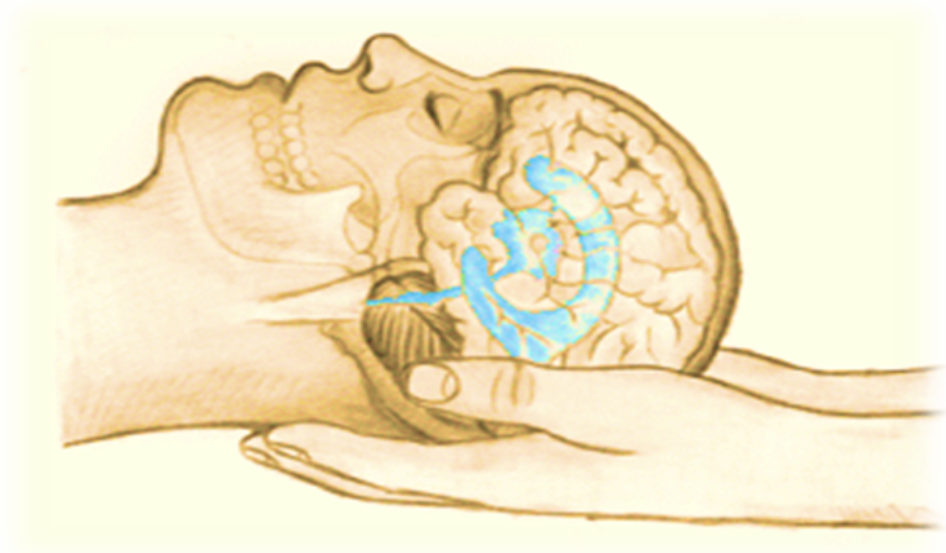


**DE ERVARENHEID VAN DE OSTEOPAAT IN JAREN
WERKERVARING, IN RELATIE TOT DE CV4-TECHNIEK EN
HET EFFECT OP HET PARASYMPATISCH ZENUWSTELSEL**



Auteurs: Angela Kluessien-Veerman & Nico Tol

Promotor: Quirijn Wijten, Osteopaat D.O.-MRO

Afstudeeropdracht voorgedragen ter verkrijging van de titel Diploma in de Osteopathie (D.O.) van het Nederlands Academisch College voor Osteopathie

Juli 2021

Voorwoord

Voor u ligt onze thesis “De ervarenheid van de osteopaat in jaren werkervaring, in relatie tot de CV4-techniek en het effect op het parasympatisch zenuwstelsel”. Deze thesis is geschreven als onderdeel van het afstudeertraject van de opleiding Osteopathie aan “College Sutherland” te Amsterdam.

Wij hebben dit afstudeertraject als erg leerzaam en essentieel ervaren!

Het bedenken en het uitvoeren van de thesis hebben we samen gedaan. Tijdens het schrijven van de thesis heeft Angela zich toegelegd op de achtergrondinformatie, de methodologie en de samenvatting. De resultaten zijn met behulp van de statisticus Jack Kroon verwerkt en geïnterpreteerd. Nico heeft zich op de inleiding, de discussie en conclusie geconcentreerd.

In dit voorwoord willen we ook graag gebruik maken van de mogelijkheid om een aantal mensen te bedanken. Dankzij de hulp van de volgende mensen is deze thesis tot een goed einde gekomen:

Alle proefpersonen, zowel docenten als studenten, die deelnamen aan ons onderzoek. Zonder hun medewerking was het verzamelen van data niet mogelijk.

Tevens willen wij onze promotor, Quirijn Wijtten, bedanken voor de ondersteuning. Zijn adviezen, de snelle feedback en de online-meetings waren een enorme steun voor ons.

Ook willen wij College Sutherland bedanken voor het beschikbaar stellen van een behandelkamer waar wij ons onderzoek mochten uitvoeren. Daarnaast willen we de docenten van College Sutherland bedanken voor alle theorie- en praktijklessen en de begeleiding bij de co-therapie. Zij hebben ervoor gezorgd dat wij met een stevige basis het werkveld in kunnen.

Niet te vergeten onze klasgenoten. We mochten deel uitmaken van een gedreven, hechte en bijzondere klas.

En tenslotte willen wij onze partners bedanken, voor alle steun die ze ons geboden hebben de afgelopen 6 jaar. Het viel niet mee voor ze om ons zo vaak te moeten missen.

Wij wensen u veel leesplezier toe.

Angela Kluessien-Veerman & Nico Tol

Samenvatting

In de osteopathie richt men zich op het pariëtale, het viscerale- en het craniale aspect. Dit onderzoek richt zich op een onderdeel van het craniale aspect; de CV4-techniek. Deze techniek wordt toegepast om, tijdens het “stillpoint”, een optimale uitwisseling te krijgen tussen alle vloeistoffen van het lichaam. Het is vooral het parasympatisch zenuwstelsel wat beïnvloed wordt.

Tot op heden heeft men alleen onderzoek verricht/gepubliceerd naar het effect van de CV4-techniek op het parasympatisch zenuwstelsel. Echter, er is nog niet eerder onderzoek verricht waarin men heeft onderzocht of dit effect afhankelijk kan zijn van de ervarenheid in jaren werkervaring van een osteopaat.

Het doel van dit onderzoek is dan ook om het effect van de ervarenheid in jaren werkervaring als osteopaat, middels de CV4-techniek, op het parasympatisch zenuwstelsel te belichten.

Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: heeft de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, effect op de resultaten van het parasympatisch zenuwstelsel bij volwassenen van 18-65 jaar?

In dit onderzoek hebben in totaal 36 Osteopaten D.O. / 6^e – en 7^e jaars studenten en 36 proefpersonen deelgenomen. De proefpersonen werden gerandomiseerd verdeeld over 2 groepen: Osteopaten D.O. met werkervaring en Osteopaten D.O./6^e – en 7^e jaars studenten zonder werkervaring. Er is gebruik gemaakt van de parameters: bovendruk, onderdruk, hartfrequentie, zuurstofsaturatie, lichaamstemperatuur en een gemiddelde gezondheidsscore.

Er waren 3 meetmomenten: een nulmeting voor aanvang van de techniek, een meting direct na de techniek en een meting 10 minuten na de techniek.

Uit de data van het steekproefonderzoek is gebleken dat het effect van de behandeling niet uit te drukken valt in een lineair effect van de ervaringsjaren.

Uit de data van de dummy-regressieanalyse zien we een significant verband in het effect bij de osteopaten D.O., op de *bovendruk* ($p = .0396$), direct na de behandeling én op de *bovendruk* ($p = .0065$), de *onderdruk* ($p = .0280$), de *hartfrequentie* ($p = .0326$) en de *gemiddelde gezondheidsscore* ($p = .0048$), allen 10 minuten na de behandeling.

Uit dit onderzoek is gebleken, dat als we kijken naar de 2 groepen, de ervarenheid van de Osteopaten D.O. met werkervaring in jaren, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, wel effect heeft op de resultaten van het parasympatisch zenuwstelsel bij volwassenen

van 18-65 jaar. Echter, in dit onderzoek komt niet naar voren dat een toename van ervarenheid van osteopaten in aantal jaren een lineaire verbetering geeft.

Dit onderzoek heeft te weinig draagkracht aangezien dit het eerste onderzoek is geweest die het effect van het aspect "de ervarenheid van de osteopaat in jaren werkervaring" heeft onderzocht. Een vervolgonderzoek met meer data en het meten van meer parameters, wordt aanbevolen.

Summary

The field of osteopathy involves both the parietal, the visceral- and the cranial aspect. This thesis focusses on the cranial aspect, specifically on the CV4-technique. This technique is used to achieve an optimal exchange of body fluids during the 'stillpoint'. It is mainly the parasympathetic nervous system that is affected. Until now research has focussed on the effect of the CV4-technique on the parasympathetic nervous system. However, little is known about the influence of the experience in years of the osteopath on the effectiveness of the CV4-technique. The goal of this research is to study the influence of the osteopath experience in years on the effect of the CV4-technique on the parasympathetic nervous system.

The following research question is defined: Does the osteopath experience in years influence the effect of the CV4-technique on the parasympathetic nervous system of adults between the ages of 18 and 65 years?

In total 36 osteopaths participated in this research. The participants were randomly divided into two groups: Osteopaths D.O with experience and 6th and 7th year osteopathic-students without experience. The following variables were measured: systolic pressure, diastolic pressure, heart rate, oxygen saturation, body temperature and an average health score. Three measurements for each parameter were recorded: a zero measurement before the treatment, a measurement directly after the treatment and a measurement 10 minutes after the treatment.

From the data no linear relation is found between the treatment effect and the experience of the osteopath expressed in years. From the regression analysis based on the Osteopaths D.O group, a strong correlation is found between the systolic pressure ($p = .0396$) measured directly after the treatment and both the systolic pressure ($p = .0065$), de diastolic pressure ($p = .0280$), the heart rate ($p = .0326$) and the average health score ($p = .0048$) measured 10 minutes after the treatment. When comparing the results of both groups, it is notable that the experience in years of the Osteopaths D.O group does influence the effect of the CV4-technique on the parasympathetic nervous system of adults between the ages of 18 and 65 years old. However, it is not found that experience proportional increases the effectiveness of the treatment.

Since this the first study that investigates the effect of osteopath experience in years, no definite conclusions can be made. Further research is recommended that focusses on the collection of more data and the measurement of more output variables.

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting.....	6
Summary	7
1. Inleiding.....	6
1.1 Aanleiding.....	6
1.3 Afbakening en relevantie	8
1.4 Probleemstelling, doelstelling en onderzoeksvraag	9
1.6 Leeswijzer	11
2. Achtergrondinformatie	12
2.1 Inleiding	13
2.2 Liquor Cerebro Spinalis	13
2.2.2. Laterale ventrikels.....	14
2.2.3. Derde ventrikel.....	15
2.2.5. Externe liquorruimte (intracraniaal)	16
2.2.6. Externe liquorruimte (spinaal)	17
We vinden de fluctuatie terug binnen de parameters van het Primair Respiratoir Mechanisme (PRM):.....	18
2.3.1 Principe van Breath of Life.....	19
2.3.2 The Potency of the Tide.....	19
2.4 Homeostase	20
2.5.2 Werking en indicaties van CV4.....	22
3. Methodologie	24
3.1 Soort onderzoek.....	24
3.2 Dataverzamelingmethoden.....	24

3.3 Meetapparatuur	27
3.3.3 Infrarood thermometer.....	28
3.3.4 Gemiddelde gezondheidsscore	28
3.4 Datakenmerken.....	28
3.4.1 Proefpersonen.....	28
3.4.2 Werkervaring Osteopaten D.O. / 6e – en 7e jaars studenten.....	29
3.6 Data-analysemethoden	32
3.7 Validiteit en betrouwbaarheid	33
4. Resultaten	34
5. Discussie	51
6. Conclusie	54
7. Aanbeveling.....	54
Literatuurlijst.....	55
Bijlagen	60
<i>I. Protocol voor het uitvoeren van de CV4-techniek.....</i>	<i>60</i>
<i>II. Tabellen met statistiek.....</i>	<i>62</i>
<i>III. Grafieken lineaire regressieanalyses per parameter – direct na de behandeling.....</i>	<i>66</i>
<i>IV. Grafieken lineaire regressieanalyses per parameter – 10 minuten na de behandeling.....</i>	<i>68</i>
<i>V. Grafieken dummy-regressieanalyses per parameter – direct na de behandeling.....</i>	<i>70</i>
<i>VI. Grafieken dummy-regressieanalyses per parameter – 10 minuten na de behandeling.....</i>	<i>72</i>

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Tijdens de lessen als 2^e-jaars studenten van het leervak “Cranium”, hebben wij voor het eerst kennis mogen maken met de CV4-techniek waarbij een compressie wordt gegeven op het 4^e ventrikel van het ventriculair systeem. Volgens W.G. Sutherland is het doel van deze techniek om een optimale uitwisseling te verkrijgen tussen alle vloeistoffen van het lichaam. Dit zou moeten geschieden tijdens het “stillpoint”. Tevens beweert W.G. Sutherland dat de CV4-techniek vooral een stimulerende invloed heeft op het parasympatisch zenuwstelsel (Sutherland & Wales, 1990). Onze interesse was gewekt en gaf de aanleiding om hier verder onderzoek naar te doen.

Na raadplegen van diverse onderzoeken en literatuur die verder worden toegelicht in de achtergrondinformatie (hoofdstuk 1.2) kwamen we tot de conclusie dat al relatief veel onderzoek naar de werking van de CV4-techniek is gedaan en is gebleken dat de techniek voldoende effectief is. Voor ons was het dus minder interessant om dit nogmaals te gaan onderzoeken. Wij kwamen op het idee om onderzoek te doen naar de ervarenheid van de osteopaat bij het uitvoeren van de CV4-techniek, aangezien craniale technieken best ingewikkeld zijn en er dus mogelijk een verschil zou kunnen zijn in de uitvoering van de interventiegroepen ervaren osteopaten en onervaren osteopaten.

1.2 Achtergrondinformatie literatuur

Er is gericht gezocht naar literatuur om inzicht te krijgen in de invloed van CV4-techniek op het vegetatieve zenuwstelsel en met name het parasympatisch zenuwstelsel. Uiteindelijk zijn er een aantal bruikbare wetenschappelijke artikelen gevonden.

Uit de conclusies van de belangrijkste wetenschappelijke artikelen hebben we de volgende informatie gevonden:

- In het artikel van Otman (2013) was er, na een interventie van de CV4-techniek op personen met angststoornissen, een significant verschil gemeten in de parameters systolische bloeddruk en hartfrequentie.

- Buschatzky (2014) had in een vergelijkend onderzoek een significant verschil gemeten middels een HRV-meting op het vegetatieve zenuwstelsel na interventie van de CV4-techniek ten opzichte van meditatie.
- Er is een systematic review waarin 4 Randomized Clinical Trial's zijn geïncludeerd. De conclusie van deze systematic review luidde dat de CV4-techniek een gunstige invloed kan hebben bij personen met verschillende functionele problemen (Żurowska, Malak, Kolcz, Samborski & Paprocka, 2017).
- In het artikel van Curi, Alves & Silva (2018) was er een toename van parasympatische activiteit en een afname van orthosympatische activiteit waargenomen bij het meten van de bloeddruk na het ondergaan van de CV4-techniek.
- In de artikelen van Arienti, Ratti, Dacco & Fasulo (2020) en van Abenavoli et al., (2020) was er na het uitvoeren van een CV4-techniek een effect gemeten op het vegetatieve zenuwstelsel. Dit onderzoek werd uitgevoerd middels het meten van de hartfrequentie en door speekselonderzoek.
- Tevens was er een effect van de CV4-techniek gemeten op slapeloosheid (Cutler, Holland, Stupski, Gamber & Smith, 2005) en op de bloedstroomsnelheid in de huid (Nelson, Sergueef & Glonek, 2006).
- In de artikelen van Miana et al., (2013) en Perez (2013) bestonden de beschreven doelgroepen uit 10 personen en in het artikel van Curi et al. (2018) bestond de doelgroep alleen uit mannen en was de leeftijdsrange van de doelgroep smal.
- Tenslotte hadden veel onderzoeken een ontoereikende methodologische opzet. In een aantal artikelen was de CV4-techniek alleen gemeten op de parameters bloeddruk en/of hartfrequentie (Brandstötter, 2007; Buschatzky, 2014; Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro et al., 2015; Curi et al., 2018; Otman, 2013; Perez, 2013; Schögler, 2006).

In de meeste gevonden artikelen gebruikten de onderzoekers 1 of 2 parameters om het effect van de CV4-techniek op het vegetatieve zenuwstelsel te meten en werden er aanbevelingen gedaan om meer parameters te gebruiken (Brandstötter, 2007; Buschatzky, 2014; Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro et al., 2015; Curi et al., 2018; Cutler et al., 2005; Miana et al., 2013; Milnes & Moran, 2007; Otman, 2013; Perez, 2013; Schögler, 2006; Żurowska et al., 2017).

1.3 Afbakening en relevantie

In het artikel van Otman (2013) had de onderzoeker, toen nog zelf osteopathie-student, een interventie uitgevoerd op osteopathie-studenten. Dit artikel gaf ons aanleiding om hier verder onderzoek naar te gaan doen. Het leek ons namelijk interessant om te onderzoeken of er een verschil in effect is wanneer de CV4-techniek zou worden uitgevoerd door een ervaren of een onervaren osteopaat. Zou de mate van ervaring dan ook een verandering van effect hebben op het parasympatisch zenuwstelsel? Gericht op deze vraag hebben we gezocht naar wetenschappelijke artikelen. We hebben geen artikelen kunnen vinden waaruit bleek dat dit aspect eerder onderzocht en/of beschreven is.

Hiertoe zijn de volgende artikelen zijn beoordeeld:

Artikel	Ervarenheid uitvoerdersonderzoek
Otman (2013)	onervaren osteopathiestudent
Buschatzky (2014)	onbekend
Systematic review: Zurowska et al. (2017) met onderstaande artikelen:	
Cardoso et al. (2015)	ervaren fysiotherapeut
Cutler et al. (2005)	onbekend
Hanten et al. (1999)	onbekend
Miana et al. (2013)	onbekend
Martins et al. (2015)	osteopaat, fysiotherapeut en een 5e jaars osteopathie-student
Milnes & Moran (2007)	ervaren osteopaat
Nelson et al. (2006)	osteopaat
Curi et al. (2008)	onbekend
Arienti et al. (2020)	onbekend
Abenavoli et al. (2020)	onbekend
brandstötter (2007)	osteopaat
Perez (2013)	onbekend
Schögler (2006)	osteopaat

Tabel 1: overzicht van artikelen.

Tabel 1 toont alle gevonden artikelen die bewijs leveren dat de CV4-techniek effect heeft op het vegetatief zenuwstelsel. Van de gevonden artikelen kon van 3 artikelen vastgesteld worden of ervaring een rol speelt, maar niet van het aantal jaren werkervaring. Van 1 artikel kon vastgesteld worden dat sprake was van een osteopaat, fysiotherapeut en een 5e jaars osteopathiestudent en van 3 artikelen was sprake van een osteopaat (ervaring onbekend). Van 8 artikelen konden we geen ervaring vaststellen.

Op basis van deze artikelen kan dus geen uitspraak gedaan worden of ervaring in jaren werkervaring van invloed is.

Het uitvoeren en beschrijven van dit onderzoek werpt een nieuw licht op het effect van de CV4-techniek op het parasympatisch zenuwstelsel en derhalve is het zowel wetenschappelijk als praktisch relevant.

Dit onderzoek is wetenschappelijk relevant omdat het bijdraagt aan de beschikbare wetenschappelijke kennis door een leegte in de literatuur op te vullen. Dit is een nieuwe situatie waarvan nog geen literatuur beschikbaar is.

Dit onderzoek is praktisch relevant omdat hiermee kan worden bepaald of het effect van de CV4-techniek op het vegetatieve zenuwstelsel afhankelijk kan zijn van de ervaring van een osteopaat in jaren. We hebben het dan over jaren werkervaring als osteopaat. Wanneer verder in dit onderzoek gesproken wordt over werkervaring in jaren, dan wordt de werkervaring in jaren als osteopaat bedoeld. Dit wordt niet elke keer als zodanig benoemd. Deze wetenschappelijke en praktische relevantie én het feit dat deze vraag nog niet eerder onderzocht en/of gepubliceerd is, maakt dit onderzoek een toegevoegde waarde.

1.4 Probleemstelling, doelstelling en onderzoeksvraag

Er is wel wat onderzoek gedaan naar het effect van de CV4-techniek op het parasympatisch systeem, maar nog geen onderzoek of dit effect afhankelijk kan zijn van de ervaring van een osteopaat. Hierdoor kunnen we geen verwachtingen koppelen aan de conclusie van dit onderzoek.

Het doel van dit onderzoek is dan ook om te onderzoeken of de ervaring van een osteopaat in jaren werkervaring, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, effect kan hebben op het parasympatisch zenuwstelsel.

Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd:

Heeft de ervaring van een osteopaat in jaren werkervaring, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, effect op de resultaten van het parasympatisch zenuwstelsel bij volwassenen van 18-65 jaar?

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden, richten we ons op 2 onafhankelijke variabelen, namelijk:

- de ervaring van de osteopaat in jaren werkervaring
- het verschil van ervaring in jaren tussen Osteopaten D.O. met werkervaring en 6e – en 7e jaars studenten zonder werkervaring.

