

HET VERSCHIL IN HOOGTE VAN PIJNDREMPELS TUSSEN TWEE TYPEN ALGOMETERS.

EEN KWANTITATIEF TRANSVERSAAL PRAKTIJKONDERZOEK

Student: Martijn Lars Langendijk

Studentnummer: 306029

Scriptiebegeleider: Geranda Slager

Datum: 11-06-2018

HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN | OPLEIDING FYSIOTHERAPIE



HET VERSCHIL IN HOOGTE VAN PIJNDREMPELS TUSSEN TWEE TYPEN ALGOMETERS.

EEN KWANTITATIEF TRANSVERSAAL PRAKTIJKONDERZOEK

Onderzoeker/student

Martijn Lars Langendijk

306029

m.l.langendijk@st.hanze.nl

Bachelor scriptie opleiding Fysiotherapie

Hazehogeschool Groningen, academie voor gezondheidstudies

Opdrachtgever/docent begeleider

Geranda Slager

g.e.c.slager@pl.hanze.nl

Post-doc onderzoeker en docent Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen

Inleverdatum

Groningen, 11 juni 2018

Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting.....	5
Abstract	6
Inleiding	7
Methode.....	9
Design	9
Populatie	9
Meetinstrumenten	9
Procedure PPT-metingen	10
Statistische analyse	11
Resultaten	12
Participanten	12
PPT-metingen	12
Discussie	16
Conclusie en aanbevelingen	19
Referenties	20
Bijlage 1: informatiebrief.....	23
Bijlage 2: scoreformulier participanten.....	24
Bijlage 3: informed consent.....	29
Bijlage 4: foto's van de meetlocaties	31

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie van mijn afstudeeronderzoek van de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen. Dit onderzoek is de afsluiting van mijn afstudeerperiode van 5 maanden en van mijn opleiding tot fysiotherapeut. Het afstudeeronderzoek was voor mij een erg interessante en verdiepende afsluiting van de studie. Deze scriptie beschrijft de resultaten van mijn onderzoek naar verschillende typen algometers die kunnen worden gebruikt voor het objectief meten van pijndrempels in de klinische situatie.

Ik heb de keuze voor het doen van een praktijkgericht onderzoek gemaakt, omdat ik me daar graag in wil ontwikkelen. Het was een mooie uitdaging om een geheel onderzoek af te ronden in 5 maanden, zeker omdat ik normaliter al het werk uitstel naar de laatste weken. Met een dergelijk onderzoek kan dat niet omdat je tijdrovende metingen moet doen en pas dan de scriptie kunt schrijven. Ik heb gemerkt dat wanneer ik mezelf deadlines opleg, ik dagelijks met het onderwerp aan de slag ga en daardoor de benodigde acties op tijd heb kunnen uitvoeren. Het onderwerp heeft me sinds mijn eerste praktijkstage geïnteresseerd en gemotiveerd om meer inzicht in te krijgen in pijnsystemen. Hierdoor was het makkelijk om de literatuur in te duiken en vanuit de grijze gebieden daar een goed te beantwoorden onderzoeksvraag op te stellen. Ik kijk terug op een leerzame periode waarbij ik veel opgedane vaardigheden van afgelopen jaren heb moeten gebruiken.

Ik wil graag een woord van dank richten aan Geranda Slager voor haar intensieve begeleiding deze afgelopen 5 maanden. Daarnaast wil ik alle participanten bedanken voor hun tijd en het daardoor mogelijk maken van dit afstudeeronderzoek. En tot slot medestudenten, familie, mijn vriendin en vrienden voor de hulp en feedback deze afgelopen periode.

Martijn Lars Langendijk

Groningen, juni 2018.

Samenvatting

Inleiding – Pijn is wereldwijd het meest prominente symptoom en de voornaamste reden voor medische hulp. Het meten van pijn kan middels subjectieve vragenlijsten en objectief doormiddel van pijndrempelmetingen (PPT-metingen). Pijndrempels kunnen worden gemeten met diverse typen algometers. Er is echter nog veel onduidelijkheid welk type algometer het beste kan worden toegepast binnen de klinische situatie. Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de verschillen in hoogte van pijndrempels op diverse lichaamslocaties, bij gezonde pijnvrije volwassenen, met de Somedic en de WA FPN 50/200, om te kijken welk type algometer het best kan worden toegepast in de klinische situatie. Daarnaast is er gekeken naar de mate van associatie tussen de typen meetinstrumenten.

Methode – Pijnvrije studenten tussen de 18-45 jaar van de academie Gezondheid studies aan de Hanzehogeschool Groningen werden gerekruteerd. Pijndrempel waarden (PPT-waarden) werden in een vaste volgorde op 6 meetlocaties aan de rechterzijde van het lichaam gemeten, elke meting werd 4 keer herhaald, in een vaste cyclus. Deze meetcyclus werd 2 keer gemeten, at random, met de Somedic en WA FPN 50/200. Op elke locatie werd het gemiddelde van de 4 metingen berekend. Het verschil tussen de PPT-waarden, gemeten met de verschillende algometers, werden getoetst middels de Wilcoxon Signed Rank toets met een significant niveau van $p < 0,05$. De mate van associatie tussen beide meetinstrumenten werd berekend middels de Spearman rangcorrelatiecoëfficiënt.

Resultaten – De data van 44 geïnccludeerde participanten (28 mannen, 16 vrouwen) werd geanalyseerd. De participanten hadden een gemiddelde leeftijd van 23 jaar. Uit de analyse blijkt dat er geen significante verschillen zijn gevonden tussen de typen meetinstrumenten op de meetlocaties m. tibialis anterior ($p = 0,07$) en 2 cm boven de wenkbrauw ($p = 0,53$). De andere 4 meetlocaties lieten elk wel een significant verschil zien ($p < 0,05$). Daarnaast is er sprake van een hoge tot zeer hoge mate van associatie tussen de typen meetinstrumenten. De laagste mate van associatie is op de dorsale intersosseus (Spearman = 0,785) en de hoogste mate op het facetgewricht C5/C6 (Spearman = 0,908).

Conclusie – Op basis van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat er op 2 meetlocaties geen significante verschillen zijn en op 4 meetlocaties wel, waardoor vanuit de metingen niet direct een algometer kan worden aangewezen als best toepasbaar in de klinische situatie. De mate van associatie tussen beide typen algometers was hoog tot zeer hoog. Het uitvoeren van goede PPT-metingen met de WA FPN algometers vraagt meer bekwaamheid. Op basis daarvan wordt de Somedic op dit moment aanbevolen. Daarnaast is een herhaling van een onderzoek als dit nodig met de volgende aandachtspunten: er zal een grotere onderzoekspopulatie moeten worden onderzocht, er zullen meer metingen moeten worden gedaan waardoor de bekwaamheid zal toenemen en er zal gemiddeld moeten worden tussen de tweede en derde meting.

Kernwoorden – Pijn – Pijndrempel – Objectief meten – Algometer

Abstract

Introduction – Pain is the most prominent symptom and the main reason for medical assistance worldwide. The measurement of pain can be done through subjective questionnaires and objectively by measuring the pain pressure threshold (PPT). PPTs can be measured with various types of algometers. However, there is still a lot of ambiguity about which type of algometer can best be applied within the clinical situation. The aim of this study is to map the differences in height of PPTs at various body locations, in healthy, pain-free adults, with the Somedic and the WA FPN 50/200, to conclude which type of algometer best can be applied in the clinical situation. Also, the degree of association between the types of measuring instruments was examined.

Method – Pain-free students between 18-45 years old of Health and Science studies at Hanzehogeschool Groningen were recruited. PPT values were measured in a fixed measuring cycle at 6 measurement locations on the right side of the body. Each measurement was repeated 4 times. This measuring cycle was carried out twice, at random, with the Somedic and WA FPN 50/200. The average of the 4 measurements was calculated at each location. The difference between the PPT values were tested using the Wilcoxon Signed Rank test with a significant level of $p < 0,05$. The rate of association between the two instruments was tested using the Spearman Rank correlation coefficient.

