zeven van de acht variabelen werd er een p-waarde gevonden die niet significant is ($p = <0.05$). Deze varieerden van $p=0,00$ tot $p=0,50$. Hier zal rekening mee gehouden worden bij het interpreteren van de resultaten. Onder de resultaten waren geen missende waarden.

Beschrijvende statistiek

Aan deze studie namen 51 gezonde participanten (30 mannen, 21 vrouwen) deel. Rugby ($N=12$), voetbal en fitness ($N=9$) waren de meest beoefende sporten. Het grootste deel van de populatie beoefende geen sport ($N=13$). Overige karakteristieken van de populatie zijn weergegeven in tabel 3. Beschrijvende statistiek met betrekking tot de uitslagen van AART zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 3: Karakteristieken populatie

	N	Gemiddelde	Spreiding	SD
Leeftijd (jaren)	51	22,3	18 – 35	2,7
Lengte (cm)	51	179,3	158 – 196	8,8
Gewicht (kg)	51	80,8	49 – 119	14,6
BMI	51	25,1	19,6 – 34,8	3,1

N: aantal participanten, SD: standaarddeviatie

Tabel 4: Gemiddelde absolute verschil

	Gemiddelde	Spreiding	SD	P-waarde*
Plantairflexie meting A1	2,34	0,33 – 7,00	1,28	0,00
Plantairflexie meting A2	1,69	0,33 – 4,00	0,98	0,00
Plantairflexie meting B1	1,92	0,00 – 4,33	0,93	0,50
Plantairflexie meting B2	2,11	0,33 – 8,00	1,44	0,00
Inversie meting A1	1,78	0,33 – 4,33	0,98	0,01
Inversie meting A2	1,65	0,00 – 6,67	1,20	0,00
Inversie meting B1	1,75	0,33 – 5,33	1,05	0,00
Inversie meting B2	1,61	0,33 – 4,00	0,79	0,01

N: aantal participanten, SD: standaarddeviatie. *: P-waarden normale verdeeldheid, als uitkomst van de Shapiro-Wilk Test. A1 staat voor de eerste meting van onderzoeker A, A2 voor de tweede meting. Voor B1 en B2 geldt hetzelfde.

Toetsende statistiek

De inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de AART is ICC 0.59 (0.27 – 0.61) voor de plantairflexie, voor de inversie is dit ICC 0.19 (-0.42 – 0.54). Het significantieniveau werd gesteld op $p < 0.05$, zodoende werd de ICC-waarde van de plantairflexie wel significant bevonden ($p=0.00$), waar dit voor de inversie niet gold ($p=0.23$).

De intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de AART voor de plantairflexie bij onderzoeker A en B zijn respectievelijk ICC 0.43 (-0.01 – 0.68) en ICC 0.49 (0.10 – 0.71). Voor de inversie van onderzoeker A en B zijn ICC-waarden gevonden van respectievelijk ICC 0.41 (-0.03 – 0.67) en ICC 0.19 (-0.43 – 0.54). Drie van de vier ICC-waarden werden significant bevonden, variërend van $p=0.01$ tot $p=0.24$.

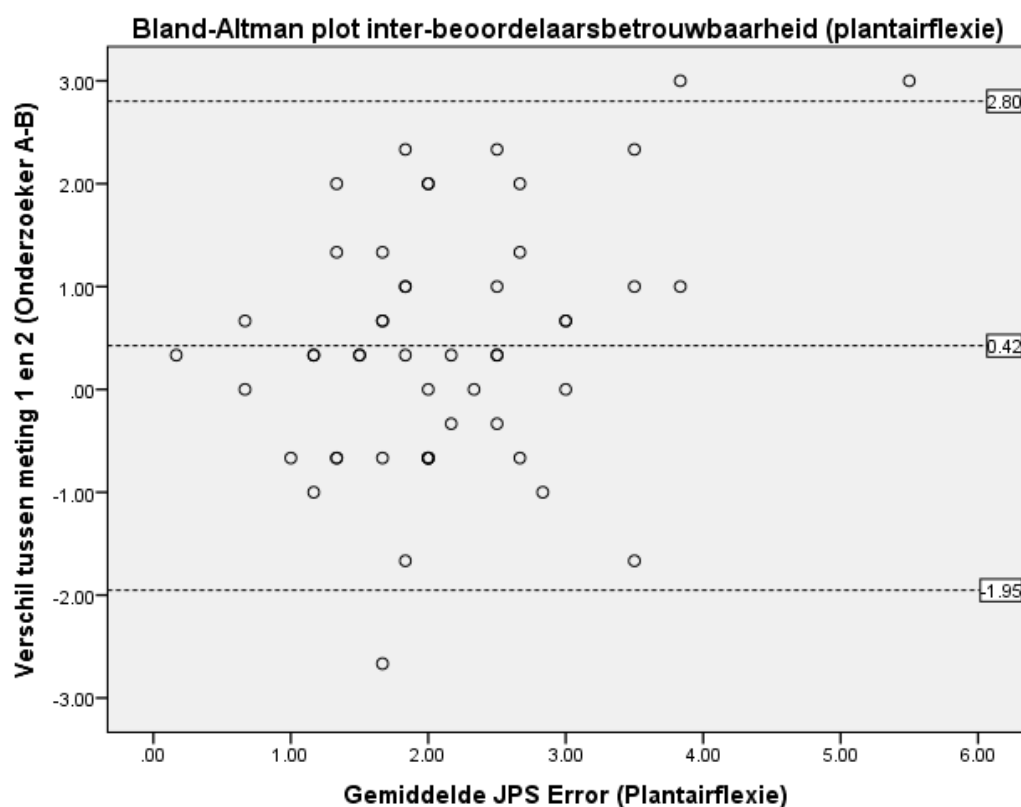
In tabel 5 is de toetsende statistiek met betrekking tot de ICC-waarden weergegeven en in bijlage V staan plots waarin de ICC grafisch is weergegeven.

