

2015•2016
FACULTEIT GENEESKUNDE EN LEVENSWETENSCHAPPEN
*master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie*

Masterproef

Het verband tussen de respons op artificiële en naturalistische tactiele stimuli gemeten met huidgeleiding en zelfrapportage

Promotor :
Prof. dr. Marleen VANUCHELEN

Copromotor :
dr. Marijke BRAEKEN

Annelien Remans , Lize Tewissen

*Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen
en de kinesitherapie*

2015•2016

FACULTEIT GENEESKUNDE EN
LEVENSWETENSCHAPPEN

*master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie*

Masterproef

Het verband tussen de respons op artificiële en
naturalistische tactiele stimuli gemeten met
huidgeleiding en zelfrapportage

Promotor :
Prof. dr. Marleen VANVUCHELEN

Copromotor :
dr. Marijke BRAEKEN

Annelien Remans , Lize Tewissen

*Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de revalidatiewetenschappen
en de kinesitherapie*

Het verband tussen de respons op naturalistische en artificiële tactiele stimuli gemeten met huidgeleiding en zelfrapportage

Promotor: Prof. dr. Marleen Vanvuchelen

Copromotor: Dr. Marijke Braeken

Onderzoekers: Annelien Remans en Lize Tewissen

WOORD VOORAF

Bij het tot stand brengen van deze masterproef konden we rekenen op heel wat steun en hulp van buitenaf. In de eerste plaats gaat onze dank uit naar promotor Prof. dr. Marleen Vanvuchelen en copromotor Dr. Marijke Braeken om ons twee jaar te begeleiden doorheen dit proces. Verder willen we Prof. dr. Raf Meesen, Prof. dr. Marita Granitzer en Dr. Koen Cuypers bedanken voor hun inzet en expertise inzake de gebruikte apparatuur. Uiteraard gaat ook onze speciale dank uit naar alle participanten voor hun deelname. Tot slot wensen we onze appreciatie te uiten aan familie en vrienden voor de nodige steun en motivatie.

Zonhoven, 16 juni 2016

A.R.

Millen, 16 juni 2016

L.T.

SITUERING

In het dagelijks leven wordt men voortdurend geconfronteerd met tactiele stimuli. Personen raken continu dingen aan of worden zelf aangeraakt. In masterproef deel één werd er toegespitst op personen met een autismespectrumstoornis (ASS). Volgens de DSM-5 ondervindt deze populatie problemen met de sensorische verwerking, waaronder de tactiele verwerking behoort (APA, 2013). Uit de literatuurstudie is gebleken dat de respons op tactiele stimuli gemeten wordt met verschillende objectieve en subjectieve meetmethodes bij zowel ASS populaties als gezonde, typisch ontwikkelende populaties. De bevindingen hierbij waren dat er zeer weinig meetmethodes bestaan voor kinderen jonger dan drie jaar. Kinderen van deze leeftijd zijn niet in staat om verbaal te reageren op het al dan niet waarnemen van een tactiele stimulus. Vaak moet er hierbij vertrouwd worden op sensorische vragenlijsten die ingevuld worden door de ouders. Met behulp van masterproef deel twee wordt initieel onderzocht of de respons op tactiele stimulatie gemeten kan worden op een objectieve manier zonder dat een verbale reactie vereist is. Op deze manier kunnen de symptomen van ASS mogelijks vroeger opgespoord worden (Wiggins, Robins, Bakeman & Adamson, 2009). Een vroege interventie leidt tot een betere ontwikkeling en prognose (Corsello, 2005; Myers & Johnson, 2007; Rogers, 1998).

Masterproef deel één en twee situeren zich binnen het onderzoeksdomein van de pediatrie revalidatie. Masterproef deel twee bevat een exploratief onderzoek dat wordt uitgevoerd op typisch ontwikkelende volwassenen. Door eerst responsen op tactiele stimulatie te meten bij deze populatie kunnen verbale en doelbewuste reacties gebruikt worden. De vergelijking van deze reacties met een objectieve meting geeft aan of de objectieve meting overeenkomt met wat de persoon ervaart en kan dan gebruikt worden bij kinderen.

In samenspraak met de promotor en de copromotor werd het onderzoeksdesign uitgewerkt in een alleenstaand masterproefonderzoek. De rekrutering, de data-acquisitie en het schrijfproces werd volledig zelfstandig uitgevoerd.

Referenties

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Arlington: American Psychiatric Publishing.
- Corsello, C.M. (2005). Early intervention in autism. *Infants and young children, 18*, 74–85.
- Myers, S. M., & Johnson, C. P. (2007). Management of children with autism spectrum disorders. *American academy of pediatrics, 120*, 1162–1182.
- Rogers, S.J. (1998). Empirically supported comprehensive treatments for young children with autism. *Journal of Clinical Child Psychology, 27*, 168–179.
- Wiggins D. L., Robins L. D., Bakeman R., & Adamson B. L. (2009). Brief Report: Sensory Abnormalities as Distinguishing Symptoms of Autism Spectrum Disorders in Young Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 39*, 1087-1091.

ABSTRACT

Achtergrond: Om de respons op tactiele stimuli te meten kunnen verschillende objectieve en subjectieve meetmethodes gehanteerd worden. Tot op heden worden vaak verbale responsen en vragenlijsten gebruikt.

Doelstellingen: Het doel van deze exploratieve studie is om enerzijds na te gaan welke tactiele stimuli er best toegepast worden en anderzijds om de overeenkomsten tussen objectieve en subjectieve methodes in kaart te brengen om de respons op tactiele stimuli te meten.

Participanten: In deze studie werden 21 typisch ontwikkelende deelnemers geïnccludeerd, 9 mannen en 12 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van respectievelijk 22 en 22.25 jaar.

Metingen: Demografische gegevens werden bevestigd en de Adolescent Adult Sensory Profile (AASP) werd afgenomen. Vervolgens werd met behulp van huidgeleiding en Visual Analogue Scales (VAS-schalen), die peilden naar arousal en voorkeur, de respons op artificiële en naturalistische stimuli gemeten.

Resultaten: Er werd een significant positief verband gevonden tussen de baseline en de stijging in huidgeleiding bij naturalistische stimuli, maar niet bij artificiële stimuli. Er werd geen significant verschil in huidgeleiding gevonden tussen de verschillende naturalistische stimuli of tussen de plaats van toediening van artificiële stimuli. Tussen de voor- en nameting van VAS-schalen is er enkel een significant verschil gevonden voor elektrische stimulatie op de hand (arousal en voorkeur) en zand (arousal). Er werden geen eenduidige resultaten gevonden tussen VAS-schalen en huidgeleiding. Door huidgeleiding en AASP te correleren, werd een significant positief verband gevonden tussen prikkels zoekende personen en de stijging in huidgeleiding na elektrische stimulatie op het been. Tot slot werd een negatieve significante correlatie gevonden tussen prikkels vermijdende personen en de baseline van huidgeleiding bij naturalistische stimuli.

Conclusie: Artificiële stimuli zijn standaardiseerbaar en huidgeleiding lijkt een geschikte methode om de respons op tactiele stimuli te meten, maar er is geen eenduidigheid tussen de objectieve en subjectieve metingen. Meer onderzoek met elektrische stimulatie en huidgeleiding is nodig.