Er is geen literatuur beschikbaar waarin antwoord wordt gegeven op de onderzoeksvraag. Er zijn derhalve geen verwachtingen omtrent de resultaten van dit onderzoek. Gekozen is om zowel nul- als alternatieve hypotheses op te stellen.

De volgende nul- en alternatieve hypotheses zijn geformuleerd:

H0-1: *Als de ervaring van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect op het parasympatisch zenuwstelsel bij het uitvoeren van de CV4-techniek, niet toe.*

H1-1: Als de ervaring van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect op het parasympatisch zenuwstelsel bij het uitvoeren van de CV4-techniek, toe.

H0-2: Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken bij het uitvoeren van de CV4-techniek niet meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel.

H1-2: Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken bij het uitvoeren van de CV4-techniek meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel.

1.5 Onderzoeksopzet

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag is er een “toetsend onderzoek” opgezet waarbij een kwantitatieve data-analyse is verricht. Hierbij zijn enkele parameters van het parasympatisch systeem gekozen als afhankelijke variabele. Deze parameters worden in de “methodologie” beschreven. De ervarenheid in jaren is gekozen als onafhankelijke variabele. Alle data is verzameld door middel van zowel deskresearch als fieldresearch.

1.6 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat achtergrondinformatie waarin een introductie wordt gegeven over de het ventrikelsysteem, de werking en functie van het liquor cerebrospinalis (LCS), homeostase en de fysiologische werking van de CV4-techniek.

Hoofdstuk 3 biedt een overzicht van de methodologie die is gebruikt om tot de resultaten van dit onderzoek te komen. In dit hoofdstuk gaan we dieper in op:

- het soort onderzoek
- de dataverzamelmethode
- de meetapparatuur

- de datakenmerken
- het onderzoeksverloop
- de data-analysemethoden
- de validiteit en betrouwbaarheid.

In hoofdstuk 4 wordt de kwantitatieve data-analyse en de resultaten hiervan beschreven. Deze resultaten worden overzichtelijk weergegeven door middel van tabellen en grafieken.

Vervolgens komen in hoofdstuk 5 de discussiepunten naar voren en daaropvolgend wordt in hoofdstuk 6 de conclusie gepresenteerd waarin de hypothesen bevestigd of ontkracht worden en er antwoord op de onderzoeksvraag wordt gegeven.

In hoofdstuk 7 worden de aanbevelingen voor vervolgonderzoek aangeboden.

Tenslotte zijn de literatuurlijst en de bijlagen opgenomen.

2. Achtergrondinformatie

2.1 Inleiding

Wanneer we in het craniosacrale systeem over fluctuatie spreken, hebben we het met name over de fluctuatie van het Liquor Cerebro Spinalis (LCS).

De functie van het LCS wordt regulier gezien als:

- bescherming van de hersenen (stootkussen)
- warmtebuffer
- voedend en drainerend voor de hersenen, pia mater en arachnoïdea
- afvoer van afvalstoffen van het hersenmetabolisme
- transport van substanties afkomstig van hypothalamus en neurohypofyse
- regelt de chemische samenstelling van de omgeving van de hersenen
- immunologische taak → LCS houdt hersenen vrij van bacteriën en virussen
- biochemische controle van het totale organisme door de circulatie in de microtubuli van de collageen fasciae (Liem, 1998).

Andrew Taylor Still (2012) beschrijft dat de functie van het LCS osteopathisch veel groter wordt gezien:

“.....the cerebrospinal fluid is one of the highest known elements that is contained in the human body, and unless the brain furnishes this fluid in abundance, a disabled condition of the body will remain. He who is able to reason will see that this great river of life must be tapped and the withering field irrigated at once, or the harvest of health be forever lost.” (pp. 44-45)

2.2 Liquor Cerebro Spinalis

Algemeen wordt de ontdekking van LCS toegeschreven aan Domenico Cotugno. Maar de eerste serieuze studie over LCS is gemaakt door Francois Magendie (1825), een Franse fysioloog.

LCS is een dynamisch medium dat continu circuleert en voortdurend wordt aangemaakt en weer geabsorbeerd. Het fungeert min of meer als het drainagesysteem van de hersenen.

Onder normale omstandigheden wordt er bij de mens ongeveer 0.35 ml/min (500 ml/dag) LCS gevormd. Het totale volume van normale LCS bedraagt tussen 125-150 ml, wat betekent dat de LCS ongeveer 4 keer per dag wordt verversd (Liem, 1998; Magoun, 1976).

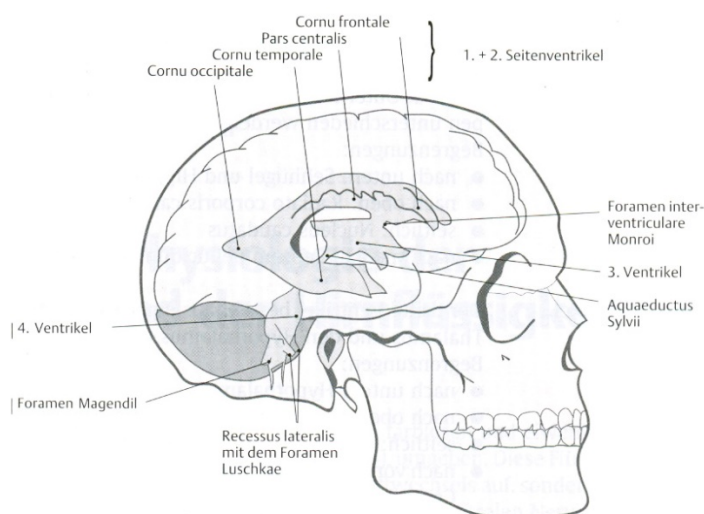
2.2.1. De circulatie van het liquor cerebrospinalis

Er wordt vanuit gegaan dat een deel van de LCS dat wordt gevormd in de plexus choroïdeus, in alle ventrikels aanwezig is. Een deel van de LCS wordt gevormd in capillairen van de subarachnoïdale ruimte en ruggenmerg, perivasculaïr in ependym en parenchym.

De binnenste liquorroimtes worden gevormd door 4 ventrikels:

- 2 laterale ventrikels in de grote hersenen
- 3^e ventrikel in het diencephalon
- 4^e ventrikel tussen de pons, het cerebellum en het ruggenmerg.

De laterale ventrikels zijn onderling verbonden door het foramen van Monroë. Het 3^e ventrikel communiceert met het 4^e ventrikel via de aquaductus van Sylvius, een smal kanaal in de middenhersenen (Liem, 1998; Magoun, 1976).



Illustratie 1: De ventrikels (Liem, 1998).

2.2.2. Laterale ventrikels

Je kan ze ook de eerste twee ventrikels noemen. Ze ontstaan tijdens de embryologische ontwikkeling, wanneer ze de groei van de hersenen volgen en zo een halfcirkelvormige holruimte vormen. Er kunnen verschillende delen onderscheiden worden:

- voorhoorn in frontale kwab
- centrale deel in de tussenhersenen
- onderhoorn in temporale kwab

- achterhoorn in occipitale kwab.

De begrenzingen van de laterale ventrikels zijn:

- onder → thalamus, opticus en hypothalamus
- boven → radiato corporis callosi
- lateraal → nucleus caudatus
- mediaal → septum pellucidum, fornix en calcar avis (Liem, 1998).

2.2.3. Derde ventrikel

De 3e ventrikel bestaat uit een smalle kleine holte, gevormd tussen de thalamus en de hypothalamus en bezit vier uitsteeksels. Het wordt begrensd door:

- onder → hypothalamus en chiasma opticus
- boven → plexus choroïdeus
- lateraal → thalamus en hypothalamus
- voor → fornix cerebri, lamina terminalis en commissura anterior
- achter → epifyse en commissura posterior.

De vier uitstekels heten:

- recessus opticus (verhoogde liquordruk kan tot visusproblemen leiden)
- recessus infundibuli (in de hypofysesteel)
- recessus pinealis (naar epifyse)
- recessus suprapinealis (boven epifyse) (Liem, 1998).

2.2.4. Vierde ventrikel

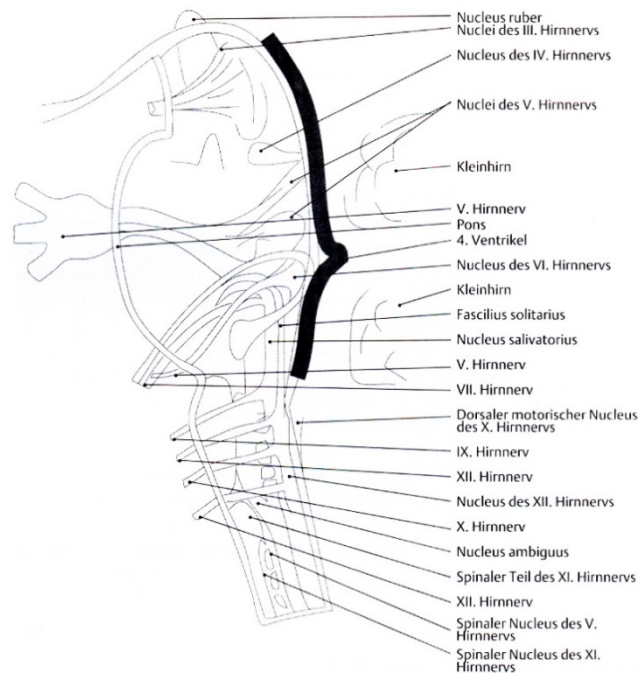
De 4e ventrikel wordt door de kleine hersenen en het bovenste deel van het ruggenmerg begrensd. Het bestaat uit een tentvormige holte met twee lange naar lateraal gelegen uitsteeksels. Dit ventrikel wordt ook het terminale ventrikel genoemd, of het ventrikel van Krause.

In de twee laterale uitsteeksel zitten twee openingen, de aperturae laterales (foraminae van Luschka). In het dak van het 4e ventrikel zit de apertura mediana (foramen van Magendie). Deze openingen verbinden de binnenste met de buitenste liquorroimten.

De begrenzingen van het 4e ventrikel zijn:

- onder → tegmentum pontis en het verlengde ruggenmerg

- boven → bovenste deel van steel van kleine hersenen, bovenste en onderste frenulum veli medullaris cranialis en vermis cerebelli
- lateraal → n. facialis (VII) en einkern van n. vestibulocochlearis (VIII)
(Liem, 1998).



Illustratie 2: Omgeving 4^e ventrikel (Liem, 1998).

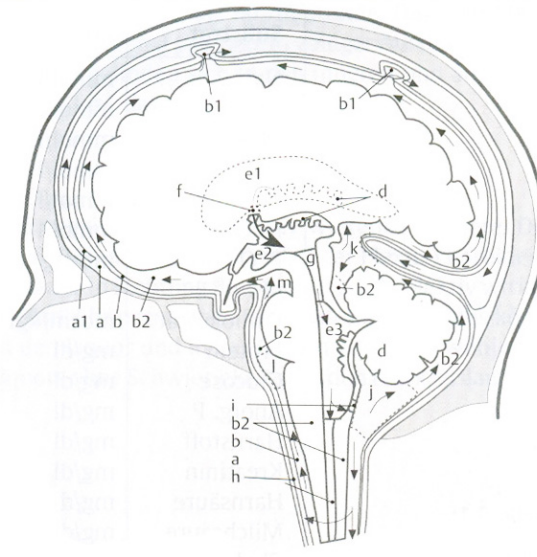
2.2.5. Externe liquorruimte (intracraniaal)

Deze met LCS gevulde spleten en ruimten liggen tussen het arachnoïd en de pia mater, in de zogenaamde subarachnoïdaalruimte. De subarachnoïdaalruimte is een smalle spleet met verwijdingen, de cisternae. Omdat de pia mater nauw verbonden is met de hersenen en het arachnoïd meer de dura mater volgt, ontstaan er op een aantal plaatsen ruimten, de cisternae. Deze cisternae worden door W.G. Sutherland, de 'waterbeds' genoemd, hierop rusten de hersenen.

De cisternae:

- cisterna cerebellomedullaris → is de grootste cisterna en ligt tussen de kleine hersenen en de medulla
- cisterna interpeduncularis → zit in de hoek tussen bodem van tussenhersenen, pedunculi cerebri en pons
- cisterna chiasmatis → zit bij het chiasma opticum

- cisterna ambiens → ligt tussen oppervlakte van kleine hersenen, lamina tecti mesencephali en epifyse (Liem, 1998).



Illustratie 3: Externe liquorruimten (Liem, 1998).

2.2.6. Externe liquorruimte (spinaal)

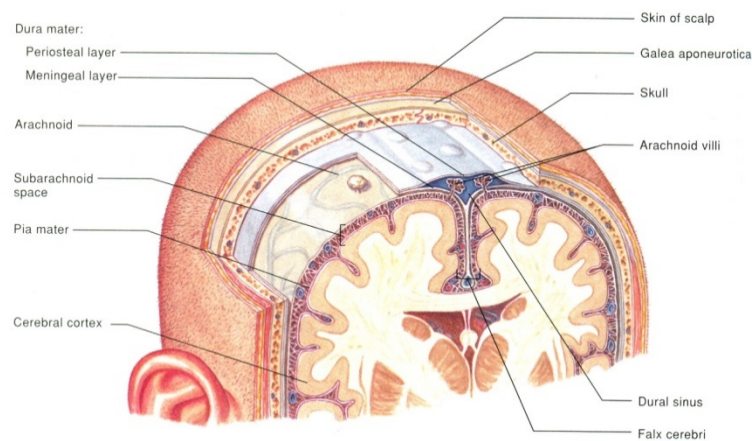
De voortzetting van de subarachnoïdaalruimte loopt vanaf het foramen magnum tot aan S2, elke uittredende zenuw neemt een deel van de durale mouw mee, met ook daarin LCS. Deze durale zak bezit geen elasticiteit waardoor dit mogelijk is. In het canalis spinalis loopt ook nog LCS (Liem, 1998; Magoun, 1976).

De durale zak wordt gezien door Martins, Wiley & Myers (1972) als een drukregelaar van het LCS.

2.2.7 Resorptie van het LCS

Een deel van het LCS wordt geresorbeerd in de arachnoïdale villi (granulationen van Pacchioni). Dit zijn instulpingen van het arachnoïd in de dura mater, met name ter hoogte van de veneuze sinus sagittalis superior, waarmee op deze manier de subarachnoïdaalruimte in verbinding komt met de sinus. Het zijn alleen de grote granulationen die tot in de sinus rijken, de kleinere komen niet verder dan de subdurale ruimte. Daar wordt door drukverhoudingen de LCS geresorbeerd in het veneuze systeem.

Voor een deel wordt het LCS ook geresorbeerd door de capillairen die naar de periduraalvenen lopen van de pia mater. Een ander deel wordt via extradurale lymfevaten geresorbeerd, met name de lymfevaten van hersen- en spinaalzenuwen. Er is ook LCS teruggevonden in de adventitia van de a. carotis interna en in de wanden van cerebrale bloedvaten. Ook is gebleken uit onderzoek dat ongeveer 10% van het LCS terug geresorbeerd wordt door de plexus choroïdeus zelf (Liem, 1998; Magoun, 1976).



Illustratie 4: Granulationen van Pacchioni (Van de Graaff, 1997).

2.3 Fluctuatie binnen het craniale concept

We vinden de fluctuatie terug binnen de parameters van het Primair Respiratoir Mechanisme (PRM):

- de inherente motiliteit van de hersenen en het ruggenmerg
- **de fluctuatie van het liquor cerebrospinalis**
- de functie van het reciproke tensiemembraan
- de articulaire mobiliteit van de craniale botten
- de onwillekeurige mobiliteit van het sacrum tussen de ilii.

Zoals het gehele PRM, drukt de fluctuatie zich ook uit in 2 fasen (het RI). Het RI staat voor "Rithmic Impuls". Deze fasen bestaan volgens Liem (1998) uit:

- flexie/extensie voor de centrale botstukken
- externe/interne rotatie voor de perifere botstukken.

De parameters van deze uitdrukking zijn volgens Liem (1998):

- amplitude
- kracht
- frequentie
- richting.

2.3.1 Principe van Breath of Life

Volgens W.G. Sutherland is de kracht van het LCS mogelijk de basis voor het functioneren van het PRM. Sutherland noemt dit "Breath of Life", "een onzichtbaar element". Hij gebruikt nog meerdere termen om ons duidelijk te maken hoe belangrijk het functioneren van het LCS volgens hem is. Daar waar de volledige potentie van het "Breath of Life"-principe tot uiting komt, het moment waar er vele veranderingen plaats vinden, is een heel kort, ritmisch moment, het "stillpoint". Onmiddellijk daarop ontstaat een ritmisch gebalanceerde fysiologische uitwisseling in alle lichaamsvloeistoffen. De oorsprong van de totale craniosacrale beweging is volgens Sutherland en Wales in de ritmische flexie/extensie fase van het ventrikelsysteem terug te vinden. Dit uit zich in stroming- en volumewisselingen van het LCS. Dit heeft op zijn beurt weer effect op de intracraniale membranen. Deze intracraniale membranen hebben effect op het os sphenoidale, als drijvende kracht van het craniosacrale ritme (Sutherland & Wales, 1990).

2.3.2 The Potency of the Tide

De fluctuatie kan gezien worden als een getijde met eb en vloed. LCS heeft een kracht in zichzelf, het "Breath of Life"- principe, het hoogst gekende element, een vloeistof in een vloeistof. Deze onzichtbare factor wordt gevonden op het middelpunt tussen flexie en extensiefase, als een "fulcrum" in de wisseling van de getijden van flexie/externe en extensie/interne rotatie. De kracht wordt gevonden in het "Point of Balance" van het LCS getijde.

Het getijde van het LCS kan worden geobserveerd en beïnvloed door het bestaande ritmische patroon. Men kan deze fluïdieke beweging (met zijn inherent verbonden "Breath of Life") tot een "stillpoint" brengen. Tijdens dit "stillpoint", vindt er onmiddellijk een verplaatsing in het getijde plaats met uitwisseling van het LCS met alle lichaamsvloeistoffen, een transmutatie tussen de dynamiek van de krachten. De vitaliteit van elk levend weefsel en elk vloeistof van het lichaam wordt hierdoor verbeterd.

De fluctuatie van het LCS kan als een getijde werken, omdat het in een gesloten ruimte stroomt (het craniosacrale systeem). Daar wij een continuïteit van vloeistof in het

lichaam kennen, functioneert het gehele lichaam als een gesloten ruimte. De 2 fasen van de fluidische uitdrukking van het lichaam (flexiefase en extensiefase), vormen één beweging. Tijdens de flexiefase krijgen we een beweging naar binnen (movement going in), waarbij alle vloeistoffen in de richting van perifeer naar centraal gaan, naar intra-ventriculair. Tijdens de extensiefase krijgen we een beweging naar buiten (movement going out), waarbij alle fluida van centraal naar perifeer gaan, naar extra-ventriculair (Sutherland & Wales, 1990).

2.4 Homeostase

Een van de 3 omschreven principes van osteopathie is het zelfregulerend vermogen van de mens en elk ander zoogdier (Newiger & Muts, 2008). Deze mogelijkheid tot zelfregulering wordt ook gezien als homeostase.

De sterke differentiatie en functionele specialisering van het hoger gelegen weefsel, steunt niet alleen op een structurele verandering van de cellen maar ook op het ontstaan van specifieke biochemische processen in de cel. De cellen hebben hierbij veel van hun adaptatievermogen verloren. Dit is kenmerkend voor deze cellen die daarom zeer kwetsbaar geworden zijn. Ze verdragen nauwelijks verandering of storing van het interne milieu. Het is daarom niet voldoende dat het bloed de weefselvloeistof vernieuwd. Het is ook zeer belangrijk dat de samenstelling van de weefselvloeistof binnen strikte grenzen constant gehouden wordt.

Deze constante van het interne milieu, die door regelmechanismen voortdurend bewaakt wordt, noemt men homeostase (Walter B. Cannon, 1871-1945).

Homeostase wordt bereikt door regulerende mechanismen, waardoor de biologische systemen hun interne stabiliteit kunnen behouden, welke nodig zijn om te overleven. Deze stabiliteit geschiedt door regulatie van de interne en externe gevaren. Het functioneren van de homeostase van ons organisme laat zich meten door constante meetbare waarden, zoals:

- lichaamstemperatuur
- bloedsuikerspiegel
- bloeddruk
- ph van het bloed.