Tabel 5: Toetsende statistiek ICC en LoA

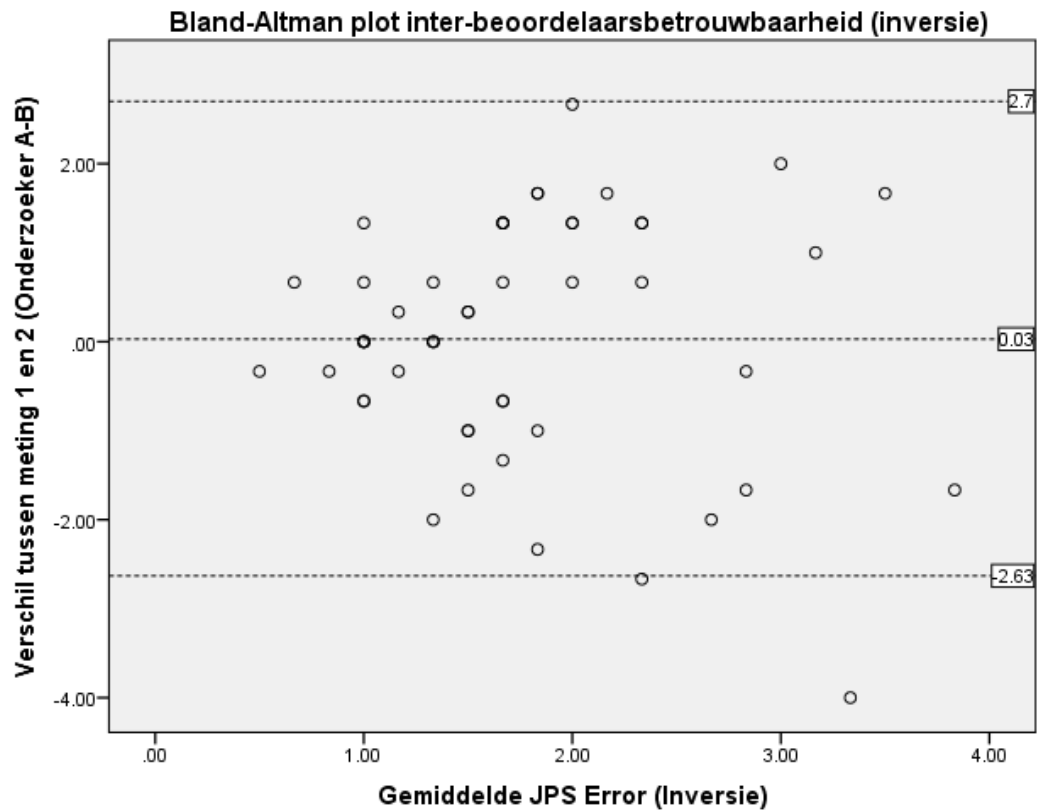
	ICC (95% CI)	P-waarde ICC	SDC	LoA
Inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid				
Plantairflexie				
A1 – B1	0.59 (0.27 – 0.61)	0.00	±2.37°	-1.95° – 2.80°
Inversie				
A1 – B1	0.19 (-0.42 – 0.54)	0.23	±2.67°	-2.63° – 2.70°
Intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid				
Plantairflexie				
A1 – A2	0.43 (0.01 – 0.68)	0.02	±2.69°	-2.04° – 3.34°
B1 – B2	0.49 (0.10 – 0.71)	0.01	±2.76°	-2.96° – 2.57°
Inversie				
A1 – A2	0.41 (-0.03 – 0.67)	0.03	±2.61°	-2.47° – 2.75°
B1 – B2	0.19 (-0.43 – 0.54)	0.24	±2.45°	-2.31° – 2.58°

ICC: Intraclass Correlation Coëfficiënt, CI: Coinfidence Interval, SDC: Smallest Detectable Change, LoA: Limits of Agreement.

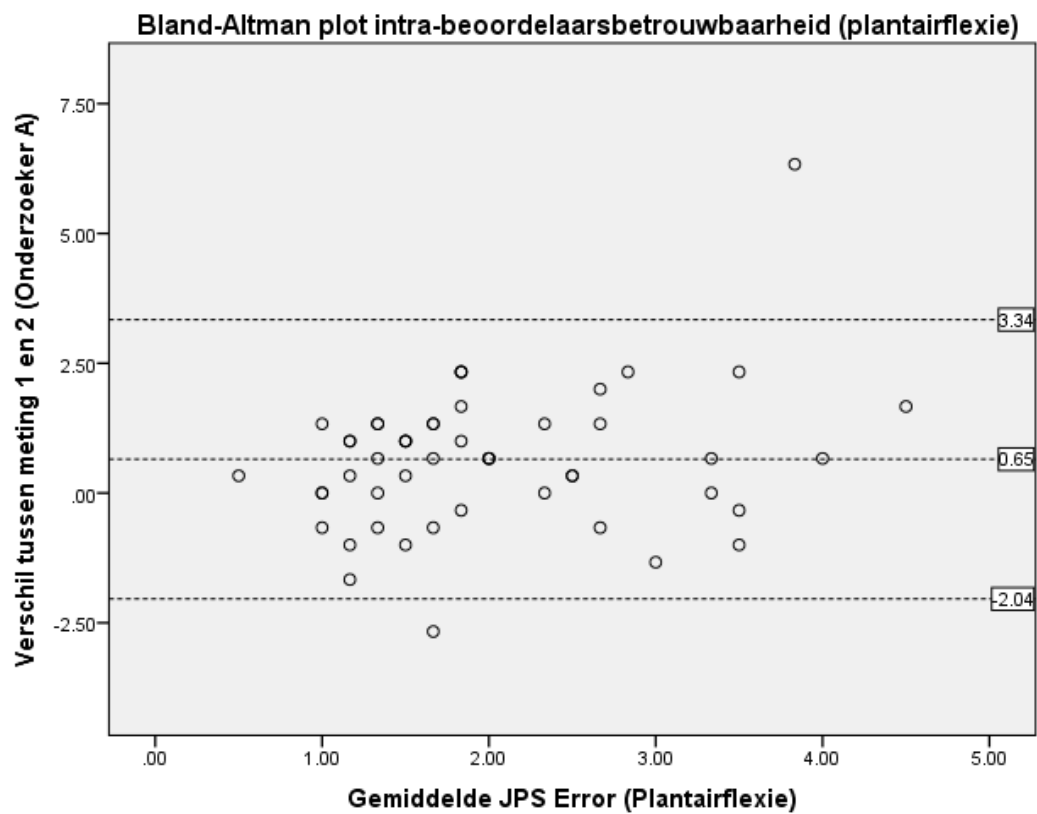
Om de Limits of Agreement en de overeenstemming tussen de metingen grafisch weer te geven, zijn er Bland-Altman plots opgesteld. De Bland-Altman plots zijn weergegeven in figuur 3 tot en met 8. Hierin is te zien dat bij de twee metingen van onderzoeker B met betrekking tot de inversie (figuur 6) vier outliers aanwezig zijn, in figuur 3, 6 en 7 zijn drie outliers aanwezig en figuur 4 en 5 laten twee outliers zien. Daarnaast is te zien dat de SDC van de metingen verschillen van ±2.37° (plantairflexie onderzoeker A vergeleken met onderzoeker B) tot ±2.76° (plantairflexie onderzoeker B meting 1 vergeleken met meting 2).