INLEIDING

In de huidige literatuur worden verschillende meetinstrumenten gebruikt om de respons op tactiele stimuli te meten. Een algemene definitie voor tactiele aanraking is: “Het gevoel van fysiek contact te maken met objecten, levend of levenloos. Tactiele stimuli worden gedetecteerd door mechanoreceptoren in de huid en slijmvliezen. Sommige personen zijn echter hypo- of hyperresponsief voor deze tactiele stimuli. “Responsiviteit” betreft de mate van reageren. “Hypo” is onvoldoende, te weinig en “hyper” is overmatig, te veel. Hyporesponsiviteit verwijst dus naar het verminderd reageren op tactiele stimuli, hyperresponsiviteit daarentegen verwijst naar het toegenomen reageren op tactiele stimuli.

In de literatuur worden heel wat meetinstrumenten besproken die zowel toegepast worden op een typisch ontwikkelende populatie als een ASS populatie. In de meeste studies worden vragenlijsten gebruikt, waaronder de Sensory Profile (SP) het meest wordt afgenomen. Hiermee kan de respons op sensorische gebeurtenissen in het dagelijks leven worden nagegaan (Brown, Tollefson, Dunn, Cromwell & Fillion, 2001). Naast vragenlijsten is er al eerder onderzoek verricht met magnetoencefalografie (Marco e.a., 2012; Coskun e.a., 2009), elektrocardiogram (Schaaf, Benevides, Leiby & Sendeki, 2015), gelaatsuitdrukkingen (Pernon & Baghdadli, 2007), huidgeleiding (Swindells, MacLean, Booth, & Meitner, 2006), zelfrapportage (Cascio e.a., 2008; Blakemore e.a., 2006; Güçlü, Tanidir, Mukaddes, & Ünal, 2006; O’Riordan & Passeti, 2006; Puts, Wodka, Tommerdahl, Mostofsky & Edden, 2014) en elektromyografie (EMG) (Cornelissen e.a., 2013) in combinatie met het toedienen van tactiele stimuli. Vragenlijsten en zelfrapportages worden frequent toegepast, maar zijn niet objectief. Bij de objectieve meetinstrumenten worden diverse discussiepunten besproken die een mogelijke invloed hebben op de data. In de studie van Schaaf e.a. (2015) werden de elektrodes geplakt op de rug van de participanten in zit. De rugleuning oefende hierbij mogelijk een druk uit op de elektrodes waardoor de data beïnvloed werden. Andere concrete voorbeelden waren het niet uitsluiten van relevante visuele informatie bij magnetoencefalografie (Marco e.a., 2012) en de invloed van concentratie en cognitieve of motorische taken bij MEG (Coskun e.a., 2009). In de studie van Swindells e.a. (2013) en Cornelissen e.a. (2013) werd huidgeleiding in combinatie met EMG gebruikt. Eventuele minpunten van deze methode worden niet besproken. Verder onderzoek omtrent een goede objectieve meetmethode is aangewezen.

Dit is eveneens het geval bij de tactiele stimuli die aangebracht worden. De mogelijke naturalistische stimuli die aangebracht worden bij een typisch ontwikkelende populatie en een ASS populatie gaan van wind, getextureerde blokjes (zacht, prikkelend en geveerd) en kussentjes met verschillende temperaturen (Pernon & Baghdadli, 2007) tot schuurpapier en synthetische vezels (O’Riordan & Passeti, 2006). De studie van Foss-Feig, Heacock & Cascio (2012) brengt klei, zand en vibrerend speelgoed aan bij een ASS populatie. Als artificiële stimuli worden hoofdzakelijk vibrotactiele stimuli gebruikt (Blakemore e.a., 2006; Puts, Wodka, Tommerdahl, Motofsky & Edden, 2014; Güçlü, Tanidir, Mukaddes, & Ünal, 2006; Cascio e.a., 2008). Sommige studies vertonen significant verschillende responsen tussen groepen terwijl andere studies dit significant verschil niet vinden. Het is echter niet duidelijk of de verschillende kenmerken van de stimuli aan de basis liggen van deze uiteenlopende resultaten. Uit bovenstaande literatuur kan er afgeleid worden dat er een gebrek is aan objectieve meetmethodes (waarbij geen verbale of doelbewuste respons vereist is) die gecombineerd worden met standaardiseerbare tactiele stimuli.

Met deze masterthesis wordt getracht de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

DEEL 1

- Welke stimuli en meetmethodes zijn geschikt om de respons op tactiele stimuli te meten?

DEEL 2

- Is er een verband tussen de huidgeleiding in rust (baseline) en de stijging in huidgeleiding bij het toedienen van tactiele stimuli?
- Is er een significant verschil in huidgeleiding bij verschillende naturalistische stimuli (klei, softbal, stekelbal en softbal)?
- Is er bij artificiële stimuli (elektrische stimulatie) een significant verschil in huidgeleiding indien er gestimuleerd wordt op hand of been?
- Is er een significant verschil tussen de voor- en nameting van de VAS-schalen?
- Is er een verband tussen huidgeleiding en de VAS-schalen?
- Is er een verband tussen de AASP en huidgeleiding bij het toedienen van tactiele stimuli?

METHODE

Voorafgaand onderzoek

Om de vaak gebruikte vragenlijsten en zelfrapportages uit te breiden met een geschikte objectieve meetmethode werd voorafgaand onderzoek verricht op één van de medewerkers van deze thesis. De eerste sessie verliep gelijkaardig aan de studie van Cornelissen e.a. (2013). Met behulp van oppervlakte EMG werd de respons op Semmes Weinstein Monofilamenten gemeten. In de tweede sessie werd dit protocol uitgebreid door eveneens elektrische stimuli toe te dienen. Vervolgens werden beide stimuli gecombineerd met huidgeleiding als respons (McIntosh, Miller, Shyu, & Hagerman, 1999; Swindells e.a., 2006, McCormick, Hessel, Macari, Ozonoff, Green, & Rogers, 2014). Tot slot werden verschillende naturalistische stimuli (zand, klei, softbal, stekelbal en speelgoed slijm) getest.

Het toedienen van Semmes Weinstein Monofilamenten duurt slechts drie seconden per filament, wat te kort was om een respons uit te lokken met zowel oppervlakte EMG als huidgeleiding. Indien de prikkel herhaaldelijk werd toegediend, werden de filamenten als onvoldoende standaardiseerbaar beschouwd. De elektrische stimuli had een directe invloed op oppervlakte EMG, waardoor niet uitsluitend de respons van het lichaam gemeten werd. Huidgeleiding daarentegen was wel geschikt om de respons op elektrische stimuli te meten. Tot slot bleken zand, klei, stekelbal en softbal geschikte materialen. Speelgoed slijm daarentegen bleef te hard aan de handen kleven waardoor de in hand manipulatie moeilijk was.

Participanten

In de studie werden 21 participanten (9 mannen en 12 vrouwen) met een leeftijd van 18 tot 26 jaar geïnccludeerd. De gemiddelde leeftijd bedroeg bij de mannen 22 jaar ($SD= 2.121$) en bij de vrouwen 22.25 jaar ($SD= 1.815$). De participanten werden gerekruteerd door vrienden, kennissen en klasgenoten persoonlijk aan te spreken. De criteria waaraan moest worden voldaan waren 1) typisch ontwikkelende mannen en vrouwen; 2) 18 tot 26 jaar; 3) Nederlandstalig. De exclusiecriteria waren 1) een gekende diagnose van een gevoelsstoornis; 2) huidproblemen of weefselschade ter hoogte van de hand of bovenbeen; 3) cardiale pacemaker of defibrillator; 4) andere elektronische implantaten.

Dit onderzoek werd goedgekeurd door de ethische comités van UZ Leuven (dossiernummer: S59027) en van Universiteit Hasselt (dossiernummer: CME2016/614). Na het doornemen van de goedgekeurde informatiebrochure werden de participanten verzocht om het informed consent te ondertekenen.