Results – The data of 44 included participants (28 men, 16 women) were analyzed. The mean age of the participant was 23 years old. The analyses show that no significant differences were found at the measurements sites m. tibialis anterior ($p = 0,07$) and 2 cm above the eyebrow ($p = 0,53$). The other 4 measure locations did show a significant difference ($p < 0,05$). In addition, there is a high to very high degree of association between the types of measuring instruments. The lowest is in the dorsal interosseous (Spearman = 0,785) and the highest on the facet joint C5/C6 (Spearman = 0,908).

Conclusion – The outcome of this study shows no significant differences at 2 measurement locations. The other 4 locations did show significant differences. This means that both algometers can't be directly identified as best applicable in the clinical situation. The degree of association between both types of algometers was high to very high. Performing good PPT measurements with the WA FPN algometers requires more competence. Based on this, the Somedic is recommended for now. In addition, a repeat of a study such as this is necessary with the following points of interest: a larger population will have to be examined, more measurements will have to be taken which will increase the level of competence and the results have to be based on the average of the second and third measurement.

Keywords – Pain – Pain Threshold – Objectively Measure - Algometer

Inleiding

In de fysiotherapie is pijn het meest prominente symptoom en de voornaamste reden voor medische hulp. Het ontstaansmechanisme van pijn bij diverse aandoeningen is echter complex en nog steeds niet opgehelderd (1,2). Waarschijnlijk is de perceptie van pijn een samenwerking van meerdere mechanismen, zowel lokaal als een interactie tussen het perifere- (PZS) en het centrale zenuwstelsel (CZS) (3). Door een veranderde werking van ascenderende en descenderende zenuwbanen, kan er een toename ontstaan in de gevoeligheid van prikkels binnen het PZS wat leidt tot perifere sensitisaties. Wanneer deze input vanuit het PZS een langdurig hoge prikkel naar het CZS afvuurt, kan dit zelfs leiden tot centrale sensitisaties (1,2). Dit zorgt binnen beide zenuwstelsels voor allodynia (zintuiglijke waarnemingen die normaal geen pijn doen, zijn nu pijnlijk), hyperalgesie (verhoogde pijngevoeligheid), verlengde of langdurige na-pijnsensaties en een opsomming van schadelijke en onaangename stimuli (3).

Pijn kan middels vragenlijsten als de Visueel Analoge Schaal (VAS) (4,5) en de Numerieke Pijn Rating Schaal (NPRS) (5,6) in kaart worden gebracht. Deze vragenlijsten meten de subjectieve waarde van pijn. Ook wordt in de klinische situatie gebruik gemaakt van pijn palpatie, voor het lokaliseren van pijn. Palpatie is een subjectieve methode om pijn te kwantificeren en standaardiseren door de verschillende interpretaties van therapeuten over lokale gevoeligheid, patiënt pijn herkenning en herkenning van uitstralende pijn (4,7).

Pijn kan ook objectief worden gemeten. Dit wordt gedaan binnen het Kwalitatief Sensorisch Testen (QST). De QST is een klinisch testprotocol van het Duitse Onderzoek Netwerk naar Neuropathische Pijn (DFNS), die wereldwijd wordt gehanteerd. In het protocol worden alle aspecten van somatisatie getest (2,8). De QST geeft doormiddel van pijndrempel-, warmte- en koude metingen via dermatomen sensorische informatie, over het functioneren van zenuwvezels voor het waarnemen van pijn, warmte en koude (2,6). Warmte en koude functies worden getest voor het verkrijgen van informatie over verschillende neuropathieën (functioneren van een of meer zenuwen). Pijndrempel metingen worden binnen de QST uitgevoerd voor het verkrijgen van informatie over oppervlakkige en diepe pijn sensitisatie (8).

Bij PPT-metingen wordt er gezocht naar het minimale overgangspunt waar de toegepaste druk (d.m.v. kracht) overgaat in een onplezierig gevoel, de pijndrempel (9). Het belang van PPT-metingen is de bijdrage die het kan leveren aan de evolutie van pijn, het in kaart brengen van de effecten van pijn, het behandelen van musculoskeletale aandoeningen en aan de mogelijkheid om de onderliggende pijn mechanismen in kaart te brengen (9,10). Daarom is het van belang dat er gemeten wordt met een makkelijk hanteerbaar klinisch meetinstrument die een betrouwbare, kwantitatieve beoordeling van pijndrempels weergeeft. En dit op verschillende anatomische locaties van het lichaam beoordelen kan, zodat het meetinstrument in de klinische situatie kan worden gebruikt op een breed spectrum van patiëntgroepen met verschillende ziektebeelden (11).

PPT-metingen laten een hoge betrouwbaarheid (ICC 0,91-0,97) (11) en een goede specificiteit 89% en sensitiviteit van 75% zien (12). Echter zijn op de metingen verschillende factoren van invloed, zoals reproduceerbaarheid onder verschillende therapeuten, gender, dominante- en niet-dominante zijdes en inrichting van de behandel kamer (10). Maar ook andere factoren zoals het gebruik van koffie, roken, sportactiviteit, angst en depressie kunnen een vertekend beeld van pijndrempels bij verschillende geteste personen geven (13–15). Bij gezonde pijnvrije volwassenen onder ideale omstandigheden zullen al deze factoren uitgesloten moeten worden.

De invloed van eerdergenoemde exogene en endogene factoren zijn deels duidelijk. Echter is er weinig bekend over de invloed van het type algometer die wordt gebruikt bij het meten van PPT-waarden. Dit onderzoek richt zich op het testen van het verschil in PPT-waarden bij het gebruik van 2 typen algometers. Dit is enerzijds de digitale Somedic SenseLab AB (Somedic), welke min of meer wordt gerekend als de gouden standaard. Het instrument heeft een hoge aanschafprijs €4,743,00,-. Daar tegenover staan 2 analoge algometers, de PainTest™ Wagner FPN 50 (WA PFN 50) en PFN 200 (WA PFN 200). Deze instrumenten hebben een relatief lage aanschafprijs €233,-. Deze instrumenten meten handmatig de pijndrempels, met een constant toegepaste druk op de te onderzoeken anatomische locaties. In de literatuur zijn de Somedic SenseLab AB (16–18), de PainTest™ Wagner Dail FPK 20 en 40 (19–21) en de PainTest™ Wagner Force FPX (9,18,19) de meest gebruikte algometers. Deze algometers worden in de literatuur voornamelijk gebruikt voor het vastleggen van pijndrempels bij verschillende ziektebeelden zoals fibromyalgie, myofaciaal pijnsyndroom en chronische ziektebeelden (10).

Voor het toekomstperspectief van PPT-metingen moeten er een aantal belangrijke stappen ondernomen worden. Het meetinstrument moet niet te hoge kosten geven voor praktijken. Er zal dus gekeken moeten worden of er een verschil is in hoogte van pijndrempels tussen dure- en goedkope meters. Daarnaast moet het praktisch goed toepasbaar zijn. En ten slotte moeten er normwaarden komen van gezonde participanten onder normale omstandigheden, dit omdat deze zoals eerder benoemd nog onbekend zijn en nodig zijn voor het normaalbeeld bij verschillende ziektebeelden (11).

Het doel van dit onderzoek is om te kijken naar het verschil in hoogte van een pijndrempelmeting op diverse locaties van het lichaam, tussen 2 verschillende typen algometers. Om vast te kunnen stellen welk type algometer kwalitatief goed genoeg is om toe te passen in de klinische situatie. Hieruit volgt de onderzoeksvraag voor deze studie: is er een verschil in hoogte van een pijndrempel meting op diverse locaties van het lichaam, bij gezonde pijnvrije volwassenen tussen de 18-45 jaar, met het gebruik van de Somedic SenseLab AB en de PainTest™ Wagner FPN 50 en 200? Daarnaast is er gekeken naar de mate van associatie tussen beide meetinstrumenten.