Het centrale zenuwstelsel speelt een belangrijke rol bij de controle van het homeostatisch mechanisme. Het autonome zenuwstelsel heeft een directe werking op de periferie en op de hypothalamus, die een sleutelstructuur is binnen het centrale zenuwstelsel. Om deze taak uit te kunnen oefenen krijgt de hypothalamus informatie over de toestand van het lichaam en moet alert zijn voor compensatoire veranderingen. Hij moet deze al gedetecteerd hebben vooraleer er iets fout kan gaan. Deze informatie wordt verzorgd door:

- nucleus solitarius
- formatio reticularis

- retina
- nucleus suprachiasmaticus
- circumventriculaire organen (CVO)
- limbische systeem
- olfactorius systeem
- thermosensoren van hypothalamus
- osmose-receptoren van hypothalamus.

Veel structuren die een rol spelen bij de homeostase, liggen in het gebied van het 3e en 4e ventrikel. In het gebied van het 4e ventrikel vindt men ook alle nucleï van de 3e tot en met de 12e hersenzenuw en de area postrema, een circumventriculaire orgaan met een belangrijke functie voor de homeostase (Kandel et al., 2013).

2.5 Behandeling van omliggende structuren

Zoals in het protocol wordt aangegeven, werd het onderzoek beëindigd wanneer er bij aanvang geen "Rhythmic Impuls" aanwezig was. Hier hebben de onderzoekers voor gekozen omdat het onderzoeken en behandelen van eventuele schedeldisfuncties, veel tijd in beslag kan nemen.

Wanneer er wel een "Rhythmic Impuls" aanwezig was, kon het onderzoek uitgevoerd worden.

Volgens Liem (1998), dienen de volgende structuren vrijgemaakt te worden alvorens men start met een CV4-techniek:

- suturae occipitomastoideae
- diaphragma suboccipitaal

- diaphragma cervicothoracal (A-P en transversaal)
- diaphragma thoracolumbale
- diaphragma pelvis.

2.5.1 CV4 (Compressie 4e ventrikel)

Het doel van een compressie van het 4^e ventrikel is een optimale uitwisseling te krijgen tussen alle vloeistoffen van het lichaam, dit zou moeten geschieden tijdens het 'stillpoint'. Het is vooral het parasympatische zenuwstelsel wat beïnvloed wordt. Het is niet de osteopaat die deze compressie maakt, maar de patiënt maakt deze door middel van een osseuze-, membraneuze- en fluïdisch aspect. Dit bereikt men door het primaire mechanisme steeds verder in zijn interne rotatie en extensie te begeleiden, en tijdens de externe rotatie en flexie, de beweging te remmen. De osteopaat kan dit over het gehele lichaam doen, maar het occiput en het sacrum zijn daarvoor de meest aangewezen plaatsen. Een beschrijving van de techniek is bijgevoegd in de bijlage (Liem, 1998).

2.5.2 Werking en indicaties van CV4

Liem (1998) beschrijft een aantal indicaties waarop men een CV4 zou kunnen toepassen:

- tonusvermindering van het sympatische zenuwstel, dit kan een positieve invloed hebben op stress symptomen, angsten en slapeloosheid
- tonusverlaging van het totale bindweefsel, daarom is het mogelijk om bij acute- en chronische spierproblemen, degeneratieve gewrichtsproblemen en menstruatieproblemen deze techniek uit te voeren.
- koortsverlaging, tot aan 2 graden binnen 30-60 minuten.
- bij hoge bloeddruk.
- tachycardie.
- bij oedemen vanwege veneuze stuwingen en bij andere stuwingsproblematiek van vloeistoffen.
- bij ontstekingen en infecties.
- bij slechte calcificaties van botten (ondersteund de calcificatie).
- bij depressies.
- bij neuro-endocrine storingen.
- bij hyperthyroïdie.
- bij epilepsie (men moet hierbij wel op bedacht zijn, dat men met een CV4 een aanval kan veroorzaken).
- werkt als lymfatische pomp.
- dysfuncties kunnen door deze techniek naar boven komen en zo erkent worden.
- universele techniek; volgens Sutherland en Wales (1990) kan deze techniek altijd dan gebruikt worden wanneer het therapeutische effect op een 'doodlopende weg' gekomen is en de therapeut niet verder weet wat hij kan doen. Ook kan de CV4 gebruikt worden, om negatieve effecten van een andere techniek op te heffen ('vergevingstechniek').

3. Methodologie

3.1 Soort onderzoek

In de inleiding is beschreven dat er nog geen onderzoek is gedaan en/of gepubliceerd naar het effect van de ervaringen van een osteopaat bij het uitvoeren van de CV4-techniek op de resultaten van het parasympatisch zenuwstelsel. Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag is gekozen om een kwantitatief onderzoek uit te voeren, waardoor het mogelijk was om cijfermatig inzicht te krijgen in het effect van de ervaringen van de osteopaat in jaren werkervaring en op de parameters van het parasympatisch zenuwstelsel.

3.2 Dataverzamelingmethoden

Voor dit onderzoek is deskresearch en fieldresearch uitgevoerd. Zo hebben de onderzoekers door middel van deskresearch wetenschappelijke artikelen bestudeerd om inzicht te krijgen in welke parameters aanbevolen worden om een gedegen uitspraak te doen over het vegetatieve zenuwstelsel. Tijdens de fieldresearch zijn deze parameters gemeten met meetapparatuur die ook terugkwamen in de onderzochte artikelen:

- In de artikelen van (Brandstötter, 2007; Buschatzky, 2014; Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro et al., 2015; Curi et al., 2018; Cutler et al., 2005; Karemaker, 2017; Miana et al., 2013; Otman, 2013; Perez, 2013; Pichler, 2011; Rodriguez, 2000; Schögler, 2006; Żurowska et al., 2017) zijn verschillende parameters van het vegetatieve zenuwstelsel onderzocht na het ondergaan van de CV4-techniek zoals o.a. bovendruk, onderdruk, hartfrequentie, zuurstofsaturatie en lichaamstemperatuur.
- In het artikel van Otman (2013) is de bovendruk, onderdruk en hartfrequentie gemeten met een automatische bloeddrukmeter. Dit was na een interventie van de CV4-techniek op personen met een angststoornis.

- In het artikel van Pichler (2011) werd de zuurstofsaturatie en hartslagvariabiliteit onderzocht voor en na een interventie met de CV4-techniek. Van de parameter hartslagvariabiliteit is geen gebruik gemaakt in deze thesis. Wel is er gebruik gemaakt van een zuurstofsaturatiemeter.
- In het artikel van Rodriguez (2000) zijn de vitale parameters van het vegetatieve zenuwstelsel onderzocht zoals de lichaamstemperatuur en hartfrequentie, voor en na interventie met de CV4-techniek. In dit artikel is o.a. gebruik gemaakt van een lichaamstemperatuurmeter.

Bovengenoemde artikelen hebben 1 of meer parameters van het vegetatief zenuwstelsel onderzocht. Om het vegetatief zenuwstelsel zo goed mogelijk te monitoren, hebben de onderzoekers van deze thesis meerdere parameters uit verschillende artikelen gebruikt omdat deze voldoende werkzaam waren. Onderzoekers vinden ook het gebruik van meerdere parameters uit verschillende artikelen een meerwaarde voor de thesis.

Na bestudering van bovenstaande artikelen zijn de volgende parameters gehanteerd:

- bovendruk
- onderdruk
- hartfrequentie
- zuurstofsaturatie
- lichaamstemperatuur.

Voor het meten van het vegetatieve zenuwstelsel zijn er verschillende soorten meetapparatuur beschikbaar.

In het artikel van Van Dijk et al. (2013) werd aangegeven dat invasieve metingen de hoogste validiteit heeft. Hiervoor kan gebruikt gemaakt worden van radiotracer technieken of het opnemen van micro-elektrode van oppervlakkige zenuwen. Deze geavanceerde methodes en apparatuur zijn belastend voor de patiënt en hadden de onderzoekers niet ter beschikking en waren ook niet bevoegd deze meetapparatuur te gebruiken.

In het artikel van Malik et al. (2019) is beschreven dat het nut van “Heart Rate Variability” (HRV) zonder enige twijfel is bewezen. Ook In het artikel van Van Bolhuis, Schmidt, Zwolle, Frings-Dresen & Sluiter (2012) wordt geconcludeerd dat de HRV een hoge validiteit waarborgt voor het meten van het vegetatieve zenuwstelsel. De onderzoekers zijn bewust van de hoge validiteit van de HRV-meting maar deze stond niet ter beschikking en uit kostenoverweging is hier niet voor gekozen. Onderzoekers hebben alleen gebruik gemaakt van beschikbare meetapparatuur (zie onder nader toegelicht).

Onderzoekers hebben onderstaande meetapparatuur gebruikt aangezien deze wel ter beschikking stonden en ook in genoemde artikelen zijn gebruikt:

- bloeddrukmeter
- zuurstofsaturatiemeter
- infraroodthermometer.

Deze meetapparatuur wordt verder toegelicht in hoofdstuk 3.3. Ook hebben we in dit hoofdstuk een gemiddelde gezondheidsscore opgenomen.

Om een uitspraak te kunnen doen of de ervarenheid van de osteopaat effect heeft op de resultaten van het parasympatisch zenuwstelsel, is er gekeken naar het aantal jaren werkervaring van de Osteopaten D.O. / 6e – en 7e jaars studenten, die hebben meegewerkt aan dit onderzoek. Uiteindelijk hebben er in totaal 36 “Osteopaten D.O. / 6e – en 7e jaars studenten” meegewerkt aan dit onderzoek.

De studenten met 0 jaren werkervaring waren afkomstig van opleiding Osteopathie “College Sutherland” te Amsterdam van leerjaar 6 en 7.

De studenten van leerjaar 6 hadden zowel alle praktijk- als theorielessen van de opleiding afgerond en moesten alleen nog eindexamen doen.

De studenten van leerjaar 7 hadden hun eindexamen en casuïstiekexamen afgerond en waren bezig met de afsluitende co-therapie/stage.

De Osteopaten D.O. met verschillen in aantal jaren werkervaring waren allen docenten van de opleiding. Hiervan hebben 13 osteopaten hun opleiding gedaan aan de opleiding Osteopathie “College Sutherland” te Amsterdam en 1 persoon aan “The International Academy of Osteopathy” te Zeist.

Voor het verzamelen van alle data tijdens het onderzoek is het volgende invulformulier opgesteld en gebruikt:

Osteopaat/ student				
Geslacht				
Leeftijd				
Aantal jaren ervaring				
Opleidingsinstituut				
Patiënt				
Geslacht				
Leeftijd				
Voldoet aan inclusie- en exclusie criteria				
Parameters:	Bloeddruk	HF	Saturatie	Temperatuur
Voor behandeling				
Direct na behandeling				
10 min na behandeling				

Tabel 2: Invulformulier.

3.3 Meetapparatuur

3.3.1 Bloeddrukmeter

Er werd gebruikgemaakt van de automatische bovenarm bloeddrukmeter “M7 Intelli IT”, ontworpen door de firma: “Omron Healthcare”. De bloeddruk en hartfrequentie werd steeds opgemeten ter hoogte van de linker A. Brachialis. De “Omron M7” behaalde een A-prestatieclassificatie volgens de “BHS-criteria” (British Hypertension Society) en voldeed aan de “AAMI-vereisten” (Association for the Advancement of Medical Instrumentation). Deze bloeddrukmeter wordt aanbevolen voor professioneel- én thuisgebruik (Coleman, Steel, Freeman, De Greef & Shennan, 2008).

3.3.2 Zuurstofsaturatiemeter

Er werd gebruikgemaakt van de finger tip pulse oximeter "C101A3", ontworpen door de firma: "Shenzhen IMDK Medical Technology". Deze zuurstofsaturatiemeter is goedgekeurd door de "FDA" (Food and Drug Administration) en werd ingedeeld in klasse II. Het zuurstofgehalte werd steeds opgemeten ter hoogte van de wijsvinger van de rechterhand (Health, 2020).

3.3.3 Infrarood thermometer

Er werd gebruikgemaakt van een infrarood thermometer "Medisana TM A77", ontworpen door de firma: "Hetaida Technology Co. Ltd". De temperatuur werd steeds opgemeten ter hoogte van het voorhoofd. Over de betrouwbaarheid van infrarood thermometers bestaat in de literatuur onenigheid, al zijn de meeste auteurs geneigd te besluiten dat de non-contact infrarood thermometers een redelijke gevoeligheid en specificiteit hebben (Aggarwal, Garg, Dwarakana, Gautam & Kumar, 2020).

3.3.4 Gemiddelde gezondheidsscore

Om ruis per parameter weg te nemen, is er een gemiddelde gezondheidsscore opgesteld. Hiertoe hebben de onderzoekers het gemiddelde van de losstaande effecten per parameter genomen. De zuurstofsaturatie is vermenigvuldigd met -1 omdat deze parameter als enige positief is indien deze stijgt. Dus, hoe lager de gemiddelde gezondheidsscore, hoe beter.

De formule kan als volgt worden uitgeschreven:

$$\text{Procentuele verandering gemiddelde gezondheidsscore} = (\text{Procentuele verandering bovendruk} + \text{Procentuele verandering onderdruk} + \text{Procentuele verandering hartslagfrequentie} - \text{Procentuele verandering zuurstofsaturatie} + \text{Procentuele verandering lichaamstemperatuur}) \text{ gedeeld door } 5.$$

3.4 Datakenmerken

3.4.1 Proefpersonen

Om een zo realistisch mogelijke afspiegeling te krijgen van de populatie, wilden de onderzoekers de doelgroep zo breed mogelijk houden. Als doelgroep hebben de onderzoekers daarom gekozen voor volwassenen; mannen en vrouwen tussen de 18 en 65 jaar. Voor een beter praktische uitvoerbaarheid hebben de onderzoekers de proefpersonen gezocht onder de studenten van opleiding Osteopathie “College Sutherland” te Amsterdam.

De studenten werden, per email via het opleidingssecretariaat, benaderd voor deelname aan het onderzoek. In deze oproep waren ook de inclusie- en exclusiecriteria bijgevoegd, waaraan de proefpersonen moesten voldoen om deel te mogen nemen. Doordat de onderzoekers hebben gekozen voor het uitvoeren van de CV4-techniek op het cranium zijn er om de veiligheid van de proefpersonen te waarborgen, een aantal contra-indicaties in acht genomen (Liem, 1998).

Zie hieronder de criteria die aan de hand van deze contra-indicaties zijn opgesteld:

De inclusiecriteria:

- mannen en vrouwen tussen de 18 en 65 jaar.

De exclusiecriteria (Liem, 1998):

- zwangerschap
- hersentumor
- schedelfractuur
- aneurysma
- andere pathologie waarbij de intracraniale druk verhoogd is
- hersenschudding
- epilepsie (dit is wel een indicatie voor het gebruik van een CV4-techniek. Echter, de onderzoekers willen de veiligheid van de proefpersoon waarborgen).

Indien de proefpersonen niet voldeden aan de gestelde inclusie- en exclusiecriteria, werden ze geëxcludeerd van het onderzoek. Alle respondenten voldeden aan bovengenoemde criteria waardoor er nul personen zijn geëxcludeerd.

Er werden in totaal 97 proefpersonen uitgenodigd. Hierop kwam een respons van 37 personen, wat neerkomt op 38 procent.

Uiteindelijk hebben er in totaal 36 Osteopaten D.O. / 6e – en 7e jaars studenten deelgenomen aan het onderzoek, waardoor ook bijna alle respondenten konden deelnemen. Van alle Osteopaten D.O. / 6e – en 7e jaars studenten waren er 16 mannen en 20 vrouwen.

3.4.2 Werkervaring Osteopaten D.O. / 6e – en 7e jaars studenten

Voor dit onderzoek hebben de onderzoekers de uitvoerders van de CV4-techniek in 2 groepen verdeeld, namelijk: een groep "Osteopaten D.O. met werkervaring" en een groep "6e – en 7e jaars studenten zonder werkervaring".

De Osteopaten D.O. bestonden uit docenten van de opleiding Osteopathie "College Sutherland" te Amsterdam. Hiervan hebben 13 personen hun opleiding gevolgd aan de opleiding Osteopathie "College Sutherland" te Amsterdam.

Er kwam 1 docent van "The International Academy of Osteopathy" te Zeist

De 6e – en 7e jaars studenten (22 personen) hadden 0 jaren werkervaring en waren studenten aan de opleiding Osteopathie "College Sutherland" te Amsterdam van leerjaar 6 en 7.

De studenten van leerjaar 6 hadden zowel alle praktijk- als theorielessen van de opleiding afgerond en moesten alleen nog eindexamen doen.

De studenten van leerjaar 7 hadden hun eindexamen en casuïstiekexamen afgerond en waren bezig met de afsluitende co-therapie/stage.

Aantal personen	Aantal jaren werkervaring
22	0
1	2
1	7
1	8
1	11
1	12
2	13
2	14
1	15
1	18
1	24
1	26
1	35

Tabel 3: Overzicht aantal personen versus aantal jaren werkervaring.

Ook deze deelnemers werden per email benaderd voor deelname aan het onderzoek. Er werden in totaal 50 docenten en studenten van leerjaar 6 en 7 benaderd. Hierop kwam een reactie van 70 procent, zodat uiteindelijk 36 "Osteopaten D.O. / 6e – en 7e jaars studenten" deelnamen. Hiervan waren er 22 studenten met 0 jaar werkervaring, waarvan 9 mannen en 13 vrouwen. Er waren 14 Osteopaten D.O. met meer jaren werkervaring, waarvan 11 mannen en 3 vrouwen.

3.5 Onderzoeksverloop

Om de ervarenheid te onderzoeken werd het gebruik van een controlegroep niet noodzakelijk geacht aangezien dit niet bijdraagt aan de uitspraak of ervarenheid van een osteopaat van invloed is.

De proefpersonen werden gerandomiseerd onderverdeeld onder de Osteopaten D.O. met werkervaring én de 6^e – en 7^e jaars studenten zonder werkervaring.

Bij aanmelding kregen zowel de groep met proefpersonen als de groep met Osteopaten D.O. met werkervaring / 6^e – en 7^e jaars studenten zonder werkervaring, een nummer. Deze nummers werden per groep in een schaal gedaan. Uit elke schaal werd blind een lootje met een nummer getrokken en deze nummers werden vervolgens aan elkaar gekoppeld.

Het onderzoek vond plaats op 5 verschillende dagen en werd uitgevoerd in een behandelkamer van “College Sutherland” te Amsterdam.

Het onderzoek is enkelblind uitgevoerd. De proefpersonen waren vooraf niet op de hoogte van het te onderzoeken aspect in tegenstelling tot de Osteopaten D.O. / 6^e – 7^e jaars studenten. Zij kregen een protocol met uitleg en een beschrijving van de CV4-techniek, welke zij moesten verrichten bij de proefpersoon.

In dit protocol (zie Bijlage I) stond onder andere vermeld dat wanneer er geen “Rithmic Impuls” gevoeld kan worden, de Osteopaat D.O. / 6^e – 7^e jaars student klaar is met het onderzoek en de behandelkamer mag verlaten.

Om een compressie-symptomatiek van de suturae occipitomastioideae te voorkomen, moesten de uitvoerders voordat ze begonnen aan de CV4-techniek, deze suturae beoordelen en eventueel vrij maken. Om de fluctuatie vrij te laten stromen in de periferie, moesten de uitvoerders ook alle diafragma’s beoordelen en eventueel vrij maken. Het vrijmaken van de suturae en diafragma’s en het bereiken van het “stillpoint” is per individu verschillend en daardoor kan er geen bepaalde tijd aan de techniek gekoppeld worden (Sutherland & Wales, 1990).

De Osteopaten D.O. / 6^e – 7^e jaars studenten mochten plaatsnemen aan de hoofdzijde van de betreffende behandelbank. Er werd medegedeeld om tijdens het onderzoek niet te praten en vervolgens mochten de proefpersonen in rugligging plaatsnemen op de betreffende behandelbank. Voordat de nulmeting werd uitgevoerd, mocht de proefpersoon eerst 5 minuten in rugligging tot rust komen om een eventuele verhoogde arousal te verminderen.

Alle metingen werden verricht door de onderzoekers. Om de betrouwbaarheid te waarborgen, werd de meting en notering van de bloeddruk en de hartfrequentie steeds door eenzelfde onderzoeker uitgevoerd. Ook werd de meting en notering van de zuurstofsaturatie en de lichaamstemperatuur door eenzelfde onderzoeker uitgevoerd.

Er waren 3 meetmomenten:

- Nulmeting, voor aanvang van de CV4-techniek.
- Direct na de CV4-techniek. Op het moment na het bereiken van het zogenaamde “stillpoint” en het supra-occiput transversaal weer duidelijk breder wil worden

en naar voren wil gaan, begeleidde de Osteopaat D.O. / 6e – 7e jaars student deze beweging nog enkele keren binnen de fysiologie van deze persoon. Op aangeven van de Osteopaat D.O. / 6e – 7e jaars student middels een knik met het hoofd werd de tweede meting verricht.