Procedure

Algemene procedure

Het onderzoek bestond uit twee onderdelen. In het eerste deel vulden de participanten twee vragenlijsten in. De respons op verschillende tactiele stimuli werd gemeten in het tweede deel.

1) Vragenlijsten

Algemene vragenlijst

Met de algemene vragenlijst werden demografische gegevens en de aanwezigheid van exclusiecriteria bevraagd. Deze korte vragenlijst duurde ongeveer 5 minuten om in te vullen.

Adolescent Adult Sensory Profile (AASP)

Met de AASP werd informatie verzameld over alledaagse zintuiglijke ervaringen en de impact op het gedrag in verschillende settings. Deze zelfrapportage vragenlijst bevat in totaal 60 items die verdeeld zijn in zes categorieën: smaak/geur verwerking, bewegingsverwerking, visuele verwerking, tactiele verwerking, activiteitsniveau en auditieve verwerking. Deze categorieën zijn verder verdeeld over vier kwadranten: lage registratie, sensorisch zoekend, zintuiglijke gevoeligheid en sensorisch vermijdend. De deelnemers scoren de stellingen op een Likert schaal van één (bijna nooit) tot vijf (bijna altijd). De vragenlijst is geschikt vanaf 11 jaar en heeft een afnameduur van 20 minuten (Brown, Tollefson, Dunn, Cromwell & Filion, 2001). Met een Cronbach α van 0,749 in deze studie, kan besloten worden dat de AASP een betrouwbare vragenlijst is.

2) Meting tactiele stimuli

Met huidgeleiding en zelfrapportage werd de respons op respectievelijk naturalistische en artificiële stimuli gemeten.

Stimuli

1) Naturalistische stimuli

De materialen werden in volgende volgorde toegediend aan de participanten: klei, softbal, stekelbal en zand. De participant werd in ruglig gepositioneerd waarbij deze elk materiaal gedurende één minuut in de dominante hand moest manipuleren.

2) Artificiële stimuli

De participanten werden met een geluiddempende hoofdtelefoon en oorstoppen in ruglig op een behandeltafel gepositioneerd. De artificiële stimulus was een transcutane stimulus die toegebracht werd met behulp van de Digitimer high Voltage Stimulator Model DS7A (<http://digitimer.com/>). Deze stimuli werden toegediend op de dominante hand en het dominante been, meer specifiek de handpalm en de mediale zijde van het bovenbeen. Voor de plaatsing van de elektrodes, met een diameter van 30 mm, werd rekening gehouden met anatomische referentiepunten. De lengte van de femur werd bepaald door de afstand tussen de trochanter major en de gewrichtsspleet van de knie lateraal te meten. De twee elektrodes werden respectievelijk geplaatst op $1/3^{\text{de}}$ en $2/3^{\text{de}}$ van deze afstand, vertrekkende van de mediale gewrichtsspleet van de knie. Op de hand werd één elektrode geplaatst op de duimmuis en de andere elektrode tussen de koppen van metacarpaal IV en V. Om te testen werden enkel de sensorische vezels en motorische vezels geprikkeld en werd er vijf milliampère onder deze motorische drempel geprikkeld. Elke blok bestond uit drie delen en werd drie keer uitgevoerd. In het eerste deel werd er één puls toegediend na respectievelijk 10, 20 en 30 seconden. De verschillende tijdsintervallen werden gebruikt om het verwachtingseffect uit te sluiten. In deel twee en drie werden dezelfde tijdsintervallen gebruikt, maar hier werden respectievelijk twee en vijf pulsen toegediend.

Meetinstrumenten

1) Zelfrapportage

Voor de zelfrapportage werd gebruik gemaakt van de VAS-schaal uit het artikel van Swindells e. a. (2006). Een VAS-schaal is een visuele analoge schaal waarop de participanten in dit geval een score moesten aangeven gaande van één tot negen. Deze VAS-schaal meet twee factoren, namelijk het niveau van arousal en de mate waarin de participant de stimuli (on)aangenaam vond (preference). Deze twee factoren werden gecombineerd in een

rooster. Zowel voor als na het toedienen van de artificiële en de naturalistische stimuli werd de VAS-schaal ingevuld. De verschillende texturen werden afzonderlijk bevraagd, bij de artificiële stimuli werd een onderscheid gemaakt tussen het toedienen op de hand en het been.

2) Huidgeleiding

Bij het meten van de huidgeleiding (PROCOMP+) werd voor de plaatsing van de elektroden de hand gereinigd met een alcoholgel. De twee elektroden werden aangebracht op de vingertoppen (wijs- en middelvinger) van de niet-dominante hand. De meting werd gestart drie minuten voor het toedienen van de pulsen om een baseline meting te verkrijgen. De PROCOMP+ werd gesynchroniseerd met de DS7A.

Uitkomstmaten

De primaire uitkomstmaten zijn huidgeleiding en zelfrapportage (VAS-schalen). Huidgeleiding werd gemeten met behulp van de PROCOMP+. Dit toestel geeft huidgeleiding weer als een curve. Door het verloop van deze curve te observeren, werd de respons op tactiele stimuli nagegaan. Zelfrapportage werd op twee manieren gemeten. De eerste meting gebeurde door middel van een VAS-schaal die zowel voor als na de testing werd ingevuld door de participanten. Hierbij werden zowel het toedienen van elektrische stimuli op het been en de hand, als de verschillende materialen afzonderlijk bevraagd. Bij de tweede werd met behulp van de Adolescent Adult Sensory Profile gepeild naar alledaagse sensorische ervaringen.

Data-analyse

Algemeen

De statistische analyse werd uitgevoerd met behulp van de software IBM SPSS Statistics 23. Alvorens de analyses werden uitgevoerd, werden uitschieters opgespoord en verwijderd, aangezien deze een invloed hadden op de resultaten. Uitschieters werden gedefinieerd als waarden die meer dan 2.5 standaarddeviaties verwijderd liggen van het gemiddelde (Grubbs, 1950).

Aangezien de voor- en nameting bij eenzelfde persoon werden uitgevoerd (afhankelijke gegevens) werd een niet-parametrische t-toets uitgevoerd, namelijk de Wilcoxon. De keuze

voor een niet-parametrische test werd eveneens onderbouwd door de kleine steekproefgrootte ($n < 30$).

Om de normaliteit na te gaan, werd gebruik gemaakt van Q-Q plots. Aangezien de gegevens niet normaal verdeeld waren, werd een natural log transform uitgevoerd. Na deze transformatie werd eveneens niet voldaan aan de assumptie van normaliteit. De steekproefgrootte is bovendien kleiner dan 30. Bijgevolg werden de correlaties niet parametrisch getoetst met behulp van een Spearman's rho. Gebaseerd op het artikel van Cornelissen e.a. (2013) werd gebruik gemaakt van een repeated measures ANOVA om enerzijds de lichaamsdelen en anderzijds de materialen onderling te vergelijken.

Bij een p-waarde ≤ 0.05 wordt uitgegaan van een significant resultaat.

Huidgeleiding: baseline versus stijging

Om na te gaan of er een verband is tussen de huidgeleiding in rust en de stijging in de huidgeleiding bij het toedienen van tactiele stimuli werd de correlatie nagegaan met behulp van een Spearman's rho. Hierbij werd de baseline en de stijging van éénzelfde materiaal genomen.

De baseline huidgeleiding staat voor de huidgeleiding die de participanten na drie minuten ontspanning hebben bereikt. De stijging in huidgeleiding wordt gedefinieerd door het verschil tussen piek en baseline. Bij de materialen vormde elk materiaal apart een interval, waardoor vier waardes werden bekomen. Bij de testen met elektrische stimulatie vormde de hand en het been een apart interval, waardoor hier slechts twee waardes werden bekomen voor huidgeleiding.