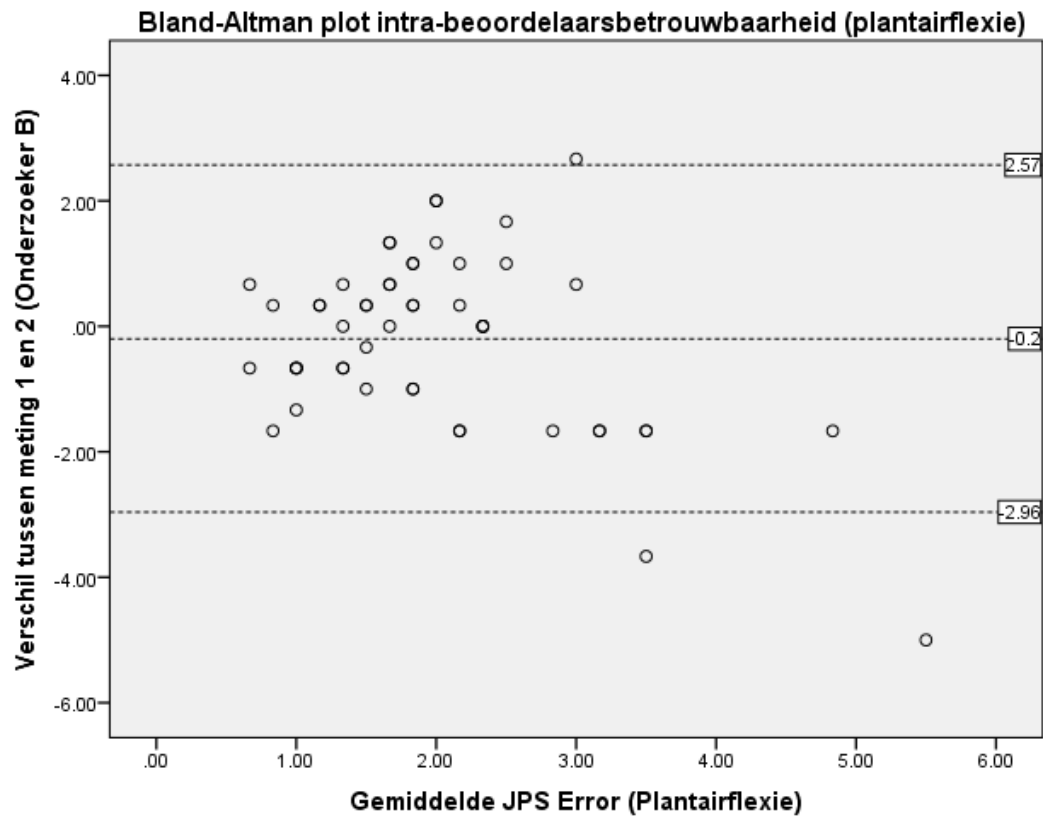
Figuur 3: Bland-Altman plot. SDC: ±2.37°



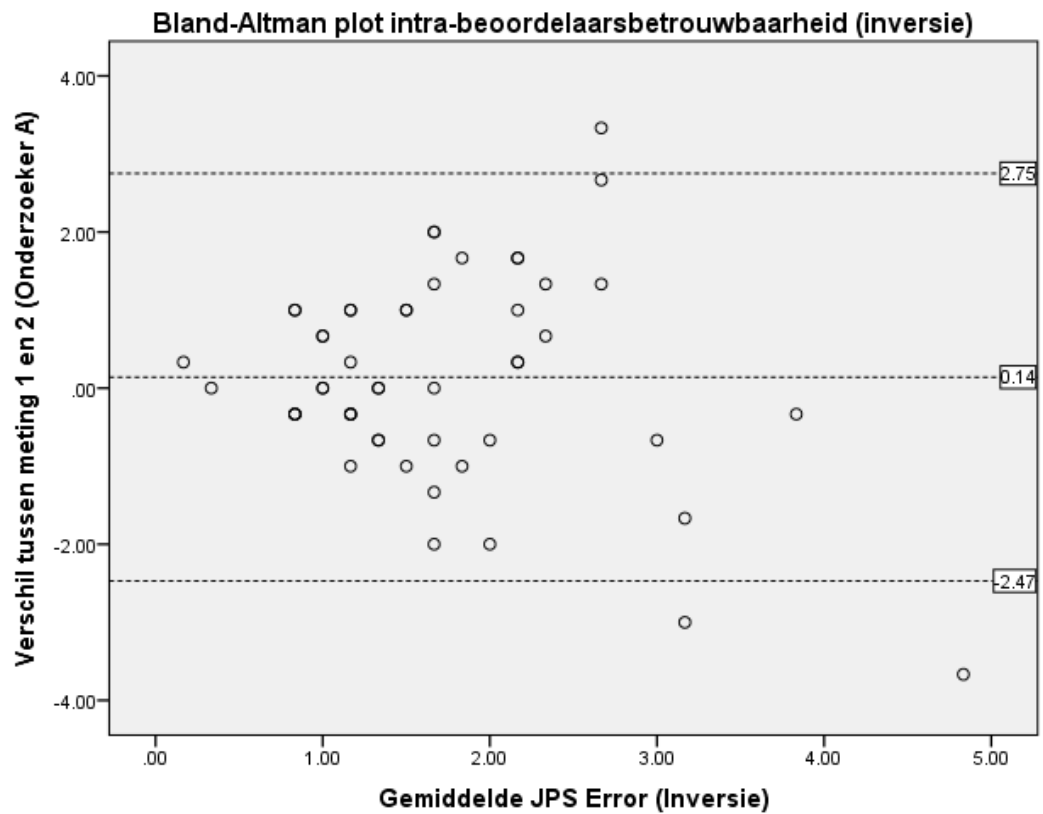
Figuur 4: Bland-Altman plot. SDC: $\pm 2.67^\circ$