Methode

Design

In dit kwantitatieve onderzoek is er gekozen voor een transversaal prospectief onderzoek, waarbij participanten eenmalig gemeten werden. De gegevens werden verzameld van 26 maart 2018 tot 12 april 2018. De instantie die betrokken was bij het onderzoek, was de Hanzehogeschool Groningen. Het onderzoek is niet-WMO-plichtig bevonden volgens de medische ethische toets commissie van het UMCG Groningen (M17.207169)

Populatie

Participanten werden gerekruteerd doormiddel van individuele benadering door de onderzoeker. Tijdens de individuele benadering kregen de participanten een informatiebrief (bijlage 1) waarin, het doel, de procedure en het tijdsbestek van het onderzoek voor de participanten beschreven stond. De participanten waren vrijwillig deelnemende studenten van de Hanzehogeschool en werden geïnccludeerd wanneer zij volledig pijnvrij waren in een leeftijdscategorie tussen de 18- 45 jaar. Participanten met de volgende criteria werden geëxcludeerd; acute of chronische pijnklachten, recente operatie (1 jaar), pijnklachten op het moment van de metingen, hernia, hartproblematiek en/of kanker in de voorgeschiedenis, gebruik van pijn dempende medicatie 24 uur voor de metingen. De participanten kregen voorafgaand aan de metingen een scoreformulier (bijlage 2), waarin leeftijd, geslacht, lengte (cm), gewicht (kg), taille/heup omvang (cm), lichamelijke activiteit, dominante arm/been, rookgedrag en gebruik van pijnstilling werd genoteerd. Voor het in kaart brengen van angst werd er gebruik gemaakt van de Generalized Anxiety Disorder 7-item (GAD-7) (22,23), voor depressie werd er gebruik gemaakt van de Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) (bijlage 2) (24). Deelnemers werden verder geëxcludeerd bij een score van 10 of hoger op de GAD-7 en een score van 16 of hoger op de CES-D. Alle gemeten participanten gaven informed consent voorafgaand aan de metingen (bijlage 3).

Meetinstrumenten

Somedic SenseLab AB

De Somedic (figuur 1) is een digitale handheld algometer, met een gewicht van 460 gram (inclusief batterijen) en heeft een oppervlakte van 161*170*30 mm (25). Het meetinstrument heeft een rubberen schijf met een oppervlakte van 1 cm² en geeft zijn uitkomstwaarden in Kilo Pascal (kPa) weer (4). Tijdens het meten wordt er een druk met constante snelheid van 50 kPa/sec toegepast (26). Het meetinstrument heeft een knop waarop participanten kunnen drukken waardoor het instrument direct afslaat en stopt met meten (26,27). De Somedic kan een maximale druk van 2000 kPa aan, bij een hogere uitkomstwaarde stopt het instrument zelf met meten (25).



Figuur 1: Somedic SenseLab AB

PainTest™ Wagner FPN 50/200

De WA FPN 50 (figuur 2) en WA FPN 200 (figuur 3) zijn twee analoge handheld algometers. Beide algometers hebben een gewicht van 284 gram en een oppervlakte van 115*60 mm. De meetinstrumenten hebben een rubberen schijf met een oppervlakte van 1 cm² en geven hun uitkomstwaarden in Newton/cm² (N/cm²) weer (21). Tijdens het meten wordt er een druk met een constante snelheid van 0,5 N/sec toegepast. Beide meetinstrumenten hebben een wijzerplaat, de WA FPN 50 gaat van 5 N naar een maximale druk van 50 N met tussenstappen van 0,5 N. De WA FPN 200 gaat van 20 N naar een maximale druk van 200 N met tussenstappen van 0,2 N. De wijzer houdt de maximaal uitgevoerde druk vast totdat het meetinstrument gereset wordt (21).



Figuur 2: PainTest™ Wagner FPN 50



Figuur 3: PainTest™ Wagner FPN 200

Procedure PPT-metingen

De participanten werden gemeten door de Somic SenseLab AB (Somic) en de PainTest™ Wagner FPN 50 (WA FPN 50) en 200 (WA FPN 200). De participanten zaten ontspannen op een stoel met arMLEUNINGEN, wanneer er gemeten werd in zit. De rechterarm lag ontspannen op de tafel, de knieën stonden in 90 graden flexie en de voeten raakten de vloer volledig aan. Wanneer er gemeten werd in lig, lagen de participanten ontspannen in buik lig op de behandelbank. De rechterarm lag ontspannen in 90 graden flexie boven het hoofd. De metingen werden door dezelfde testleider in dezelfde testruimte uitgevoerd. De volgorde van de meetinstrumenten was at random, waardoor de participant geen inzicht had, met welk meetinstrument gestart werd. Er waren twee testleiders binnen het onderzoek, testleider 1 deed de metingen en testleider 2 noteerde de uitkomstwaarden. Na elke participant wisselden de testleiders van taak.

Vooraf werden 6 meetlocaties (foto's van de gemarkeerde meetlocaties in bijlage 4) gemarkeerd met een whiteboard marker. Er werd op de volgende 6 meetlocaties gemeten: de dorsale interosseus (3,28), de m. tibialis anterior (27,29), 2 cm boven de wenkbrauw (28) en de musculus quadriceps (het midden tussen de SIAS en de patella) (3), de spierbuik van de extensor carpi radialis brevis (30,31) en het facetgewricht tussen C5/C6 (27). Eerst werden de 4 meetlocaties in zit gemeten. Dit waren achtereenvolgens de dorsale interosseus, de m. tibialis anterior, de wenkbrauw en de musculus quadriceps. Deze cyclus werd 4 keer herhaald. Vervolgens werden de twee meetlocaties in buiklig gemeten in de volgorde m. extensor carpi radialis brevis en het facetgewricht C5/C6. Ook dit werd 4 keer herhaald in dezelfde cyclus. De meetcyclus werd met beide typen meetinstrumenten uitgevoerd. Tussen elke meting zat een pauze van 20 seconden (32). Metingen met de WA FPN 200 werden uitgevoerd op de m. tibialis anterior en m. quadriceps. De andere meetlocaties werden gemeten met de WA FPN 50. Pijndrempels werden gedefinieerd als het punt waar de druk overgaat in een onplezierig gevoel (3). Participanten werden geïnstrueerd om bij het waarnemen van dit onplezierige gevoel, op de stopknop te drukken wanneer er gemeten werd met de Somic (26,27)

of 'STOP' te zeggen wanneer er gemeten werd met de WA FPN 50 en WA FPN 200. De algometer werd dan direct losgelaten en de maximaal uitgevoerde druk genoteerd (4). Tijdens de metingen werd er niet gesproken tussen testleider en participant en waren de ogen van de participant gesloten.

Statistische analyse

De demografische gegevens van de participanten werden geanalyseerd aan de hand van beschrijvende statistiek en werden beschreven in gemiddelden en standaarddeviaties. Daarnaast werd er toetsende statistiek uitgevoerd. Om de data van de PPT-waarden op elke meetlocatie te analyseren is het gemiddelde van de 4 meetmomenten $(T1+T2+T3+T4)/4$ gebruikt. Om te bepalen of er sprake was van een normaalverdeling werd de Shapiro-Wilks toets gebruikt. Wanneer een deel van de data normaal verdeeld was en het andere deel niet, werd ervoor gekozen om alle data als niet normaal verdeeld aan te nemen. Er bleek sprake te zijn van niet normaal verdeelde data, waardoor er gebruik werd gemaakt van de mediaan en InterKwartielAfstand (IQR). De mediaan is de middelste waarde in een reeks getallen die gerangschikt zijn. De IQR is het verschil tussen het hoogste kwartiel (hoogste 25%) en het laagste kwartiel (laagste 25%) van de gegevensverzameling. Als non-parametrische toets is er gebruik gemaakt van de Wilcoxon Signed Rank toets. Waarden van $p < 0,05$ werden aangenomen als statistisch significant. De Spearman Rangcorrelatiecoëfficiënt werd gebruikt om de mate van associatie tussen beide meetinstrumenten op de meetlocaties aan te tonen. Een $r < 0,30$ werd aangenomen als zeer slechte correlatie, $0,30 < r < 0,50$ als slechte correlatie, $0,50 < r < 0,70$ als gemiddelde correlatie, $0,70 < r < 0,90$ als sterke correlatie en $r \geq 0,90$ werd aangenomen als zeer sterke correlatie (33). Scatter plots werden gebruikt om de mate van associatie van beide meetinstrumenten visueel aan te tonen. De data is geanalyseerd met behulp van IBM SPSS statistics versie 23.

