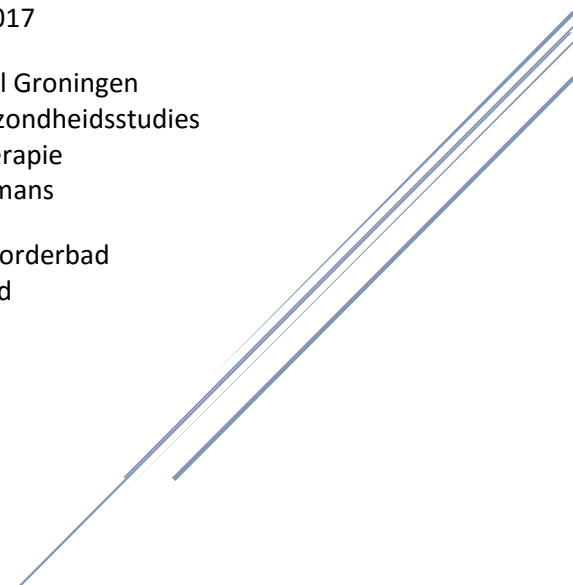


Wat is de intra- beoordelaarsbetrouwbaarheid van de Joint Position Error bij patiënten met nekklasten?

Een praktijkonderzoek

<u>Naam:</u>	Emma Doornbos
<u>Studentnummer:</u>	306627
<u>Studiejaar:</u>	2016-2017
<u>Periode:</u>	Februari – juni 2017
<u>Onderwijsinstelling:</u>	Hanzehogeschool Groningen Instituut voor gezondheidsstudies Afdeling Fysiotherapie
<u>Begeleider:</u>	Dhr. A.P. Hodselmans
<u>Opdrachtgever:</u>	Fysiotherapie Noorderbad
<u>Begeleider:</u>	Dhr. R. J. Goddard



Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeeronderzoek, een praktijkonderzoek waarin de vraag *‘Wat is de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de Joint Position Error bij patiënten met nekklachten?’* centraal staat. Het onderzoek en het schrijven van deze scriptie heeft plaatsgevonden in de periode van februari tot juni 2017. Deze afstudeeropdracht is onderdeel van de laatste fase van de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool te Groningen. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Fysiotherapie Noorderbad, waar ik tevens mijn afstudeerstage doorlopen heb.

Het schrijven van deze scriptie was een leuk, interessant en vooral leerzaam proces. Elke fase van het kwantitatief onderzoek heeft aanspraak gedaan op verschillende vaardigheden, waar ik in de toekomst veel aan zal hebben. Voordat ik aan de opleiding fysiotherapie begon heb ik mijn propedeuse behaald in Bewegingswetenschappen aan de Rijksuniversiteit Groningen. Het wetenschappelijke karakter van die studie heeft mij een voordeel gegeven in het statistieke gedeelte van dit afstudeeronderzoek.

Fysiotherapie Noorderbad is gespecialiseerd in nek- en hoofdpijnklachten en maakt gebruik van de Joint Position Error, een meetinstrument dat gebruikt wordt om de proprioceptie van de nek te meten. Zij besteden pilotstudies uit aan afstuderende studenten van de Hanzehogeschool, om in de toekomst te overwegen een multi-center research trial uit te voeren met betrekking tot onder andere dit meetinstrument.

Tijdens dit traject ben ik vanuit de opleiding begeleid door Dhr. A.P. Hodselmans. Gedurende de 20 weken waren er wekelijkse tutorbijeenkomsten en daarbuiten was er regelmatig contact via e-mail. Deze begeleiding heeft mij altijd in de goede richting gestuurd en daagde mij uit om nieuwsgierig en kritisch te zijn. Vanuit de praktijk werd ik ondersteund door Robert Goddard, die tevens mijn stagebegeleider was. Er werd veel interesse getoond in de voortgang tijdens het onderzoek en ik kreeg de ruimte om te overleggen en metingen af te nemen.

Ik wil Robert Goddard en Dhr. A.P. Hodselmans bedanken voor de begeleiding op maat, waardoor ik deze scriptie met een goed gevoel heb kunnen voltooien en ik een optimaal leerproces heb mogen doormaken. Daarnaast ben ik alle patiënten van Noorderbad dankbaar voor hun vrijwillige deelname en de investering van hun tijd, om mij te helpen dit onderzoek tot een goed einde te brengen.

Ik wens u veel leesplezier.

Groningen, 12 juni 2017

Emma Doornbos
Opleiding Fysiotherapie
Instituut voor Gezondheidsstudies
Hanzehogeschool Groningen



Samenvatting

Introductie: In de literatuur is aangetoond dat nekklachten samenhangen met een verminderde mate van proprioceptie van de nek. De Joint Position Error (JPE) is een objectief meetinstrument dat de proprioceptie van de nek meet. Er bestaat weinig consensus over de betrouwbaarheid van dit meetinstrument, mede omdat er in eerdere onderzoeken vele variaties in de meetmethode en het gebruikte materiaal zijn toegepast. Fysiotherapie Noorderbad is gespecialiseerd in nek- en hoofdpijnklachten en hanteert een eigen protocol voor de JPE. De praktijk heeft nog weinig inzicht in de betrouwbaarheid van het door hen gebruikte protocol. Om die reden wordt er in deze studie onderzoek gedaan naar de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE bij patiënten met nekklachten.

Methode: In dit intra-beoordelaarsbetrouwbaarheidsonderzoek zijn 22 nekpatiënten geïnccludeerd, die onder behandeling waren bij fysiotherapie Noorderbad. De met de JPE gemeten bewegingsrichtingen waren extensie, flexie, rotatie linksom en rotatie rechtsom. De Absolute Error vanaf de neutrale positie werd gemeten in centimeters (cm) voor meting 1 en meting 2. De Intraclass Correlatie Coëfficiënt (ICC) Absolute Agreement (95% CI) en Limits of Agreement (LoA) zijn berekend voor de statistische analyse. Het significantieniveau werd gesteld op $p < 0.05$.

Resultaten: De gevonden ICC-waarden zijn significant en variëren van gering tot matig (ICC 0.35-0.64). De Limits of Agreement variëren van $\pm 7,42$ cm tot $\pm 9,38$ cm.

Conclusie: De intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE volgens het protocol van Noorderbad is gering tot matig. De LoA geven aan dat een patiënt een groot verschil moet laten zien in de test om te spreken van een 'echt' resultaat na een behandeltraject. Of de gevonden resultaten in dit onderzoek acceptabel zijn voor het gebruik van dit meetinstrument in de praktijk is nog onduidelijk. Het wordt aanbevolen om vervolgonderzoek uit te voeren om na te gaan of de gevonden LoA overschreden kunnen worden, door voor en na een interventie te meten.

Abstract

Introduction: Existing literature shows that neck pain coheres with decreased proprioception of the neck. The Joint Position Error (JPE) is an objective tool to measure the proprioception of the neck. Literature doesn't show consistent results with regards to the reliability of this test, partly because of the many variations in testing methods and materials that are being used. Physiotherapy Noorderbad is a practice that is specialized in complaints of head and neck and is using its own specific protocol to perform the JPE. Noorderbad doesn't have a lot of insight in the reliability of the test with the protocol they use for this test. For that reason, this study will examine the intra-examiner reliability of the JPE in patients with neck pain.

Methods: In this intra-examiner reliability research 22 patients with neck pain were included, who were all receiving treatment at Physiotherapy Noorderbad. The measured directions of movement with the JPE were extension, flexion, left rotation and right rotation. The Absolute Error from the neutral head position was measured in centimeters (cm) for both measurement 1 and measurement 2. The Intra class Correlation Coefficient (ICC) Absolute Agreement (95% CI) and Limits of Agreement (LoA) were calculated for the statistical analysis. The significance level was set at $p < 0.05$.

Results: Calculated ICC-values are significant and vary from poor to moderate (ICC 0.35-0.64). Limits of Agreement vary from $\pm 7,42$ cm to $\pm 9,38$ cm.