Huidgeleiding en naturalistische stimuli

Om na te gaan of de verschillende naturalistische stimuli (klei, softbal, stekelbal en zand) aanleiding geven tot een significant verschillende huidgeleiding werd een repeated measures ANOVA uitgevoerd, waarbij ook gecontroleerd werd voor leeftijd en geslacht. Omwille van het meervoudig vergelijken, werd de Bonferroni-correctie toegepast.

Huidgeleiding en elektrische stimuli

Met behulp van een repeated measures ANOVA werd getoetst of de stijging in huidgeleiding significant verschillend was indien deze werd toegebracht op de hand of het been. Ook werd er gecontroleerd voor de invloed van leeftijd en geslacht. Hier werd eveneens een Bonferroni-correctie toegepast.

Voor- en nameting VAS-schaal

In totaal werden 12 VAS-schalen voor en na de testen afgenomen, met andere woorden de voor- en nameting. Met de Wilcoxon t-toets werd nagegaan of de participanten bij de nameting een significant andere score aangaven in vergelijking met de voormeting.

AASP, VAS-schalen en huidgeleiding

Bij de AASP werden de ruwe scores per kwadrant geselecteerd.

Om na te gaan of er verbanden zijn tussen de AASP en huidgeleiding (baseline en stijging) werd de correlatie tussen de variabelen nagegaan met behulp van een Spearman's rho.

Dezelfde analyses werden enerzijds uitgevoerd om het verband tussen de voor- en nameting van de VAS-schalen en stijging in huidgeleiding te onderzoeken. Anderzijds werd het verband tussen de voormeting van de VAS-schaal en de baseline van de huidgeleiding nagegaan.

RESULTATEN

Beschrijvende statistiek

In bijlage (Tabel 1a-1e; Figuur 1a-1b)) worden de gemiddelden en standaarddeviaties weergegeven van respectievelijk: de VAS-schalen, huidgeleiding en AASP. In deze tabellen is eveneens zichtbaar hoeveel gegevens per variabele werden verwijderd omwille van uitschieters.

Huidgeleiding: baseline versus stijging

Wanneer de correlatie werd nagegaan tussen de baseline en de stijging in huidgeleiding, werden geen significante correlaties gevonden bij elektrische stimulatie. Dit was echter wel het geval bij alle vier de materialen waarbij een significante positieve correlatie werd gevonden: klei ($r = 0.528$, $p = 0.020$), softbal ($r = 0.671$, $p = 0.001$), stekelbal ($r = 0.771$, $p = 0.000$) en zand ($r = 0.551$, $p = 0.012$). Zie tabel 2.

Vergelijking van huidgeleiding tussen de verschillende natuurlijke materialen

Repeated measures ANOVA toonden aan dat er geen significant hoofdeffect is tussen de huidgeleiding van de verschillende materialen: klei, softbal, stekelbal en zand ($F = 2.274, p = 0.126$). Deze resultaten veranderen niet na toevoeging van de storende variabele leeftijd ($F = 1.163, p = 0.318$). Geslacht als storende variabele had wel een invloed op de resultaten ($F = 7.463, p = 0.000$). Zie tabel 3.

Vergelijking van huidgeleiding bij elektrische stimuli tussen hand en been

De repeated measures ANOVA toonde aan dat het toedienen van elektrische stimuli op het bovenbeen geen significant hoofdeffect geeft in huidgeleiding in vergelijking met dezelfde stimuli op de handpalm ($F = 0.954, p = 0.342$). Deze resultaten veranderen niet na het toevoegen van storende variabelen leeftijd ($F = 0.796, p = 0.386$) en geslacht ($F = 0.08, p = 0.771$). Zie tabel 4.

Voor- en nameting VAS-schaal

Bij het vergelijken van de voor- en nameting van elke VAS-schaal, werden drie significante verschillen gevonden met behulp van de Wilcoxon t-toets.

Uit de VAS-schalen van elektrische stimulatie op de hand werd zowel voor arousal ($Z = -2.483, p = 0.013$) als preference ($Z = -2.547, p = 0.011$) een significant verschil gevonden. Bij de VAS-schaal van zand werd enkel een significant gevonden voor arousal ($Z = -2.656, p = 0.008$). Dit wil zeggen dat de participanten vooraf een andere inschatting maakten van de preference en/of arousal dan ze effectief ervaren (gemeten met de nameting). Zie tabel 5.

VAS-schalen en huidgeleiding

VAS-schaal en baseline huidgeleiding

De voormeting van de arousal VAS-schalen correleren niet significant met de baseline van huidgeleiding. Bij de voormeting van de preference VAS-schalen daarentegen was er een significant positieve correlatie met de baseline huidgeleiding voor elektrische stimulatie op de hand ($r = 0.469, p = 0.037$) en zand ($r = 0.458, p = 0.037$). Zie tabel 6.

Met andere woorden wanneer de participanten bij de voormeting een hogere score gaven voor preference (aangenaam), werd een hogere baseline in huidgeleiding waargenomen.

VAS-schaal en stijging huidgeleiding

De voormetingen van de VAS-schalen correleren niet significant met de stijging in huidgeleiding na het toedienen van tactiele stimuli. Dit wil zeggen dat deelnemers die een hogere arousal en/of preference aangaven voor de meting, geen hogere stijging in huidgeleiding toonden na het toedienen van de stimuli.

De nametingen van de preference VAS-schalen correleren eveneens niet significant met de stijging in huidgeleiding. De nameting van de arousal VAS-schaal voor elektrische stimulatie op het been correleert positief significant met de stijging in huidgeleiding ($r = 0.471$, $p = 0.036$). Dit wil zeggen dat wanneer de participanten bij de nameting een hogere arousal voor elektrische stimulatie op het been aangaven, er ook een grotere stijging werd waargenomen in de huidgeleiding. Zie tabellen 7 en 8.

AASP en huidgeleiding

Er werden geen significante verbanden ($p > 0.05$) gevonden tussen kwadrant één, drie of vier van de AASP en de stijging in huidgeleiding voor zowel de natuurlijke materialen als elektrische stimulatie. Bij de AASP werd enkel een significant positieve correlatie gevonden tussen kwadrant twee en de stijging in huidgeleiding na het toedienen van elektrische stimulatie op het been ($r = 0.448$, $p = 0.048$). Kwadrant twee van de AASP staat voor “prikkel zoekend”. Deelnemers die eerder als prikkel zoekend worden benoemd, hebben een hogere stijging in huidgeleiding. Kwadrant twee correleert niet significant met huidgeleiding bij materialen en met elektrische stimulatie op de hand.

Tussen de baseline van huidgeleiding en de AASP is er geen significant verband voor kwadrant één, twee en drie ($p > 0.05$). Kwadrant vier “prikkel vermijdend” correleert negatief significant met de baseline in huidgeleiding bij alle naturalistische stimuli; klei ($r = -0.513$, $p = 0.025$), softbal ($r = -0.619$, $p = 0.005$), stekelbal ($r = -0.605$, $p = 0.006$) en zand ($r = -0.615$, $p = 0.005$). Dit wil zeggen dat hoe hoger de baseline van huidgeleiding is, hoe minder men prikkels gaat vermijden. Zie tabel 9a en 9b.

DISCUSSIE

Deze studie is behoorlijk innovatief binnen zijn onderzoeksdomein. Sedert jaren wordt de respons op tactiele stimuli gemeten met behulp van vragenlijsten. Het doel van deze exploratieve studie is om enerzijds na te gaan welke tactiele stimuli er best toegepast worden en anderzijds om de overeenkomsten tussen objectieve en subjectieve methodes in kaart te brengen om de respons op tactiele stimuli te meten.