Resultaten

Participanten

De data-analyse werd uitgevoerd met 44 gezonde participanten (28 mannen, 16 vrouwen). In tabel 1 zijn alle kenmerkende gegevens van de participanten weergegeven. De participanten hadden een gemiddelde leeftijd van 23 jaar. 21% van de participanten rookte dagelijks gemiddeld 1,8 sigaretten en 91% deed gemiddeld 5,9 uren aan sport per week. Deze resultaten zijn middels frequenties en percentages weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Kenmerken onderzoekspopulatie (n=44)		
	Gemiddeldes	Frequentie (percentage)
Leeftijd	23,0±4,8	-
Gewicht (kg)	75,9±13,1	-
Lengte (m)	1,81±0,1	-
BMI ¹	23,1±2,3	-
Omvang heup (cm)	88,4±8,7	-
Omvang taille (cm)	79,2±8,4	-
Sporten:	5,9±4,1	
Ja		40 (91)
Nee		4 (9)
Roken:	1,8±4,3	
Ja		9 (21)
Nee		35 (79)
Dominante arm:	-	
Linkshandig		2 (4)
Rechtshandig		42 (96)
Dominante been:	-	
Linksbenig		8 (18)
Rechtsbenig		36 (82)

¹Body Mass Index

PPT-metingen

De mediaan [IQR] van de metingen met de typen meetinstrumenten en de significante verschillen in p-waarden staan beschreven in tabel 2. De resultaten van de meetlocatie m. tibialis anterior met een Somedic mediaan [IQR] van 497,1 [362,2-686,0] kPa en WA FPN 200 mediaan [IQR] van 528,8 [421,3-698,1] kPa liet na het uitvoeren van de Wilcoxon Ranked Signed toets geen significant verschil zien (p=0,07). Ook de meetlocatie 2 cm boven de wenkbrauw, met een Somedic mediaan [IQR] van 238,1 [188,7-308,5] en WA FPN 50 mediaan [IQR] van 237,5 [182,8-307,2] liet geen significant verschil zien (p=0,53). De andere 4 meetlocaties lieten wel significante verschillen zien (p<0,05).

Tabel 2. Resultaten PPT-waarden, gemeten op 6 meetlocaties met beide meetinstrumenten.

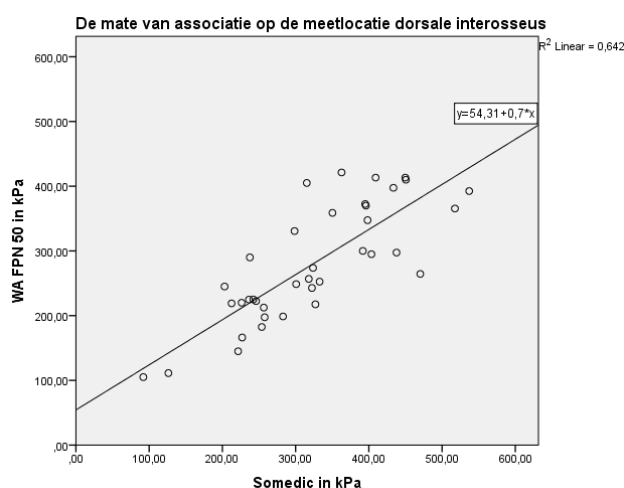
	Somedic PPT-waarden (kPa/cm ²) Mediaan [IQR]	WA FPN 50/200 PPT-waarden (kPa/cm ²) Mediaan [IQR]	P-waarde (Wilcoxon)	Spearman	P-waarde (Spearman)
dorsale interosseus	329,9 [247,9-446,8]	260,6 [218,6-366,6]	p<0,01*	0,785	p<0,01**
m. tibialis anterior	497,1 [362,2-686,0]	528,8 [421,3-698,1]	0,07	0,873	p<0,01**
2cm boven de wenkbrauw	238,1 [188,7-308,5]	237,5 [182,8-307,2]	0,53	0,846	p<0,01**
m. quadriceps	487,5 [413,9-654,9]	538,8 [426,3-703,8]	p<0,01**	0,831	p<0,01**
m. extensor carpi radialis brevis	319,0 [221,0-471,5]	275,4 [183,4-385,9]	0,03*	0,865	p<0,01**
Facetgewricht C5/C6	283,5 [202,6-385,6]	232,9 [163,8-293,0]	p<0,01**	0,908	p<0,01**

*p<0,05 is significant

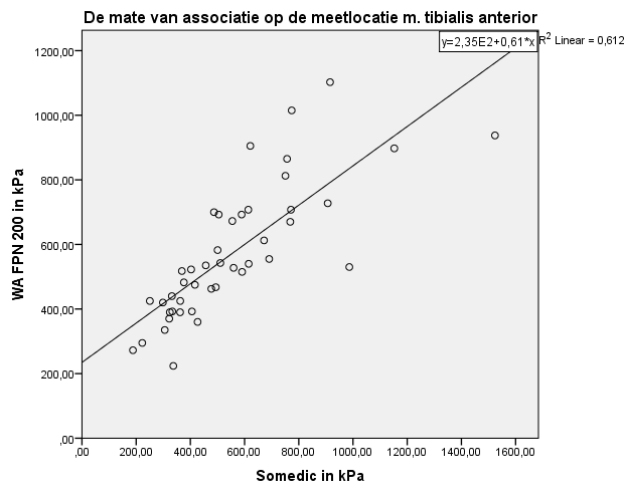
**p<0,01 is significant

Somedic= Somedic SenseLab AB, WA FPN 50/200= PainTest™ Wagner FPN 50/200, P-waarde (Wilcoxon)= Wilcoxon Ranked signed toets, Spearman= Spearman Rangcorrelatiecoëfficiënt, P-waarde (Spearman)= significantie Spearman Rangcorrelatiecoëfficiënt.

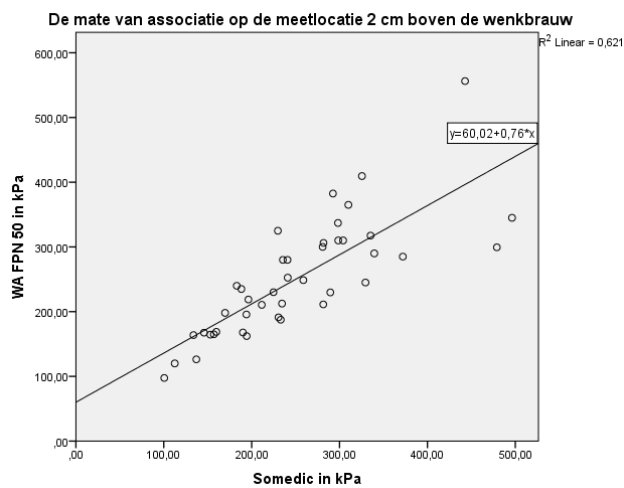
De mate van associatie tussen de meetinstrumenten op alle 6 meetlocaties was hoog tot zeer hoog (>0,70) en waren significant (p<0,01). De uitkomsten van de Spearman staan weergegeven in tabel 2. De typen meetinstrumenten hadden de laagste mate van associatie op de meetlocatie de dorsale interosseus met een Spearman van 0,785. De hoogste mate van associatie tussen de meetinstrumenten was op het facetgewricht C5/C6 met een Spearman van 0,908. De mate van associatie tussen de typen algometers, zijn in scatter plots in figuur 4a-f weergegeven. Hierbij gaf de regressielijn alleen aan of er sprake was van een intercept, of dat de lijn door het 0-punt ging. Bij figuur a-d was er sprake van een intercept.