Conclusion: The intra-examiner reliability of the JPE, following the protocol of Noorderbad, is poor to moderate. The LoA show that a patient must perform a relatively large difference in the measurement to be able to define it as a 'real' result after treatment. Whether the results from this study are acceptable for clinical use of this instrument is unclear. It is recommended to perform a follow-up research to examine if the LoA results in this study can be exceeded, by measuring before and after an intervention.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Abstract	4
Introductie	6
Methode.....	8
<i>Onderzoeksopzet</i>	8
<i>Onderzoekspopulatie</i>	8
<i>Onderzoeksprocedure</i>	9
<i>Meetinstrumenten</i>	9
<i>Statistische analyse</i>	10
Resultaten	11
Discussie	14
<i>Resultaten</i>	14
<i>Vergelijking met andere studies</i>	14
<i>Duur van de klachten en de score op de JPE</i>	15
<i>Sterke en zwakke punten van het onderzoek</i>	16
<i>Implicaties voor de praktijk</i>	17
Conclusie	18
Literatuur	19
Bijlagen	22
<i>Bijlage 1 – WMO stroomdiagram</i>	22
<i>Bijlage 2 – Informatiebrief en Informed consent</i>	23
<i>Bijlage 3 – Neck Disability Index</i>	25

Introductie

Nekpijn is een klacht die wereldwijd voorkomt. Schattingen laten zien dat de jaarlijkse prevalentie van nekpijn bij volwassenen varieert van 30%-50%. Op elk willekeurig moment geeft ongeveer 12-14% van de volwassen bevolking aan last te hebben van nekpijn. Dit maakt het de op één na meest voorkomende musculoskeletale klacht.¹ Ook onder de Nederlandse bevolking is nekpijn een veelvoorkomende klacht. Bij de huisarts was er in 2015 een jaarprevalentie van nek- en rugklachten bekend van 1.982.300 mensen, waarvan 1.149.600 vrouwen en 832.700 mannen. Nek- en rugklachten komen vaker voor bij vrouwen dan bij mannen.² Van de 4 miljoen mensen die ten minste één keer de fysiotherapeut bezochten in 2015, kwam 40% daar vanwege nek- en rugklachten.³ Nekklachten staan na rugklachten op nummer twee als meest voorkomende reden voor een bezoek aan de fysiotherapeut.⁴

Binnen de fysiotherapie wordt er gewerkt met de richtlijnen van het Koninklijk Nederlands Genootschap Fysiotherapie (KNGF). Er zijn twee richtlijnen die gebruikt kunnen worden bij patiënten met neklachten: de KNGF-richtlijn Klachten aan de Arm, Nek en/of Schouder (KANS) uit 2010 en de meer recent uitgebrachte richtlijn Nekpijn (2016).^{5,6} Wat betreft de diagnostiek en evaluatie van neklachten adviseert de eerstgenoemde richtlijn het gebruik van de Patiënt Specifieke Klachten (PSK) als meetinstrument, eventueel aangevuld met de vragenlijst Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH). In de richtlijn uit 2016 wordt de PSK altijd aanbevolen bij patiënten met neklachten, samen met de Numeric Pain Rating Scale (NPRS). Een subjectief meetinstrument dat optioneel aanbevolen wordt is de Neck Disability Index (NDI). In de praktijk wordt gezien dat deze vragenlijst, ondanks zijn optionele karakter in de richtlijn, één van de twee meest gebruikte vragenlijsten is bij nekpatiënten. De NDI is betrouwbaar en valide bij deze patiëntengroep.⁷ Objectieve testen worden in de richtlijn Nekpijn alleen aanbevolen als de anamnese daar aanleiding toe geeft. De objectieve testen die genoemd worden zijn de Cranio Cervicale Flexie Test (CCFT), het spieruithoudingsvermogen van de korte nekflexoren, de Cervicale Range Of Motion (CROM) en een uithoudingsvermogen test.⁶ Deze testen richten zich respectievelijk op het objectiveren van het vermogen tot aanspannen van de diepe nekflexoren, het uithoudingsvermogen van deze spieren, de range of motion (ROM) en het algehele uithoudingsvermogen van de nekspiermusculatuur.

In de richtlijnen wordt er dus vooral gefocust op subjectieve meetinstrumenten, met als eventuele aanvulling de inventarisatie van de ROM en het spieruithoudingsvermogen van de nekspiermusculatuur. Hoewel de literatuur aangeeft dat er een samenhang bestaat tussen het hebben van neklachten en een verminderde mate van proprioceptie in de nek, wordt niet geadviseerd om dit te meten. De verstoring van de proprioceptie geldt zowel voor nekpijn veroorzaakt door een trauma, als voor nekpijn die een meer geleidelijke ontstaanswijze heeft.⁸⁻¹³ Proprioceptie omvat de bewegings- en positiezin. Het refereert naar de afferente informatie die het centraal zenuwstelsel verkrijgt uit perifere spieren, ligamenten en gewrichtskapsels, wat bijdraagt aan een efficiënte neuromusculaire controle en stabiliteit van gewrichten. Wanneer er door nekpijn abnormale afferente input uit de cervicale wervelkolom komt, resulteert dat in afwijkende cervicale proprioceptie en positiezin.^{9,14,15} In een review van Sarig-Bahat (2003) is sterk bewijs gevonden dat de effectiviteit van proprioceptietraining op vermindering van ervaren pijn en beperking bij neklachten ondersteunt.¹⁶ Wanneer proprioceptietraining toegepast wordt in de fysiotherapeutische behandeling bij neklachten, is het wenselijk dat de proprioceptieve vaardigheden van de patiënt objectief geëvalueerd kunnen worden.

Zoals in de vorige alinea te lezen is, wordt er in de richtlijn nog geen aanbeveling gedaan met betrekking tot het gebruik van een objectief meetinstrument dat de proprioceptie meet bij neklachten. Een meetinstrument dat hiervoor gebruikt zou kunnen worden is de Joint Position Error

(JPE) test. De JPE meet de proprioceptie van de cervicale wervelkolom en kan ingezet worden om de resultaten binnen de revalidatie van nekpijnpatiënten te monitoren en te evalueren.¹⁷

In het verleden zijn er al verschillende studies verricht naar de betrouwbaarheid van de JPE. Opvallend is dat er tussen deze artikelen geen consensus bestaat over de naamgeving, de meetprocedure, de geïncludeerde participanten en het gebruikte instrument voor de test-afname en observatie. Ook de gevonden Intraclass Correlatie Coëfficiënt (ICC)-waardes variëren sterk, van slecht (0.29) tot matig (0.50) tot zeer goed (0.81).^{8-10,18-24}

Fysiotherapie Noorderbad is een praktijk die gespecialiseerd is in patiënten met nek- en hoofdpijnlachten en maakt gebruik van de JPE. Zij zien een meerwaarde in het gebruik van dit objectieve meetinstrument naast de NDI. Hierbij houden zij hun eigen meetprotocol aan. Over de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de test, zoals Noorderbad deze uitvoert, zijn nog geen gegevens bekend. Eerdere studies zijn niet vertaalbaar naar de praktijk door de verschillen in het meetprotocol en -instrument en de doelgroep. Het is belangrijk om meer inzicht te krijgen in de methodologische kwaliteit van de JPE, waarbij de focus in deze studie ligt op de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid.

Het doel van deze studie is om te onderzoeken wat de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE is (volgens het protocol van Noorderbad) bij patiënten met neklachten, zodat de praktijk een gefundeerde keuze kan maken over het inzetten van dit instrument.

Methode

Onderzoeksopzet

Om de betrouwbaarheid van de JPE bij patiënten met nekklachten te onderzoeken is gekozen voor een intra-beoordelaarsbetrouwbaarheidsonderzoek. De toetsing is volgens het toetsingskader van de Hanzehogeschool niet-WMO-plichtig (bijlage 1). Het onderzoek heeft plaatsgevonden bij Fysiotherapie Noorderbad. In de periode dat dit onderzoek uitgevoerd werd heeft een andere student hetzelfde onderzoek uitgevoerd, maar dan met een klachtenvrije populatie. Het doel voor de praktijk is om te onderzoeken of er verschillen in betrouwbaarheid zijn tussen patiënten en gezonde personen. Dit deelonderzoek heeft zich alleen gericht op nekpatiënten van Noorderbad.

Participanten zijn voor het onderzoek persoonlijk benaderd vanuit de patiëntenpopulatie in de praktijk. Er werd, bij interesse, een informatiebrief meegegeven die het doel en de procedure van het onderzoek toelichtte. De patiënten kregen de tijd om dit door te lezen, alvorens zij besloten om wel of niet deel te nemen. Wanneer zij instemden met deelname werd het informed consent ondertekend. Beide documenten zijn toegevoegd in bijlage 2. Uit het informed consent werden alleen gegevens met betrekking tot leeftijd en geslacht gebruikt. Tijdens het meetmoment werd de NDI afgenomen om de mate van nekklachten vast te stellen en er werd een notitie gemaakt van de duur van de klachten. De gebruikte NDI is bijgevoegd in bijlage 3. Het noteren van de duur van de klachten werd gedaan om secundair te kijken of er een samenhang lijkt te bestaan tussen de duur van de klachten en de score op de JPE. Indien hier bijzonderheden in opgemerkt werden, zou er op basis hiervan een aanbeveling gedaan kunnen worden met betrekking tot vervolgonderzoek. Er werd verwacht dat het langer aanwezig zijn van nekklachten zou kunnen leiden tot een slechtere score op de JPE.

Onderzoekspopulatie

Aan deze studie namen 22 participanten deel. De participanten voor dit onderzoek zijn geselecteerd aan de hand van verschillende in- en exclusiecriteria. Er is gekozen voor een groep met een leeftijd tussen de 18 en 65 jaar. De participanten moesten op het moment van het onderzoek aan de start van het behandeltraject staan of al in behandeling zijn bij de fysiotherapeut voor nekklachten. Er werd geen onderscheid gemaakt tussen patiënten met enkel nekklachten en patiënten die behalve nekklachten ook last hadden van hoofdpijn of bijvoorbeeld klachten aan de schouder of rug ervoeren.

De exclusiecriteria die de praktijk gesteld heeft voor het afnemen van deze test werden overgenomen in dit onderzoek. De praktijk is van mening dat de JPE geen risicovolle test is die de patiënt schade zou kunnen toebrengen. Er werden twee redenen genoemd om de test niet af te nemen. De eerste reden was de aanwezigheid van rode vlaggen. De tweede reden was de aanwezigheid van aandoeningen (zoals vestibulaire stoornissen) die de uitkomst van de test zouden kunnen vertekenen.