- De proefpersoon bleef 10 minuten in rugligging waarna de derde meting werd verricht.

Er is gekozen voor een meting na 10 minuten, omdat in de gevonden literatuur aanbevelingen werden gedaan voor meer metingen met een langere tijd na uitvoering van de CV4-techniek (Arienti et al., 2020; Buschatzky, 2014; Schögler, 2006). Om het onderzoek praktisch realiseerbaar te houden, is er gekozen voor 10 minuten.

Om zoveel mogelijk ruis te voorkomen werden de metingen verricht in een rustige kamer met een aangename temperatuur. Wanneer de Osteopaat D.O. / 6e – 7e jaars student klaar was met het uitvoeren van de CV4-techniek, mocht deze in stilte de behandelkamer verlaten. De proefpersoon mocht de behandelkamer verlaten na de derde meting.

3.6 Data-analysemethoden

Om het verband tussen de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring en de uitvoering van de CV4-techniek te onderzoeken, zijn er enkelvoudige regressieanalyses uitgevoerd. Voor deze analyses is Excel gebruikt als software.

Tijdens het uitvoeren van het onderzoek, zijn voor elke proefpersoon de data ingevuld op de invulformulieren (zie Tabel 1). Alle formulieren zijn verzameld door de onderzoekers en handmatig ingevoerd in een invultemplate in Excel.

Om inzicht te krijgen in de veranderingen in de tijd van de waardes van de parameters zijn de data in Excel verwerkt door middel van enkelvoudige regressieanalyses. Er zijn een lineaire- en dummy regressieanalyse verricht op de procentuele veranderingen van de parameters. Ook zijn regressie uitgevoerd op een gemiddeld effect van alle parameters, de zogenaamde “gemiddelde gezondheidsscore”.

Met de lineaire regressieanalyses werd het effect gemeten van de ervarenheid in jaren van de osteopaat (onafhankelijke variabele) op de parameters (afhankelijke variabelen), direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling.

Met de dummy regressieanalyse werd het effect gemeten van de ervarenheid in jaren van de osteopaat op twee categorieën/ groepen, namelijk Osteopaten D.O. met werkervaring en 6e – 7e jaars studenten zonder werkervaring (onafhankelijke variabele) op de parameters (afhankelijke variabelen), direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling.

De regressieformules kunnen als volgt worden uitgedrukt:

$$Y = a + \beta X + U$$

Deze vergelijking bestaat uit 3 elementen:

- Intercept (α) is het startpunt van de regressielijn; de zogenaamde 'constante'.
Bij de eerste regressiesoort (lineaire regressie) is dit het effect dat een net afgestudeerde osteopaat D.O. (zonder werkervaring), met $X = 0$, bij het uitvoeren van de CV4-techniek heeft op een parameter.
Bij de tweede regressiesoort (dummy-regressie) is dit het effect dat een *6e – 7e jaars student zonder werkervaring* heeft, met $X = 0$, bij het uitvoeren van de CV4-techniek heeft op een parameter.
- Regressiecoëfficiënt (β) geeft de gemiddelde toename in Y (*procentuele effect op de parameters*) aan wanneer de onafhankelijke variabele X met 1 toeneemt.
- Foutterm (u) ofwel de storingsterm. Dit is het deel van de afhankelijke variabele dat niet verklaard kan worden door de onafhankelijke variabele.

Bij de eerste regressiesoort (lineaire regressie) is X de *ervarenheid in jaren werkervaring van de osteopaat*. Bij de tweede regressiesoort (dummy-regressie) is $X = 0$ voor *6e – 7e jaars studenten zonder werkervaring* en $X = 1$ voor *Osteopaten D.O.*

Het doel van de analyses is om te kijken of er een significant verband is tussen de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring en de uitvoering van de CV4-techniek. Dit is het geval als de regressiecoëfficiënt (β) significant verschilt van 0. In dit onderzoek wordt een significantieniveau van $P = 0,05$ gehanteerd.

3.7 Validiteit en betrouwbaarheid

Om de validiteit van het onderzoek te waarborgen, is steeds dezelfde meetapparatuur gebruikt. Voor elke onderzoeksdag zijn alle meetapparatuur voorzien van nieuwe batterijen. Voor het gebruik zijn de meetinstrumenten 2 keer getest op een onderzoeker en indien de waarden niet of nauwelijks afweken, werd de meetapparatuur gebruikt.

Om de betrouwbaarheid van het onderzoek te waarborgen, heeft ieder van de 2 onderzoekers steeds dezelfde parameters van het vegetatieve zenuwstelsel gemeten.

Een onderzoeker heeft steeds de bloeddruk en hartfrequentie gemeten en de andere onderzoeker de zuurstofsaturatie en de lichaamstemperatuur. Hoewel er meerdere dagen voor het onderzoek zijn ingepland, is steeds hetzelfde protocol gehanteerd zoals bij de paragraaf “3.5 Onderzoeksverloop” is beschreven.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk wordt de kwantitatieve data-analyse en de resultaten hiervan beschreven. Op basis van de data worden de nulhypotheses en de alternatieve hypothesen aangenomen of in twijfel getrokken.

H0-1: Als de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect op het parasympatisch zenuwstelsel bij het uitvoeren van de CV4-techniek, niet toe.

H1-1: *Als de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect bij het uitvoeren van de CV4-techniek op het parasympatisch zenuwstelsel, toe.*

H0-2: *Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken bij het uitvoeren van de CV4-techniek niet meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel.*

H1-2: *Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken bij het uitvoeren van de CV4-techniek meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel.*

Voor het verifiëren of falsifiëren van de hypothesen en om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, zijn de data verwerkt door middel van enkelvoudige regressieanalyses. Hiermee kan het effect van één onafhankelijke variabele op een afhankelijke variabele getest worden.

In dit onderzoek zijn 2 soorten regressieanalyses verricht:

1. lineaire regressie
2. dummy-regressieanalyse

Met de lineaire regressieanalyses is het effect van *de ervarenheid in jaren van de osteopaat* (onafhankelijke variabele) op *de parameters* (afhankelijke variabelen) gemeten, direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling.

Met de dummy-regressieanalyse is het effect van de ervarenheid in jaren van de osteopaat op 2 categorieën gemeten, namelijk: *Osteopaten D.O. en 6^e – 7^e jaars studenten* (onafhankelijke variabele) op *de parameters* (afhankelijke variabelen), direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling.

Om inzicht te krijgen in de resultaten van de 6^e en 7^e jaars studenten en de Osteopaten D.O. zijn alle behandelingen die verbeteringen laten zien per parameter direct na behandeling en 10 minuten na behandeling, uitgezet in tabel 4. De resultaten worden in percentages weergegeven en worden berekend door het aantal studenten/osteopaten D.O. welke een verbetering van de betreffende parameter scores, te delen door het totaal aantal studenten/osteopaten D.O.

Bij het interpreteren van de tabel moet wel het aantallenverschil van de studenten/ Osteopaten D.O. in acht worden gehouden, namelijk: het totaal aantal van de studenten is 22 en van de Osteopaten D.O. is dit 14.

Bij de parameters bovendruk, onderdruk, hartfrequentie en lichaamstemperatuur wordt een daling van de waardes als verbetering gezien op het parasympatisch systeem. Bij de

parameter zuurstofsaturatie wordt juist een stijging van de waarde als verbetering gezien op het parasympatisch zenuwstelsel.

De resultaten in de tabel worden op de volgende manier weergegeven: Percentage – absolute aantal studenten/Osteopaten D.O. die verbetering laten zien.

Groepen	Percentage van behandelingen die verbeteringen laat zien per parameter					
	Bovendruk	Onderdruk	Hartfreq.	Zuurstofsat.	Lichaamstemp.	Gem. score
Studenten - direct na de behandeling	68% - 15	77% - 17	59% - 13	36% - 8	41% - 9	77% - 17
Osteopaten D.O. - direct na de behandeling	86% - 12	79% - 11	64% - 9	43% - 6	43% - 6	79% - 11
Studenten - 10 min. na de behandeling	41% - 9	50% - 11	45% - 10	41% - 9	50% - 11	64% - 14
Osteopaten D.O. - 10 min. na de behandeling	86% - 12	93% - 13	86% - 12	36% - 5	43% - 6	93% - 13

Tabel 4: Vergelijking tussen percentages van behandelingen die verbeteringen laat zien per groep en per parameter.

Toelichting tabel 4:

- Bij de studenten zijn de waardes van de parameters: bovendruk, onderdruk en hartfrequentie - 10 minuten na de behandeling gedaald ten opzichte van direct na de behandeling. Bij de Osteopaten D.O. zijn de waardes van deze parameters gelijk tot gestegen. Uiteraard is dit ook terug te zien in de gemiddelde gezondheidsscore.
- Bij de studenten stijgen de waardes van de parameters: zuurstofsaturatie en lichaamstemperatuur. Bij de Osteopaten D.O. zijn deze waardes respectievelijk iets gedaald en gelijk gebleven.
- De waardes van de behandelingen van de Osteopaten D.O., direct na de behandeling zijn bij alle parameters hoger dan bij de studenten. De waardes van de behandelingen van de Osteopaten D.O., 10 minuten na de behandeling zijn bij de parameters: bovendruk, onderdruk en hartfrequentie fors hoger. Uiteraard is dit ook terug te zien in de gemiddelde gezondheidsscore. Het verschil van effecten op de parameters is 10 minuten na de behandeling groter dan direct na de behandeling tussen de groepen studenten en Osteopaten D.O.

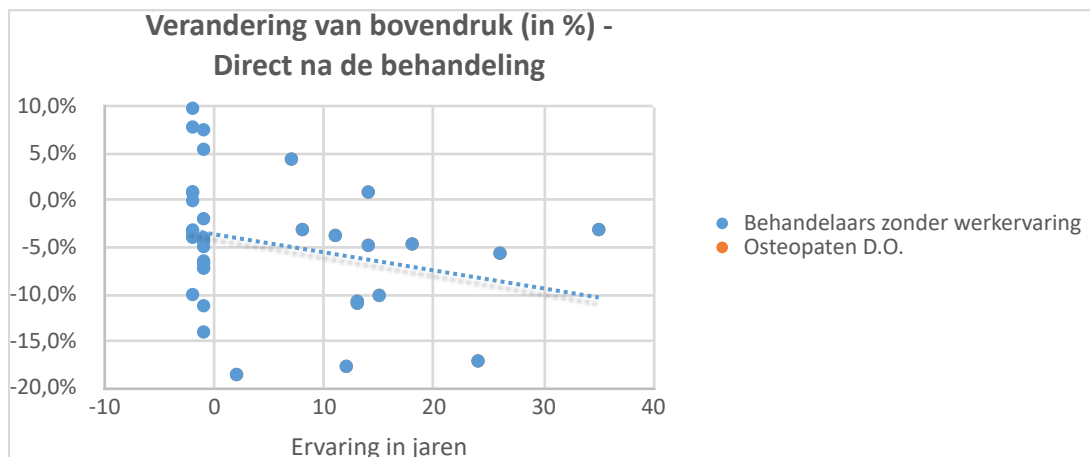
Om inzicht te krijgen in wat de lineaire- en dummy-regressieanalyse aantonen, zijn alle waardes, per parameter, uitgezet in grafieken. Om een eerlijker beeld van het effect van

de osteopaten/studenten te hanteren, worden de resultaten in procenten weergegeven in plaats van in absolute waarden.

In dit hoofdstuk worden de meest interessante grafieken getoond, vergeleken en toegelicht. Verder worden de grafieken getoond die een dalende significantie uitbeelden.

De overige grafieken zijn terug te vinden in de Bijlagen III – VI.

In figuur 1 zijn van alle behandelingen de procentuele veranderingen van de bovendruk weergegeven op de y-as en de ervarenheid in jaren van de Osteopaten D.O. en de 6e – 7e jaars studenten op de x-as. De blauwgekleurde bollen zijn de 6e – 7e jaars studenten zonder werkervaring. Deze hebben allemaal een ervaring van -1 of -2. Dat wil zeggen; 1 of 2 jaar voordat ze theoretisch afgestudeerd zijn. Verder hebben de oranjegekleurde bollen betrekking op de Osteopaten D.O. In de grafiek is te zien dat de ervarenheid in jaren verspreid is tussen 2 jaar en 35 jaar. De regressielijn is dalend, wat wil zeggen dat het effect van de behandeling toeneemt wanneer de ervarenheid van de behandelaar groter is. Echter, wanneer er gekeken wordt naar de significantie van de richtingscoëfficiënt dan is deze niet significant genoeg. Dit wordt verder in dit hoofdstuk toegelicht, aan de hand van tabel 5.



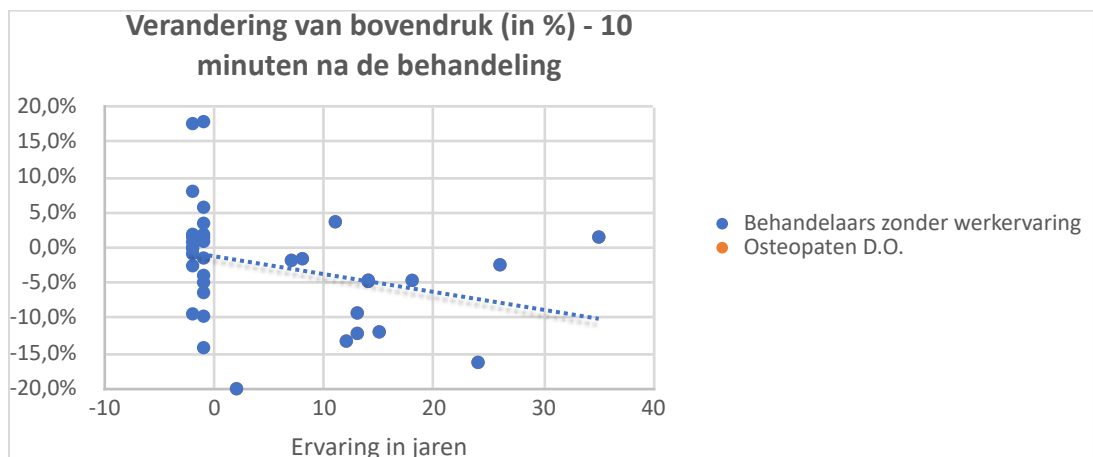
Figuur 1: Lineaire regressie van de verandering van de bovendruk (in %) - direct na de behandeling.

Toelichting figuur 1:

- Bij de 6^e en 7^e jaars studenten scoren 15 van de 22 ($\approx 68\%$) een verlaging van de bovendruk, direct na behandeling. Bij de Osteopaten D.O. zijn dit er 12 van de 14 ($\approx 86\%$).
- De minst ervaren Osteopaat D.O. scoort het beste en de meest ervaren Osteopaat D.O. scoort het minste op de verandering van bovendruk, direct na de behandeling. Een mogelijke verklaring hiervoor wordt in de discussie besproken.

Om een vergelijking te kunnen maken met de scores van de lineaire regressieanalyse gericht op de verandering van de bovendruk (in %) 10 minuten na de behandeling, is figuur 2 hieronder gezet.

De regressielijn is dalend, wat wil zeggen dat het effect van de behandeling toeneemt wanneer de ervarenheid van de behandelaar groter is maar ook deze is niet significant genoeg.



Figuur 2: Lineaire regressie van de verandering van de bovendruk (in %) - 10 minuten na de behandeling.

Toelichting figuur 2:

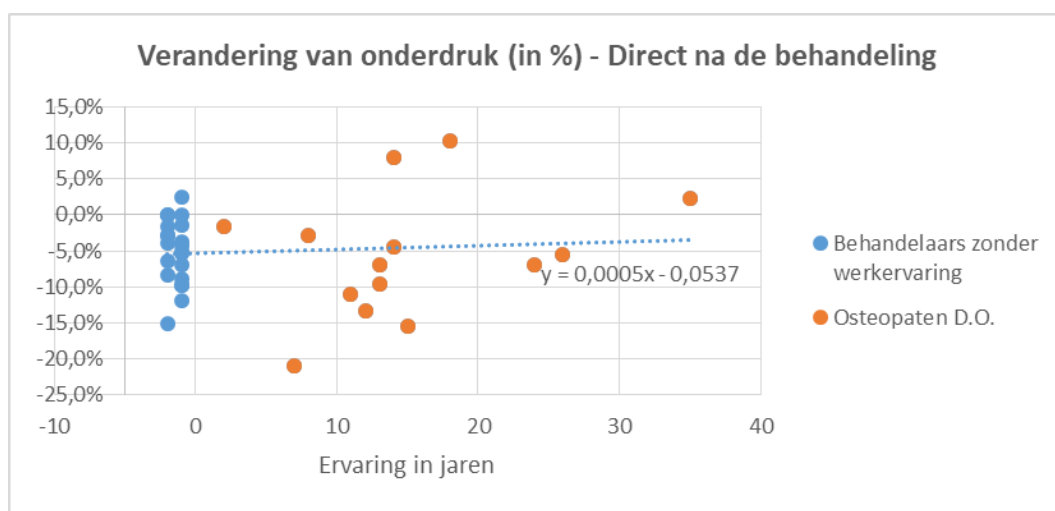
- 6^e en 7^e jaars studenten scoren gemiddeld gezien slechter dan de Osteopaten D.O.
- Binnen de groep van Osteopaten D.O. lijkt dat hoe meer ervaring, hoe slechter het resultaat als wordt gekeken naar de bovendruk, 10 minuten na de behandeling. Ook hier scoort de minst ervaren Osteopaat D.O. het beste en de meest ervaren Osteopaat D.O. scoort het op 1 na minste op de verandering van bovendruk, 10 minuten na de behandeling.
- Bij de 6^e en 7^e jaars studenten scoren 9 van de 22 ($\approx 41\%$) een verlaging van de bovendruk, 10 minuten na behandeling. Bij de Osteopaten D.O. zijn dit er 12 van de 14 ($\approx 86\%$).

Bij de vergelijking van figuur 1 met figuur 2 valt op dat bij de meting van 10 minuten na de behandeling, het percentage van de 6^e en 7^e jaars studenten afneemt en dat het percentage van de Osteopaten D.O. gelijk blijft waaruit blijkt dat bij de behandeling van de Osteopaten D.O. de verlaging van de bovendruk langer aanhoudt.

Deze interpretatie van de verandering van de bovendruk maakt het niet alleen interessant om te kijken hoe deze scores zich verhouden in de lineaire regressieanalyses op de verandering van de onderdruk, direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling maar ook om de scores van de veranderingen van de onderdruk met de scores van de veranderingen van de bovendruk te vergelijken.

De grafieken van de regressieanalyses van de verandering van de onderdruk, direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling worden respectievelijk getoond in figuur 3 en figuur 4.

In figuur 3 is de regressielijn licht stijgend, wat wil zeggen dat het effect van de behandeling op de verandering van de onderdruk, direct na de behandeling afneemt wanneer de ervarenheid van de behandelaar groter is.

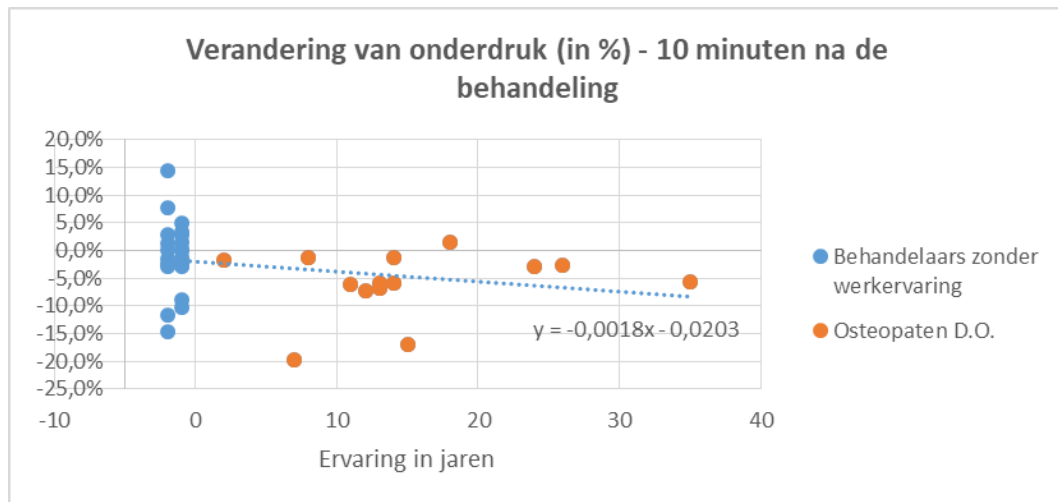


Figuur 3: Lineaire regressie van de verandering van de onderdruk (in %) - direct na de behandeling.

