

Osteopathie verbetert zangkwaliteit van professionele koorzangers



Thesis ten behoeve van de afronding van de studie osteopathie
College Sutherland voor Osteopathische Geneeskunde

Auteur: Lisette Bruning

Promotor: Jeroen de Block D.O.- MRO

Amsterdam, mei 2019

Beëdigde verklaring

Ik verklaar hierbij, dat ik de voorliggende thesis onafhankelijk en zelfstandig geschreven heb.

Alle teksten, tabellen en afbeeldingen in deze thesis, aangehaald of omschreven, van gepubliceerd tot ongepubliceerd, zijn als zodanig door mij vermeld.

Ook zijn alle bronnen en hulp(lijnen) ten behoeve van dit werk als zodanig genoemd.

Deze thesis werd niet eerder, met dezelfde inhoud, aan een andere examenautoriteit aangeboden of voorgelegd.

Datum

Handtekening L. Bruning

De begeleiding van deze thesis is uitgevoerd door Jeroen de Block D.O. mro:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jeroen de Block', is shown on a light-colored background.

Voorwoord

Deze thesis is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Osteopathie aan het College Sutherland van Amsterdam.

Waarom deze thesis

Osteopathie heeft een holistische kijk op gezondheid: het lichaam is een vervlochten geheel. Zingen doe je met je hele lichaam, alle aspecten van het lichaam zijn hoorbaar in de klankkast die het lichaam representeert.

In deze thesis wil ik onderzoeken of verbetering van de beweeglijkheid en vitaliteit van het instrument een positieve invloed heeft op de klank van de (beroeps)zanger.

Wat was voor mij belangrijk

Sleutelwoord in mijn opleiding en in het schrijven van mijn thesis is: verbinden.

Een aantal zaken hebben een rode draad gevormd gedurende mijn leven:

- Zingen is mijn passie, ik heb altijd graag in een koor gezongen
- Logopedie, mijn eerste studie, waar ik veel geleerd heb over lichaam, geluid en expressie en over geluidsleer en het 'aanzetstuk'
- Persoonlijke ontwikkeling, een zoektocht naar inzicht in mijn eigen functioneren
- Lesgeven, mijn tweede studie, waar ik gezien heb dat anderen een goede spiegel zijn van mijn eigen functioneren
- Osteopathie, de studie die ik nu ga afronden

Verschillende disciplines met elkaar verbinden (b.v. kennis van de geluidsleer verbinden met kennis van het instrument – het menselijk lichaam) geeft een bredere kijk.

Tijdens mijn studie zijn er een aantal zaken in mijn leven aan het licht gekomen waar ik mij voorheen niet bewust van was. Dat was zeer verwarrend maar het is in de laatste studiejaren heel duidelijk geworden waarom ik zo verward reageerde. Hier heb ik heel veel hulp gehad van docenten en studenten die mij spiegelde en/of mij ondersteunden. Daarvoor ben ik heel dankbaar. Ook ben ik heel trots dat ik dit werk uiteindelijk heb kunnen volbrengen.

Mijn grootste dank gaat uit naar Rebecca, haar dagelijkse (soms nachtelijke) reflecties en nuchter evenbeeld maakten dat ik kon kijken naar mezelf en mijn gedrag waar nodig/mogelijk aanpassen.

Daarnaast was de steun van mijn promotor, docent en maatje Jeroen de Block onmisbaar. Al eerder heeft hij er met zijn optimistische steun voor gezorgd dat ik zelf mijn fysiologie ging leren bestuderen (tekenen) en daardoor heb ik mijn examen met een goede voldoende in één keer kunnen halen. Ook bij deze eindthesis was zijn eenvoud en snelle reageren op alles, onmisbaar, leuk, fris en met zo'n heldere inhoud dat alle schakeltjes eindelijk in elkaar klikten. Ik maak een diepe buiging voor zijn docentschap.

Verder bedank ik met name:

Bert Bleij die me fantastisch heeft geholpen met opzetten, indelen, statistiek, nalezen en puntjes op de i. Het is heel fijn om een klankbord te hebben aan wie je alle vragen kunt stellen.

Alexei Nazarov die me met zijn kennis door de formantentheorie heeft geloodst.