De praktijk heeft rode vlaggen conform DTF uitgevraagd in de screening en anamnese. De patiëntendossiers van de participanten zijn nagekeken op eventuele aanwezigheid van aandoeningen die tot exclusie zouden kunnen leiden. Patiënten die tijdens het meetmoment een NDI-score van minder dan 5 (geen beperking)²⁵ hadden, werden geëxcludeerd voor dit onderzoek. Dit werd gedaan om er zeker van te zijn dat enkel participanten met actueel aanwezige nekklachten deelnamen aan het onderzoek.

De in- en exclusiecriteria zijn overzichtelijk weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: in- en exclusiecriteria onderzoekspopulatie

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
- Leeftijd 18-65 jaar - Nekklachten als voornaamste klacht - Onder behandeling bij de fysiotherapeut op het moment van de meting	- Rode vlaggen (die nog niet nader onderzocht zijn) - Vestibulaire stoornissen - NDI-score < 5

Onderzoeksprocedure

De metingen werden afgenomen binnen de praktijk van Fysiotherapie Noorderbad. De onderzoeker heeft vanuit de praktijk de participanten geïnccludeerd en de metingen afgenomen. Tussen de twee metingen werd de patiënt gevraagd om de NDI in te vullen. Dit werd gedaan om de mate van nekklachten vast te stellen. De scores op deze vragenlijst zijn meegenomen in de beschrijvende statistiek. De NDI is een valide en betrouwbaar subjectief meetinstrument om nekklachten en daarbij ervaren functioneringsproblemen in kaart te brengen.^{6, 26} Daarnaast werd de patiënt gevraagd om de duur van hun nekklachten te noteren op het NDI-formulier.

Om de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE te onderzoeken heeft een onderzoeker de JPE bij elke patiënt tweemaal afgenomen. De patiënt ontving bij beide metingen precies dezelfde instructie en uitleg. De onderzoeker was een afstuderende student fysiotherapie die geschoold is in het afnemen van deze test. De twee metingen werden in korte tijd achter elkaar uitgevoerd, zodat de conditie van de patiënt en de omstandigheden bij beide metingen gelijk waren. Het risico hiervan was dat er een leereffect op zou treden. In de literatuur is er weinig bekend over hoe dit leereffect omzeild kan worden. In dit onderzoek is er voor gekozen om de participant tussen de twee metingen, naast het invullen van de NDI, even rond te laten lopen en op een andere stoel plaats te laten nemen. Op deze manier werd er zowel lichamelijk als mentaal een verschuiving van aandacht gevraagd.

Meetinstrumenten

Joint Position Error

De JPE is een meetinstrument dat voor het eerst beschreven werd door Revel et al. (1991).¹⁰ Het in die studie opgestelde protocol is door de jaren heen het uitgangspunt gebleven, maar er bestaan vele variaties op en modificaties van deze oorspronkelijke procedure.^{8-10, 18-24} Ook Fysiotherapie Noorderbad hanteert zijn eigen protocol met betrekking tot de afname van de JPE. Aangezien deze studie in opdracht van de praktijk uitgevoerd werd en zij iets wilden weten over de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van 'hun' test, werd tijdens dit onderzoek het door hen opgestelde protocol gevolgd.

Voor de afname van de test werd de patiënt gevraagd om op een zadelkruk plaats te nemen, op een afstand van 90cm van een witte deur. De patiënt kreeg een koptelefoon met open oren op, waarop een laser bevestigd was. De ruimte werd verduisterd, zodat de laser goed zichtbaar was op de witte achtergrond. De patiënt werd gevraagd om rechtop te gaan zitten en met het hoofd een voor hun gevoel 'neutrale positie' aan te nemen. Met een whiteboard marker werd dit punt gemarkeerd op de deur, het 'middenpunt'. De patiënt ontving de instructie om helemaal omhoog te kijken en vervolgens weer terug te keren naar het middenpunt. Daarna was de opdracht om ditzelfde te doen, maar dan met de ogen gesloten. De patiënt werd gevraagd aan te geven wanneer hij of zij dacht weer op het

middelpunt teruggekeerd te zijn, zonder de ogen weer te openen. De eindpositie werd gemarkeerd door de onderzoeker met de stift. Nadat dit gedaan was mocht de patiënt de ogen weer openen.

Het tweemaal uitvoeren van de beweging werd herhaald voor het naar beneden kijken, het naar links kijken en het naar rechts kijken. Deze volgorde (extensie, flexie, linksom rotatie, rechtsom rotatie) werd structureel aangehouden. Na afloop van het uitvoeren en markeren van alle vier bewegingen werden de afstanden van het middelpunt tot de gemarkeerde punten gemeten (in centimeters) en genoteerd. Hierbij werd enkel de absolute error (AE) tussen het middelpunt en de gemarkeerde punten gemeten, onafhankelijk van de richting van de afwijking of dat er sprake was van een 'under'- of 'overshoot'. Dit gold als één van de twee metingen. Na de 5 minuten pauze werd dezelfde procedure nog een keer gevolgd. Tijdens de uitvoering van de test ontving de patiënt geen verbale feedback over uitkomsten of resultaten.

Statistische analyse

De data-analyse van de resultaten uit dit onderzoek is uitgevoerd met behulp van het programma 'IBM SPSS 23'. Voorafgaand aan de beschrijvende statistiek is er met behulp van de Shapiro-Wilk test nagegaan of de data normaal verdeeld waren, omdat er minder dan 30 participanten geïnccludeerd werden in dit onderzoek. Het significantieniveau werd vastgesteld op $p < 0.01$. Bij een p -waarde > 0.01 kon er gesproken worden van een normale verdeling van de data. De beschrijvende statistiek met betrekking tot de leeftijd, het geslacht en de klachten gemeten met de NDI van de steekproef werd daarna uitgevoerd. Bij een normale verdeling van de data werd de correlatie tussen de meetuitkomsten bepaald met behulp van de Intraclass Correlatiecoëfficiënt (ICC).²⁷ Hierbij werd er gezocht naar een Absolute Agreement (AA) tussen de data van meting 1 en meting 2. De ICC kan een waarde aannemen tussen de 0 en 1. Bij een waarde > 0.7 kon er gesproken worden van een goede overeenkomst, tussen 0.5 en 0.7 van een matige, tussen 0.3 en 0.5 van een geringe en bij < 0.3 was er een slechte overeenkomst.^{28, 29} Tevens werd er gekeken of de gevonden correlatie significant was. Voor het significantieniveau was het uitgangspunt dat de gevonden correlatie significant was bij $p < 0.05$.

Naast de berekening van de ICC werden er Bland-Altman plots opgesteld van de metingen. De Bland-Altman plot werd toegepast om, naast de overeenkomst tussen de twee metingen berekend met de ICC, de verschillen visueel weer te geven. Het kon misleidend zijn om alleen naar de correlatie te kijken, aangezien er gezocht werd naar de vergelijkbaarheid tussen twee metingen binnen een methode. De overeenstemming, of het gebrek daaraan, werd berekend met behulp van het gemiddelde verschil van de metingen (d) en de standaarddeviatie van het verschil (sd). Er werd verwacht dat 95% van de verschillen tussen de $d - 1,96 * sd$ en $d + 1,96 * sd$ lag. De waarden die uit deze berekening kwamen zeiden iets over hoeveel centimeters meting 1 onder en boven meting 2 kon liggen en gaven tevens de spreiding waarin 95% van de verschilmetingen in lagen weer.^{30, 31}

De Limits of Agreement (LoA) geven een beeld van het verschil tussen twee metingen. Kleinere LoA geven de indicatie dat er meer stabiliteit is in de tijd tussen de twee metingen, oftewel dat de natuurlijke variatie/ruis klein is. Er bestaan geen criteria voor welke LoA nog acceptabel zijn voor klinisch gebruik van dit meetinstrument.³² Fysiotherapie Noorderbad heeft aangegeven na dit onderzoek te bekijken of de gevonden LoA acceptabel zijn voor hun praktijk.

Resultaten

Met behulp van de Shapiro-Wilk test is vastgesteld dat de data normaal verdeeld waren. Aan deze studie namen 22 participanten met nekklasten (5 mannen, 17 vrouwen) deel. Beschrijvende statistiek met betrekking tot leeftijd, de score op de NDI en de duur van de klachten is opgenomen in tabel 2.

Tabel 2. Beschrijvende statistiek steekproef

	N	Minimum	Maximum	Gemiddelde	SD
Leeftijd (jaren)	22	23	65	41	13,7
Score NDI	22	5	30	13	6,6
Duur klachten (weken)	22	6	1040	255	332,4

N: aantal participanten, SD: standaard deviatie, NDI: Neck Disability Index.