Toelichting figuur 3:

- De 6^e en 7^e jaars studenten scoren gemiddeld gezien niet slechter dan de Osteopaten D.O.
- Binnen de groep van Osteopaten D.O. lijkt zelfs dat hoe meer ervaring, hoe slechter het resultaat als wordt gekeken naar de onderdruk direct na de behandeling.
- Bijna alle studenten scoren beter dan de meest ervaren osteopaat.
- Bij de 6^e en 7^e jaars studenten scoren 17 van de 22 ($\approx 77\%$) een verlaging van de onderdruk, direct na behandeling. Bij de Osteopaten D.O. zijn dit er 11 van de 14 ($\approx 79\%$).

In figuur 4 is de regressielijn dalend, wat wil zeggen dat het effect van de behandeling toeneemt op de verandering van de onderdruk, 10 minuten na de behandeling wanneer de ervarenheid van de behandelaar groter is. Maar ook deze is niet significant genoeg.



Figuur 4: Lineaire regressie van de verandering van de onderdruk (in %) - 10 minuten na de behandeling.

Toelichting figuur 4:

- Er zijn 4 studenten die beter scoren dan de meest ervaren osteopaten (met ervaring meer dan 20 jaar).
- De best scorende behandelaar is een osteopaat met relatief weinig ervaring (7 of 8 jaar).
- Osteopaten D.O scoren gemiddeld gezien beter dan de 6^e en 7^e jaars studenten.
- Binnen de groep van Osteopaten D.O. is geen verband te zien tussen de ervaring en resultaten.
- Bij de 6^e en 7^e jaars studenten scoren 11 van de 22 ($\approx 50\%$) een verlaging van de onderdruk, 10 minuten na behandeling. Bij de Osteopaten D.O. zijn dit er 13 van de 14 ($\approx 93\%$) waaruit ook hier blijkt dat 10 minuten na de behandeling het percentage van de 6^e en 7^e jaars studenten afneemt en dat bij de Osteopaten D.O. de verlaging van de onderdruk langer aanhoudt.

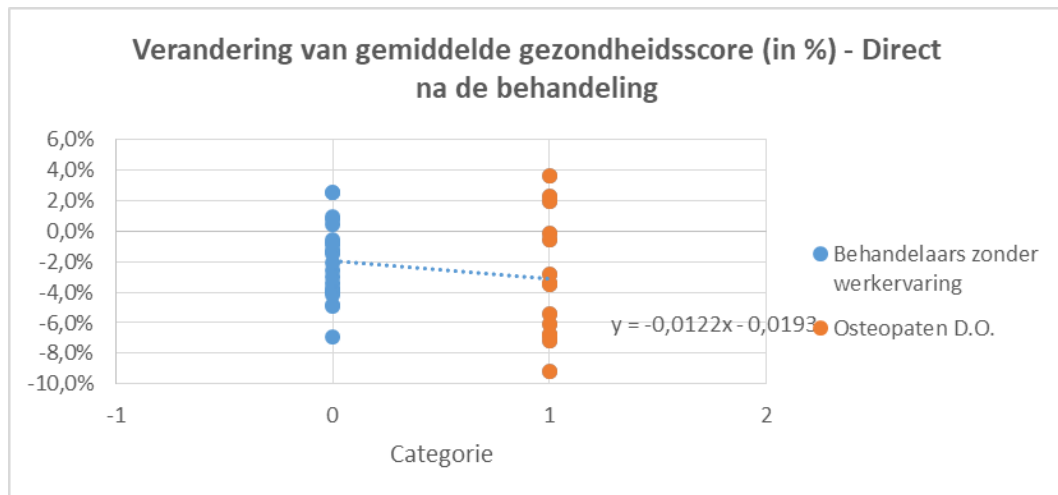
Om een duidelijk beeld te krijgen in het verschil tussen een significant verband en geen significant verband, zijn de grafieken van figuur 5 en figuur 6 onder elkaar gezet.

In figuur 5 wordt de data van de dummy-regressieanalyse, gericht op de verandering van de gemiddelde gezondheidsscore (in %), direct na de behandeling uitgebeeld.

Deze grafiek toont geen significant verband.

In figuur 6 wordt de data van de dummy-regressieanalyse, gericht op de verandering van de gemiddelde gezondheidsscore (in %), 10 minuten na de behandeling uitgebeeld.

Deze grafiek toont wel een significant verband.

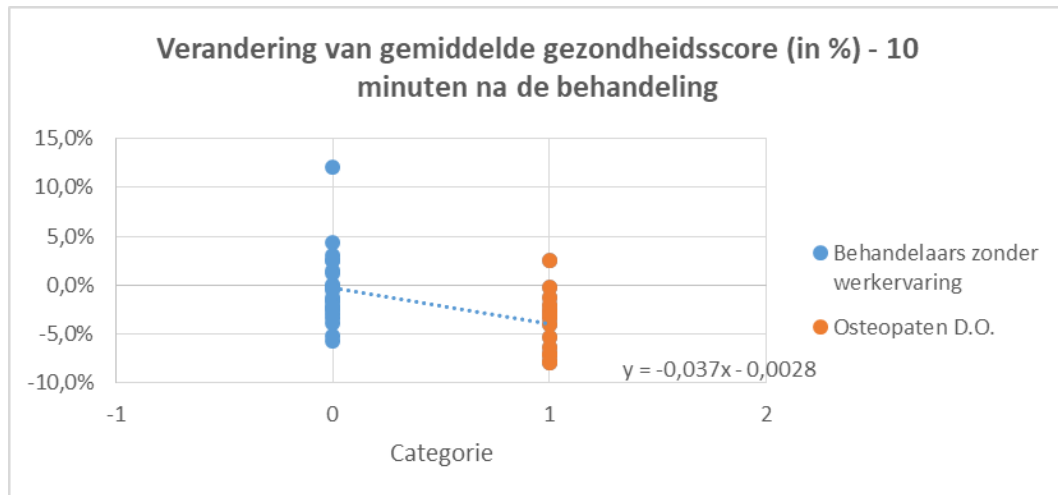


Figuur 5: Dummy-regressie van de verandering van de gemiddelde gezondheidsscore (in %) - direct na de behandeling.

Toelichting figuur 5:

- In figuur 5 zijn de procentuele effecten te zien van alle behandelingen van de gemiddelde gezondheidsscore weergegeven op de y-as. Deze effecten zijn direct na de behandeling gemeten. De x-as bestaat uit nullen voor de 6e – 7e jaars studenten en enen voor Osteopaten D.O.
- In de grafiek is een dalende regressielijn te zien maar de richtingscoëfficiënt is in dit geval niet significant. Dus er is aanleiding om aan te nemen dat er op deze parameter geen verschil staat in effect tussen een behandeling van een Osteopaat D.O en een 6e – 7e jaars student.

- Bij de 6e en 7e jaars studenten scoren 17 van de 22 ($\approx 77\%$) een verlaging van de gemiddelde gezondheidsscore – direct na behandeling. Bij de Osteopaten D.O. zijn dit er 11 van de 14 ($\approx 79\%$).



Figuur 6: Dummy-regressie van de verandering van de gemiddelde gezondheidsscore (in %) - 10 minuten na de behandeling.

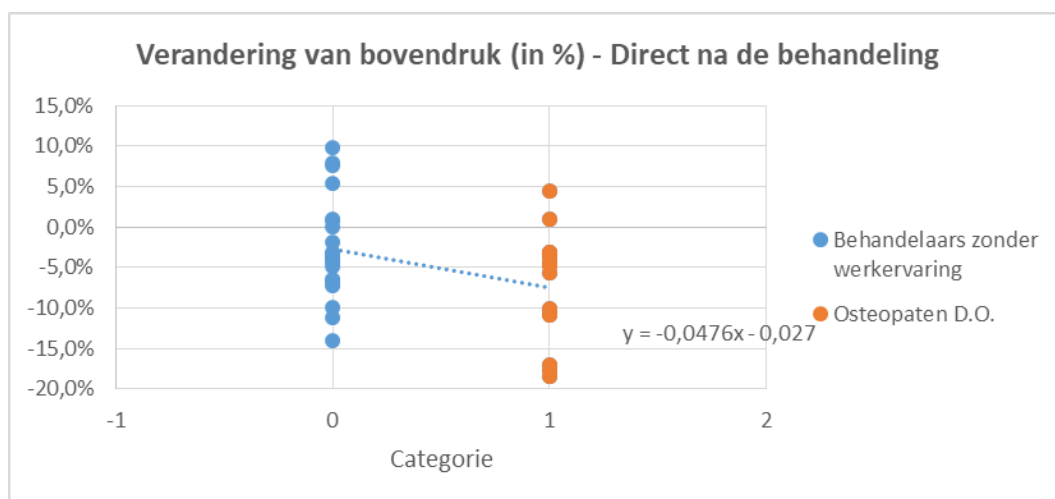
Toelichting figuur 6:

- Ook in deze grafiek is een regressielijn te zien. De richtingscoëfficiënt is in dit geval wel significant dalend ($p = .0048$). Dus er is aanleiding om aan te nemen dat er op deze parameter een verschil staat in effect tussen een behandeling van een Osteopaat D.O en een 6e - 7e jaars student zonder werkervaring.
- Er wijkt 1 student sterk af met een score van 12 %, vergeleken met de andere studenten en Osteopaten D.O. Uit de data blijkt dat 10 minuten na de behandeling van deze patiënt zowel de bovendruk, de onderdruk en de hartfrequentie fors omhoog gingen. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de student de techniek niet goed beheerste of misschien geen “stillpoint” heeft bereikt. Een andere mogelijke verklaring is dat het vegetatieve zenuwstelsel van de betreffende patiënt anders reageerde op de CV4-techniek of dat de arousal verhoogde tijdens of na de behandeling.
- Bij de 6e - 7e jaars studenten scoren 14 van de 22 ($\approx 64\%$) een verlaging van de gemiddelde gezondheidsscore, 10 minuten na behandeling. Bij de Osteopaten D.O. zijn dit er 13 van de 14 ($\approx 93\%$).

Naast de in de dummy-regressie aangetoonde significante daling van de gemiddelde gezondheidsscore, 10 minuten na behandeling die hierboven in figuur 6 getoond wordt, zijn op de volgende parameters ook een significante daling aangetoond:

- bovendruk -- direct na behandeling
- bovendruk – 10 minuten na behandeling
- onderdruk – 10 minuten na behandeling
- hartfrequentie – 10 minuten na behandeling

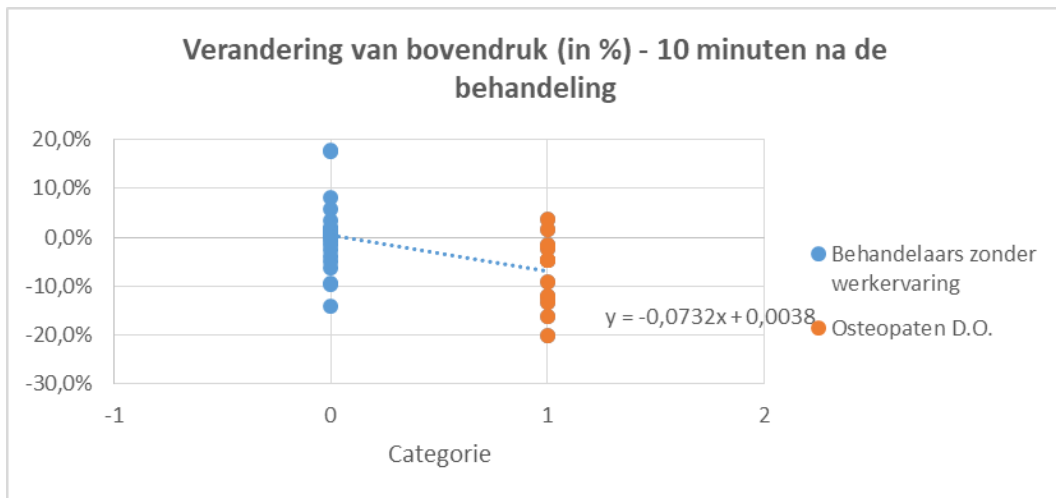
In de volgende figuren worden de data van de dummy-regressieanalyse van bovenstaande parameters in grafieken getoond en toegelicht.



Figuur 7: Dummy- regressie van de verandering van de bovendruk (in %) – direct na de behandeling.

Toelichting figuur 7:

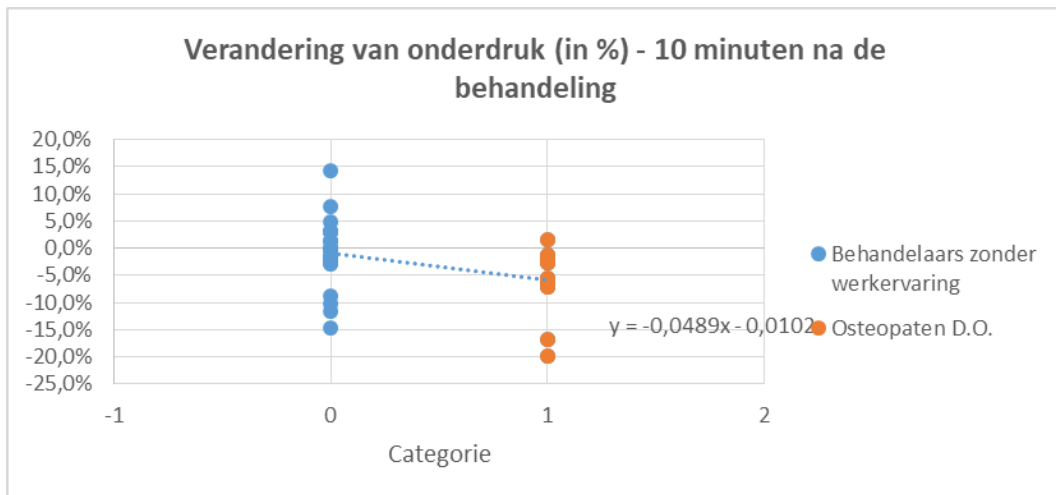
- De richtingscoëfficiënt is significant dalend ($p = .0396$). Er is aanleiding om aan te nemen dat er op deze parameter een verschil staat in effect tussen een behandeling van een Osteopaat D.O en een 6e - 7e jaars student zonder werkervaring.



Figuur 8: Dummy-regressie van de verandering van de bovendruk (in %) – 10 minuten na de behandeling.

Toelichting figuur 8:

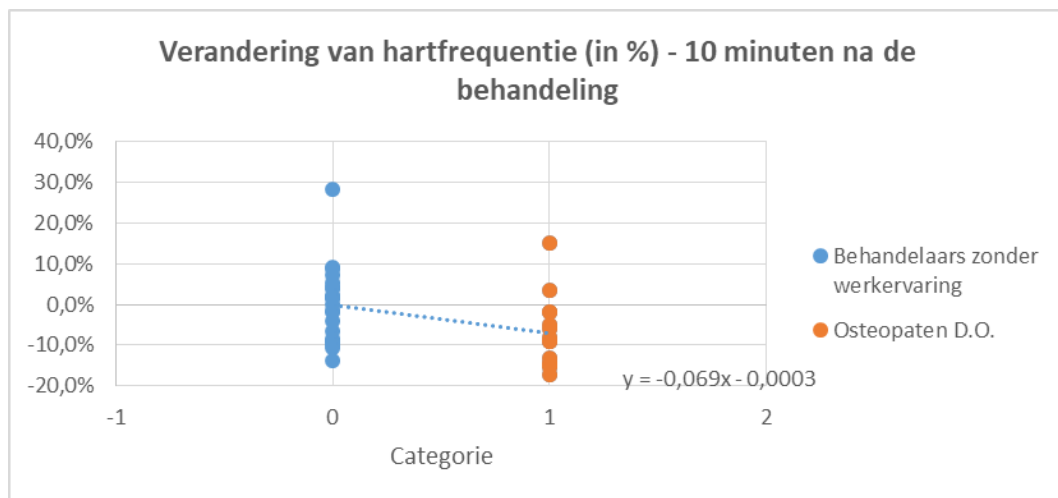
- De richtingscoëfficiënt is significant dalend ($p = .0065$). Er is aanleiding om aan te nemen dat er op deze parameter een verschil staat in effect tussen een behandeling van een Osteopaat D.O en een 6e - 7e jaars student zonder werkervaring.



Figuur 9: Dummy-regressie van de verandering van de onderdruk (in %) – 10 minuten na de behandeling.

Toelichting figuur 9:

- De richtingscoëfficiënt is significant dalend ($p = .0280$). Er is aanleiding om aan te nemen dat er op deze parameter een verschil staat in effect tussen een behandeling van een Osteopaat D.O en een 6e - 7e jaars student zonder werkervaring.



Figuur 10: Dummy- regressie van de verandering van de hartfrequentie (in %) – 10 minuten na de behandeling.

Toelichting figuur 10:

- De richtingscoëfficiënt is significant dalend ($p = .0326$). Er is aanleiding om aan te nemen dat er op deze parameter een verschil staat in effect tussen een behandeling van een Osteopaat D.O en een 6e - 7e jaars student zonder werkervaring.

In Bijlage III zijn de overige grafieken van de lineaire regressieanalyses per parameter (hartfrequentie, zuurstofsaturatie, lichaamstemperatuur, gemiddelde gezondheidsscore), direct na de behandeling toegevoegd. Hier zijn op de parameters geen significante verbanden aangetoond wat wil zeggen dat er geen aanleiding is om aan te nemen dat het effect op deze parameters toeneemt wanneer de ervarenheid van de behandelaar groter is.

In Bijlage IV zijn de overige grafieken van de lineaire regressieanalyses per parameter (hartfrequentie, zuurstofsaturatie, lichaamstemperatuur, gemiddelde gezondheidsscore), 10 minuten na de behandeling toegevoegd.

Hier zijn op de parameters geen significante verbanden aangetoond wat wil zeggen dat er geen aanleiding is om aan te nemen dat het effect op deze parameters toeneemt wanneer de ervarenheid van de behandelaar groter is.

In Bijlage V zijn de overige grafieken van de dummy-regressieanalyses per parameter (onderdruk, hartfrequentie, zuurstofsaturatie, lichaamstemperatuur), direct na de behandeling toegevoegd. Op de onderdruk, hartfrequentie, zuurstofsaturatie en lichaamstemperatuur zijn geen significante verbanden aangetoond. Dus er is aanleiding om aan te nemen dat er op deze parameters geen verschil staat in effect tussen een behandeling van een Osteopaat D.O en een 6e - 7e jaars student.

In Bijlage VI zijn de grafieken van de dummy-regressieanalyses per parameter (zuurstofsaturatie en lichaamstemperatuur), 10 minuten na de behandeling toegevoegd. Op de zuurstofsaturatie en lichaamstemperatuur zijn geen significante verbanden aangetoond. Dus er is aanleiding om aan te nemen dat er op deze parameters geen verschil staat in effect tussen een behandeling van een Osteopaat D.O en een 6e - 7e jaars student.

Zoals al in “Hoofdstuk 3 – Methodologie” beschreven, is de enkelvoudige regressie uitgedrukt met de volgende vergelijking:

$$Y = \alpha + \beta X + u$$

Deze vergelijking bestaat uit 3 elementen:

- Intercept (α) is het startpunt van de regressielijn; de zogenaamde ‘constante’.
Bij de eerste regressiesoort (lineaire regressie) is dit het effect dat een net afgestudeerde osteopaat D.O. (zonder werkervaring), met $X = 0$, bij het uitvoeren van de CV4-techniek heeft op een parameter.
Bij de tweede regressiesoort (dummy-regressie) is dit het effect dat een *behandelaar zonder werkervaring* heeft, met $X = 0$, bij het uitvoeren van de CV4-techniek heeft op een parameter.
- Regressiecoëfficiënt (β) geeft de gemiddelde toename in Y (*procentuele effect op de parameters*) aan wanneer de onafhankelijke variabele X met 1 toeneemt.
- Foutterm (u) ofwel de storingsterm. Dit is het deel van de afhankelijke variabele dat niet verklaard kan worden door de onafhankelijke variabele.