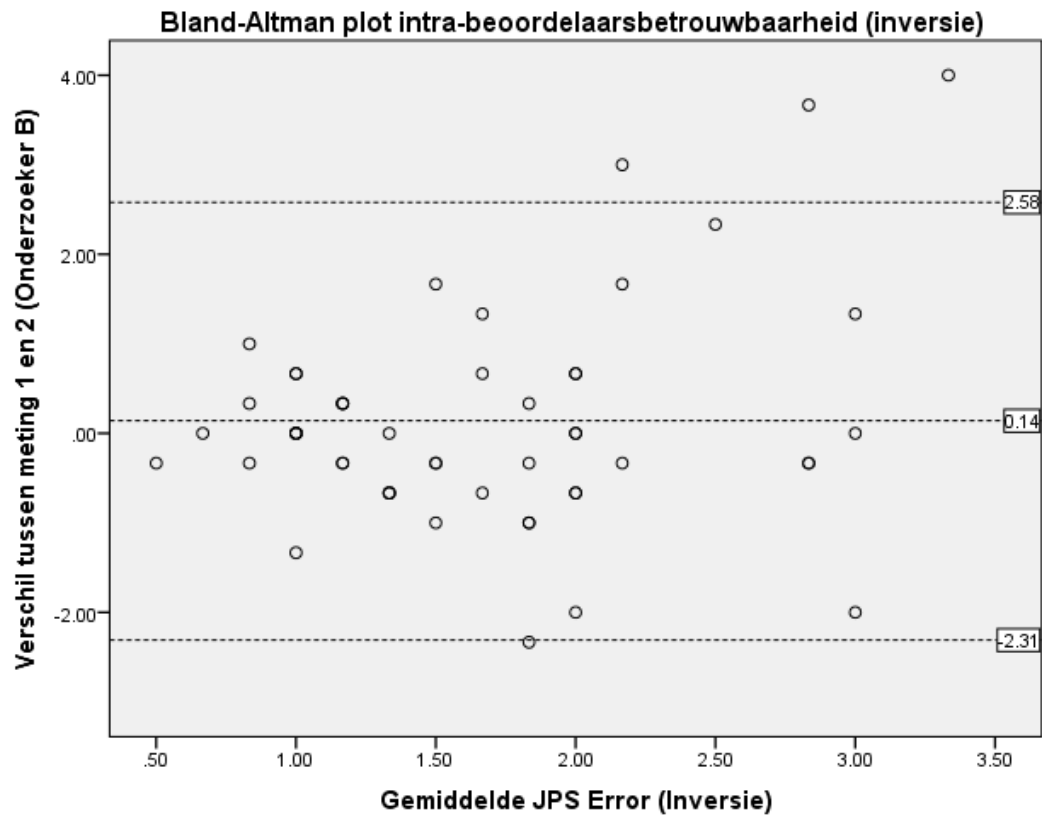
Figuur 5: Bland-Altman plot. SDC: $\pm 2.69^\circ$



Figuur 6: Bland-Altman plot. SDC: $\pm 2.76^\circ$



Figuur 7: Bland-Altman plot. SDC: $\pm 2.61^\circ$



Figuur 8: Bland-Altman plot. SDC: $\pm 2.45^\circ$

Discussie

Resultaten

In deze studie is onderzocht wat de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid is van de AART bij gezonde proefpersonen. De resultaten laten zien dat de ICC-waarden van de inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid variëren van slecht tot matig (ICC 0.19 tot ICC 0.56) en dat de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid varieert van slecht tot gering (ICC 0.19 tot ICC 0.49). De laagste en hoogste ICC-waarden werden gevonden voor respectievelijk de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de inversie bij onderzoeker B (ICC 0.19) en de inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de plantairflexie (ICC 0.56). Bij de hoogste ICC waarde werd de laagste SDC gevonden ($\pm 2.37^\circ$). Dat wil zeggen dat de participant 2.37° verschil moet scoren in uitkomst tussen twee metingen, om te kunnen spreken van een verbetering of verslechtering.

Vergelijking met andere studies

Door dit onderzoek naast vergelijkbare studies te leggen, die onderzocht hebben wat de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de enkel Joint Position Sense is, komt naar voren dat de resultaten wisselend van karakter zijn met betrekking tot de uitkomstmaat. Door de manier waarop dit onderzoek is opgezet, is er niet direct een vergelijking te maken met de al bekende uitkomstmaten uit eerder gepubliceerde studies.^{23, 24} Zo is er gebruik gemaakt van verschillende meetmethodes (staand versus liggend) en steekproeven (leeftijd, omvang steekproef). Ook is in geen van de studies onderzoek gedaan naar zowel de inter- als intra- beoordelaarsbetrouwbaarheid, er werd slechts onderzoek gedaan naar óf de inter- óf de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid.^{23, 24}

Intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid

In de studie van Deshpande et al. (2003) is onderzoek gedaan naar de intra-betrouwbaarheid van een proprioceptieve test om de mate van JPS te bepalen.²³ De test die vergelijkbaar is met de AART maakte deel uit van een cluster bestaande uit vier testen. De te vergelijken test werd binnen deze studie de Active-to-Active Reproduction of Joint Position genoemd. Bij deze test is gebruik gemaakt van een staande uitgangshouding. Waarbij de rechtervoet bevestigd is aan een isokinetische dynamometer. Tijdens de test werd gevraagd drie verschillende gewrichtshoeken eenmaal op gerandomiseerde volgorde te reproduceren, alvorens de voet actief vijf seconden in de gevraagde hoek te positioneren. Voor het starten werd gevraagd de voet over de volledige ROM te bewegen. De participanten werden twee keer gemeten met een test – her-test periode van twee weken tussen beide metingen in. Van de gemeten verschillen werden de absolute waarden gebruikt voor de statistische analyse. De gevonden ICC-waarde van deze test is 0.83.

In bovenstaande studie is een groot verschil op te merken in zowel methode als resultaten.

Door de enkel vijf seconden actief vast te houden in de gevraagde gewrichtshoek, alvorens de test begint, wordt de gevonden ICC waarde mogelijk positief beïnvloedt. Ook studies waarbij andere gewrichten op eenzelfde wijze werden getest, zijn dergelijke ICC waarden gevonden.^{33, 34} Dit is een belangrijk gegeven welke meegenomen dient te worden bij de interpretatie van de gevonden ICC-waarden binnen deze studie. Kijkend naar de hogere intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid in deze studie kan er afgevraagd worden of de resultaten niet gewoon een direct gevolg zijn van het eventueel optreden van een leereffect. Doordat de participanten de enkel voor het starten van de test deze al vijf seconden actief in de gevraagde gewrichtshoek konden positioneren, laten deze ook direct constantere resultaten zien. Deze methode laat een hogere intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid zien, echter is dit niet terecht wanneer het een gevolg van een leereffect is. Ook heeft deze methode in dat geval geen meerwaarde wanneer gekeken wordt naar het beoogde doel van het meetinstrument, namelijk het vaststellen van de mate van JPS in het enkelgewricht.

Inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid

Szczerba et al. (1995) hebben een onderzoek gedaan naar de inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid van een actieve JPS test voor de enkel.²⁴ De te testen enkel werd binnen dit onderzoek willekeurig geselecteerd. De test werd uitgevoerd vanuit ruglig waarbij de te testen enkel met straps zat bevestigd aan een isokinetische dynamometer. Voorafgaand aan de test werd de maximale in- en eversie van de enkel bepaald. De enkel diende vervolgens passief 15 seconden in de te reproduceren gewrichtshoek (15° inversie) gehouden te worden, om hierna de enkel actief naar maximale eversie te bewegen en tot slot de enkel weer in de gevraagde gewrichtshoek te positioneren. De test werd twee maal uitgevoerd per gewrichtshoek, per gewrichtshoek werden de absolute waarden gebruikt voor de statistische analyse. De test – her-test periode bedroeg negen dagen. Participanten werden bij de eerste meting middels randomisatie toegewezen aan een van de twee onderzoekers. Bij de her-test werd de meting uitgevoerd door de andere onderzoeker. De gevonden ICC-waarde bij 15° inversie binnen deze studie is 0.03. Naast 15° inversie ook nog een drietal andere gewrichtshoeken onderzocht: 5° van maximale inversie, 0° neutraalstand en 10° eversie. Deze zijn echter niet relevant voor vergelijking.