Om een antwoord te vinden op de vraag wat geschikte tactiele stimuli en objectieve meetmethodes zijn, werden vooraf enkele meetmethodes uitgetest. Zand, klei, stekelbal en softbal bleken geschikte naturalistische tactiele stimuli. In het geval van zand en klei werd dit al eerder aangetoond in de studie van Foss-Feig e.a. (2012). Vermits deze stimuli niet standaardiseerbaar zijn werd gekozen voor elektrische stimulatie, wat nooit eerder werd onderzocht binnen gelijkaardige studies. Vervolgens bleek huidgeleiding mogelijks een objectieve meetmethode om de respons op tactiele stimuli te meten. Dit is gebaseerd op de studie van Swindells e.a. (2006), waarin huidgeleiding werd gecombineerd met naturalistische materialen. Met huidgeleiding wordt de elektrodermale activiteit gemeten. Dit geeft veranderingen in elektrische geleiding van de huid weer, wat geassocieerd is met de activiteit van exocriene zweetklieren (McIntosh e.a., 1999). Veranderingen in elektrodermale activiteit die geassocieerd worden met aandacht en oriëntatie, worden gemoduleerd door de prefrontale cortex. Indien dergelijke veranderingen geassocieerd worden met gevoelens, gaan deze via de amygdala en het limbisch systeem (Schoen, Miller, Brett-Green, & Nielsen, 2009).

Het hierboven beschreven protocol biedt de mogelijkheid om verdere onderzoeksvragen te beantwoorden. Ten eerste werd het verband nagegaan tussen de huidgeleiding in rust en de stijging in huidgeleiding na het toedienen van tactiele stimuli. Bij alle naturalistische stimuli bleek dat hoe hoger de huidgeleiding in rust was, hoe sterker de stijging in huidgeleiding. Dit in tegenstelling tot de artificiële stimuli waar geen significant verband werd gevonden tussen de huidgeleiding in rust en de stijging in huidgeleiding. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat er andere baseline waardes werden geëxtraheerd bij artificiële en naturalistische stimuli, wat mogelijks een invloed heeft op de resultaten.

Ten tweede werd de huidgeleiding bij de vier materialen onderling vergeleken waarbij geen significante verschillen werden gevonden. Dit is consistent met de studie van Swindells e.a.

(2006) die geen significant hoofdeffect vond tussen de stimuli en huidgeleiding. Een verklaring voor dit resultaat wordt niet besproken in het artikel van Swindells e.a. (2006).

Ten derde werden er geen significant verschillende responsen in huidgeleiding gevonden bij de hand ten opzichte van het been. Leeftijd en geslacht hadden geen invloed op deze resultaten. Dit is in strijd met de gekende "Homunculus" vermits de dichtheid van sensorische vezels op de hand hoger is dan op het been (Pogliano, 2012). Deze inconsistentie is mogelijks te wijten aan het feit dat de binnenkant van het bovenbeen een belangrijke erogene zone is bij zowel mannen als vrouwen (Turnbull, Lovett, Chaldecott, & Lucas, 2014). Bijgevolg kunnen tactiele stimuli op deze zones als minder aangenaam worden beschouwd.

Ten vierde werd de voor- en nameting van elke VAS-schaal vergeleken. Voor twee VAS-schalen werd een significant verschil gevonden. Bij elektrische stimulatie op de hand was dit zowel voor arousal als preference het geval, bij zand enkel voor arousal. Bij de voormeting van elektrische stimulatie op de hand werd een hogere arousal aangegeven ten opzichte van de nameting. Dit kan erop wijzen dat de stimulatie beter ervaren werd dan aanvankelijk gedacht. Tot slot gaven de participanten zelf aan dat elektrische stimuli op de hand minder gevoelig zijn dan ze eerst dachten.

Bovendien gaven de participanten gemiddeld een hogere preference score aan na de stimulatie ten opzichte van de nameting wat wijst op een aangenaamere ervaring. Bij zand ligt de gemiddelde arousal bij de voormeting lager ten opzichte van de nameting. Dit wijst mogelijks op een hoger stressniveau. De participanten gaven dan ook aan dat het vervelend was omdat de zand onder hun nagels kroop.

Daarnaast werd het verband onderzocht tussen de voormeting van de arousal en preference VAS-schalen en de stijging in huidgeleiding. Deze correlaties werden niet significant bevonden. Dit resultaat is inconsistent met de bevindingen uit onderzoeksvraag twee, waar bij de materialen een hogere baseline wel overeenkwam met een hogere stijging in huidgeleiding. Om een inconsistentie aan te tonen tussen subjectieve en objectieve meetmethodes werd een relatie aangetoond tussen de baseline van huidgeleiding en de voormeting van VAS-schalen.

Een significant positief verband tussen de nametingen met VAS-schalen en de stijging in huidgeleiding, werd enkel voor de VAS-schaal arousal na elektrische stimulatie op het been gevonden. Dit verband werd verwacht aangezien de participanten hebben verwoord wat ze ervaren hebben.

Bovendien werd de correlatie nagegaan tussen de voormetingen van de preference VAS-schalen met de baseline van huidgeleiding voor zand en elektrische stimulatie op de hand. Dit waren significant positieve correlaties. Hierbij gaven de participanten een hogere score aan op preference, wat wijst op het aangenaam inschatten van de stimuli, terwijl een hogere baseline huidgeleiding werd waargenomen. Deze hogere baseline kan verklaard worden door een hoger stressniveau voor het onbekende, bij elektrische stimulatie op de hand. De stimuli werden echter eerst op de hand aangebracht, gevolgd door het been. De hogere baseline bij zand kan verklaard worden door het manoeuvre dat met de hand gemaakt moest worden om in het zakje met zand te geraken (Storm, 2008). In het artikel van Storm (2008) wordt aangetoond dat bewegingsartefacten mogelijk de registratiecurve kunnen beïnvloeden. Stijve elektrodes zouden deze artefacten helpen verminderen.

Tot slot werd het verband nagegaan tussen de AASP en de stijging of baseline in huidgeleiding na het toedienen van tactiele stimuli. Hierbij werden slechts sporadisch significante verbanden gevonden, waardoor geen algemene trend wordt waargenomen. De significante correlatie tussen de AASP en de stijging in huidgeleiding wees er op dat hoe meer de participanten “prikkel zoekend” waren, hoe hoger de stijging in huidgeleiding was. De significante correlaties tussen de AASP en de baseline van huidgeleiding gaf aan dat hoe hoger de baseline van huidgeleiding is, hoe minder men prikkels vermijdt.

In de studie van Brown, Tollefson, Dunn, Cromwell & Filion (2001) werd een construct validiteit aangetoond tussen huidgeleiding en de vier kwadranten van de AASP. Deze inconsistentie in resultaten kan verklaard worden door het gebruik van andere apparatuur om de huidgeleiding te meten (LabLinc-V). Bovendien werd in de studie van Brown e.a. (2001) een oudere versie van de AASP gehanteerd.

Sterktes en limitaties

De sterkte van deze studie is dat zowel een objectieve meetmethode (huidgeleiding) als subjectieve meetinstrumenten (AASP en VAS-schalen) worden gebruikt, waarbij rekening werd gehouden met standaardiseerbare meetinstrumenten en materialen. Om deze methode en meetinstrumenten te bekomen, werd er een uitgebreid voorafgaand onderzoek uitgevoerd waarmee voor- en nadelen werden afgewogen. Ondanks in dit onderzoek meer participanten (n = 21) werden geïnccludeerd dan in de studie van Swindells e.a. (2006), kan deze steekproefgrootte eveneens als een zwakte worden beschouwd.