Bij de eerste regressiesoort (lineaire regressie) is X de *ervarenheid in jaren van de osteopaat*. Bij de tweede regressiesoort (dummy-regressie) is $X = 0$ voor *6e – 7e jaars student zonder werkervaring* en $X = 1$ voor *Osteopaten D.O.*

De parameters bestaan uit:

- *bovendruk*
- *onderdruk*
- *hartfrequentie*
- *zuurstofsaturatie*
- *lichaamstemperatuur*
- *gemiddelde gezondheidsscore.*

De resultaten van de lineaire regressieanalyse van het effect, direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling, zijn in tabel 5 weergegeven.

Meting	Parameter	Lineaire regressie					
		Intercept (α)		Regressiecoëfficiënt (β)		t-waarde	P(> t)
		Schatting	Standaardfout	Schatting	Standaardfout		
Direct na de behandeling	bovendruk	-0,0359	0,0125	-0,0019	0,0012	-1,6533	0,1075
	onderdruk	-0,0537	0,0120	0,0005	0,0011	0,4664	0,6439
	hartfrequentie	-0,0248	0,0183	-0,0002	0,0017	-0,1016	0,9197
	zuurstofsaturatie	0,0006	0,0041	-0,0003	0,0004	-0,7734	0,4446
	lichaamstemperatuur	0,0016	0,0019	-0,0001	0,0002	-0,4411	0,6619
	gemiddelde gezondheidsscore	-0,0227	0,0060	-0,0003	0,0006	-0,4868	0,6295
10 minuten na de behandeling	bovendruk	-0,0120	0,0148	-0,0025	0,0014	-1,8465	0,0735
	onderdruk	-0,0203	0,0122	-0,0018	0,0011	-1,5668	0,1264
	hartfrequentie	-0,0163	0,0178	-0,0022	0,0016	-1,3079	0,1997
	zuurstofsaturatie	0,0031	0,0040	-0,0002	0,0004	-0,4834	0,6319
	lichaamstemperatuur	-0,0031	0,0021	0,0001	0,0002	0,5024	0,6186
	gemiddelde gezondheidsscore	-0,0110	0,0072	-0,0012	0,0007	-1,8417	0,0743

Tabel 5: Resultaten lineaire regressieanalyse van effect direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling.

De schattingen van de eerste lineaire regressie (effect op bovendruk direct na de behandeling) kunnen als volgt worden uitgelegd. Op basis van de behandelingen in de steekproef valt op te maken dat een net afgestudeerde osteopaat D.O. bij het uitvoeren van de CV4-techniek een gemiddelde verandering van de bovendruk zal veroorzaken van $-/- .0359$ (schatting met standaardfout van $.0125$). Bij elke jaar extra ervaring in het werkveld zal dit effect met $-/- .0019$ (schatting met standaardfout van $.0012$) extra zijn. Gegeven de nulhypothese " H_0-1 : Als de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect op het parasympatisch zenuwstelsel bij het uitvoeren van de CV4-techniek, niet toe", is de kans op deze steekproefuitkomst $.1075$. Deze uitkomst is dus niet extreem genoeg om de nulhypothese in twijfel te trekken.

Aangezien dit niet lager is dan het significantieniveau ($p_{\alpha} = .05$) is er geen aanleiding gevonden om deze nulhypothese in twijfel te trekken. Bij de andere lineaire regressies is met deze resultaten ook geen aanleiding gevonden om deze nulhypothese in twijfel te trekken. Wel is te zien dat bij de regressies van 10 minuten na de behandeling het effect op de *bovendruk* en de *gemiddelde gezondheidsscore* de p-waardes (respectievelijk $p = .0735$ en $p = .0743$) dicht in de buurt van $p_{\alpha} = .05$ komen. Mogelijk zou met extra data andere conclusies kunnen worden getrokken.

De resultaten die zijn gepresenteerd in tabel 5 laten zien dat, gegeven de nulhypothese: “*H0-1: Als de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect op het parasympatisch zenuwstelsel bij het uitvoeren van de CV4-techniek, niet toe*”, de steekproefuitkomsten niet extreem genoeg zijn om deze nulhypothese in twijfel te trekken.

In tabel 6 zijn de resultaten van de dummy-regressieanalyse van het effect, direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling, weergegeven.

Meting	Parameter	Dummy-regressie					
		Intercept (α)		Regressiecoëfficiënt (β)		t-waarde	P(> t)
		Schatting	Standaardfout	Schatting	Standaardfout		
Direct na de behandeling	bovendruk	-0,0270	0,0139	-0,0476	0,0222	-2,1405	0,0396
	onderdruk	-0,0482	0,0136	-0,0076	0,0218	-0,3500	0,7285
	hartfrequentie	-0,0231	0,0207	-0,0066	0,0332	-0,1974	0,8447
	zuurstofsaturatie	-0,0006	0,0047	-0,0007	0,0075	-0,0932	0,9263
	lichaamstemperatuur	0,0013	0,0021	-0,0001	0,0034	-0,0294	0,9767
	gemiddelde gezondheidsscore	-0,0193	0,0067	-0,0122	0,0108	-1,1353	0,2642
10 minuten na de behandeling	bovendruk	0,0038	0,0158	-0,0732	0,0253	-2,8984	0,0065
	onderdruk	-0,0102	0,0133	-0,0489	0,0213	-2,2962	0,0280
	hartfrequentie	-0,0003	0,0193	-0,0690	0,0310	-2,2287	0,0326
	zuurstofsaturatie	0,0026	0,0045	-0,0010	0,0073	-0,1321	0,8957
	lichaamstemperatuur	-0,0046	0,0024	0,0052	0,0038	1,3774	0,1774
	gemiddelde gezondheidsscore	-0,0028	0,0076	-0,0370	0,0122	-3,0196	0,0048

Tabel 6: Resultaten dummy-regressieanalyse van effect direct na de behandeling én 10 minuten na de behandeling.

De schattingen van deze dummy-regressieanalyse kunnen als volgt worden uitgelegd. Hier een voorbeeld van de eerste regressie (bovendruk, direct na de behandeling). Op basis van de behandelingen in de steekproef valt op te maken dat een 6e – 7e jaars student zonder werkervaring bij het uitvoeren van de CV4-techniek een gemiddelde verandering van de bovendruk zal veroorzaken van $-/- .0270$ (schatting met standaardfout van $.0139$). Wanneer een Osteopaat D.O. de behandeling uitvoert zal dit effect met $-/- .0476$ (schatting met standaardfout van $.0222$) extra zijn. Gegeven de nulhypothese: “*H0-2: Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken bij het uitvoeren van de CV4-techniek niet meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel*”, is de kans op deze steekproefuitkomst $.0396$. Aangezien dit lager is dan het significantieniveau ($p_{\alpha} = .05$) is er aanleiding gevonden om deze nulhypothese in twijfel te trekken.

Tabel 6 toont dat de uitvoering van de CV4-techniek door de Osteopaten D.O., direct na de behandeling, een significante voorspeller is op de *bovendruk* ($\beta = -0,0476$, $t = -2,1405$; $p = .0396$), zoals in bovenstaand voorbeeld al is uitgelegd.

Bovendien is in tabel 6 te zien dat er bij de Osteopaten D.O., 10 minuten na behandeling, een significant verschil optreedt op, in vergelijking met behandelaars zonder werkervaring:

- de *bovendruk* ($\beta = -0,0732$, $t = -2,8984$; $p = .0065$)
- de *onderdruk* ($\beta = -0,0489$, $t = -2,2962$; $p = .0280$)
- de *hartfrequentie* ($\beta = -0,0690$, $t = -2,2287$; $p = .0326$)
- de *gemiddelde gezondheidsscore* ($\beta = -0,0370$, $t = -3,0196$; $p = .0048$).

Om nog een voorbeeld te tonen van een significant verband, hier nog de uitleg van de dummy-regressieanalyse van de gemiddelde gezondheidsscore, 10 minuten na de behandeling. Op basis van de behandelingen in de steekproef valt op te maken dat een 6e – 7e jaars student zonder werkervaring bij het uitvoeren van de CV4-techniek een gemiddelde verandering van de bovendruk zal veroorzaken van $-/- .0028$ (schatting met standaardfout van $.0076$). Wanneer een Osteopaat D.O. de behandeling uitvoert zal dit effect met $-/- .0370$ (schatting met standaardfout van $.0122$) extra zijn. Gegeven de nulhypothese: “*H0-2: Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken bij het uitvoeren van de CV4-techniek niet meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel*”, is de kans op deze steekproefuitkomst $.0048$. Aangezien dit lager is dan het significantieniveau ($\alpha = .05$) is er aanleiding gevonden om deze nulhypothese in twijfel te trekken.

In Bijlage II zijn overzichten van de statistiek per parameter bijgevoegd.

- In Bijlage II, figuur 1: overzicht statistiek per parameter, voor aanvang van de CV4-techniek.
- In Bijlage II, figuur 2: overzicht statistiek per parameter, direct na de CV4-techniek.
- In Bijlage II, figuur 3: overzicht statistiek per parameter, 10 minuten na de CV4-techniek.

5. Discussie

Tijdens het opzetten en het uitvoeren van het onderzoek is zoveel mogelijk geprobeerd rekening te houden met verschillende factoren om de validiteit en de betrouwbaarheid te waarborgen. Toch moeten er een aantal punten van discussie vermeld worden, die mogelijk de resultaten beïnvloed hebben.

Uiteindelijk hebben 37 proefpersonen zich aangemeld voor deelname aan het onderzoek, wat neerkomt op een respons van 38 procent. De conclusie van dit onderzoek is gebaseerd op relatief weinig data.

Er was een ongelijkheid in de groepsaantallen. De groep van de Osteopaten D.O. bestond uit 14 personen en de groep met 6^e - en 7^e jaars studenten bestond uit 22 personen. Dit verschil in aantal kan een vertekend beeld geven op de resultaten. Indien er meer gelijkheid in de groepsaantallen zou zijn, zou dit een ander beeld en misschien wel meer significante verschillen kunnen aantonen.

De behandelaars zonder werkervaring waren studenten van leerjaar 6 en 7 van de opleiding Osteopathie "College Sutherland" te Amsterdam. Ze hebben nog weinig werkervaring. Het is daarom de vraag in hoeverre deze groep in staat is om te beoordelen of de omliggende schedelstructuren aan de voorwaarden voldoen (normale bewegelijkheid van de suturae en/of de diafragma's) om de CV4-techniek uit te voeren. Ook is het de vraag in hoeverre deze groep in staat is om een "stillpoint" te beoordelen. Het is door de onderzoekers ook niet na te testen of de Osteopaten D.O. / 6e – 7e jaars studenten de omliggende schedelstructuren vrijgemaakt hebben en of er daadwerkelijk een "stillpoint" heeft plaatsgevonden. Dit kan de betrouwbaarheid van het onderzoek in gevaar brengen.

Bij aanvang van het onderzoek, kregen de Osteopaten D.O. / 6e – 7e jaars studenten een protocol met uitleg van de CV4-techniek. Deze voorkennis van de uit te voeren techniek, zou daarmee de resultaten kunnen beïnvloeden.

De onderzoekers hebben voor dit onderzoek gekozen voor 5 enkele parameters en een gemiddelde score van deze 5 parameters. Om een nauwkeuriger beeld van het vegetatieve zenuwstelsel te meten, zou je gebruik moeten maken van meer parameters.

De Osteopaten D.O. / 6e – 7e jaars studenten en de proefpersonen/osteopathiestudenten werden voor het uitvoeren van de behandeling uit de les of de pauze gehaald. Hierdoor kan het zijn dat zowel de Osteopaten D.O. / 6e – 7e jaars studenten als de proefpersonen/studenten een verhoogde arousal hadden. Dit zou de resultaten op het parasympatisch systeem kunnen beïnvloeden.

Alle proefpersonen waren studenten van de opleiding Osteopathie “College Sutherland” te Amsterdam. De proefpersonen wisten bij aanvang van het onderzoek niet welke behandeling ze zouden ondergaan. In het onderzoek werd gebruik gemaakt van een voormeting, een meting direct na de behandeling en een meting na 10 minuten. De proefpersoon/osteopathiestudent heeft kennis van de craniale techniek en de mogelijke beïnvloeding op het vegetatieve zenuwstelsel. Hierdoor kan de proefpersoon door bijvoorbeeld zich meer te concentreren op de lichaamshouding, de ademhaling of de concentratie, een verandering van alertheid/arousal krijgen. Dit is een vorm van interactief testeffect en zou de resultaten op het parasympatisch systeem kunnen beïnvloeden. Bovendien zijn de proefpersonen/osteopathiestudenten waarschijnlijk meer geïnteresseerd en staan meer open voor osteopathie, waardoor zij anders zouden kunnen reageren op de behandeling dan niet-studenten. Deze 3 punten brengen de externe validiteit in gevaar waardoor de conclusie van dit onderzoek beperkt generaliseerbaar is.

Om ruis tijdens het uitvoeren van de craniale techniek te vermijden, is geprobeerd om het onderzoek in een zo rustig mogelijke omgeving uit te voeren. Echter, het was soms onoverkomelijk dat het gehorig was buiten de behandelkamer. Dit kan de concentratie van de Osteopaat D.O. / 6e – 7e jaars student en de arousal van de proefpersoon beïnvloeden, met als mogelijk gevolg een beïnvloeding op de resultaten.

In dit onderzoek is alleen het effect van de CV4-techniek op korte termijn onderzocht, waardoor er geen uitspraken gedaan kunnen worden over het effect op langere termijn. Om een uitspraak te kunnen doen over het langetermijneffect van de CV4-techniek wordt aanbevolen om dit in een vervolgstudie te onderzoeken.

De CV4-techniek wordt door osteopaten ingezet indien het lichaam van de patiënt erom vraagt. In de “Methodologie” zijn meerdere indicaties beschreven waarop men een CV4-techniek zou kunnen toepassen (Liem, 1998). De onderzoekers hebben deze indicaties niet meegenomen in hun gestelde criteria. De vraag die hieruit voortkomt, is of het effect van de CV4-techniek bij een persoon zonder deze indicaties gelijk is.

De proefpersonen/osteopathiestudenten zijn niet onderzocht op mogelijke andere disfuncties, welke het effect van de behandeling kunnen beïnvloeden.

Uit dit onderzoek blijkt dat het lineaire effect van de ervaringsjaren niet uit te drukken valt in een lineair effect van de behandeling. Dit resultaat is in overeenstemming met de eerste nulhypothese (*Als de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect op het parasympatisch zenuwstelsel, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, niet toe*). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de verbeteringen van effecten afnemen naarmate het aantal ervaringsjaren stijgt.

Een mogelijke verklaring voor het verschil tussen de meest ervaren Osteopaat D.O. en de minst ervaren Osteopaat D.O. op de bovendruk, direct na de behandeling en 10 minuten na de behandeling én op de onderdruk, direct na de behandeling zou kunnen zijn dat het uitvoeren van een CV4-techniek een momentopname is. Het kan zijn dat de scores van de betreffende osteopaten en/of patiënten op een andere dag of tijdstip anders uitvallen. Ook zou het zo kunnen zijn dat wanneer de meest ervaren Osteopaat D.O. en/of de minst ervaren Osteopaat D.O. een andere patiënt hadden behandeld, de scores anders waren uitgevallen. Het is aannemelijk dat er naast ervarenheid in jaren van een osteopaat, meerdere factoren meespelen in de uiteindelijke resultaten. Hierbij valt te denken aan ziekte of een slechte dag van de behandelaar en/of de patiënt of een veranderde arousal van de behandelaar en de patiënt tijdens de behandeling.

Een ander opvallend resultaat is dat de Osteopaten D.O. meerdere significante verbanden aantonen ten opzichte van de 6e – 7e jaars studenten zonder werkervaring, vooral 10 minuten na behandeling. Dit resultaat is in overeenstemming met de tweede alternatieve hypothese (*Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel*). Een mogelijke tegenverklaring voor dit resultaat kan zijn dat de proefpersonen 10 minuten langer tot rust komen in vergelijking met direct na de behandeling. Dus dat er een placebo-effect ontstaat. Tevens kan er ook wat ruis in de resultaten schuilen doordat het reactievermogen van elke persoon anders is.

Doordat er niet eerder een dergelijk onderzoek uitgevoerd en/of gepubliceerd is, waren er geen duidelijke verwachtingen voor de uitkomst van dit onderzoek. Hierdoor zijn de resultaten van dit onderzoek niet vergelijkbaar met resultaten uit andere onderzoeken. De gevonden literatuur bevestigen wel het verband van een effect van de CV4-techniek op het parasympatisch zenuwstelsel maar dit is niet relevant voor de doelstelling van dit onderzoek.

Het uitvoeren en beschrijven van deze thesis is een toegevoegde waarde. Deze thesis beschrijft namelijk een nieuwe situatie in het onderzoek naar het effect van de CV4-techniek op het parasympatisch zenuwstelsel. De resultaten van deze thesis hebben de onderzoeksvraag: *“Heeft de ervarenheid van een osteopaat in jaren werkervaring, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, effect op de resultaten van het parasympatisch zenuwstelsel bij volwassenen van 18-65 jaar?”* positief beantwoord, wat dit onderzoek tot een toegevoegde waarde maakt.

6. Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: ***“Heeft de ervaring van een osteopaat in jaren werkervaring, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, effect op de resultaten van het parasympatisch zenuwstelsel bij volwassenen van 18-65 jaar”?***

Hiervoor is een kwantitatief onderzoek uitgevoerd. De data zijn bestudeerd via lineaire- en dummy-regressieanalyses. Door middel van de lineaire regressieanalyse is het effect van de ervaring in jaren werkervaring op de resultaten belicht. Door middel van de dummy-regressieanalyse is het verschil van effect tussen de ervaring van 2 groepen belicht, namelijk: Osteopaten D.O. met werkervaring en 6e – 7e jaars studenten zonder werkervaring.

Uit de data van het steekproefonderzoek is gebleken dat het effect van de behandeling niet uit te drukken valt in een lineair effect van de ervaringsjaren. Hiermee is geen aanleiding om de eerste nulhypothese (*Als de ervaring van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect op het parasympatisch zenuwstelsel, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, niet toe*) in twijfel te trekken en geen aanleiding om de eerste alternatieve hypothese (*Als de ervaring van een osteopaat in jaren werkervaring toeneemt, dan neemt het effect op het parasympatisch zenuwstelsel, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, toe*) aan te nemen.

Uit de data van de dummy-regressieanalyse is er een significant verband te zien in het effect bij de Osteopaten D.O., op de bovendruk, direct na de behandeling. Bovendien is er bij de Osteopaten D.O., een significant verband te zien op de bovendruk, de onderdruk, de hartfrequentie en op de gemiddelde gezondheidsscore, allen 10 minuten na de behandeling.

Met deze uitkomsten is aanleiding om de tweede nulhypothese (*Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, niet meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel*) in twijfel te trekken en kan de tweede alternatieve hypothese (*Osteopaten D.O. met werkervaring bereiken, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, meer effect op het parasympatisch zenuwstelsel*) als logisch worden gevonden.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat ervaring bij het uitvoeren van de CV4-techniek wel effect heeft op de resultaten van het parasympatisch zenuwstelsel bij volwassenen van 18-65 jaar.

Echter, een toename van ervaring van osteopaten in aantal jaren werkervaring geeft geen lineaire verbetering op de resultaten. Wel is te zien dat als een Osteopaat D.O. de behandeling uitvoert, er een groter effect na de behandeling te zien is.

7. Aanbeveling

Uit het onderzoek is gebleken dat de ervarenheid van de osteopaat in jaren werkervaring, bij het uitvoeren van de CV4-techniek, effect heeft op het parasympatisch zenuwstelsel bij volwassenen van 18-65 jaar. Dit is het eerste onderzoek dat dit aspect heeft belicht. Dat geeft de conclusie te weinig draagkracht. Daarom wordt een vervolgonderzoek aanbevolen om dit aspect verder uit te diepen.

Men kan denken aan de volgende aanbevelingen:

- Om een meer zuivere conclusie te kunnen trekken, is er meer data nodig en meer gelijke aantallen van groepen. Hiervoor zijn dan meer proefpersonen en Osteopaten D.O. voor nodig.
- Zorg voor een ruime planning om het onderzoek uit te voeren. Het is namelijk een tijdrovende klus.
- Om de validiteit en de betrouwbaarheid van het onderzoek te waarborgen, wordt geadviseerd om proefpersonen te selecteren die geen voorkennis van osteopathie hebben. Ook wordt de conclusie dan meer generaliseerbaar.
- Om een zo nauwkeurig en zuiver mogelijk beeld van de veranderingen op het vegetatieve zenuwstelsel te krijgen, wordt geadviseerd om zoveel mogelijk parameters te meten. Als dit wordt gedaan, is het een optie om te kiezen voor een andere opgezette gemiddelde score.
- In het artikel van Van Bolhuis, Schmidt, Zwolle, Frings-Dresen & Sluiter (2012) en in het artikel van Malik et al. (2019) wordt beweerd dat de "Heart Rate Variability" (HRV) een hoge validiteit waarborgt voor het meten van het vegetatieve zenuwstelsel. Aanbevolen wordt om dit meetapparaat mee te nemen in vervolgonderzoek.