Kijkend naar de studie van Szczerba et al. (1995) zijn er veel overeenkomsten te zien op gebied van de steekproef, methode en resultaten. Echter wat opvalt binnen deze studie is dat het aantal participanten aanzienlijk lager is ($n = 20$). Er kan afgevraagd worden of de gestelde conclusies binnen deze studie wel gegrond zijn. Wanneer deze studie aan de hand van het aantal participanten getoetst zou worden middels de COSMIN checklist²⁵ scoort deze als resultaat 'slecht'. Tevens werden er door de onderzoekers per te reproduceren gewrichtshoek slecht twee metingen uitgevoerd. Wanneer er minder metingen worden verricht kan dit mogelijk ten koste gaan van de betrouwbaarheid van de gemiddelde absolute waarden. Het zou interessant zijn om te bekijken welke resultaten naar voren zouden komen wanneer hetzelfde onderzoek met minimaal drie metingen zou zijn uitgevoerd.

Sterke en zwakke punten van het onderzoek

Door de helder omschreven methode is de reproduceerbaarheid het voornaamste sterke punt van deze studie. Dit duidelijke, gemodificeerde protocol zorgt ervoor dat er meer inzicht is in de betrouwbaarheid van de AART, wanneer het uitgevoerd wordt op eenzelfde manier. Daarnaast is het nu mogelijk om te onderzoeken hoe dit protocol verder aangepast kan worden om een nog hogere betrouwbaarheid te realiseren, rekening houdend met onderstaande verbeterpunten.

Ondanks dat er vooraf werd gevraagd om tijdens het testen naar een vast punt op het plafond te kijken, kon visuele limitatie niet geheel worden gecontroleerd middels het testprotocol. Het is mogelijk dat visuele feedback de uitslag van de meting heeft beïnvloedt.

Daarnaast werd de enkel passief teruggebracht naar de te testen hoek vanaf de door hun geproduceerde hoek, wanneer de participant niet de exacte hoek had weten te reproduceren. Vervolgens werd er vermeld hoeveel graden ze ervan af zaten. Laatstgenoemde lokte in sommige gevallen ook een tactische reactie uit. Wanneer de participant bijvoorbeeld tot twee keer toe ongeveer dezelfde afwijking onder of boven de te reproduceren hoek scoorde, vond er de derde en laatste keer de tactische herpositionering, ervan uitgaande dat er anders nogmaals (ongeveer) dezelfde score werd behaald.

Aldus kan er geconcludeerd worden dat de behaalde scores in deze gevallen niet alleen het gevolg zijn van proprioceptie van de enkel. Hierom zou het mogelijkerwijs de betrouwbaarheid en validiteit van de AART ten goede komen om alle aspecten, zoals visuele en auditieve feedback, die de uitslag van een meting kunnen beïnvloeden te elimineren.

De ideale tijd tussen test en her-test bij studies waarin de betrouwbaarheid wordt onderzocht is twee weken.²⁶ Het is wenselijk om het tweede meetmoment binnen deze periode uit te voeren, zodat het risico geminimaliseerd wordt dat een participant buiten de gestelde criteria valt. Echter, wanneer de

her-test binnen deze periode plaatsvindt, is er een vergrote kans op recall bias, oftewel een leereffect. Toch is er in deze studie voor gekozen om de her-test binnen een uur na de eerste meting uit te voeren, omdat er werd verondersteld dat dit de respons zou vergroten. De onderzoekers hebben rekening gehouden met het mogelijk optreden van een leereffect en er is geprobeerd deze te omzeilen. Dit is gedaan door halverwege het meten de focus van de participant zowel mentaal als fysiek te verleggen. Kijkende naar de Bland-Altman plots in figuur 5-8 kan gesteld worden dat deze methode effectief is geweest voor het minimaliseren van het leereffect. Hier is namelijk te zien dat ongeveer evenveel punten zich zowel boven als onder het gemiddelde verschil bevinden. Dit betekent dat de groep participanten die de tweede keer beter scoorde, ongeveer dezelfde omvang heeft als de groep die bij de tweede meting slechter scoorde.

Alle tests werden uitgevoerd op het Wiebengacomplex te Groningen. Dit is een van de aspecten welke ervoor zorgt dat dit onderzoek een hoge interne validiteit heeft. Het Wiebengacomplex beschikt over een geavanceerde onderzoeksruimte, waarin onder andere de temperatuur te allen tijde constant is, deze setting heeft ervoor gezorgd dat alle participanten onder dezelfde omstandigheden zijn getest. Echter werden er zo nu en dan op eenzelfde moment door andere onderzoekers metingen uitgevoerd in deze ruimte. Dit zou mogelijk de uitkomst van de meting beïnvloed kunnen hebben, doordat de participant zijn aandacht niet volledig kon richten op de test.

Daarentegen is de HUMAC NORM een zeer betrouwbaar en valide meetinstrument, die elke keer op dezelfde manier is ingesteld. Vandaar dat een afwijking in resultaten op geen enkele manier te herleiden is naar een meetfout door het apparaat.

De populatie van dit onderzoek bestond uit 51 participanten, hiermee voldoet dit onderzoek aan de minimale 'sample size' die staat voor een betrouwbaarheidsstudie.³¹ Hiermee kan gesteld worden dat het onderzoek een sterke validiteit heeft. Echter zijn de participanten niet door middel van randomisatie geselecteerd, maar was er sprake van een selecte steekproef (zelfselectie). Na het plaatsen van een gerichte oproep, konden participanten zelf bepalen of ze mee wouden doen, mits ze voldeden aan de gestelde criteria.

Er was sprake van een grote diversiteit binnen de steekproef. Onder de 51 geïncludeerde participanten waren 30 mannen en 21 vrouwen, daarnaast waren zowel de leeftijd als mate van sportbeoefening zeer divers, waardoor de resultaten te generaliseren zijn naar een grotere populatie.

Implicatie voor de praktijk

De gevonden ICC-waarden in dit onderzoek wijzen uit dat de betrouwbaarheid van de AART laag is. Hierdoor kan niet met zekerheid worden gezegd dat de AART een betrouwbaar meetinstrument is om de proprioceptie van de enkel in kaart te brengen. Deze informatie kan van belang zijn voor mogelijk vervolgonderzoek.

Het nadeel van een dergelijke test als de AART, is dat het uitgevoerd wordt met behulp van de Biodex of HUMAC NORM. Het gros van de fysiotherapiepraktijken heeft de financiële middelen niet om hierover te kunnen beschikken, waardoor zij de test niet in de praktijk kunnen uitvoeren. Zodoende zijn deze resultaten in mindere mate relevant voor hen.