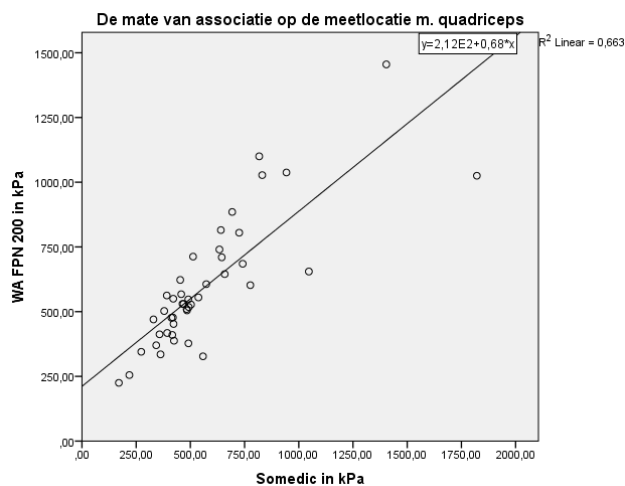
Figuur 4a: de mate van associatie op de meetlocatie dorsale interosseus (Spearman=0,785; p<0,01)



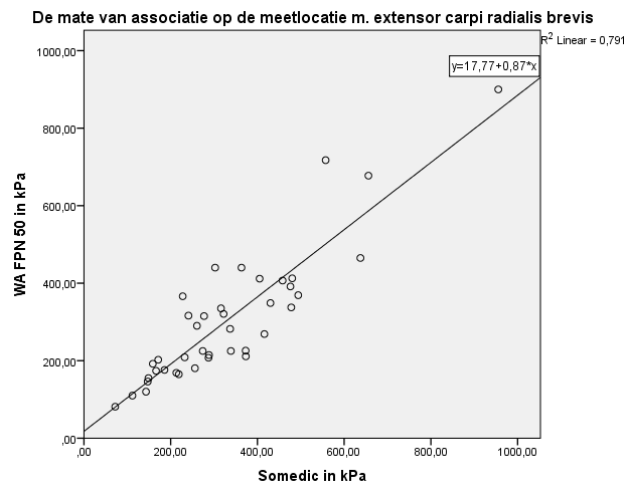
Figuur 4b: de mate van associatie op de meetlocatie m. tibialis anterior (Spearman=0,873; $p < 0,01$)



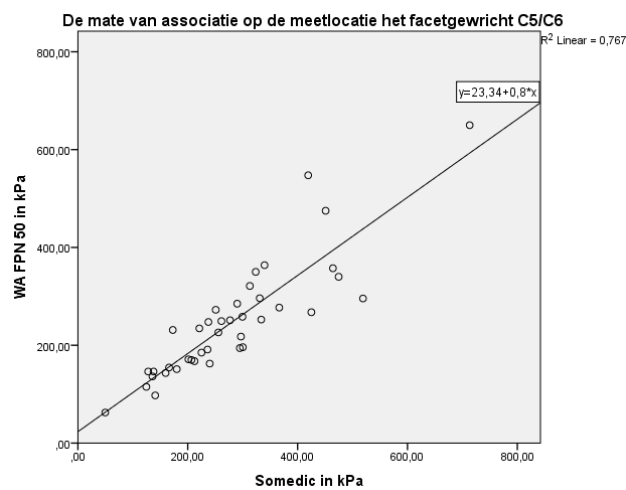
Figuur 4c: de mate van associatie op de meetlocatie 2 cm boven de wenkbrauw (Spearman=0,846; $p < 0,01$)



Figuur 4d: de mate van associatie op de meetlocatie m. quadriceps (Spearman=0,831; $p < 0,01$)



Figuur 4e: de mate van associatie op de meetlocatie m. extensor carpi radialis brevis (Spearman=0,865; $p < 0,01$)



Figuur 4f: de mate van associatie op de meetlocatie het facetgewricht C5/C6 (Spearman=0,908; $p < 0,01$)

Discussie

In dit onderzoek er is gekeken naar het verschil in hoogte van pijndrempels op 6 verschillende meetlocaties tussen de Somedic en de WA FPN 50/200. Het onderzoek is uitgevoerd bij gezonde pijnvrije participanten met een minimale leeftijd van 18 jaar. Uit de resultaten blijkt dat er op de meetlocaties m. tibialis anterior ($p=0,07$) en 2 cm boven de wenkbrauw ($p=0,53$) geen significante verschillen zijn gevonden. Op de 4 overige meetlocaties zijn wel significante verschillen gevonden ($p<0,05$). Daarnaast is de mate van associatie tussen de typen algometers hoog tot zeer hoog, waarbij de mate van associatie op alle meetlocaties significant is ($p<0,01$). De dorsale interosseus (Spearman= $0,785$) had de laagste mate van associatie en het facetgewricht C5/C6 (Spearman= $0,908$) had de hoogste mate van associatie.

De meetlocatie m. tibialis anterior laat geen significant verschil zien tussen de typen meetinstrumenten ($p=0,07$). De p-waarde van dit verschil valt echter op de grens van $p<0,05$, waardoor de significantie van het verschil in twijfel kan worden getrokken. Als de resultaten van dit huidige onderzoek respectievelijk 491,1 kPa met de Somedic en 528,8 kPa met de WA FPN 200, worden vergeleken met resultaten van andere onderzoeken, dan tonen de resultaten zowel geen als wel een significant verschil aan. Zo keken *Svensson et al.* en *Ashina et al.* naar de invloed van distaal gelegen meetlocaties van zowel de bovenste- als onderste extremiteiten op pijndrempels. Hun resultaat met de Somedic op deze meetlocatie was 498 kPa (34,35). Dit is een vergelijkbare waarde als het huidige onderzoek en betekent geen significant verschil. Het onderzoek van *Sterling M et al.* laten een waarde zien van 410 kPa met de Somedic (36). Deze waarde maakt het verschil met het huidige onderzoek groter en zou wel een significant verschil aantonen. Ook de PPT-waarden met de WA FPN 200 uit het onderzoek van *Walton D et al.* 509,2 kPa (37) maken het verschil met het huidige onderzoek significant.

De verschillen tussen meetinstrumenten kunnen ook verklaard worden door de toepasbaarheid van de typen meetinstrumenten. Dit ligt volgens *Zamani et al.* vooral aan de bekwaamheid van de testleider en de communicatie tussen testleider en participant. Binnen dit huidige onderzoek is er in 5 weken voorafgaand aan de metingen, 1 keer per week geoefend met de Somedic. Met de WA FPN 50/200 is slechts 1 week voorafgaand aan de metingen geoefend. Daardoor was de bekwaamheid van de testleiders met dit laatste meetinstrument laag. Bekwaamheid is voornamelijk bij de WA FPN 50/200 van belang, omdat de testleider het 'gevoel' moet hebben van constante druk. Door de lage bekwaamheid geeft de testleider mogelijk een hogere druk en wordt eerder het onplezierige gevoel ervaren. Dit zorgt mogelijk voor lagere pijndrempels op de meetlocaties dorsale interosseus, 2 cm boven de wenkbrauw, m. extensor carpi radialis brevis en het facetgewricht C5/C6 omdat deze het meest gevoelig zijn (38). De Somedic daarentegen heeft een ingebouwd display waarop de constante druk weergegeven wordt, waardoor er altijd een juiste constante druk kan worden toegepast door de testleider (26). De communicatie tussen testleider en participant was goed binnen dit onderzoek door de voorafgaand opgestelde protocol. Dit heeft geen invloed gehad op de hoogte van pijndrempels.

De reactietijd kan volgens *Vaughan et al.* van invloed zijn op de verschillen tussen de typen algometers. Bij de Somedic, waar de participant direct met een stopknop de waarde vastlegt is de reactietijd nihil. In tegenstelling tot de WA FPN waar de participant de pijndrempel verbaal doorgeeft aan de testleider en de reactietijd van de testleider invloed heeft op de PPT-meting die wordt vastgelegd (26). De invloed van de reactietijd op de waarden is in dit huidige onderzoek echter niet aantoonbaar. Daarvoor zou de druk die op iedere meetlocatie is gemeten constant moeten zijn en dat is niet het geval zoals de regressielijn in de scatter plots met een inconsequente stijging van de b-coëfficiënt van 0,6 tot 0,9 laat zien.

Een factor die ook van invloed is op de verschillen tussen de typen instrumenten, is het gemiddelde dat is genomen van de 4 meetmomenten per meetlocatie. Het onderzoek van *Farasyn et al.* vergelijkt de invloed van 3 verschillende meetmomenten op de pijndrempel. Uit de resultaten blijkt dat de je de eerste meting het beste achterwege laten kunt door een grotere variabiliteit en sensibilliteit in metingen vergeleken met meting 2 en 3 (14). Dit onderzoek wordt ondersteund door de onderzoeken van *Ohrback R en Gale E* (39) en *Pöntinen P* (40). Dit betekent voor dit huidige onderzoek dat de variabiliteit en sensibilliteit ver uit elkaar getrokken kunnen zijn door de eerste en de vierde meting. Voor vervolgonderzoek zal gemiddeld moeten worden tussen het tweede en derde meetmoment, om deze variabiliteit en sensibilliteit te elimineren. Om te kijken of hierdoor op alle meetlocaties geen significante verschillen tussen de typen meetinstrumenten zijn.