Met de DS7A moesten deze elektrische stimuli manueel worden toegediend door een knop in te drukken. Door deze manuele toediening was het niet mogelijk om de tijd tussen de stimuli even lang te laten duren. Stimuli werden toegediend na respectievelijk 10, 20 en 30 seconden. Deze tijd werd getimed met een chronometer waardoor de stimuli mogelijk enkele milliseconden te vroeg of te laat werd toegediend. Deze laatste opmerking is eveneens van toepassing op de metingen met materialen, waarbij exact na één minuut een ander materiaal moest worden aangegeven.

De elektrische stimuli die bestonden uit intervallen van respectievelijk één, twee en vijf pulsen werden achtereenvolgens toegediend zonder een pauze. Zonder deze pauze werd er ook een cumulatie van de huidgeleiding waargenomen waardoor er geen interpretatie mogelijk is over de invloed van het aantal pulsen. Bovendien werd vastgesteld dat de reactie van bepaalde pulsen pas in het volgende interval viel. De studie van Swindells e.a. (2006) vermeldt dat er twee seconden vertraging is op de stijging in de huidgeleiding. Om hiervoor te compenseren werd in deze studie minimaal een interval van tien seconden gebruikt, wat nog steeds onvoldoende bleek.

Tijdens de meting werd er door sommige participanten bewogen waardoor een stijging in de grafiek van huidgeleiding zichtbaar was. Vermits het bij kinderen niet mogelijk is om uitdrukkelijk te vragen om stil te blijven liggen is het misschien moeilijk om dit te generaliseren naar jongere leeftijden.

Bij het aanbrengen van de naturalistische stimuli was er bij sommige participanten een stijging van de huidgeleiding zichtbaar. Dit kan verklaard worden door de benadering van de participanten wanneer het materiaal in hun handen geplaatst moest worden. Dit is mogelijk

een invloed op de resultaten. De participanten in deze studie zijn allemaal vrienden of kennissen. Bij onbekende personen kan de fysieke benadering een grotere invloed hebben.

Implicaties voor klinische praktijk en wetenschappelijk onderzoek

Indien dezelfde tactiele stimuli werden gemeten met subjectieve en objectieve meetinstrumenten, meer specifiek VAS-schalen en huidgeleiding, werden inconsistente resultaten gevonden. Dit impliceert dat het niet volstaat om uitsluitend met subjectieve meetinstrumenten rekening te houden. Deze bevinding dient verder onderzocht te worden in verdere studies om de generaliseerbaarheid in de hand te werken.

Aanbevelingen toekomstig onderzoek

Voor verder onderzoek is het aangewezen om te zorgen voor een grotere steekproef en een aangepast protocol. Allereerst is er een mechanisch apparaat nodig dat de pulsen zelfstandig toedient waardoor de tijd tussen de verschillende stimuli even lang is. Daarnaast moet na de toediening van deze elektrische stimuli, een pauze worden ingelast waarbij de huidgeleiding zich terug kan herstellen naar de baseline. Op deze manier wordt cumulatie voorkomen. Tot slot is het aangeraden om de participanten te blinddoeken waardoor de invloed van de benadering van onderzoekers geminimaliseerd kan worden.

REFERENTIES

- Brown, C., Tollefson, N., Dunn, W., Cromwell, R., & Filion D (2001). The Adult Sensory Profile: measuring patterns of sensory processing. *Am J Occup Ther.* ,55(1), 75-82.
- Blakemore, S. J., Tavassoli, T., Calo, S., Thomas, R. M., Catmur, C., Frith, U., e.a. (2006). Tactile sensitivity in asperger syndrome. *Brain and Cognition*, 61, 5–13.
- Cascio, C., McGlone, F., Folger, S., Tannan, V., Baranek, G., Pelphrey, K. A., e.a. (2008). Tactile perception in adults with autism: a multidimensional psychophysical study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(1), 127-137.
- Cornelissen, L., Fabrizi, L., Patten, D., Worley, A., Meek, J., Boyd, S., e.a. (2013). Postnatal Temporal, Spatial and Modality Tuning of Nociceptive Cutaneous Flexion Reflexes in Human Infants. *PLOS ONE*, 8 (10).
- Coskun, M. A., Varghese, L., Reddoch, S., Castillo, E. M., Pearson, D. A., Loveland, K.A., e.a. (2009). How somatic cortical maps differ in autistic and typical brains. *Neuroreport*, 20, 175–179.
- Foss-Feig, J. H., Heacock, J. L., & Cascio, C. J. (2012). Tactile responsiveness patterns and their association with core features in autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6, 337-344.
- Grubbs, Frank E. (1950). Sample criteria for testing outlying observations. *Annals of Mathematical Statistics*, 21 (1), 27–58.
- Güçlü, B., Tanidir, C., Mukaddes, N. M., & Ünal, F. (2006). Tactile sensitivity of normal and autistic children. *Somatosensory and Motor Research*, 24 (1), 21 – 33.
- Marco, E. J., Khatibi, K., Hill, S. S., Siegel, B., Arroyo, M. S., Dowling, A. F., e.a. (2012). Children with autism show reduced somatosensory response: An MEG study. *Autism Research*, 5(5), 340-351.
- McCormick, C., Hessler, D., Macari, S.L., Ozonoff, S., Green, C., & Rogers, S.J. (2014). Electrodermal and Behavioral Responses of Children With Autism Spectrum Disorders to Sensory and Repetitive Stimuli. *Autism Res*, 7, 468–480.
- McIntosh, D.N., Miller, L.J., Shyu, V., & Hagerman, R.J. (1999). Sensory-modulation disruption, electrodermal responses, and functional behaviors. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 41, 608–615.
- O’Riordan, M., & Passetti, F. (2006). Discrimination in autism within different sensory modalities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 665–675.

- Pernon, E., Pry, R., & Baghdadli, A. (2007). Autism: tactile perception and emotion. *Journal of Intellectual and Developmental Disability, 51*(Pt 8), 580-587.
- Pogliano, C. Penfield's homunculus and other grotesque creatures from the Land of If. *Nuncius, 27*(1), 141-162.
- Puts, N. A. J., Wodka, E. L., Tommerdahl, M., Mostofsky, S. H., & Edden, R. A. E. (2014). Impaired tactile processing in children with autism spectrum disorder. *Journal of neurophysiology, 111*, 1803-1811.
- Robertson, A. E., & Simmons, D. R. (2013). The relationship between sensory sensitivity and autistic traits in the general population. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*, 775–784.
- Schaaf, R.C., Benevides, T.W., Leiby, B.E., & Sendekki, J.A. (2015). Autonomic dysregulation during sensory stimulation in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disabilities, 45*, 461-472.
- Storm, H. (2008). Changes in skin conductance as a tool to monitor nociceptive stimulation and pain. *Current Opinion in Anaesthesiology, 21*, 796–804.
- Swindells, C., MacLean, K.E., Booth, K.S., & Meitner, M. (2006). A Case-Study of Affect Measurement Tools for Physical User Interface Design.
- Turnbull, O., Lovett, V., Chaldecott, J., & Lucas, M.D. (2014). Reports of intimate touch: Erogenous zones and somatosensory cortical organization. *Cortex, 53*.