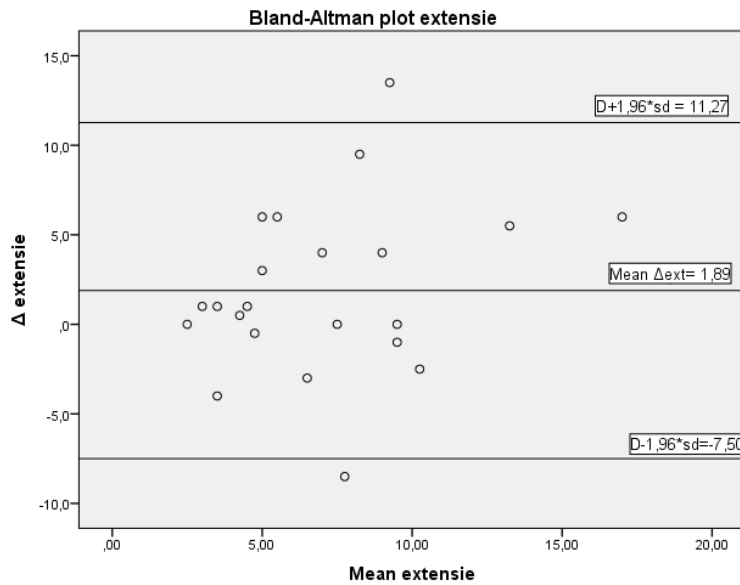
Om de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid te onderzoeken werd er gekeken naar de Absolute Agreement tussen meting 1 en meting 2 met behulp van de ICC (95% CI). Dit werd voor elke bewegingsrichting gedaan. Voor extensie, flexie, rotatie links en rotatie rechts werden er correlatiecoëfficiënten gevonden van respectievelijk ICC 0.35, ICC 0.61, ICC 0.54 en ICC 0.64. Alle gevonden ICC-waardes werden significant bevonden met $p < 0.05$. In tabel 3 is de toetsende statistiek met betrekking tot de metingen weergegeven.

Tabel 3. Toetsende statistiek onderzoeksdata

	T1 GEMIDDELDE (SD)	T2 GEMIDDELDE (SD)	GEMIDDELDE VAN DE TWEE METINGEN (SD)	Δ T GEMIDDELDE (SD)	ICC (95% CI)	P- WAARDE ICC	LOA
EXTENSIE	8,05 (4,81)	6,16 (3,67)	7,10 (3,54)	1,89 (4,79)	0,35(-0,04-0,66)	,040	$\pm 9,38$
FLEXIE	7,27(5,52)	5,80(3,77)	6,53 (4,26)	1,48 (4,10)	0,61(0,27-0,81)	,001	$\pm 8,03$
ROTATIE LINKS	7,41(5,27)	6,96(3,89)	7,18 (4,06)	0,46 (4,48)	0,54(0,16-0,78)	,004	$\pm 8,78$
ROTATIE RECHTS	7,41(4,21)	6,96(4,77)	7,18 (4,06)	0,82 (3,78)	0,64(0,31-0,83)	,001	$\pm 7,42$

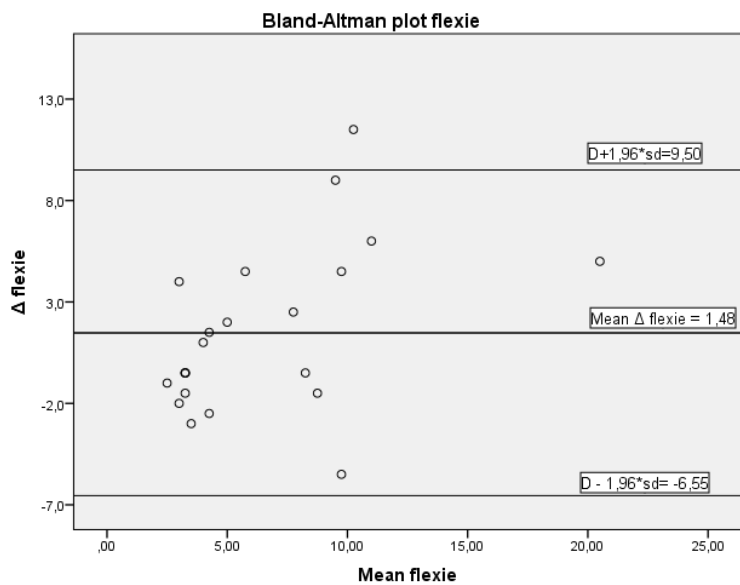
T1: meting 1, T2: meting 2, SD: standaarddeviatie, Δ T: verschil tussen T1 en T2, ICC: Intraclass Correlatie Coëfficiënt, CI: Betrouwbaarheidsinterval, P-waarde: p-waarde voor significantie, LOA: Limits of Agreement. Alle waarden in de tabel, m.u.v. de ICC en P-waarde, zijn uitgedrukt in centimeters.

Om de overeenstemming tussen de metingen en de Limits of Agreement in kaart te brengen werden Bland-Altman plots opgesteld. Dit is voor elke geteste bewegingsrichting uitgevoerd. De Bland-Altman plots zijn in figuur 1a-d weergegeven. Hierin is te zien dat er bij extensie en rotatie links twee outliers aanwezig zijn, voor de bewegingen van flexie en rotatie rechts is dit er één. Tevens wordt er visueel weergegeven wat de bandbreedte is tussen meting 1 en meting 2. De LoA tussen de metingen van de verschillende bewegingen lopen uiteen van $\pm 7,42$ cm (rotatie rechts) tot $\pm 9,38$ cm (extensie).



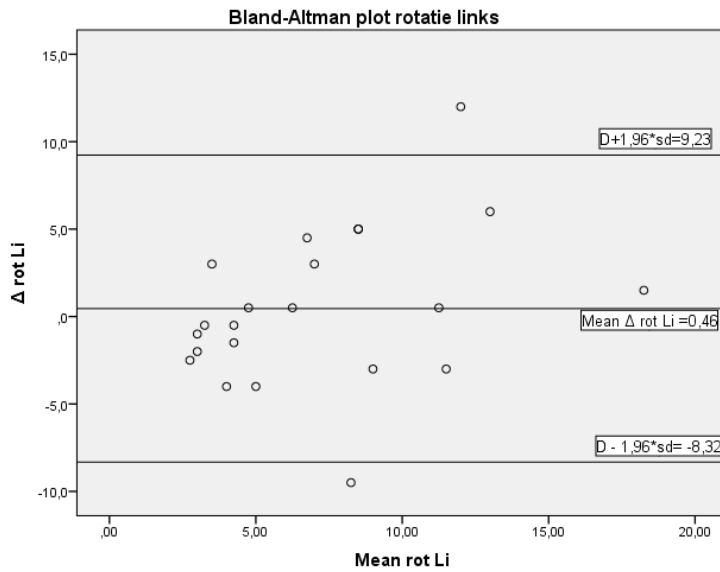
Figuur 1a: Bland-Altman plot extensie. LoA = $\pm 9,38$ cm.

Δ extensie: verschil meting 1 – meting 2, mean extensie: gemiddelde extensie (meting 1+ meting 2)/2.



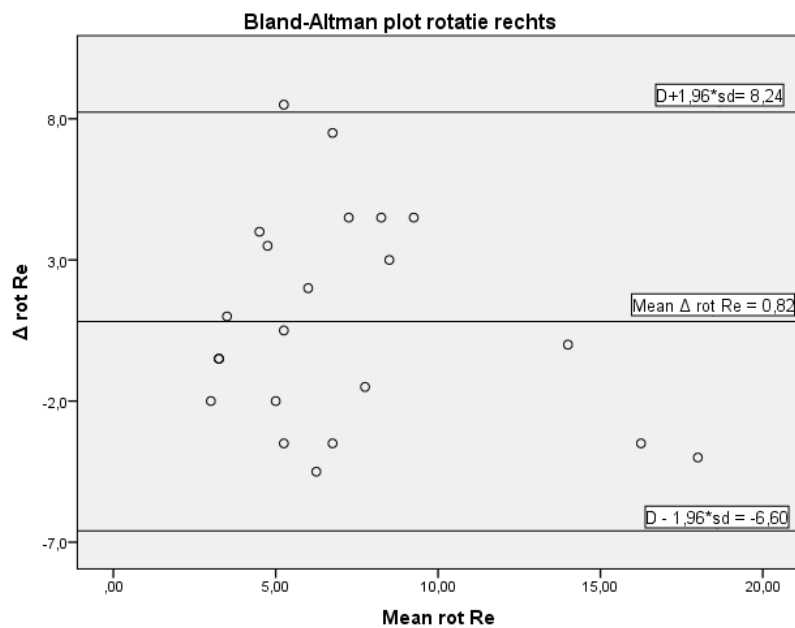
Figuur 1b: Bland-Altman plot flexie. LoA = $\pm 8,03$ cm.

Δ flexie: verschil meting 1 – meting 2, mean flexie: gemiddelde flexie (meting 1+ meting 2)/2.



Figuur 1c: Bland-Altman plot rotatie links. LoA = $\pm 8,78$ cm.

$\Delta \text{rot Li}$: verschil meting 1 – meting 2 rotatie links, mean rot Li: gemiddelde rotatie links (meting 1+ meting 2)/2.



Figuur 1d: Bland-Altman plot rotatie rechts. LoA = $\pm 7,42$ cm.

$\Delta \text{rot Re}$: verschil meting 1 – meting 2 rotatie rechts, mean rot Re: gemiddelde rotatie rechts (meting 1+ meting 2)/2.