Wordt er gekeken naar de sterke en zwakke punten van het onderzoek dan is de eerste beperking dat een deel van de metingen binnen dit onderzoek niet bruikbaar was. Ten eerste zijn de metingen van 6 participanten geëxcludeerd door de uitkomsten van het scoreformulier. Ten tweede zorgde de WA FPN 200, op de eerste meetdag voor vloerwaardes, op de meetlocaties dorsale interosseus, 2 cm boven de wenkbrauw, de m. extensor carpi radialis brevis en het facetgewricht C5/C6. Participanten zeiden voor de 20 N/cm² druk al 'STOP' terwijl het meetinstrument nog niet begonnen was met meten. De metingen van 9 participanten zijn door de vloerwaardes niet meegenomen in de analyse. En is er gekozen om op deze meetlocaties te meten met de WA FPN 50. Een tweede beperking is dat het onderzoek onderdeel is van een groter lopend onderzoek. Daardoor is er tijdens de meetdagen gemeten met nog een extra algometer, een digitale Wagner, waardoor meetmomenten ongeveer 5 kwartier duurden. Aangezien dit onderzoek voornamelijk met studenten is uitgevoerd die over het algemeen een concentratie tijd hebben van 10 tot 15 minuten (41), is 5 kwartier relatief lang. Hierdoor kan het voor participanten lastig zijn geweest om de concentratie vast te houden, waardoor de latere metingen minder nauwkeurig zijn.

Daarentegen zijn er ook sterke punten aan dit onderzoek. Zo wordt intensief onderzoek gedaan naar PPT-metingen, waardoor er een grote diversiteit is aan onderzochte meetlocaties. Hierdoor zijn de onderzochte meetlocaties binnen dit onderzoek goed te onderbouwen vanuit verschillende literatuur (3,27–31). Een tweede sterkte van het onderzoek is het voorafgaand gestelde onderzoeksprotocol. Hierdoor is er tijdens elk meetmoment zowel door testleider als participant hetzelfde gehandeld. Dit protocol brengt een aantal sterktes met zich mee zoals het sluiten van de ogen waardoor de participanten zich beter konden focussen en alle meetmomenten werden uitgevoerd in dezelfde testruimte, waardoor de omgeving geen invloed had op de participanten.

Als er gekeken wordt naar PPT-metingen in een breder perspectief, dan kan dit type metingen in de toekomst een waardevolle aanvulling worden in de diagnostiek en de evaluatie van effecten van een behandeling. Het is dan van belang dat de invloed van diverse variabelen op de hoogte van de pijndrempel in kaart zijn gebracht en dat er duidelijkheid bestaat over de algometer die het beste kan worden toegepast. Ten aanzien van de maatschappelijk relevantie is het voor de evidence based practise (EBP) gerelateerde fysiotherapeut van belang, dat voor het toekomstig perspectief van PPT-metingen een aantal belangrijke stappen gezet worden, voordat PPT-metingen een aanvulling kunnen vormen naast de subjectieve vragenlijsten. Er zal gekeken moeten worden naar een type algometer, die op elke meetlocatie meten kan, zonder te moeten wisselen tussen typen algometers. Om deze reden wordt de Somedic voorlopig aanbevolen, doordat dit meetinstrument kan worden toegepast op alle meetlocaties en geen vloer- of plafondwaardes meet. Ook is het gebruikersgemak van het instrument beter, door de ingebouwde display die de constante druk aangeeft en de knop waarmee participanten het instrument zelf direct kunnen stoppen. Hierdoor zal de reactietijd en

bekwaamheid van de testleider en de toepasbaarheid van het instrument niet van invloed zijn op de PPT-metingen en deze over de tijd altijd op dezelfde manier gemeten worden. Het enige nadeel van dit meetinstrument zijn de hoge kosten.

Conclusie en aanbevelingen

De onderzoeksvraag van deze studie was: is er een verschil in hoogte van een pijndrempel meting op diverse locaties van het lichaam, bij gezonde pijnvrije volwassenen tussen de 18-45 jaar, met het gebruik van de Somedic SenseLab AB en de PainTest™ Wagner FPN 50 en 200? Daarnaast is er gekeken naar de mate van associatie tussen beide meetinstrumenten. Uit de resultaten kan worden geconcludeerd dat er op 2 meetlocaties geen significante verschillen zijn en op 4 meetlocaties wel, waardoor vanuit de metingen niet direct een algometer kan worden aangewezen als best toepasbaar in de klinische situatie. De mate van associatie tussen beide typen algometers was hoog tot zeer hoog.

In de toekomst zou het relevant zijn om hier meer onderzoek naar te doen, doordat in dit onderzoek een te kleine onderzoekspopulatie is onderzocht en dit een eerste indicatie was. Er kan daarom nog niet worden gegeneraliseerd. Het uitvoeren van goede PPT-metingen met de WA FPN algometers vraagt meer bekwaamheid. Op basis daarvan wordt de Somedic op dit moment aanbevolen door zijn gebruikersvriendelijkheid en toepasbaarheid op alle meetlocaties. Met een herhaling van een onderzoek als dit wordt het volgende aanbevolen:

1. Er zal een grotere populatie moeten worden onderzocht, waardoor de generalisatie wordt vergroot.
2. Er zullen meer metingen moeten worden uitgevoerd, daardoor zal de bekwaamheid toenemen en zullen de kwaliteit en kwantiteit van het aantal PPT-metingen toenemen om de onderzoeksvraag beter te toetsen.
3. Elke meting zal moeten bestaan uit 4 meetmomenten, waar gemiddeld zal moeten worden tussen de tweede en derde meting en de eerste en vierde meting geen invloed zal hebben op de variabiliteit en sensibiliteit van de pijndrempels.

Referenties

1. Pasricha PJ. Unraveling the mystery of pain in chronic pancreatitis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2012;9(3):140–51.
2. Olesen SS, Graversen C, Bouwense SAW, van Goor H, Wilder-Smith OHG, Drewes AM. Quantitative Sensory Testing Predicts Pregabalin Efficacy in Painful Chronic Pancreatitis. Miaskowski C, editor. *PLoS One*. 2013 Mar 1;8(3):e57963.
3. Kregel J, Schumacher C, Dolphens M, Malfliet A, Goubert D, Lenoir D, et al. Convergent Validity of the Dutch Central Sensitization Inventory: Associations with Psychophysical Pain Measures, Quality of Life, Disability, and Pain Cognitions in Patients with Chronic Spinal Pain. *Pain Pract*. 2018 Feb 2
4. Pelfort X, Torres-Claramunt R, Sánchez-Soler JF, Hinarejos P, Leal-Blanquet J, Valverde D, et al. Pressure algometry is a useful tool to quantify pain in the medial part of the knee: An intra- and inter-reliability study in healthy subjects. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015 Sep 1;101(5):559–63.
5. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011;152(10):2399–404.
6. Buscher HCJL, Wilder-Smith OHG, Van Goor H. Chronic pancreatitis patients show hyperalgesia of central origin: A pilot study. *Eur J Pain*. 2006;10(4):363–70.
7. Myburgh C, Larsen AH, Hartvigsen J. A Systematic, Critical Review of Manual Palpation for Identifying Myofascial Trigger Points: Evidence and Clinical Significance. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Jun 1;89(6):1169–76.
8. Rolke R, Magerl W, Campbell KA, Schalber C, Caspari S, Birklein F, et al. Quantitative sensory testing: A comprehensive protocol for clinical trials. *Eur J Pain*. 2006;10(1):77–88.
9. Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and Validity of a Pressure Algometer. *J Strength Cond Res*. 2009;23(1):2–4.
10. Park G, Kim CW, Park SB, Kim MJ, Jang SH. Reliability and usefulness of the pressure pain threshold measurement in patients with myofascial pain. *Ann Rehabil Med*. 2011 Jun;35(3):412–7.
11. Walton D, MacDermid J, Nielson W, Teasell R, Chiasson M, Brown L. Reliability, Standard Error, and Minimum Detectable Change of Clinical Pressure Pain Threshold Testing in People With and Without Acute Neck Pain. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2011;41(9):644–50.
12. Backonja MM, Attal N, Baron R, Bouhassira D, Drangholt M, Dyck PJ, et al. Value of quantitative sensory testing in neurological and pain disorders: NeuPSIG consensus. *Pain*. 2013;154(9):1807–19.
13. Keogh E, Witt G. Hypoalgesic effect of caffeine in normotensive men and women. *Psychophysiology*. 2001;38(6):886–95.
14. Farasyn A, Meeusen R. Pressure pain thresholds in healthy subjects: influence of physical activity, history of lower back pain factors and the use of endermology as a placebo-like treatment. *J Bodyw Mov Ther*. 2003 Jan 1;7(1):53–61.
15. Zhang Y, Zhang S, Gao Y, Tan A, Yang X, Zhang H, et al. Factors Associated with the Pressure Pain Threshold in Healthy Chinese Men. *Pain Med*. 2013 Sep 1;14(9):1291–300.
16. Tashani OA, Astita R, Sharp D, Johnson MI. Body mass index and distribution of body fat can