BIJLAGEN

Tabel 1a

Beschrijvende statistiek baseline huidgeleiding

	N	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Elektro hand	20	6.60	2.176
Elektro been	21	7.27	2.727
Klei	21	6.83	3.462
Softbal	21	7.04	3.581
Stekelbal	21	6.82	3.674
Zand	21	6.52	3.233

Tabel 1b

Beschrijvende statistiek stijging in huidgeleiding

	N	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Elektro Been	20	2.38	1.415
Elektro Hand	19	2.04	.978
Klei	19	1.48	.879
Softbal	20	1.20	.831
Stekelbal	21	1.28	.968
Zand	20	1.61	.951

Tabel 1c*Beschrijvende statistiek VAS-schaal preference*

	N	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Elektro Hand voormeting	21	3.81	1.401
Elektro Hand nameting	20	4.45	.826
Elektro Been voormeting	21	3.76	1.375
Elektro Been nameting	21	3.14	1.824
Klei voormeting	21	6.29	1.271
Klei nameting	21	6.29	1.765
Softbal voormeting	21	6.24	1.446
Softbal nameting	21	5.62	1.596
Stekelbal voormeting	21	4.76	2.047
Stekelbal nameting	21	4.05	1.746
Zand voormeting	21	5.00	1.761
Zand nameting	21	4.67	2.921

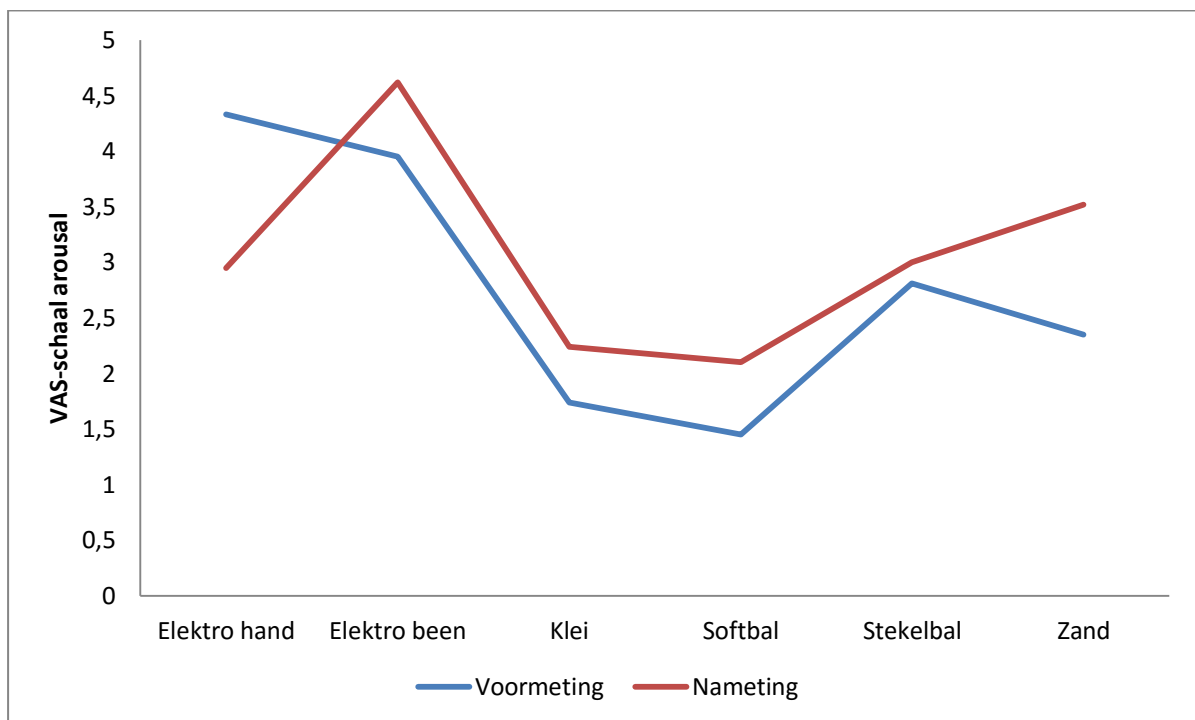
Tabel 1d*Beschrijvende statistiek VAS-schaal arousal*

	N	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Elektro Hand voormeting	21	4.33	1.932
Elektro Hand nameting	21	2.95	1.596
Elektro Been voormeting	21	3.95	1.658
Elektro Been nameting	21	4.62	2.202
Klei voormeting	19	1.74	.653
Klei nameting	21	2.24	1.546
Softbal voormeting	20	1.45	.605
Softbal nameting	21	2.10	1.411
Stekelbal voormeting	21	2.81	1.601
Stekelbal nameting	21	3.00	1.486
Zand voormeting	20	2.35	1.348
Zand nameting	21	3.52	2.250

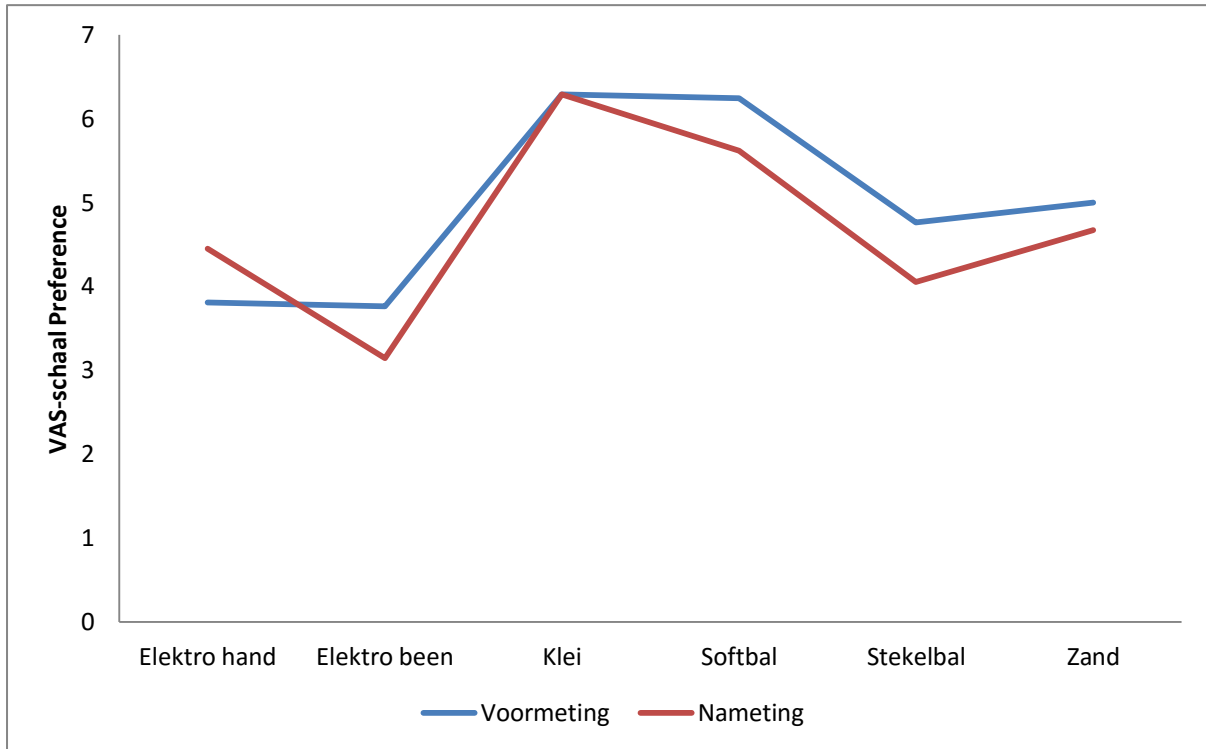
Tabel

Beschrijvende statistiek AASP (ruwe scores)