Discussie

Resultaten

In deze studie is onderzocht wat de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid is van de JPE bij patiënten met nekklachten, zoals deze bij Noorderbad uitgevoerd wordt. De resultaten laten zien dat de ICC-waarden tussen de twee metingen variëren van gering tot matig (ICC 0.35-0.64). Uit de Bland-Altman plots is af te lezen dat de onder- en bovengrens van de 95% betrouwbaarheidsinterval uit elkaar liggen, met Limits of Agreement (LoA) variërend van $\pm 7,42$ cm (rotatie rechts) tot $\pm 9,38$ cm (extensie). Voor de extensiebeweging werd de laagste ICC-waarde gevonden, met daarbij de grootste LoA ($\pm 9,38$ cm). Dit wil zeggen dat een patiënt meer dan 9,38 cm verschil moet laten zien tussen twee metingen om te kunnen spreken van een verbetering in uitvoering (of verslechtering). De 'ruis' of spreiding, oftewel de LoA, moeten overschreden worden om te kunnen spreken van een 'echt' resultaat ten opzichte van de eerdere meting.³¹

Vergelijking met andere studies

Wanneer er gekeken wordt naar andere studies die de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE onderzoeken, komen er wisselende resultaten naar voren. Een directe vergelijking met uitkomsten van eerdere studies is niet zonder meer te maken, omdat de meetmethodes en steekproeven in die onderzoeken verschillend zijn.^{8-10, 18-24} Drie van de eerder uitgevoerde onderzoeken zullen hier naast de uitkomsten van dit onderzoek gelegd worden.^{18, 23, 24} In een studie van Strimpakos et al. (2006) werd de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE op Absolute Error (AE) onderzocht. In dat onderzoek werd gebruik gemaakt van een computergestuurd meetinstrument en gezonde participanten werden drie keer gemeten, met steeds een week tussen de meetmomenten. De gevonden ICC-waarden varieerden van -0.01 tot 0.50, gemiddeld lager dan in deze studie.¹⁸

Swait et al. (2007) hebben een test-hertest onderzoek uitgevoerd naar de JPE, met als doel het protocol voor de test te optimaliseren. De JPE werd afgenomen met behulp van een elektromagnetisch tracking systeem en de gezonde participanten werden op 3 verschillende momenten gemeten, waarbij het aantal trials varieerde. Als belangrijkste resultaat en conclusie uit het onderzoek kwam naar voren dat de betrouwbaarheid van de test sterk toenam wanneer er >6 trials werden uitgevoerd (ICC 0.73-0.84). Op basis daarvan trekken zij de resultaten uit betrouwbaarheidsonderzoeken naar de JPE waarbij er gebruik wordt gemaakt van 3 trials in twijfel.²⁴

In een studie van Pinsault et al. (2008) is een soortgelijk onderzoek uitgevoerd, waarbij er 8 of 10 trials uitgevoerd werden. Het doel was de test-hertest betrouwbaarheid en de mate van consistentie tussen de metingen bij verschillende hoeveelheden trials te onderzoeken. Ook in dat onderzoek werden gezonde participanten getest, maar in tegenstelling tot de studie van Swait et al. (2007) werd er gebruik gemaakt van een lasertracker (zoals in deze studie). Daarnaast werden er in de studie van Pinsault et al. (2008) dezelfde statistische toetsen gebruikt als in deze studie. Een belangrijk resultaat uit hun onderzoek was dat naarmate het aantal trials toenam, de gevonden ICC-waarde toenam en de LoA afnamen. Concluderend werd gesteld dat bij een testprotocol met 10 trials de betrouwbaarheid zeer goed is (ICC 0.80-0.81) en dat de test-hertest betrouwbaarheid toeneemt bij een stijgend aantal trials.²³

In de drie bovengenoemde studies is een grote variatie te zien in methode en resultaten. Het effect van het aantal trials bij het afnemen van de test op de betrouwbaarheid is een gegeven dat meegenomen moet worden in de interpretatie en verklaring van de gevonden ICC-waarden van de JPE. In het protocol van Noorderbad wordt er slechts één trial uitgevoerd bij de testafname. Als men Pinsault et al. (2008) en Swait et al. (2007) mag geloven, gaat dat zeer ten koste van de

betrouwbaarheid van dit meetinstrument. Men mag zich afvragen of de hogere betrouwbaarheid bij een hoger aantal trials niet gewoon een direct gevolg is van het optreden van een leereffect. Door oefening zullen participanten automatisch steeds stabielere resultaten laten zien. Ook al wordt er een hogere betrouwbaarheid gedocumenteerd, heeft dit misschien geen meerwaarde als men kijkt naar het doel, namelijk het meten van de proprioceptie van de nek, van de toepassing van dit meetinstrument.

De studie van Pinsault et al. (2008) is het meest vergelijkbaar met deze studie, op basis van de toegepaste statistiek en het gebruik van de laserpointer als meetinstrument. Echter, zij hebben het onderzoek uitgevoerd op jonge, gezonde volwassenen. Onderzoek van Teng et al. (2007) geeft aan dat leeftijd een aanzienlijk effect heeft op iemands precisie in het herpositioneren van het hoofd naar de neutrale positie.³³ Dit wordt ondersteund door een meer recent onderzoek van Alahmari et al. (2017).¹⁴ De gemiddelde leeftijd van de steekproef in deze studie ligt 20 jaar hoger dan in die van Pinsault et al. (2008). Het andere grote verschil tussen de steekproeven ligt in de aan- of afwezigheid van neklachten, wat eveneens een beïnvloedende factor is op de positiezijn van de nek.⁸⁻¹³ In hoeverre de aanwezigheid van de beïnvloedende factoren in de steekproef van deze studie van invloed is op de gevonden resultaten, is niet met zekerheid te zeggen. Het zal interessant zijn om te zien wat voor resultaten naar voren komen uit het andere onderzoek dat binnen de praktijk wordt uitgevoerd, waarbij de steekproef bestaat uit jonge, gezonde volwassenen.

Wanneer men kijkt naar het protocol van Noorderbad zijn er een aantal duidelijke verschillen in methode en materiaal te zien in vergelijking met externe studies naar de JPE. Naast het aantal uitgevoerde trials en de visuele feedback die de patiënt krijgt door de eigen 'afwijking' te zien, ligt er een groot verschil in het gebruikte meetinstrument. De JPE is in eerdere onderzoeken zowel afgenomen met een simpele laserpointer, zoals bij Noorderbad, als ook met meer geavanceerde apparatuur waarbij gebruik werd gemaakt van elektromagnetische sensoren en ultrasound. Er zou verondersteld kunnen worden dat computergestuurde meetinstrumenten de kans op meetfouten verkleinen. Twee studies, die de JPE met laserpointer vergeleken hebben met ultrasound en elektromagnetische sensoren, geven echter aan dat dit niet het geval is.^{34, 35} Wanneer de lasertechniek en de ultrasoundtechniek simultaan gemeten werden, vond Roren et al. (2008) een excellente correlatie (0.95).³⁴ In een studie van Chen et al. (2013) werd de JPE met de laser vergeleken met de Fastrack, een non-invasief elektromagnetisch apparaat, waarbij sensoren op het voorhoofd, ter hoogte van C7 en op het sternum geplaatst worden. Ook zij vonden een matige tot goede correlatie tussen de twee meetinstrumenten, wat indiceert dat de laserpointer in de praktijk valide inzetbaar is om de positiezijn van de nek te meten.³⁵

Duur van de klachten en de score op de JPE

In de methodesectie is genoemd dat er ook gekeken zou worden naar een eventueel verband tussen de duur van de klachten en de score op de JPE. Hier is geen statistiek op toegepast, er is enkel gekeken of er op het oog een trend te onderscheiden is. Er is een grove tweesplitsing gemaakt tussen participanten die langer dan 5 jaar klachten hadden en zij die korter dan 5 jaar klachten ervoeren. Hoewel er een aantal participanten met 10-20 jaar klachten een hogere JPE-score hadden dan participanten die korter dan 5 jaar klachten hadden, was er een groter deel die gelijk of zelfs lager scoorden dan de mensen met een kortere klachtenduur. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat 21 van de 22 participanten ingedeeld kunnen worden in de categorie 'chronische neklachten'.³⁶ Het zou zinnvoller zijn om een chronische groep te vergelijken met een groep die in de categorie 'acute en subacute neklachten' valt. De steekproef in deze studie leent zich niet om een uitspraak te kunnen doen over een mogelijk verband tussen de duur van de klachten en de score op de JPE.

Sterke en zwakke punten van het onderzoek

Een vooropstaand sterk punt van deze studie is de reproduceerbaarheid door de helder beschreven methode. Het onderzoek is specifiek uitgevoerd voor Noorderbad en heeft het daar opgestelde protocol strikt gevolgd. Hierdoor zijn de resultaten van dit onderzoek direct vertaalbaar naar de desbetreffende praktijk. Ook zorgt dit ervoor dat er lering getrokken kan worden uit andere onderzoeken, met betrekking tot het materiaal en de methode. Er is nu meer inzicht in de betrouwbaarheid van de JPE volgens het eigen protocol, die volgens andere protocollen en de verschillen hiertussen. Nu is het mogelijk om een vertaalslag te maken en te bekijken hoe het eigen protocol aangepast zou kunnen worden om een hogere betrouwbaarheid te waarborgen.