- influence sensory detection and pain sensitivity. *Eur J Pain* (United Kingdom). 2017;21(7):1186–96.
17. Hven L, Frost P, Bonde JPE. Evaluation of Pressure Pain Threshold as a Measure of Perceived Stress and High Job Strain. Sommer C, editor. *PLoS One* [Internet]. 2017 Jan 4;12(1):e0167257.
 18. Aasvang EK, Werner MU, Kehlet H. Assessment of deep tissue hyperalgesia in the groin - A method comparison of electrical vs. pressure stimulation. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014;58(8):986–96.
 19. Buhagiar L, Cassar O, Brincat M, Buttigieg G, Inglott A, Adami M, et al. Predictors of post-caesarean section pain and analgesic consumption. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011;27(2):185.
 20. Ko S-J, Kim H, Kim S-K, Park K, Lee J, Lee B-J, et al. Reliability and Validity of Modified Algometer in Abdominal Examination. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2016;2016:3052954.
 21. van Leeuwen R, Szadek K, de Vet H, Zuurmond W, Perez R. Pain Pressure Threshold in the Region of the Sacroiliac Joint in Patients Diagnosed with Sacroiliac Joint Pain. *Pain Physician*. 2016;19:147–54.
 22. Spitzer RL, Kroenke K, Williams JBW, Löwe B. A Brief Measure for Assessing Generalized Anxiety Disorder. *Arch Intern Med*. 2006;166(10):1092.
 23. Löwe B, Decker O, Müller S, Brähler E, Schellberg D, Herzog W, et al. Validation and standardization of the generalized anxiety disorder screener (GAD-7) in the general population. *Med Care*. 2008;46(3):266–74.
 24. Bouma J, Ranchor A V, Sanderma R, Sonderen E Van. Assessment of Depressive Symptoms with the CES-D. Manual (in Dutch). 1995;
 25. SenseLab SA. ALGOMETER For quantitative palpation of pressure induced pain sensitivity in muscles and connective tissues To aid in the diagnosis and follow up of pain in muscles and tendons. [cited 2018 Jun 7]; Available from: <http://somedic.com/en-doc/Algometer-Brochure-EN.pdf>
 26. Vaughan B, McLaughlin P, Gosling C. Validity of an electronic pressure algometer. *Int J Osteopath Med*. 2007 Mar;10(1):24–8.
 27. Palacios-Ceña M, Wang K, Castaldo M, Guerrero-Peral Á, Caminero AB, Fernández-de-las-Peñas C, et al. Assessment of deep dynamic mechanical sensitivity in individuals with tension-type headache: The dynamic pressure algometry. *Eur J Pain*. 2017 Sep;21(8):1451–60.
 28. Buchanan HM, Midgley JA. Evaluation of pain threshold using a simple pressure algometer. *Clin Rheumatol*. 1987;6(4):510–7.
 29. Wallin M, Liedberg G, Börsbo B, Gerdle B. Thermal Detection and Pain Thresholds but Not Pressure Pain Thresholds Are Correlated With Psychological Factors in Women With Chronic Whiplash-associated Pain. *Clin J Pain*. 2012;28(3):211–21.
 30. Wright A, Benson HAE, Will R, Moss P. Cold Pain Threshold Identifies a Subgroup of Individuals With Knee Osteoarthritis That Present With Multimodality Hyperalgesia and Elevated Pain Levels. *Clin J Pain*. 2017 Sep;33(9):793–803.
 31. Cardoso JS, Riley JL, Glover T, Sibille KT, Bartley EJ, Goodin BR, et al. Experimental pain phenotyping in community-dwelling individuals with knee osteoarthritis. *Pain*. 2016;157(9):2104–14.

32. Albuquerque-Sendín F, Madeleine P, Fernández-de-Las-Peñas C, Camargo PR, Salvini TF. Spotlight on topographical pressure pain sensitivity maps: a review. *J Pain Res.* 2018;11:215–25.
33. Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J.* 2012 Sep;24(3):69–71.
34. Svensson P, List T, Hector G. Analysis of stimulus-evoked pain in patients with myofascial temporomandibular pain disorders. *Pain.* 2001 Jun;92(3):399–409.
35. Ashina S, Jensen R, Bendtsen L. Pain sensitivity in pericranial and extracranial regions. *Cephalalgia.* 2003;23(6):456–62.
36. Sterling M, Treleaven J, Edwards S, Jull G. Pressure pain thresholds in chronic whiplash associated disorder: further evidence of altered central pain processing. *J Musculoskel Pain.* 2002;10(3):69–81.
37. Walton D, MacDermid J, Nielson W, Teasell R, Nailer T, Maheu P. A Descriptive Study of Pressure Pain Threshold at 2 Standardized Sites in People With Acute or Subacute Neck Pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2011;41(9):651–7.
38. Zamani S, Okhovatian F, Sadat S, Akarzadeh A. Intra-Examiner and Between-Day Reliability of Algometer for Pressure Pain Threshold and Pain Sensitivity in Upper Trapezius Muscle in Asymptomatic Young Adult Women. *J Clin Physiother Res.* 2017;2(7):15–20.
39. Ohrbach R, Gale EN. Pressure pain thresholds in normal muscles: reliability, measurement effects, and topographic differences. *Pain.* 1989 Jun 1;37(3):257–63.
40. Pöntinen PJ. Reliability, Validity, Reproducibility of Algometry in Diagnosis of Active and Latent Tender Spots and Trigger Points. *J Musculoskelet Pain.* 1998 Jan 16;6(1):61–71.
41. Wilson K, Korn JH. Attention during Lectures: Beyond Ten Minutes. *Teach Psychol.* 2007;34(2):85–9.

Bijlage 1: informatiebrief

Informatiebrief

Opleiding Fysiotherapie Groningen

Onderzoek naar pijngevoeligheid bij pijnvrije volwassenen
met 3 verschillende drukmeters

Pijn is lastig in kaart te brengen. Dit kan vaak met subjectieve vragenlijsten, maar ook met objectieve metingen (PPT-metingen). In dit onderzoek worden 3 verschillende type PPT meters met elkaar vergeleken.

Er wordt gemeten wanneer de druk als licht pijn ervaren wordt (dit heet de pijndrempel). Daarnaast worden een aantal vragenlijsten afgenomen naar onder andere de mate van angst en depressie. Graag zouden wij uw medewerking willen vragen voor deelname aan dit onderzoek.

Wat houdt uw deelname in?

Uw deelname aan het onderzoek houdt in het ondergaan van drukmetingen op 6 verschillende locatie op uw lichaam. Hierbij wordt een kleine meter op de huid geplaatst en wordt langzaam druk opgebouwd op de huid. Het punt waarop de druk verandert in lichte pijn, is de pijndrempel. Let op: dit punt is de minimale pijn die u ervaart. Deze waarde van de pijndrempel wordt gebruikt voor het onderzoek. Er wordt gemeten op 6 plaatsen, wisselend in zit en in buik lig. De metingen worden 4 keer achter elkaar uitgevoerd, om zo een nauwkeurig beeld te krijgen van de pijndrempel. Daarnaast wordt dit nog 2 keer herhaald met 3 andere type drukmeters.