De resultaten zullen met name met terugwerkende kracht relevant zijn voor reeds gepubliceerde studies en de conclusies die zij getrokken hebben aan de hand van de AART. Kijkend naar de resultaten van deze studie, wordt gesteld dat deze conclusies niet gegrond zijn.

Op basis van huidige onderzoek kan er een aanbeveling gedaan worden met betrekking tot het testen van de proprioceptie van de enkel. Uit meerdere onderzoeken blijkt dat de AART een lage betrouwbaarheid heeft. Daarom is vervolgonderzoek aanbevolen waarin een alternatieve methode wordt ontwikkeld om de proprioceptie van de enkel in kaart te brengen. Daarnaast zou het de validiteit van de test ten goede komen wanneer zowel de visuele als auditieve feedback geëlimineerd wordt.

Het zou interessant zijn om de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van deze methode met en zonder visuele en/of auditieve feedback te vergelijken. Mogelijkerwijs valt er op dit vlak winst te halen in de betrouwbaarheid van deze methode.

Conclusie

Er is door de jaren heen slechts weinig onderzoek gedaan naar de Ankle Angle Reproduction Test en de betrouwbaarheid van deze test. Reeds gepubliceerde studies trekken conclusies die niet onderbouwd zijn met solide onderzoek. De gevonden ICC-waarden in deze studie wijzen uit dat de inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid slecht tot matig is en de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid slecht tot gering, wanneer deze gemeten worden volgens huidig gemodificeerde protocol.

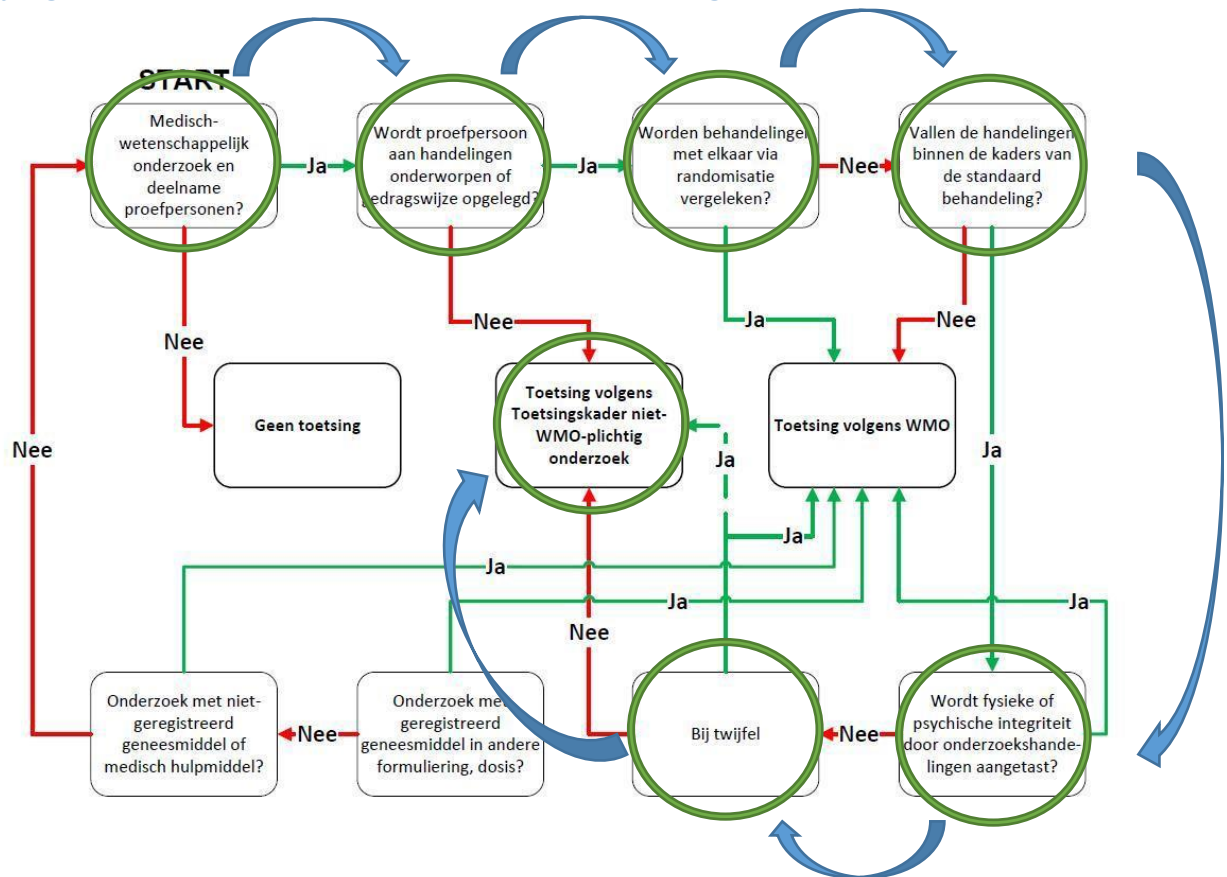
Momenteel zijn er, inclusief huidig onderzoek, drie studies die de betrouwbaarheid van de AART hebben onderzocht. Omdat er veelal blijkt dat de test een lage betrouwbaarheid heeft, wordt er aangeraden een onderzoek te doen waarin een alternatieve methode wordt ontwikkeld om de proprioceptie van de enkel in kaart te brengen. Het wegnemen van beïnvloedende aspecten, zoals visuele en auditieve feedback, zou daarnaast ook kunnen leiden tot een hogere inter- of intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid.