Om de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid te onderzoeken was het wenselijk om de metingen vrij kort na elkaar uit te voeren, zodat er geen veranderingen in de conditie en mate van nekklachten van de patiënt konden optreden. Het risico van een korte tijd tussen de twee metingen was dat er een leereffect zou optreden. Er is uitvoerig gezocht in de literatuur naar methodes om dit te omzeilen, maar die worden weinig tot niet beschreven. De onderzoeker was zich er van bewust dat er bij een leerproces twee componenten een rol spelen: het mentale en fysieke aspect. Op basis daarvan is er voor gekozen om de participant tussen de twee metingen tot een verlegging van focus te dwingen op zowel mentaal als fysiek vlak. Hiermee is getracht om het leereffect zo goed mogelijk te elimineren. Dat deze methode effectief is geweest in het minimaliseren van het leereffect wordt bevestigd door de Bland-Altman plots. Hierin is te zien dat er zich ongeveer evenveel 'dots' boven het gemiddelde verschil bevinden als eronder. Dat betekent dat de groep participanten die tijdens de tweede meting een betere score behaalde ongeveer even groot is als de groep die slechter scoorde. Als er een leereffect was opgetreden zou het overgrote deel beter gescoord hebben tijdens meting 2 ten opzichte van meting 1.

Tijdens de metingen werd het duidelijk dat het gebruikte protocol een tactische reactie bij de participanten uitlokt. Aangezien de participant in deze test kan zien hoe groot en in welke richting de afwijking aanwezig is na een beweging, kan er bij meting 2 geanticipeerd worden op de eerder bemerkte afwijking. Een aantal participanten gaf aan dat ze tijdens de tweede meting hun hoofd 'tactisch' herpositioneerden, omdat ze de tweede keer graag beter wilden scoren dan de eerste keer. Er werd dus niet hoofdzakelijk op gevoel teruggekeerd naar het startpunt, maar eerder op basis van de resultaten van de eerste meting. Deze reactie van de participant zou een verklaring kunnen zijn voor een aantal van de outliers in de Bland-Altman plots, omdat deze tactiek voor een relatief groot verschil in score kan zorgen tussen meting 1 en meting 2. Deze outliers kunnen een vertekend beeld geven van de 95% betrouwbaarheidsinterval in dit onderzoek.

Het tactisch herpositioneren van het hoofd zou voorkomen kunnen worden door na elke hoofdbeweging direct de afwijking vanaf de neutrale positie op te meten en deze niet zichtbaar voor de patiënt als markeringen op de muur laten staan. Wanneer dit op die manier was toegepast in dit onderzoek had dat mogelijk tot minder outliers en gelijkere resultaten van meting 1 en 2 geleid. Hoewel onderzoek naar dit deel buiten deze studie valt, is het zaak om op te merken dat dit van invloed kan zijn geweest op de gevonden betrouwbaarheid van de JPE. Het tactisch herpositioneren van het hoofd zorgt ervoor dat de behaalde resultaten niet enkel bepaald werden door de proprioceptie van de nek. Het zou de betrouwbaarheid kunnen bevorderen door alle zaken te elimineren die mogelijk invloed hebben op de uitslag van de meting, zoals visuele feedback, omdat deze een vertekend beeld kunnen geven tussen én binnen metingen.

De steekproef van dit onderzoek omvatte 22 participanten en is daarmee niet zo groot als wenselijk voor dit onderzoek.³⁷ Aangezien er voor gekozen werd om de participanten te werven vanuit de

praktijk, was de grootte en samenstelling van de steekproef afhankelijk van de hoeveelheid nieuwe nekpatiënten en de hoeveelheid patiënten die al onder behandeling waren. De heterogeniteit van de steekproef in het aantal ontvangen behandelingen ten tijde van het meetmoment kan invloed hebben gehad op de resultaten. Het was wenselijk geweest om enkel participanten te testen voor aanvang van het behandeltraject om mogelijke bias te voorkomen. Dit was echter niet mogelijk, gezien het aantal intakes met nekpatiënten in de geboden tijd voor dit onderzoek. Onder de 22 geïnccludeerde personen waren er 17 vrouwen en 5 mannen. Het grotere percentage vrouwen binnen de steekproef kan beargumenteerd worden met het feit dat meer vrouwen nekkachten hebben dan mannen.²

Implicaties voor de praktijk

De gevonden LoA in dit onderzoek zeggen iets over de ‘ruis’ die de JPE, volgens het protocol van Noorderbad, als meetinstrument heeft. Aangezien er geen criteria bestaan die waarde toekennen aan de grootte van de LoA, is het aan de praktijk om te beslissen of deze acceptabel zijn. De vraag die hiervoor beantwoord moet worden is of de patiënt de ‘ruis’ overschrijdt na een behandeltraject. Pas als de patiënt een voor/na-verschil laat zien dat de LoA overschrijdt, kan er gesproken worden van een ‘echt’ resultaat op basis van de behandeling. Er wordt vervolgonderzoek aanbevolen waarbij de JPE afgenomen wordt voor het behandeltraject start en na het ondergaan van een interventie.

De testprocedure die aangehouden wordt in de praktijk kan van invloed zijn op de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE. Zoals eerder al benoemd werd is er uit eerder onderzoek gebleken dat de betrouwbaarheid van de test toeneemt naarmate het aantal trials toeneemt.^{23, 24} Vanuit dat oogpunt is het niet raar dat de gevonden ICC-waarden in dit onderzoek niet heel hoog waren. De toename in betrouwbaarheid bij meer trials lijkt echter een vrij logisch gevolg van het leereffect dat optreedt wanneer een persoon de test 10 keer uitvoert. De praktijk kan zich afvragen of het afnemen van meer trials, waarbij de test betrouwbaarder genoemd kan worden, ook iets toevoegt aan het beoogde doel van de testafname: het meten van de proprioceptie van de nek.

Op basis van dit onderzoek en observaties tijdens de metingen kan er een aanbeveling gedaan worden met betrekking tot het protocol van Noorderbad. Het zou de validiteit van het meetinstrument ten goede komen wanneer de patiënt geen visuele feedback krijgt van zijn eerder gemaakte bewegingen, alvorens hij de volgende uitvoert. Participanten in dit onderzoek gaven te kennen dat zij hun waargenomen ‘afwijking’ in de herpositionering van het hoofd in de volgende bewegingen daarop aanpasten. Op dat moment wordt er geen gebruik meer gemaakt van de proprioceptieve capaciteiten van de nek, maar worden deze overschaduwd door het tactisch inzetten van de visuele feedback. Het zou interessant zijn om de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de procedure met visuele feedback en die van een procedure zonder visuele feedback met elkaar te vergelijken. Op dat vlak valt er mogelijk winst te behalen in de betrouwbaarheid van hun eigen protocol voor de test.

Conclusie

Over de Joint Position Error, als meetinstrument voor de proprioceptie van de nek, is door de jaren heen veel gediscussieerd. Zowel over zijn protocol en materiaal, als zijn betrouwbaarheid en praktische inzetbaarheid bestaat geen consensus. De ICC-waarden die in deze studie gevonden zijn geven aan dat de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE volgens het protocol van Noorderbad gering tot matig is. Daarnaast zou een patiënt een groot verschil moeten laten zien tussen twee metingen voordat er gesproken mag worden van een verbetering na een behandeltraject. De praktijk moet beslissen of deze LoA acceptabel zijn voor de toepassing van het meetinstrument voor diagnostiek en evaluatie van de nekproprioceptie bij patiënten met nekklachten.

Het wordt de praktijk aanbevolen om een vervolgonderzoek uit te voeren dat nagaat of de LoA van de JPE overschreden worden na een interventie. Pas dan kan het effect van het behandeltraject aangetoond worden middels dit meetinstrument. Wanneer het niet haalbaar lijkt om de LoA van de JPE volgens dit protocol te overschrijden, wordt het aanbevolen om het eigen protocol kritisch te bekijken. Het elimineren van beïnvloedende factoren zoals visuele feedback, zou kunnen leiden tot een hogere intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid en kleinere LoA.