Wat wordt van u verwacht?

Metingen vinden plaats bij mensen vanaf 18 jaar zonder pijn. Het totale onderzoek zal zo'n 5 kwartier duren. U valt in de categorie gezonde proefpersonen zonder pijn. Het is van belang dat u de afgelopen week geen pijn heeft gehad en geen pijnstillers heeft geslikt 24 uur voor afname van de test.

Voorafgaand aan de metingen vindt een korte afname van vragenlijsten plaats. Daarnaast worden een aantal vragen gesteld over uw leeftijd, uw lengte, sport, etc. Bij de metingen wordt uw gewicht gemeten en uw taille- en heupomvang. Tijdens de metingen zit u op een stoel bij een tafel en wordt van u gevraagd om aan te geven wanneer lichte druk op de huid verandert in een eerste gevoel van pijn. Uw onderarmen en knieën zullen ontbloot worden, wilt u hierbij rekening houden met uw kleding? U wordt verzocht om twee uur voorafgaande aan de metingen geen koffie te drinken.

De gegevens die wij verkrijgen tijdens het onderzoek zullen vertrouwelijk en anoniem worden verwerkt. Alle gegevens worden gebruikt om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de pijngevoeligheid op diverse plaatsen op het lichaam.

Met vriendelijke groeten,

Martijn Langendijk, Fysiotherapeut BSc i.o.

Bijlage 2: scoreformulier participanten

Algemene vragen

Heeft u acute of chronische pijnklachten?	Ja/ nee
Heeft u in het verleden een hernia gehad?	Ja/ nee
Heeft u hiervan nog pijnklachten of een veranderd gevoel in uw lichaam	Ja/ nee
Heeft u een carpaal tunnel syndroom gehad?	Ja/ nee
Heeft u hiervan nog pijnklachten of een veranderd gevoel in uw lichaam	Ja/ nee
Heeft u een hartaanval gehad of kanker in de voorgeschiedenis?	Ja/ nee
Heeft u hiervan nog pijnklachten of een veranderd gevoel in uw lichaam	Ja/ nee
Kortgeleden een operatie gehad? Of een ongeval?	Ja/ nee
Heeft u hiervan nog pijnklachten of een veranderd gevoel in uw lichaam	Ja/ nee
Heeft u diabetes? (Alleen excluderen bij neuropathie)	Ja/ nee
Heeft u hiervan nog pijnklachten of een veranderd gevoel in uw lichaam	Ja/ nee
Heeft u in de afgelopen week pijnklachten gehad?	Ja/ nee
Heeft u de afgelopen 24 uur medicijnen gebruikt voor pijnstilling?	Ja/ nee
Heeft u op dit moment ergens pijn?	Ja/ nee

GAD-7 vragenlijst

Hoe vaak hebt u in de afgelopen 2 weken last gehad van één of meer van de volgende problemen?
(Gebruik een "✓" om uw antwoord aan te duiden)

	Helemaal niet	Verschei dende dagen	Meer dan de helft van de dagen	Bijna elke dag
1. U nerveus, angstig of gespannen voelen?	0	1	2	3
2. Niet kunnen stoppen met u zorgen maken of dit niet kunnen beteugelen?	0	1	2	3
3. U te veel zorgen maken om verschillende dingen?	0	1	2	3
4. Moeite hebben u te ontspannen?	0	1	2	3
5. Zo rusteloos zijn dat het moeilijk is om stil te zitten?	0	1	2	3
6. Snel geërgerd of geïrriteerd zijn?	0	1	2	3
7. Bang zijn dat er iets vreselijks zou kunnen gebeuren?	0	1	2	3

CES-D-vragenlijst

Omcirkel achter elke uitspraak het cijfer dat het beste uw gevoel of gedrag van de **afgelopen week** weergeeft.

	Zelden Of nooit (Minder Dan 1 dag)	Soms of Weinig (1-2 dagen)	Regelmatig (3-4 dagen)	Meestal Of altijd (5-7 Dagen)
Tijdens de afgelopen week :				
1 Stoorde ik me aan dingen, die me Gewoonlijk niet storen.	0	1	2	3
2 Had ik geen zin in eten, was mijn Eetlust slecht.	0	1	2	3
3 Bleef ik maar in de put zitten, Zelfs als familie of vrienden Probeerden me eruit te halen.	0	1	2	3
4 Voelde ik me even veel waard Als ieder ander.	0	1	2	3
5 Had ik moeite mijn gedachten Bij mijn bezigheden te houden.	0	1	2	3
6 Voelde ik me gedeprimeerd.	0	1	2	3
7 Had ik het gevoel dat alles Wat ik deed me moeite kostte.	0	1	2	3
8 Had ik goede hoop voor de toekomst.	0	1	2	3
9 Vond ik mijn leven een mislukking.	0	1	2	3
10 Voelde ik me bang.	0	1	2	3
11 Sliep ik onrustig.	0	1	2	3

	Zelden of nooit (Minder dan 1 dag)	Soms of weinig (1-2 dagen)	Regelmatig (3-4 dagen)	Meestal of altijd (5-7 Dagen)
Tijdens de <u>afgelopen week:</u>				
12 Was ik gelukkig.	0	1	2	3
13 Praatte ik minder dan gewoonlijk.	0	1	2	3
14 Voelde ik me eenzaam.	0	1	2	3
15 Waren de mensen onaardig.	0	1	2	3
16 Had ik plezier in het leven.	0	1	2	3
17 Had ik huilbuien.	0	1	2	3
18 Was ik treurig.	0	1	2	3
19 Had ik het gevoel dat mensen me niet aardig vonden.	0	1	2	3

Algemene vragen

Deelnemersnummer:

Rookt u? Ja / nee

Zo ja, hoeveel sigaretten per dag?

Sport/ beweegt u? Ja / nee

Zo ja, welke sport/ bewegingsvorm?

Hoeveel uur sport/beweegt u per week?

Heeft u afgelopen 2 uur koffiegedronken? Ja / nee

Heeft u pijnstillers geslikt vandaag? Ja/ nee

Zo ja, welke pijnstillers?

Dominante arm links / rechts

Dominante been links / rechts

Lengte:cm

Gewicht:kg

Omvang taille (meten):cm

Omvang heup (meten):cm

Bijlage 3: informed consent

Onderzoek pijndrempelmetingen

Informed Consent

Toestemmings-verklaringsformulier voor het onderzoek naar pijndrempels

In te vullen door deelnemer:

Hierbij verklaart

Naam:

.....

Telefoonnummer:

.....

Geboortedatum:

.....

Geheel vrijwillig deel te nemen aan het onderzoek. Ondergetekende verklaart hiermee schriftelijk voldoende op de hoogte gesteld te zijn over de aard, methode, doel, risico's en belasting van het onderzoek. Tevens weet hij/zij dat de gegevens en resultaten van het onderzoek alleen geheel anoniem en vertrouwelijk aan derden bekend gemaakt zullen worden. Hij/zij behoudt daarbij het recht voor om op elk moment zonder opgaaf van redenen zijn/haar deelname aan dit onderzoek te beëindigen.

In te vullen door onderzoeker:

De onderzoeker heeft een mondelinge en schriftelijke toelichting gegeven op het onderzoek. Hij/zij zal resterende vragen over het onderzoek zo volledig mogelijk beantwoorden. De deelnemer zal van een eventuele voortijdige beëindiging van deelname aan dit onderzoek geen nadelige gevolgen ondervinden.

Plaats:

.....

Datum:

Plaats

.....

Datum:

.....

Handtekening deelnemer:

.....

.....

Handtekening onderzoeker:

.....

DEELNEMERSNUMMER:

Bijlage 4: foto's van de meetlocaties

Foto's meetlocaties



Markering meetlocaties

Markering meetlocatie: dorsale interosseus



Markering meetlocatie: m. tibialis anterior



Markering meetlocatie: 2 cm boven de wenkbrauw



Markering meetlocatie: m. quadriceps



Markering meetlocatie: m. extensor carip radialis brevis



Markering meetlocatie: het facetgewricht C5/C6