	N	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Kwadrant 1	21	31.10	5.059
Kwadrant 2	21	47.57	5.482
Kwadrant 3	21	33.57	5.706
Kwadrant 4	19	29.63	5.387



Figuur 1a: Arousal VAS-schaal voor de tactiele stimuli



Figuur 1b: Preference VAS-schaal voor de tactiele stimuli

Tabel 2

Correlatie tussen baseline huidgeleiding en stijging huidgeleiding

Correlatie coëfficiënt	Baseline elektro been	Baseline elektro hand	Baseline klei	Baseline softbal	Baseline stekelbal	Baseline zand
Stijging elektro been	.217	.081	-.069	.006	.039	.030
Stijging elektro hand	.689**	.416	.461*	.395	.395	.384
Stijging klei	.493*	.466	.528*	.575*	.590**	.575*
Stijging softbal	.394	.425	.657**	.671**	.656**	.647**
Stijging stekelbal	.406	.373	.777**	.766**	.771**	.749**
Stijging zand	.468*	.405	.494*	.527*	.543*	.551*

** . Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

* . Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Tabel 3*Repeated measures ANOVA: verschil tussen de vier materialen*

	F-waarde	p-waarde
Materiaal	2.274	.091
Materiaal*leeftijd	1.163	.318
Materiaal*geslacht	7.463	.000

Tabel 4*Repeated measures ANOVA: verschil tussen hand en been*

	F-waarde	p-waarde
Lichaamsdeel	.954	.342
Lichaamsdeel*leeftijd	.796	.386
Lichaamsdeel*geslacht	.088	.771

Tabel 5a*Verskil in voor- en nameting: VAS-schaal arousal*

	Elektro Hand	Elektro Been	Klei	Softbal	Stekelbal	Zand
Z	-2.483	-1.907	-.577	-1.897	-.665	-2.656
p-waarde	.013	.057	.564	.058	.506	.008

Tabel 5b*Verskil in voor- en nameting: VAS-schaal preference*

	Elektro Hand	Elektro Been	Klei	Softbal	Stekelbal	Zand
Z	-2.547	-1.480	-.071	-1.616	-1.423	-1.076
p-waarde	.011	.139	.943	.106	.155	.282

Tabel 6a*Correlatie tussen baseline huidgeleiding en VAS-schaal voormeting arousal*

Correlatie coëfficiënt	Elektro hand	Elektro been	Klei	Softbal	Stekelbal	Zand
Baseline elektro been	-.354	-.166	-.077	.397	-.203	-.275
Baseline elektro hand	-.285	-.246	-.014	.605**	.019	-.079
Baseline klei	-.246	-.243	-.238	.169	-.013	-.370
Baseline softbal	-.378	-.384	-.318	.208	-.066	-.385
Baseline stekelbal	-.388	-.365	-.358	.201	-.092	-.378
Baseline zand	-.424	-.389	-.341	.217	-.080	-.369

** . Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

* . Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Tabel 6b*Correlatie tussen baseline huidgeleiding en VAS-schaal voormeting preference*

Correlatie coëfficiënt	Elektro hand	Elektro been	Klei	Softbal	Stekelbal	Zand
Baseline elektro been	.312	.186	.363	-.148	.084	.425
Baseline elektro hand	.469*	.237	.319	-.070	.096	.310
Baseline klei	.240	.141	.311	.054	-.165	.381
Baseline softbal	.341	.215	.383	.092	-.070	.458*
Baseline stekelbal	.327	.194	.360	.076	-.050	.448*
Baseline klei	.339	.200	.337	.059	.003	.458*

** . Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

* . Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Tabel 7a*Correlatie tussen de stijging in huidgeleiding en VAS-schaal voormeting arousal*

Correlatie coëfficiënt	Elektro hand	Elektro been	Klei	Softbal	Stekelbal	Zand
Stijging elektro been	.028	.259	-.028	-.101	-.022	.212
Stijging elektro hand	.024	.273	-.121	.017	-.143	-.263
Stijging klei	-.519*	-.433	-.195	.214	-.040	-.176
Stijging softbal	-.277	-.322	-.342	.093	.016	-.261
Stijging stekelbal	-.289	-.338	-.219	.106	-.001	-.203
Stijging zand	-.268	-.225	-.172	.399	.077	-.180

** . Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

* . Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Tabel 7b*Correlatie tussen de stijging in huidgeleiding en VAS-schaal voormeting preference*

Correlatie coëfficiënt	Elektro hand	Elektro been	Klei	Softbal	Stekelbal	Zand
Stijging elektro been	.187	.042	-.033	.049	.112	-.032
Stijging elektro hand	.055	.067	.173	-.020	-.162	.255
Stijging klei	-.013	-.131	-.070	-.136	-.323	.367
Stijging softbal	-.088	-.184	-.048	.074	-.197	.438
Stijging stekelbal	.033	.041	.025	.128	-.404	.273
Stijging zand	-.244	-.364	-.051	-.063	-.223	.415

** . Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

* . Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Tabel 8a*Correlatie tussen stijging in huidgeleiding en VAS-schaal nameting arousal*

Correlatie coëfficiënt	Elektro hand	Elektro been	Klei	Softbal	Stekelbal	Zand
Stijging elektro been	.270	.471*	.176	.252	.155	.252
Stijging elektro hand	-.012	.362	.039	.205	.002	-.003
Stijging klei	-.046	-.230	.050	-.037	.148	-.011
Stijging softbal	-.315	-.193	-.121	-.039	.005	-.074
Stijging stekelbal	-.188	-.212	-.087	-.012	-.154	-.049
Stijging zand	-.200	.062	-.238	-.052	.140	-.034

**. Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

*. Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Tabel 8b*Correlatie tussen stijging in huidgeleiding en VAS-schaal nameting preference*

Correlatie coëfficiënt	Elektro hand	Elektro been	Klei	Softbal	Stekelbal	Zand
Stijging elektro been	.221	-.367	.086	.155	.173	.070
Stijging elektro hand	.148	-.239	.057	-.189	.199	.061
Stijging klei	-.255	-.095	-.094	.248	.271	.018
Stijging softbal	-.201	-.234	-.046	.220	.343	.207
Stijging stekelbal	-.209	.050	-.095	.268	.234	.200
Stijging zand	-.312	-.127	.178	.247	.548*	.019

**. Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

*. Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Tabel 9a
Correlatie tussen AASP en stijging in huidgeleiding

Correlatie coëfficiënt	Kwadrant 1	Kwadrant 2	Kwadrant 3	Kwadrant 4
Stijging elektro been	-.341	.448*	-.002	.002
Stijging elektro hand	.044	.346	.034	.107
Stijging klei	-.043	.249	.073	-.368
Stijging softbal	.116	.244	.105	-.402
Stijging stekelbal	.038	.166	.090	-.352
Stijging zand	-.050	.211	-.264	-.387

** . Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

* . Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Tabel 9b
Correlatie tussen AASP en baseline huidgeleiding

Correlatie coëfficiënt	Kwadrant 1	Kwadrant 2	Kwadrant 3	Kwadrant 4
Baseline elektro been	-.152	-.081	-.266	-.345
Baseline elektro hand	-.121	.053	-.204	-.454
Baseline klei	.023	.012	-.209	-.513*
Baseline softbal	-.053	-.020	-.182	-.619**
Baseline stekelbal	-.062	-.036	-.189	-.605**
Baseline zand	-.122	-.040	-.226	-.615**

** . Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

* . Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Het verband tussen de respons op artificiële en naturalistische tactiele stimuli gemeten met huidgeleiding en zelfrapportage

Richting: **master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie-revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij kinderen**

Jaar: **2016**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Remans, Annelien

Tewissen, Lize

Datum: **16/06/2016**