Literatuur

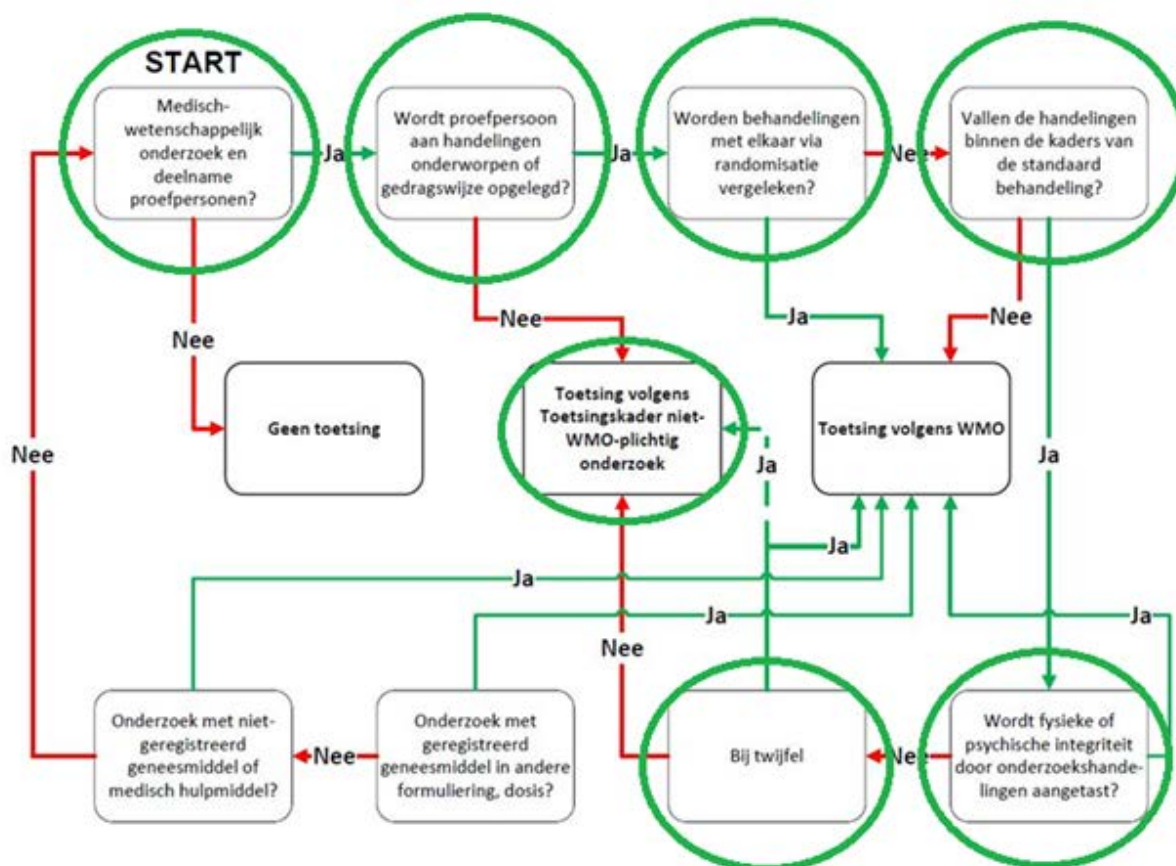
1. Johnson, S. H., van der Velde, G., Carroll, L. J., Holm, L. W., Cassidy, J. D., Guzman, J., Peloso, P. (2008). The burden and determinants of neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine*, 4S(4), S39–S51.
2. <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/nek-en-rugklachten/cijfers-context/huidige-situatie#node-aantal-mensen-met-nek-en-rugklachten-bij-de-huisarts> geraadpleegd op 16-02-2017
3. <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/nek-en-rugklachten/cijfers-context/huidige-situatie#node-aantal-mensen-met-nek-en-rugklachten-bij-de-fysio-en-oefentherapeut> geraadpleegd op 16-02-2017
4. De Vries, M., Balvert, M., Okker, D. (2007). Richtlijn fysiotherapie voor praktijk KernGezond bij patiënten met a-specifieke nekklachten. *Hogeschool van Amsterdam*.
5. Heemskerk, M.A.M.B., Staal, J.B., Bierma-Zeinstra, S.M.A., de Haan, G., Hagenaaers, L.H.A., Lanser, K., van der Windt, D.A.W.M., Oostendorp, R.A.B., Hendriks, H.J.M. (2010). KNGF-richtlijn KANS. [20p.] Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie [Online richtlijn]. Beschikbaar via: https://www.fysionet-evidencebased.nl/images/pdfs/richtlijnen/kans_2010/kans_praktijkrichtlijn.pdf
6. Bier, J.D., Scholten-Peters, G.G.M., Staal, J.B., Pool, J., van Tulder, M., Beekman, E., Meerhoff, G.M., Knoop, J., Verhagen, A.P. (2016). KNGF-Richtlijn Nekpijn. [14 p.] Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie [Online richtlijn]. Beschikbaar via: http://www.kngfrichtlijnen.nl/images/pdfs/richtlijnen/nekpijn_2016/nekpijn_praktijkrichtlijn.pdf
7. Jorritsma, W., De Vries, G. E., Dijkstra, P. U., Geertzen, J. H. B., Reneman, M. F. (2012). Neck Pain and Disability Scale and Neck Disability Index: Validity of Dutch language versions. *European Spine Journal*, 21(1), 93–100.
8. De Vries, J., Ischebeck, B. K., Voogt, L. P., van der Geest, J. N., Janssen, M., Frens, M. A., Kleinrensink, G. J. (2015). Joint position sense error in people with neck pain: A systematic review. *Manual Therapy*, 20(6), 736–744.
9. Dugailly, P. M., De Santis, R., Tits, M., Sobczak, S., Vigne, A., Feipel, V. (2015). Head repositioning accuracy in patients with neck pain and asymptomatic subjects: concurrent validity, influence of motion speed, motion direction and target distance. *European Spine Journal*, 24(12), 2885–2891.
10. Revel, M., Andre-Deshays, C., Minguet, M. (1991). Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72 (5), 288-291.
11. Sjölander, P., Michaelson, P., Jaric, S., Djupsjöbacka, M. (2008). Sensorimotor disturbances in chronic neck pain-Range of motion, peak velocity, smoothness of movement, and repositioning acuity. *Manual Therapy*, 13(2), 122–131.
12. Rix, G. D., Bagust, J. (2001). Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(7), 911–919.
13. Uremović, M., Bošnjak-Pašić, M., Sekelj-Kauzlarić, K., Lisak, M., Demarin, V. (2005). Evaluation of proprioception by a standard instrument for measurement of cervical spine movement - Cervical measurement system. *Acta Clinica Croatica*, 44(4), 335–341.
14. Alahmari, K. A., Reddy, R. S., Silvian, P. S., Ahmad, I., Kakaraparthi, V. N., Alam, M. M. (2017). Association of age on cervical joint position error. *Journal of Advanced Research*, 8(3), 201–207.

15. Jull, G., Falla, D., Treleaven, J., Hodges, P., Vicenzino, B. (2007). Retraining Cervical Joint Position Sense : The Effect of Two Exercise Regimes, (September 2005), 404–412.
16. Sarig-Bahat, H. (2003). Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Manual Therapy*, 8(1), 10–20.
17. Basteris, A., Pedler, A., Sterling, M. (2016). Evaluating the neck joint position sense error with a standard computer and a webcam. *Manual Therapy*, 26, 231–234
18. Strimpakos, N., Sakellari, V., Gioletos, G., Kapreli, E., Oldham, J. (2006). Cervical joint position sense: An intra- and inter-examiner reliability study. *Gait and Posture*, 23(1), 22–31.
19. <http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=1156> geraadpleegd op 16-02-2017.
20. Kristjansson, E., Dall’Alba, P., Jull, G. (2003). A study of five cervicocephalic relocation tests in three different subject groups. *Clinical Rehabilitation*, 17(September 2014), 768–774.
21. Juul, T., Langberg, H., Enoch, F., Sogaard, K. (2013). The intra- and inter-rater reliability of five clinical muscle performance tests in patients with and without neck pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14(December 2014), 339.
22. Treleaven, J. (2008). Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control-Part 2: Case studies. *Manual Therapy*, 13(3), 266–275.
23. Pinsault, N., Fleury, A., Virone, G., Bouvier, B., Vaillant, J., Vuillerme, N. (2008). Test-retest reliability of cervicocephalic relocation test to neutral head position. *Physiotherapy Theory and Practice*, 24(5), 380-391.
24. Swait, G., Rushton, A. B., Miall, R. C., Newell, D. (2007). Evaluation of Cervical Proprioceptive Function Optimizing Protocols and Comparison Between Tests in Normal Subjects. *Spine*, 32(24), 692-701.
25. <https://meetinstrumentenzorg.blob.core.windows.net/test-documents/Instrument45/NDI%20form.pdf> geraadpleegd op 10-03-2017
26. MacDermid, J. C., Walton, D. M., Avery, S., Blanchard, A., Etruw, E., McAlpine, C., Goldsmith, C. H. (2009). Measurement properties of the neck disability index: a systematic review. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(5), 400–417.
27. Shrout, P.E., Fleiss, J.L. (1979). Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull*;86(2):420-8.
28. Verhagen, A., Alessie, J. (2014). Reproduceerbaarheid. In *Evidence based diagnostiek van het bewegingsapparaat* (pp. 15–26). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
29. Landis, J.R., Koch, G.G. (1997). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33:159–174
30. Giavarina, G. Understanding Bland Altman analysis. (2015) *Biochemia Medica*. 25(2): 141-51
31. Bland, M.J., Altman, D. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet*, 327(8476):307-310
32. Hodselsmans, A.P., Dijkstra, P. U., Geertzen, J.H.B., van der Schans, C. P. (2008). Exercise Capacity in Non-Specific Chronic Low Back Pain Patients: A Lean Body Mass-Based Åstrand Bicycle Test; Reliability, Validity and Feasibility. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 18(3):282-289
33. Teng, C.C., Chai, H., Lai, D.M., Wang, S.F. (2007). Cervicocephalic kinesthetic sensibility in young and middle-aged adults with or without a history of mild neck pain. *Manual Therapy*, 12:22–28.
34. Roren, A., Mayoux-Benhamou, M., Fayad, F., Revel, M. (2008) Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning in healthy and neck-pain subjects. *Manual therapy* 14(3): 270-7.

35. Chen, X., Treleaven, J. (2013). The effect of neck torsion on joint position error in subjects with chronic neck pain. *Manual Therapy*, 18(6).
36. Regieraad Kwaliteit van zorg. Chronische pijn. (2011)
37. Wilson van Voorhis, C.R., Betsy, L. (2007). Understanding Power and Rules of Thumb for Determining Sample Sizes. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, vol. 3 (2), p. 43-50.