Literatuurlijst

1. Van der Weer, J., Lenssen, A. F., Feijts, Y. A. E. J., Bloo, H., van Moorsel, S. R., Ouderland, R., Opraus, K. W. F., Rondhuis, G., Simons, A., Swinkels, R. A. H. M., Vaes, P., Verhagen, E., Hendriks, H. J. M., de Bie, R. A. (2017). KNGF-Richtlijn Enkelletsel. [22p.] Koninklijk Genootschap voor Fysiotherapie [Online richtlijn.] Beschikbaar via: https://www.fysionet-evidencebased.nl/images/pdfs/richtlijnen/enkelletsel_2006/enkelletsel_praktijkrichtlijn.pdf
2. Payne, K. A., Berg, K., & Latin, R. W. (1997). Ankle injuries and ankle strength, flexibility, and proprioception in college basketball players. *Journal of athletic training*, 32(3), 221.
3. Ergen, E., & Ulkar, B. (2008). Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clinics in sports medicine*, 27(1), 195-217.
4. Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraudo, J. L., & Fu, F. H. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American journal of sports medicine*, 25(1), 130-137.
5. Leanderson, J., Eriksson, E., Nilsson, C., & Wykman, A. (1996). Proprioception in classical ballet dancers: a prospective study of the influence of an ankle sprain on proprioception in the ankle joint. *The American journal of sports medicine*, 24(3), 370-374.
6. Robbins, S., & Waked, E. (1998). Factors associated with ankle injuries. *Sports Medicine*, 25(1), 63-72.
7. Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. (2015). The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *BioMed research international*, 2015.
8. Proprioceptie, de positie van het lichaam in de ruimte. Internet site van InfoNu. 2016. Beschikbaar via: <https://wetenschap.infonu.nl/anatomie/176964-proprioceptie-de-positie-van-het-lichaam-in-de-ruimte.html> Geraadpleegd 2018 maart 14.
9. Hurley, M. V., Rees, J., & Newham, D. J. (1998). Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. *Age and ageing*, 27(1), 55-62.
10. Skinner, H. B., Barrack, R. L., & Cook, S. D. (1984). Age-related decline in proprioception. *Clinical orthopaedics and related research*, (184), 208-211.
11. Ko, S. U., Simonsick, E., Deshpande, N., & Ferrucci, L. (2015). Sex-specific age associations of ankle proprioception test performance in older adults: results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Age and ageing*, 44(3), 485-490.
12. Beard, D. J., Kyberd, P. J., Fergusson, C. M., & Dodd, C. A. (1993). Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. An objective indication of the need for surgery?. *Bone & Joint Journal*, 75(2), 311-315.
13. Simoneau, G. G., Derr, J. A., Ulbrecht, J. S., Becker, M. B., & Cavanagh, P. R. (1996). Diabetic sensory neuropathy effect on ankle joint movement perception. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 77(5), 453-460.
14. Van Deursen, R. W., Sanchez, M. M., Ulbrecht, J. S., & Cavanagh, P. R. (1998). The role of muscle spindles in ankle movement perception in human subjects with diabetic neuropathy. *Experimental brain research*, 120(1), 1-8.
15. Lephart S M. The role of proprioception in the treatment of sports injuries. *Sports Exerc Inj*. 1995;1:96-102.
16. Willems, T., Witvrouw, E., Verstuyft, J., Vaes, P., & De Clercq, D. (2002). Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. *Journal of athletic training*, 37(4), 487.
17. Konradsen, L. (2002). Factors contributing to chronic ankle instability: kinesthesia and joint position sense. *Journal of athletic training*, 37(4), 381.

18. Nagai T, Allison KF, Schmitz JL, Sell TC, Lephart SM. Conscious proprioception assessments in sports medicine: How individuals perform each submodality? Sports medicine (ebook). Dover: SM Online Scientific Resources; 2016. p. 1–13.
19. Proske U, Gandevia SC. The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiol Rev.* 2012;92(4):1651–97.
20. Dover, G., & Powers, M. E. (2003). Reliability of joint position sense and force-reproduction measures during internal and external rotation of the shoulder. *Journal of athletic training*, 38(4), 304.
21. Heit, E. J., Lephart, S. M., & Rozzi, S. L. (1996). The effect of ankle bracing and taping on joint position sense in the stable ankle. *Journal of Sport Rehabilitation*, 5(3), 206-213.
22. Aydin, T., Yildiz, Y., Yildiz, C., Atesalp, S., & Kalyon, T. A. (2002). Proprioception of the ankle: a comparison between female teenaged gymnasts and controls. *Foot & ankle international*, 23(2), 123-129
23. Deshpande, N., Connelly, D. M., Culham, E. G., & Costigan, P. A. (2003). Reliability and validity of ankle proprioceptive measures¹. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(6), 883-889.
24. Szczerba, J. E., Bernier, J. N., Perrin, D. H., & Gansneder, B. M. (1995). Intertester reliability of active and passive ankle joint position sense testing. *Journal of Sport Rehabilitation*, 4(4), 282-291.
25. Terwee CB., Mokkink LB., Knol DL., Ostelo RWJG., Bouter LM., de Vet HCW. Rating the methodological quality in systematic reviews of studies on measurement properties: a scoring system for the COSMIN checklist. *Quality of Life Research* 2011, July 6
26. Streiner, D. L., Norman, G. R., & Cairney, J. (2015). *Health measurement scales: a practical guide to their development and use*. Oxford University Press, USA, 33–34.
27. Yokoyama, S., Matsusaka, N., Gamada, K., Ozaki, M., & Shindo, H. (2008). Position-specific deficit of joint position sense in ankles with chronic functional instability. *Journal of sports science & medicine*, 7(4), 480.
28. Şekir, U., Keleş, S. B., & Gür, H. (2015). Muscle Latency and Proprioception in Non-Dominant and Dominant Legs of Healthy Sedentary Individuals. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi*, 61(1).
29. Lephart, SM; Giraldo, JL; Borsa, PA: Knee joint proprioception: a comparison between female intercollegiate gymnasts and controls. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy.*, 4:121-124,1996
30. Verhagen, A., & Alessie, J. (2014). *Evidence based diagnostiek van het bewegingsapparaat*. Bohn Stafleu van Loghum.
31. VanVoorhis, C. W., & Morgan, B. L. (2007). Understanding power and rules of thumb for determining sample sizes. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 3(2), 43-50.
32. Giavarina, D. (2015). Understanding bland altman analysis. *Biochemia medica: Biochemia medica*, 25(2), 141-151.
33. Petrella RJ, Lattanzio PJ, Nelson MG. Effect of age and activity on knee joint proprioception. *Am J Phys Med Rehabil* 1997;76: 235-41.
34. Gross MT. Effects of recurrent lateral ankle sprains on active and passive judgements of joint position. *Phys Ther* 1987;67:1505-9.

Bijlage I: Protocol medisch ethische toetsing



Bijlage II: Informatiebrief en informed consent

Ankle Angle Reproduction Test

Wat houdt het onderzoek in?

De Ankle Angle Reproduction Test is een manier om de proprioceptie van de enkel in kaart te brengen. Proprioceptie is het vermogen van een mens om de positie van het eigen lichaam en lichaamsdelen waar te nemen. In verschillende onderzoeken wordt deze test gebruikt om dit gegeven te meten, echter is er weinig bekend over de betrouwbaarheid van deze test. Daarom zal in dit onderzoek de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid in kaart worden gebracht, door minimaal 50 participanten te testen. Het onderzoek is anoniem, dat wil zeggen dat persoonsgegevens gecodeerd worden weergegeven en niet terug te leiden zijn. Het zal worden uitgevoerd door twee studenten van de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool te Groningen.

U mag meedoen aan het onderzoek wanneer u voldoet aan de onderstaande criteria.

- U bent tussen de 18 en 35 jaar oud;

U mag niet meedoen aan het onderzoek wanneer u:

- In de afgelopen 3 maanden een blessure aan uw (rechter) heup, knie en/of enkel heeft gehad.