Literatuurlijst

- Abenavoli, A., Badi, F., Barbieri, M., Bianchi, M., Biglione, G., Dealessi, C., Grandini, M., Lavazza, C., Mapelli, L., Milano, V., Monti, L., Seppia, S., Tresoldi, M., & Maggiani, A. (2020). Cranial osteopathic treatment and stress-related effects on autonomic nervous system measured by salivary markers: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(4), 215–221. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.07.017>
- Aggarwal, N., Garg, M., Dwarakanathan, V., Gautam, N., Kumar, S. S., Jadon, R. S., Gupta, M., & Ray, A. (2020). Diagnostic accuracy of non-contact infrared thermometers and thermal scanners: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Travel Medicine*, 27(8). <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa193>
- Arienti, C., Farinola, F., Ratti, S., Daccò, S., & Fasulo, L. (2020). Variations of HRV and skin conductance reveal the influence of CV4 and Rib Raising techniques on autonomic balance: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(4), 395–401. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.07.002>
- Brandstötter, L. (2007). *The influence of the osteopathic treatment on the vegetative neural system. The technique "Compression of the 4th ventricle" influences brain activity, bloodpressure, heart rate and respiration rate.* <https://www.osteopathicresearch.com/s/orw/item/3057>
- Buschatzky, B. (2014). *The impact of CV4 vs meditation on the vegetative nervous system measured by analysis of heart-rate variability: A comparative study.*
- Cardoso-de-Mello-e-Mello-Ribeiro, A. P., Rodríguez-Blanco, C., Riquelme-Agulló, I., Heredia-Rizo, A. M., Ricard, F., & Oliva-Pascual-Vaca, Á. (2015). Effects of the Fourth Ventricle Compression in the Regulation of the Autonomic Nervous

System: A Randomized Control Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2015/148285>

Coleman, Steel, S., Freeman, P., de Greeff, A., & Shennan, A. (2008). Validation of the Omron M7 (HEM-780-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol. *Blood Pressure Monitoring*, 13(1), 49–54. <https://doi.org/10.1097/MBP.0b013e3282cb57b6>

Curi, A. C. C., Maior Alves, A. S., & Silva, J. G. (2018). Cardiac autonomic response after cranial technique of the fourth ventricle (cv4) compression in systemic hypertensive subjects. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(3), 666–672. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.11.013>

Cutler, M. J., Holland, B. S., Stupski, B. A., Gamber, R. G., & Smith, M. L. (2005). Cranial Manipulation Can Alter Sleep Latency and Sympathetic Nerve Activity in Humans: A Pilot Study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 11(1), 103–108. <https://doi.org/10.1089/acm.2005.11.103>

Graaff, K. van der. (1997). *Human anatomy*. McGraw-Hill Pub. Co. (ISE Editions).

Health, C. for D. and R. (2020, februari 28). *Pulse Oximeters - Premarket Notification Submissions [510(k)s]: Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff*. U.S. Food and Drug Administration; FDA. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/pulse-oximeters-premarket-notification-submissions-510ks-guidance-industry-and-food-and-drug>

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S., Hudspeth, A. J., & Mack, S. (2013). *Principles of neural science*. <https://accessbiomedicalscience.mhmedical.com/book.aspx?bookid=1049>

- Karemaker, J. M. (2017). An introduction into autonomic nervous function. *Physiological Measurement*, 38(5), R89–R118. <https://doi.org/10.1088/1361-6579/aa6782>
- Liem, T. (1998). *Kraniosakrale Osteopathie: Ein praktisches Lehrbuch*. Hippokrates-Verl.
- Magoun, H. I. (1976). *Osteopathy in the Cranial Field* (3e dr.).
- Malik, M., Hnatkova, K., Huikuri, H. V., Lombardi, F., Schmidt, G., & Zabel, M. (2019). CrossTalk proposal: Heart rate variability is a valid measure of cardiac autonomic responsiveness. *The Journal of Physiology*, 597(10), 2595–2598. <https://doi.org/10.1113/JP277500>
- Martins, A. N., Wiley, J. K., & Myers, P. W. (1972). Dynamics of the cerebrospinal fluid and the spinal dura mater. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 35(4), 468–473. <https://doi.org/10.1136/jnnp.35.4.468>
- Miana, L., Hugo do Vale Bastos, V., Machado, S., Arias-Carrión, O., Nardi, A. E., Almeida, L., Ribeiro, P., Machado, D., King, H., & Silva, J. G. (2013). Changes in alpha band activity associated with application of the compression of fourth ventricular (CV-4) osteopathic procedure: A qEEG pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(3), 291–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.10.002>
- Milnes, K., & Moran, R. W. (2007). Physiological effects of a CV4 cranial osteopathic technique on autonomic nervous system function: A preliminary investigation. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 10(1), 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2007.01.003>
- Nelson, K. E., Sergueef, N., & Glonek, T. (2006). The Effect of an Alternative Medical Procedure Upon Low-Frequency Oscillations in Cutaneous Blood Flow Velocity.

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 29(8), 626–636. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2006.08.007>

Newiger, C., Muts, R., & Newiger, C. (2008). *Osteopathie gezondheid in goede handen*.

Otman, O. (2013). *Does the CV4 osteopathic technique decrease blood pressure and heart rate on anxious subjects? An experimental study*.

Perez, G. (2013). *Effectiveness of the CV4 Cranial and Sacral Osteopathic Technique on essential Hypertension: A pilot Study*. <https://www.osteopathicresearch.com/sorw/item/2403>

Pichler, M. (2011). *Does the CV4 technique influence adaptability to great and extreme heights*.

Rodriguez, M. A. R. (2000). *Neuro-vegetative effects of the Sutherland CV4 Technique*.

Schögler, M. (2006). *Observation Cv4-technique—Hypertension Hypertension—Osteopathic Disfunctions*.

Still, A. T. (2012). *The philosophy and mechanical principles of osteopathy*. Forgotten Books.

Sutherland, W. G., & Wales, A. L. (1990). *Teachings in the science of osteopathy*. Rudra Press.

Van Bolhuis, Schmidt, Zwolle, Frings-Dresen, Sluiter. (2012). *Meten van stressreacties: Hoe betrouwbaar en valide lukt dat?* 20, 150–156.

van Dijk, A. E., van Lien, R., van Eijnden, M., Gemke, R. J. B. J., Vrijkotte, T. G. M., & de Geus, E. J. (2013). Measuring cardiac autonomic nervous system (ANS) activity in children. *Journal of Visualized Experiments: JoVE*, 74, e50073. <https://doi.org/10.3791/50073>

Żurowska, A., Malak, R., Kołcz-Trzęsicka, A., Samborski, W., & Paprocka-Borowicz, M. (2017). Compression of the Fourth Ventricle Using a Craniosacral Osteopathic Technique: A Systematic Review of the Clinical Evidence. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2017/2974962>

Bijlagen

I. Protocol voor het uitvoeren van de CV4-techniek

- Lees de uitleg van de CV4-techniek rustig door; zie het blaadje hierachter.
- Voordat je begint met de techniek, steek je je hand op, wij voeren eerst de baselinemetingen uit bij de patiënt.
- Na de baselinemetingen, blijft de proefpersoon nog 5 minuten rustig liggen op de behandelbank.
- Je kan nu beginnen met de uitvoering van de techniek.
- Indien er geen RI aanwezig is, dan is dit het einde van de techniek. Je mag samen met de proefpersoon de behandelkamer verlaten.
- Wees erop bedacht dat de suturae occipitomastoïdeae vrij zijn, anders kan het tot compressie-symptomatiek van deze suturen leiden. Tevens dienen alle diafragma's vrij te zijn, zodat de fluctuatie vrij kan stromen in de periferie.
- Wanneer je klaar bent met de uitvoering van de techniek, het stillpoint is bereikt en het RI weer op gang is gekomen, geef je een knik met je hoofd.

- Wij voeren direct weer de metingen bij de patiënt uit.
- De patiënt blijft hierna nog 10 minuten liggen; je mag zelf de behandelkamer rustig verlaten.
- Na 10 minuten voeren de onderzoekers nogmaals de metingen uit.
- Daarna mag de patiënt de behandelkamer verlaten.

Uitvoering van de CV4 ter hoogte van het os occipitale

Positie patiënt: in rugligging

Positie osteopaat:



Zittend aan hoofdeinde van de behandelbank.

Vingers van linker hand liggen gekruist over vingers van rechter hand, de duimtoppen komen voor de vingers, zodat de toppen naar elkaar wijzen, en de beide duimen een 'V' maken.

Zo komen de duimmuizen bilateraal op het supra-occiput, precies mediaal van de angulus mastoideus van het os occipitale.

Normalisering:



Men volgt de beweging van het supraocciput tijdens de extensiefase en drukt niet, men laat de beweging van het supraocciput tijdens de flexiefase niet toe, maar drukt niet.

De beweging wordt verlegd daardoor het midden van de beweging tussen flexie-externe rotatie en extensie-interne rotatie in de richting van de extensie-interne rotatie.

Opmerking: Als ondersteuning kan een diepe expiratie van de pat. nuttig zijn. Vorige stappen worden herhaald totdat het CRI verlaagd, en totdat het stopt, het zogenaamde 'still point' is nu geïnduceerd.

Dit kan meerdere seconden tot minuten duren, wanneer tijdens de flexiefase het supraocciput transversaal weer duidelijk breder wil worden en naar voren wil gaan, begeleidt men deze beweging nog enkele keren binnen de fysiologie van deze persoon. Men kan tijdens de CV4 een of meerdere expiraties of expiratie-apnoe laten uitvoeren.

De CV4 kan zoals gezegd op elke plaats van het lichaam uitgevoerd worden, mits men van daaruit een extensie van het SSB kan bewerkstelligen. Daarom is het sacrum de meest toegewezen plek naast het occiput (Liem, 1998).

II. Tabellen met statistiek

Voor behandeling						
Parameters patiënten (Totaal)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	100,00	61,00	44,00	93,00	36,10	30,66
25% percentiel	109,00	70,75	54,50	96,00	36,40	36,30
Mediaan	125,50	74,00	60,50	97,00	36,60	39,44
Gemiddelde	124,44	77,00	63,39	97,25	36,61	40,84
75% percentiel	134,25	80,50	70,50	98,25	36,73	42,79
Maximum	208,00	137,00	99,00	99,00	37,20	76,02
Standaard deviatie	19,24	13,01	13,01	1,40	0,28	7,79
Parameters patiënten (Groep osteopaten/behandelaars met geen werkervaring)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	100,00	61,00	44,00	93,00	36,10	30,66
25% percentiel	106,75	70,25	53,50	96,00	36,33	34,53
Mediaan	124,00	75,00	57,50	97,00	36,60	39,23
Gemiddelde	124,59	77,00	63,39	97,25	36,61	40,84
75% percentiel	132,50	79,00	66,75	98,00	36,70	42,67
Maximum	208,00	137,00	99,00	99,00	37,20	76,02
Standaard deviatie	23,14	15,41	11,79	1,48	0,30	9,11
Parameters patiënten (Groep osteopaten D.O. met werkervaring)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	105,00	61,00	50,00	96,00	36,20	32,22
25% percentiel	114,50	71,25	58,00	96,00	36,53	38,02
Mediaan	127,50	73,00	63,50	98,00	36,65	39,65
Gemiddelde	124,21	75,64	67,14	97,50	36,65	41,23
75% percentiel	133,75	82,75	75,00	98,75	36,78	42,77
Maximum	140,00	89,00	99,00	99,00	37,10	51,72
Standaard deviatie	11,46	8,31	14,37	1,29	0,27	5,40

Bijlage II: figuur 1: Overzicht statistiek per parameter - voor aanvang van de CV4-techniek.

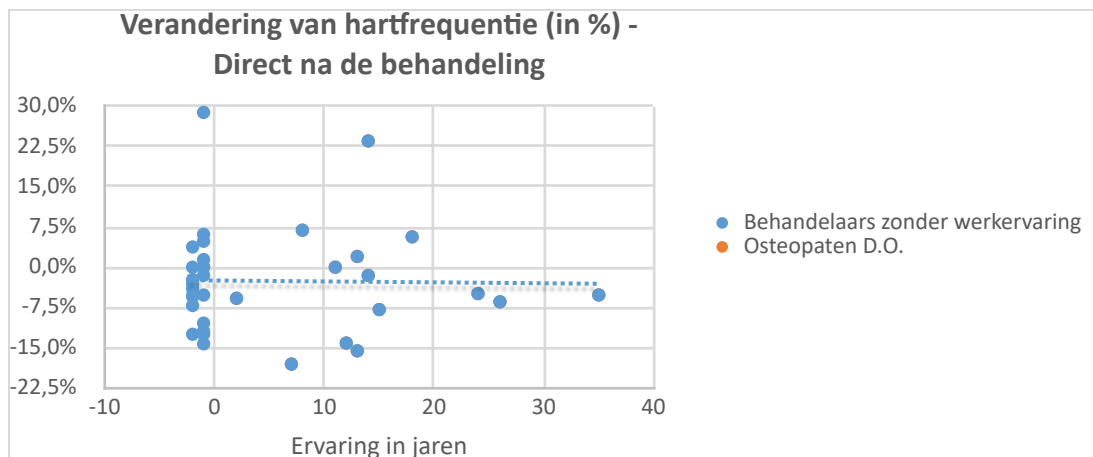
Direct na behandeling						
Parameters patiënten (Totaal)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	90,00	55,00	42,00	95,00	35,70	30,32
25% percentiel	109,00	67,00	54,50	96,00	36,50	34,07
Mediaan	118,00	70,50	59,50	97,00	36,70	38,49
Gemiddelde	118,42	72,89	61,22	97,14	36,65	38,41
75% percentiel	125,25	76,25	65,00	98,25	36,83	40,87
Maximum	199,00	130,00	89,00	99,00	37,10	71,04
Standaard deviatie	17,92	12,23	10,75	1,31	0,30	6,74
Parameters patiënten (Groep osteopaten/ behandelaars met geen werkervaring)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	90,00	55,00	42,00	96,00	35,70	30,32
25% percentiel	110,50	68,00	52,00	96,00	36,50	34,27
Mediaan	119,00	71,00	59,00	96,50	36,65	38,59
Gemiddelde	120,82	72,89	61,22	97,14	36,65	38,41
75% percentiel	125,50	76,75	65,00	97,75	36,80	40,50
Maximum	199,00	130,00	89,00	99,00	37,10	71,04
Standaard deviatie	21,19	14,14	10,50	1,23	0,32	8,03
Parameters patiënten (Groep osteopaten D.O. met werkervaring)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	98,00	60,00	51,00	95,00	36,20	32,82
25% percentiel	107,00	66,25	58,00	96,00	36,50	34,00
Mediaan	115,00	69,50	62,50	98,00	36,70	37,77
Gemiddelde	114,64	71,21	64,29	97,36	36,69	37,90
75% percentiel	124,75	74,50	65,00	98,75	36,95	41,06
Maximum	130,00	91,00	89,00	99,00	37,10	46,54
Standaard deviatie	10,70	8,63	10,81	1,45	0,28	4,20

Bijlage II: figuur 2: Overzicht statistiek per parameter - direct na uitvoering van de CV4-techniek.

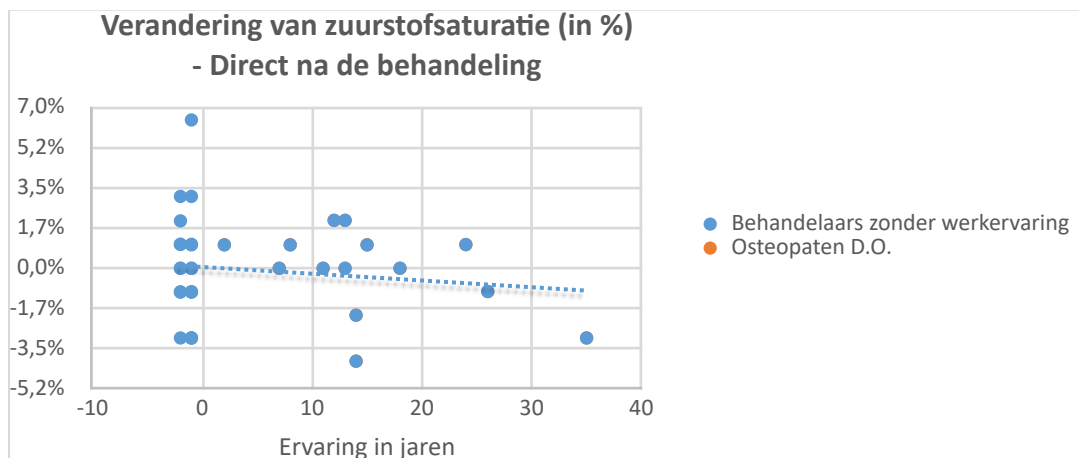
10 minuten na behandeling						
Parameters patiënten (Totaal)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	96,00	59,00	47,00	93,00	34,60	30,80
25% percentiel	108,75	69,00	54,50	96,00	36,48	35,27
Mediaan	119,50	71,50	59,50	98,00	36,50	37,41
Gemiddelde	121,06	74,61	61,03	97,44	36,51	39,15
75% percentiel	125,75	77,00	65,25	99,00	36,73	41,80
Maximum	212,00	134,00	88,00	99,00	37,10	73,92
Standaard deviatie	19,93	12,90	10,17	1,52	0,47	7,26
Parameters patiënten (Groep osteopaten/behandelaars met geen werkervaring)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	100,00	62,00	47,00	96,00	34,60	33,94
25% percentiel	111,25	70,00	53,00	96,00	36,40	35,73
Mediaan	120,50	72,00	58,50	97,50	36,50	37,74
Gemiddelde	124,59	74,61	61,03	97,44	36,51	39,15
75% percentiel	128,75	78,50	65,00	98,00	36,68	42,46
Maximum	212,00	134,00	88,00	99,00	37,10	73,92
Standaard deviatie	22,84	15,16	10,90	1,25	0,54	8,44
Parameters patiënten (Groep osteopaten D.O. met werkervaring)						
Statistiek	Bovendruk	Onderdruk	Hartfrequentie	Zuurstofsaturatie	chaamstemperatuur	Gezondheidsscore
Minimum	96,00	59,00	47,00	93,00	36,40	30,80
25% percentiel	105,00	68,25	57,25	96,50	36,50	33,64
Mediaan	114,50	70,50	60,00	98,50	36,50	36,70
Gemiddelde	115,50	71,00	61,64	97,64	36,67	37,43
75% percentiel	123,75	76,50	64,75	99,00	36,88	41,10
Maximum	140,00	84,00	82,00	99,00	37,10	46,70
Standaard deviatie	13,15	7,36	9,25	1,91	0,26	4,63

Bijlage II: figuur 3: Overzicht statistiek per parameter - 10 minuten na uitvoering van de CV4-techniek.