Bijlagen

Bijlage 1 – WMO stroomdiagram



Bijlage 2 – Informatiebrief en Informed consent

INFORMATIEBRIEF VOOR DE DEELNEMERS AAN HET ONDERZOEK

Inleiding

Geachte heer/mevrouw,

U bent benaderd om deel te nemen aan het onderzoek dat in opdracht van fysiotherapie Noorderbad wordt uitgevoerd. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door een laatstejaars student Fysiotherapie als afstudeeropdracht. Voordat u besluit of u deel wilt nemen aan dit onderzoek is het belangrijk dat u informatie krijgt over wat het onderzoek inhoudt en wat uw rol daarin is. In deze brief zal het onderzoek nader beschreven worden. Mocht u na het lezen van deze brief nog vragen hebben, kunt u altijd contact opnemen. De contactgegevens staan onder aan de brief beschreven.

Doel van het onderzoek

Fysiotherapie Noorderbad ziet veel patiënten met nekklachten. Bij deze patiënten gebruikt de praktijk vaak het volgende meetinstrument: de Joint Position Error (JPE). Het is voor de praktijk van belang om te weten hoe betrouwbaar deze test is. Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt de test twee keer door u uitgevoerd en wordt de uitkomst beide keren waargenomen door dezelfde onderzoeker.

Wat houdt deelname aan het onderzoek voor u in?

Het onderzoek zal plaats vinden binnen de praktijk van Fysiotherapie Noorderbad. De metingen worden op één moment gedaan en het zal maximaal 20 minuten duren. Voor aanvang van de test wordt u nog gevraagd om een korte vragenlijst in te vullen over uw nekklachten. Zoals hierboven al genoemd is voert u de test twee keer uit, met daar tussen een korte pauze. Tijdens de test krijgt u een laserlampje op uw hoofd en maakt u verschillende bewegingen met het hoofd. Dit wordt de ene keer met uw ogen open gedaan, de andere keer met uw ogen dicht. Voor u de test uitvoert ontvangt u duidelijke instructies.

Persoonsgegevens en privacy

Deelname aan dit onderzoek is geheel vrijwillig. Als u besluit om niet mee te doen, verandert dat niets aan uw reguliere behandeltraject in de praktijk en u hoeft zich niet te verantwoorden voor uw beslissing. Indien u besluit om deel te nemen aan dit onderzoek wordt u gevraagd om het bijgevoegde toestemmingsformulier te tekenen. U geeft dan toestemming voor het gebruik van bovenstaande gegevens en u verklaart voldoende geïnformeerd te zijn over het onderzoek. De gegevens worden anoniem verwerkt, zodat niemand kan achterhalen van wie de gegevens zijn.

Voor- en nadelen van deelname aan het onderzoek

Voor u persoonlijk zijn er geen grote voordelen bij deelname aan het onderzoek. U zou een bijdrage leveren aan dit onderzoek, wat voor de praktijk in de toekomst nuttige resultaten op kan leveren.

Het nadeel van deelname aan dit onderzoek is dat het u tijd kost en dat u mogelijk speciaal voor de metingen naar de praktijk moet reizen. Hier ontvangt u geen vergoeding voor.

Met vriendelijke groet,

Emma Doornbos

e.h.a.doornbos@st.hanze.nl

0683990896

TOESTEMMINGSFORMULIER

Onderzoek naar de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid van de JPE bij patiënten met neklachten.

Uitgevoerd door Emma Doornbos (fysiotherapeut i.o.) in opdracht van Fysiotherapie Noorderbad en Hanzehogeschool Groningen.

Naam:

Geboortedatum:

Geslacht: M/V

Telefoonnummer:

Emailadres:

Ik verklaar hierbij dat ik de verschafte informatie ontvangen en gelezen heb. Het is mij duidelijk wat het onderzoek inhoudt, wat daarin van mij verwacht wordt en wat mijn rechten zijn. Ik ga akkoord met de gegevens die van mij gebruikt zullen worden. Ik meld mij bij deze aan als deelnemer voor het onderzoek.

Datum:

..... / /

Handtekening:

Naam:

Geb.datum:

Debun:

Neck Disability Index

Vernon 1991

1. Pijn

- ☐ Ik heb nu geen pijn
- ☐ Ik heb nu weinig pijn
- ☐ Ik heb nu matige pijn
- ☐ Ik heb nu vrij hevige pijn
- ☐ Ik heb nu zeer hevige pijn
- ☐ Ik heb nu de slechts denkbare pijn

2. Persoonlijke verzorging (wassen, aan- en uitkleden)

- ☐ Ik kan goed voor mezelf zorgen zonder dat de pijn toeneemt
- ☐ Ik kan goed voor mezelf zorgen hoewel dat de pijn doet toenemen
- ☐ Voor mezelf zorgen is pijnlijk en gaat langzaam en voorzichtig
- ☐ Voor mezelf zorgen lukt goed maar vaak met enige hulp
- ☐ Elke dag voor mezelf zorgen lukt meestal alleen met hulp
- ☐ Ik kan mezelf niet aankleden; mezelf wassen gaat moeilijk en ik blijf in bed

3. Tillen

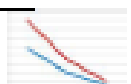
- ☐ Ik kan een zwaar gewicht tillen zonder dat de pijn toeneemt
- ☐ Ik kan een zwaar gewicht tillen, maar dat doet de pijn toenemen
- ☐ De pijn weerhoudt mij van het optillen van een zwaar gewicht van de grond, maar zou dat wel kunnen wanneer dat gewicht hoger (bijv. op een tafel) gelegen is
- ☐ De pijn weerhoudt mij ervan om zware dingen op te tillen, maar het lukt me wel om lichte tot middelzware gewichten te tillen als ze makkelijk geplaatst zijn
- ☐ Ik kan alleen zeer lichte gewichten tillen
- ☐ Ik kan helemaal niets tillen of dragen

4. Lezen

- ☐ Ik kan zo veel lezen als ik wil zonder pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan zo veel lezen als ik wil met weinig pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan zo veel lezen als ik wil met matige pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan niet zo veel lezen als ik zou willen vanwege de matige pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan bijna niet meer lezen vanwege de hevige pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan helemaal niet meer lezen

5. Hoofdpijn

- ☐ Ik heb helemaal geen hoofdpijn
- ☐ Ik heb af en toe lichte hoofdpijn
- ☐ Ik heb af en toe matige hoofdpijn
- ☐ Ik heb vaak matige hoofdpijn
- ☐ Ik heb vaak hevige hoofdpijn
- ☐ Ik heb bijna altijd hoofdpijn



Naam:

Geb.datum:

Datum:

6. Concentratie

- ☐ Ik kan mij goed concentreren zonder moeite wanneer ik dat wil
- ☐ Ik kan mij goed concentreren met enige moeite wanneer ik dat wil
- ☐ Het kost mij duidelijk moeite om te concentreren wanneer ik dat wil
- ☐ Het kost mij veel moeite om te concentreren wanneer ik dat wil
- ☐ Het kost mij zeer veel moeite om te concentreren wanneer ik dat wil
- ☐ Ik kan mij helemaal niet concentreren

7. Werk

- ☐ Ik kan zo veel werk doen als ik wil
- ☐ Ik kan alleen mijn gewone werk doen, maar niet meer
- ☐ Ik kan het grootste deel van mijn gewone werk doen, maar niet meer
- ☐ Ik kan mijn gewone werk niet doen
- ☐ Ik kan bijna geen enkel werk meer doen
- ☐ Ik kan helemaal niet meer werken

8. Autorijden

- ☐ Ik kan autorijden zonder enige nekpijn
- ☐ Ik kan autorijden zo lang als ik wil met weinig pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan autorijden zo lang als ik wil met matige pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan niet autorijden zo lang als ik wil vanwege de matige pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan bijna niet meer autorijden vanwege de hevige pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan helemaal niet meer autorijden

9. Slapen

- ☐ Ik heb geen moeite met slapen
- ☐ Mijn slaap is heel licht gestoord (minder dan 1 uur wakker)
- ☐ Mijn slaap is licht gestoord (1 tot 2 uur wakker)
- ☐ Mijn slaap is matig gestoord (2 tot 3 uur wakker)
- ☐ Mijn slaap is fors gestoord (3 tot 5 uur wakker)
- ☐ Mijn slaap is volledig gestoord (5 tot 7 uur wakker)

10. Vrije tijd

- ☐ Ik kan aan alle activiteiten meedoen zonder enige pijn in mijn nek
- ☐ Ik kan aan alle activiteiten meedoen met enige pijn in mijn nek
- ☐ Vanwege de pijn in mijn nek kan ik aan de meeste, maar niet alle, gebruikelijke activiteiten meedoen
- ☐ Vanwege de pijn in mijn nek kan ik aan maar weinig gebruikelijke activiteiten meedoen
- ☐ Vanwege de pijn in mijn nek kan ik nagenoeg aan geen activiteiten meedoen
- ☐ Ik kan aan geen enkele activiteit meer meedoen

Interpretatie

Per vraag zijn er 6 antwoordcategorieën. De eerste antwoordcategorie (score 0) geeft geen beperkingen aan, de laatste categorie (score 5) betekent de meeste beperkingen.

De totaalscore is de som van de tien delen vragen (maximaal 30) vermenigvuldigd met factor 2. De gevonden waarde representeert het "beperkingen-percentage" (0-100%).