Wat houdt deelname aan het onderzoek voor u in?

Wanneer u deelneemt aan het onderzoek zal u als participant de Ankle Angle Reproduction Test ondergaan. Het onderzoek wordt uitgevoerd met de CSMi HUMAC NORM, dit is een apparaat dat de proprioceptie van meerdere gewrichten – in dit geval de enkel – heel nauwkeurig kan meten. In dit apparaat zal uw enkel vastgezet worden, om vervolgens een aantal bewegingen uit te voeren. Dit onderzoek zal ongeveer drie kwartier van uw tijd in beslag nemen en zal plaatsvinden in het HAAL op het Wiebengacomplex te Groningen. Datum en tijdstip kunnen onderling afgestemd worden.

Wat is belangrijk om te weten?

U kunt zich ten alle tijden terugtrekken uit het onderzoek, hierbij hoeft geen reden worden gegeven. Uw persoonsgegevens en onderzoeksgegevens worden alleen door het onderzoeksteam bekeken en door de onderzoeksgroep verwerkt. Deze gegevens zullen nooit met derden worden gedeeld of openbaar worden gemaakt.

De onderzoeksgegevens worden wel vergeleken met die van andere participanten en anoniem in het onderzoeksverslag vastgelegd. De gegevens worden na het afsluiten van het onderzoek nog 10 jaar bewaard.

Indien u meer informatie wilt of er vragen zijn, verzoeken we u dit te melden bij het onderzoeksteam. Dit kan verbaal of via een mail naar het volgende e-mailadres: r.oosterhoff@st.hanze.nl. Wilt u op de hoogte blijven van de resultaten, dan kan er ook naar dit adres worden gemaild.

Tot slot is er een bijlage toegevoegd waar u een toestemmingsformulier kunt vinden, deze dient te worden ondertekend bij deelname.

Hopende u voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,
Lex Ronde en Ralph Oosterhoff

Groningen,

Geachte heer/mevrouw,

Vanuit de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen worden verschillende onderzoeksprojecten uitgevoerd. Hierbij wordt uw deelname gevraagd aan een van deze projecten.

Waar gaat het onderzoek over?

Het onderzoeksteam wil de inter- en intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de Ankle Angle Reproduction Test in kaart brengen. Momenteel is hier nog weinig onderzoek naar gedaan en dus nog niet veel over bekend.

Wat betekent dit voor u?

Voorafgaand aan het onderzoek zal u de onderzoeker kort uitleggen wat de bedoeling van het onderzoek is en wat de werkwijze is. Na elk onderzoek worden de testgegevens genoteerd en bewaard, zodat we de uitkomsten met de uitkomsten van andere participanten kunnen vergelijken. Deze gegevens zullen na afloop van het onderzoek vernietigd worden. Het onderzoek zal ongeveer drie kwartier van uw tijd in beslag nemen.

Werkt u mee?

Door dit formulier te ondertekenen, geeft u te kennen dat u akkoord gaat met de bovenstaande informatie. U geeft aan op de hoogte te zijn van het feit dat uw gegevens en resultaten vertrouwelijk zijn en zullen blijven.

Ook na ondertekening behoudt u het recht om, zonder opgave van reden, tijdens het onderzoek alsnog af te zien van uw medewerking.

Hopende op uw medewerking aan dit onderzoek.

Met vriendelijke groet,
Lex Ronde en Ralph Oosterhoff

Met het ondertekenen van dit formulier geef ik aan voldoende op de hoogte te zijn gebracht over het onderzoek en stem ik in vrijwillig te participeren in het onderzoek.

Naam

Datum:

.....

Handtekening

.....



Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences

Bijlage III: Format bericht social media

PARTICIPANTEN GEZOCHT – DELEN WORDT GEWAARDEERD

Voor onze afstudeeropdracht van de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool zijn wij, Lex Ronde en Ralph Oosterhoff, op zoek naar participanten. We doen onderzoek naar de Ankle Angle Reproduction Test, een test die proprioceptie van uw enkel test. Proprioceptie is het vermogen van de mens om de positie van het eigen lichaam en lichaamsdelen waar te nemen. Voorafgaand aan het onderzoek ontvangt u een document met extra uitleg.

Wat moet u weten?

- Voor dit onderzoek vragen wij u naar de testlocatie te komen (adres staat onderaan dit bericht), het onderzoek duurt ongeveer een uur.
- Testdagen zijn dinsdag, woensdag en vrijdag. Tijden in overleg.
- De testperiode begint dinsdag 20 maart en eindigt eind april/begin mei, afhankelijk van de hoeveelheid participanten die we op dat moment hebben getest.
- U kunt in uw gewone kleding de test uitvoeren.
- Deelname is op vrijwillige basis.

Wanneer bent u geschikt voor dit onderzoek?

- U bent tussen de 18 en 35 jaar
- U heeft de afgelopen 3 maanden geen blessure aan uw rechterheup, -knie en -enkel gehad, waardoor u langer dan een dag niet aan sportactiviteiten heeft deelgenomen.

Testlocatie:

Wiebengacomplex

Petrus Driessensstraat 3

Groningen

Makkelijk te bereiken met fiets, auto of openbaar vervoer (o.a. buslijn 3, 4, 5, 10).

Wilt en kunt u ons helpen, dan horen wij dat graag!

U kunt contact met ons opnemen door een privebericht te sturen of te mailen naar r.oosterhoff@st.hanze.nl.

Bijlage IV: Resultatenformulier Ankle Angle Reproduction Test

Participant nummer	
Geslacht	Man/vrouw*
Leeftijd	
Lengte	
Gewicht	
Sport	Zo ja, hoe vaak: ___ training(en) per week ___ wedstrijd(en) per week
Aantal keren enkelblessure gehad in verleden	keer

Plantair-/dorsaalflexie	___/___/___	Onderzoeker: A/B*	
Meting	1	2	3
Uitkomst			
Afwijkend			
Inversie/eversie	___/___/___		
Meting	1	2	3
Uitkomst			
Afwijkend			

Plantair-/dorsaalflexie	___/___/___	Onderzoeker: A/B*	
Meting	1	2	3
Uitkomst			
Afwijkend			
Inversie/eversie	___/___/___		
Meting	1	2	3
Uitkomst			
Afwijkend			

Plantair-/dorsaalflexie	___/___/___	Onderzoeker: A/B*	
Meting	1	2	3
Uitkomst			
Afwijkend			
Inversie/eversie	___/___/___		
Meting	1	2	3
Uitkomst			
Afwijkend			

Plantair-/dorsaalflexie	___/___/___	Onderzoeker: A/B*	
Meting	1	2	3
Uitkomst			
Afwijkend			
Inversie/eversie	___/___/___		
Meting	1	2	3
Uitkomst			
Afwijkend			

Bijlage V: Grafische weergave ICC