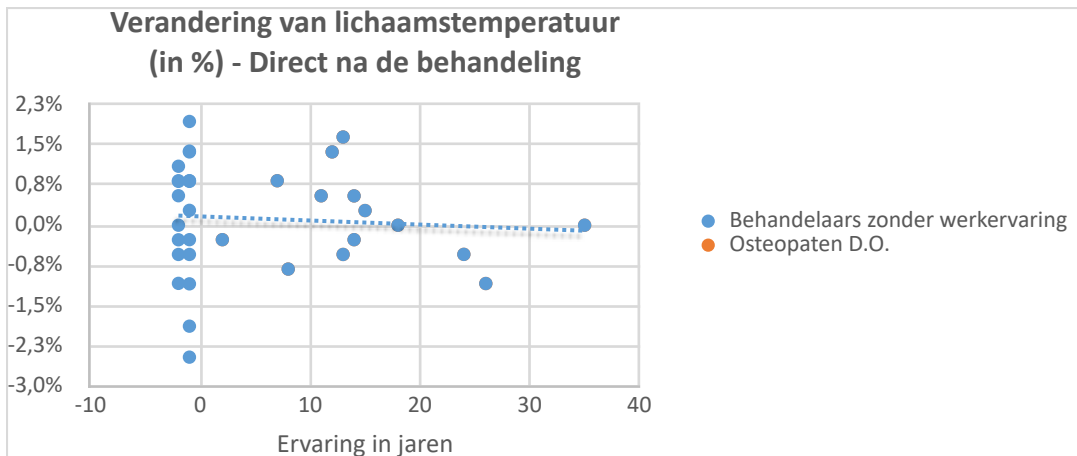
III. Grafieken lineaire regressieanalyses per parameter – direct na de behandeling



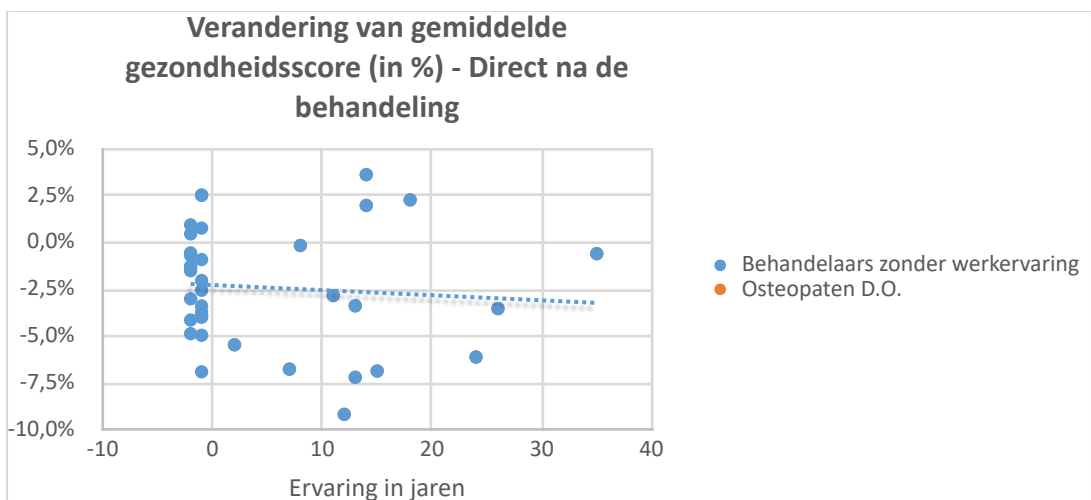
Bijlage III: figuur 1: Lineaire regressie van de verandering van de hartfrequentie (in %)- direct na de behandeling.



Bijlage III: figuur 2: Lineaire regressie van de verandering van de zuurstofsaturatie (in %)- direct na de behandeling.

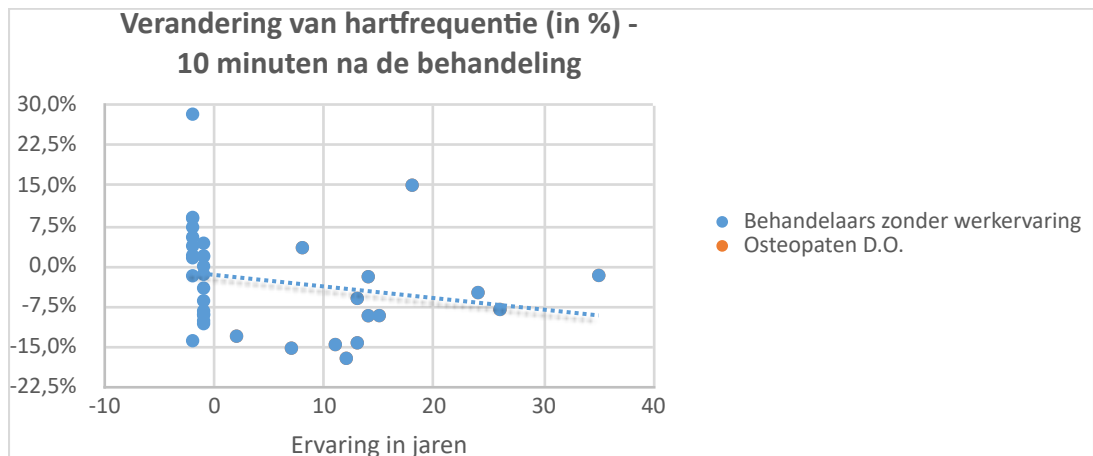


Bijlage III: figuur 3: Lineaire regressie van de verandering van de lichaamstemperatuur (in %)- direct na de behandeling.

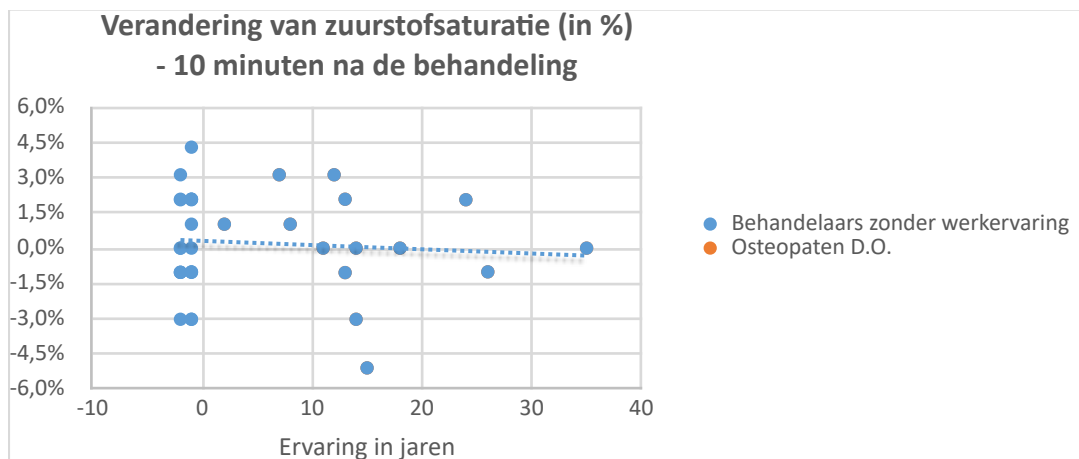


Bijlage III: figuur 4: Lineaire regressie van de verandering van de gemiddelde gezondheidsscore (in %)- direct na de behandeling.

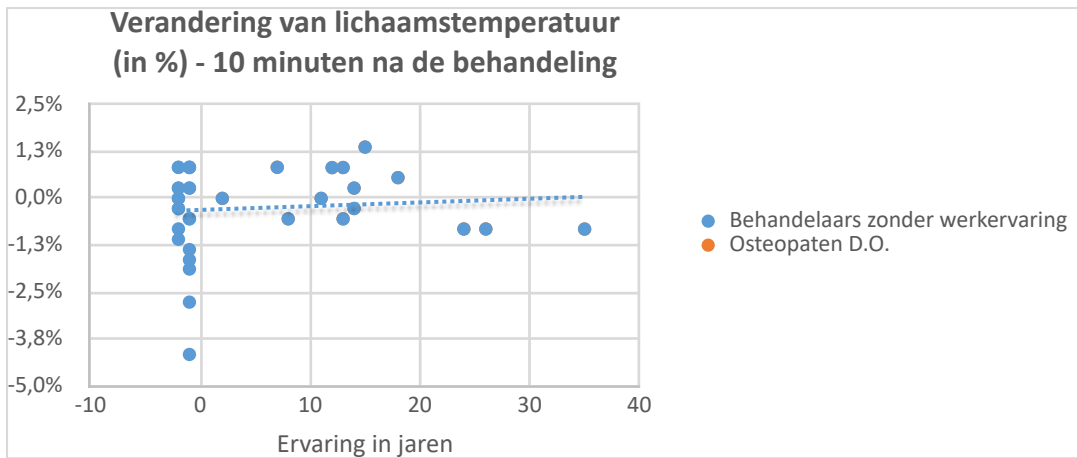
IV. Grafieken lineaire regressieanalyses per parameter – 10 minuten na de behandeling



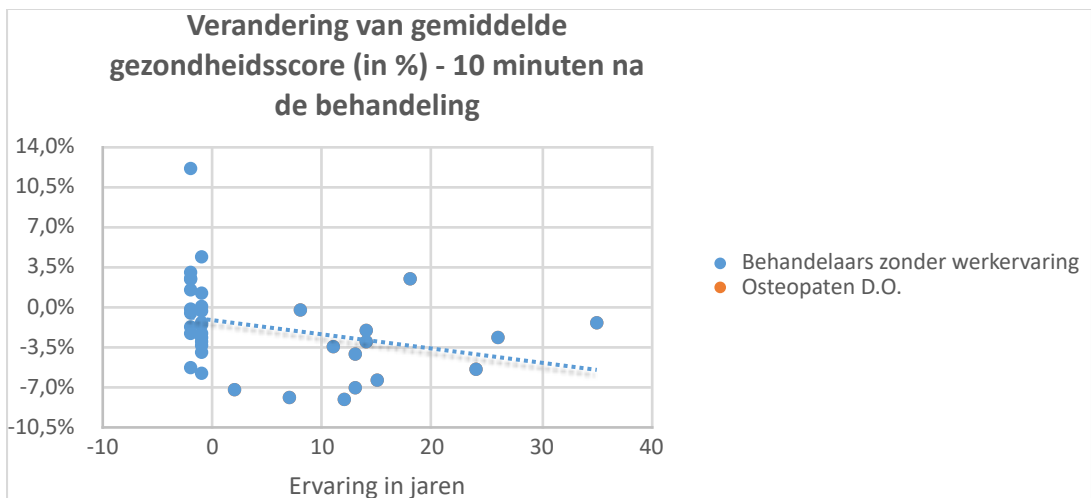
Bijlage IV: figuur 1: Lineaire regressie van de verandering van de hartfrequentie (in %) - 10 minuten na de behandeling.



Bijlage IV: figuur 2: Lineaire regressie van de verandering van de zuurstofsaturatie (in %) - 10 minuten na de behandeling.

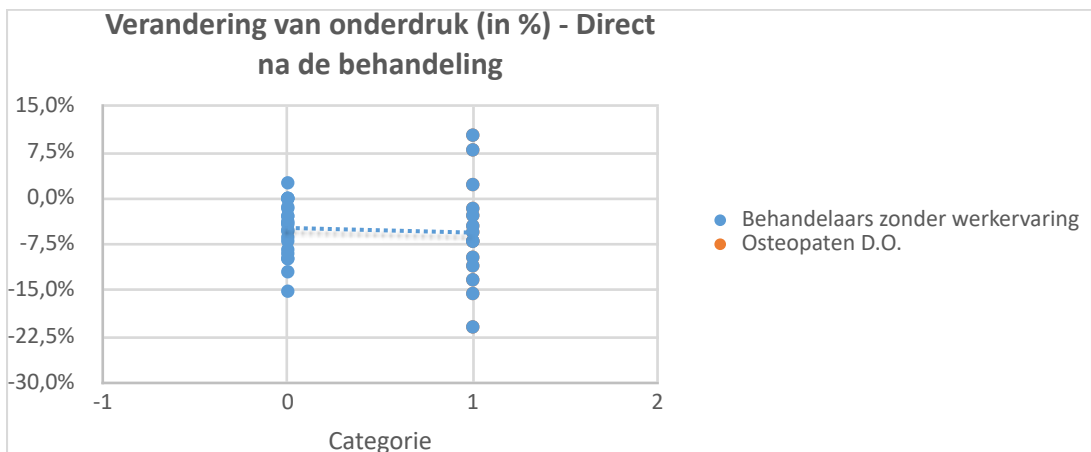


Bijlage IV: figuur 3: Lineaire regressie van de verandering van de lichaamstemperatuur (in %) - 10 minuten na de behandeling.

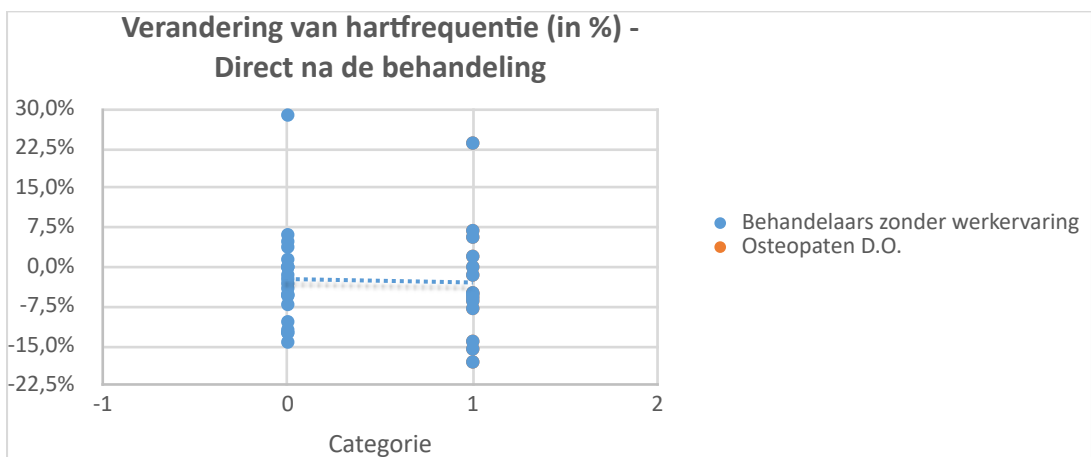


Bijlage IV: figuur 4: Lineaire regressie van de verandering van de gezondheidsscore (in %) - 10 minuten na de behandeling.

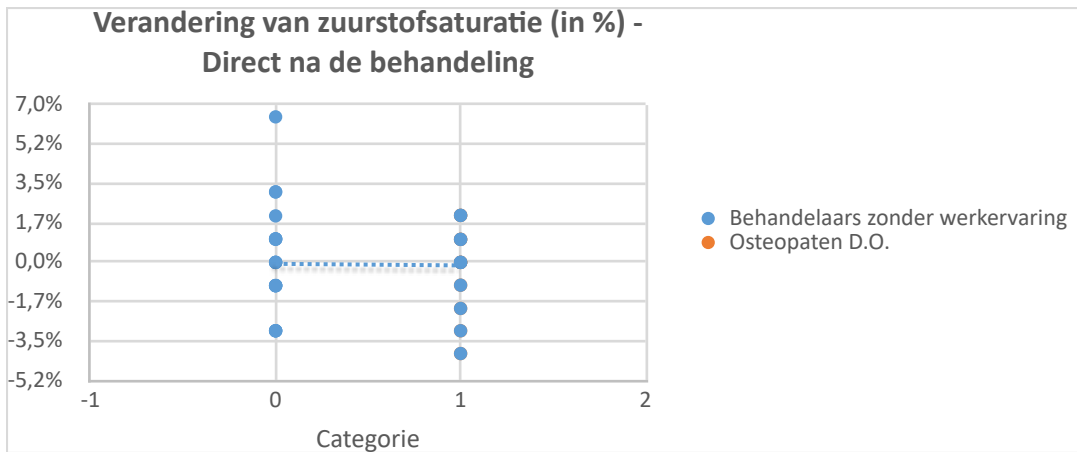
V. Grafieken dummy-regressieanalyses per parameter – direct na de behandeling



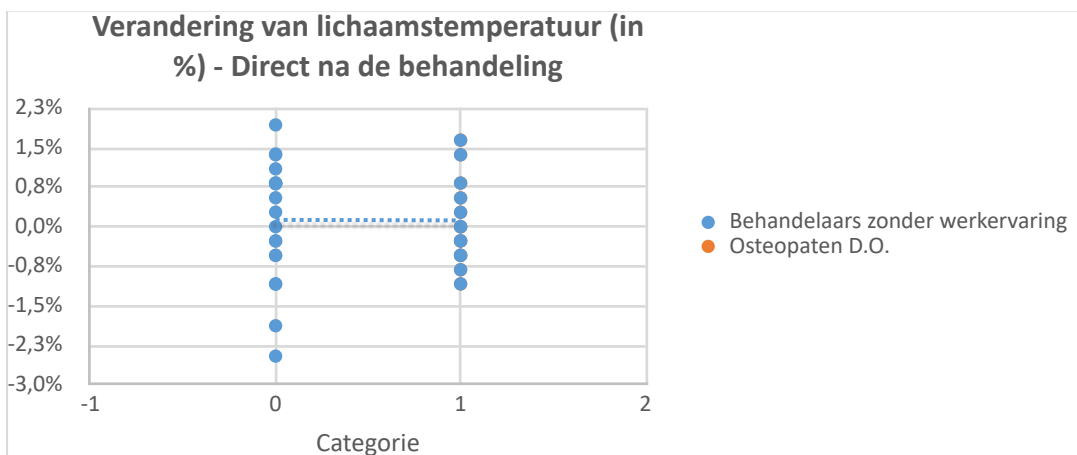
Bijlage V: figuur 1: Dummy- regressie van de verandering van de onderdruk (in %) – direct na de behandeling.



Bijlage V: figuur 2: Dummy- regressie van de verandering van de hartfrequentie (in %) – direct na de behandeling.

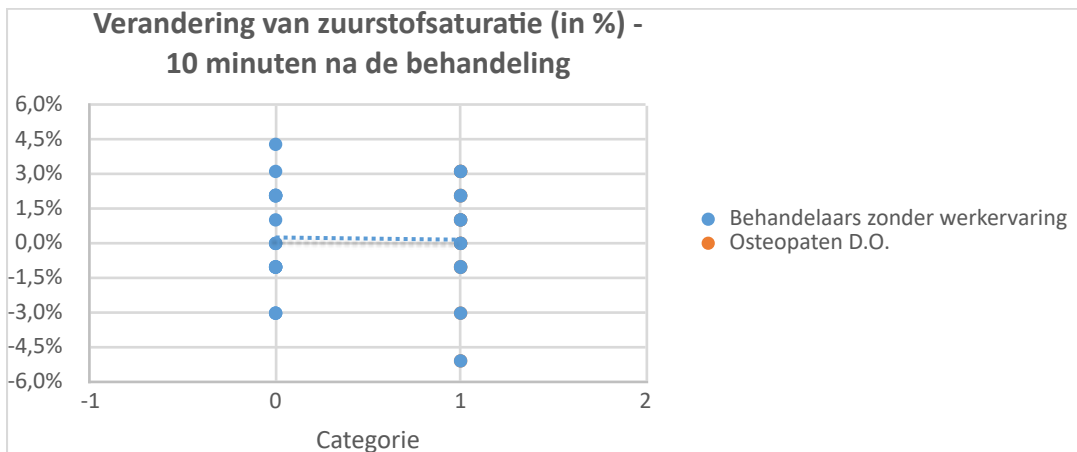


Bijlage V: figuur 3: Dummy- regressie van de verandering van de zuurstofsaturatie (in %) – direct na de behandeling.

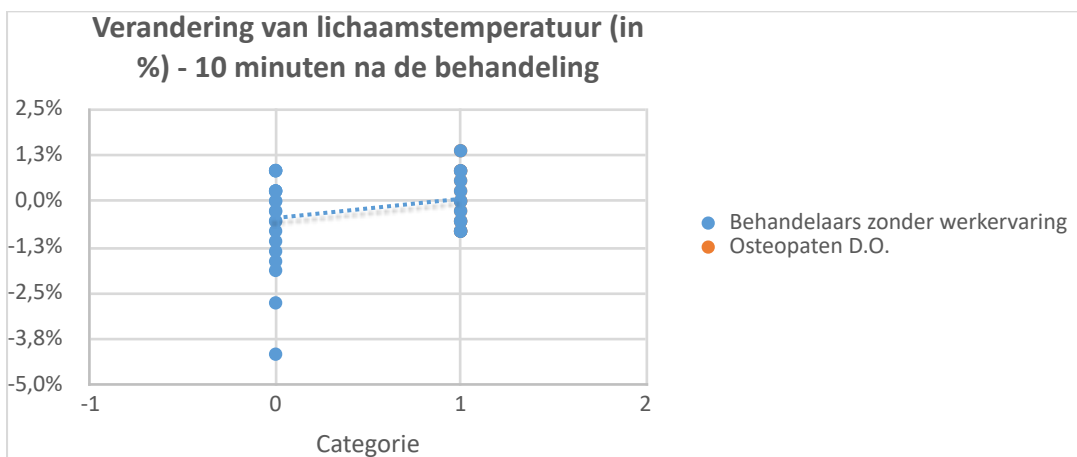


Bijlage V: figuur4: Dummy- regressie van de verandering van de lichaamstemperatuur (in %) – direct na de behandeling.

VI. Grafieken dummy-regressieanalyses per parameter – 10 minuten na de behandeling



Bijlage VI: figuur 1: Dummy- regressie van de verandering van de zuurstofsaturatie (in %) – 10 minuten na de behandeling.



Bijlage VI: figuur 2: Dummy- regressie van de verandering van de lichaamstemperatuur (in %) – 10 minuten na de behandeling.