Mijn familie dank ik voor alle steun door al die jaren van zwoegen, studeren, troost bij de tranen en het meejuichen met de successen. Negen jaar was een lange tijd.

Isaak voor het editen van alle filmpjes en voor het uitlenen van zijn moeder ten behoeve van de wetenschap.

Mark voor het meeleven en meelezen.

Rob Muts voor het rustig naast me blijven lopen, altijd aanwezig, meestal zwijgend, met een scheve begrijpende glimlach.

Jule en Bram, mijn medestudenten als ervaringsdeskundigen.

Wanda Peters die al drie jaar kopjes koffie met me gaat drinken om te brainstormen en die uiteindelijk als observant heel goed werk heeft verricht.

Mitchell Sandler die me met zijn t'ai chi-ervaring met zangers heeft aangespoord om hiermee door te gaan.

Felix van den Hombergh, een zeer inspirerende koordirigent die me heeft laten zien hoe je zangers in hun waarde laat en mij heeft laten voelen hoe belangrijk (helend) dat is voor het lichaam als instrument. Ook hij heeft veel werk voor me verricht door de filmpjes te bekijken.

Marga Melerna heeft als Alexandertherapeut voor mij weer nieuw licht geworpen op welke technieken je nog meer kunt gebruiken om het instrument te vervolmaken. Ook grote dank voor haar minutieuze beschrijvingen van wat ze observeerde in alle filmpjes.

Alan Belk die me met het Solderkoor de opstap heeft gegeven naar het Groot Omroepkoor en naar Hanneke Visser die direct enthousiast was over het idee van dit onderzoek, ook dank aan haar.

En als laatste maar niet minste en allerleukste: álle zangers die als een sterrenregen op mij neerdaalden, ik voelde me zó thuis komen.

Er was veel energie, veel beweging, veel uitwisseling. Ik wilde honderduit schrijven maar mijn lijfspreuk 'keep it simple' heeft me deze maanden goede diensten bewezen.

Mann sollte alles so einfach wie möglich sehen, aber auch nicht einfacher.

Albert Einstein

Je kunt jezelf niet zien. Ook in de spiegel kun je jezelf niet zien.

Robert Muts

Samenvatting

Deze thesis onderzoekt de stelling:

Osteopathie verbetert zangkwaliteit van professionele koorzangers.

Om tot een antwoord te komen op deze vraag is er onderzoek gedaan bij 26 beroepszangers waarvan er 8 tot de controlegroep behoorden.

Onderzoeksvragen – hypothesen

1. Treedt er een meetbare verandering op in de zangkwaliteit na het osteopathisch behandelen van professionele koorzangers en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?
2. Treedt er een voelbare verandering op in de zangbeleving na het osteopathisch behandelen van professionele koorzangers en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?
3. Treedt er een zichtbare/hoorbare verandering op in de uitvoering van de zang van professionele koorzangers na het osteopathisch behandelen en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?

Wat is er gedaan?

1. Om tot een meetbaar resultaat te komen zijn de zangersformanten gemeten vóór en na de behandeling. Een zangersformant is een versterking van boventonen rond de 3000 Hz. Deze formant is bij geoefende zangers altijd sterker (luider) en om dit te bereiken dient men een goed werkend aanzetstuk te hebben (gebied boven de stembanden) en een juiste training. Beroepszangers hebben al veel training. Bekeken is of dit aanzetstuk met osteopathie beïnvloedbaar is. De metingen van behandelden zijn vergeleken met de controlegroep.
2. Om een voelbaar resultaat te meten hebben de zangers zowel voor als na de behandeling een vragenlijst ingevuld. De antwoorden zijn vergeleken met de controlegroep.
3. Om een zichtbaar resultaat te meten zijn er filmpjes van de twee groepen gemaakt die zijn bekeken door vier soorten observanten die een vragenlijst hebben ingevuld. De filmpjes zijn bekeken door een Alexandertherapeut tevens beroepszanger, een zangpedagoog, een koordirigent en een osteopaat. Zij wisten niet welk filmpje voor of na de behandeling was.

Wat is er gevonden

1. Er is een significant verschil gevonden tussen zangersformanten voor en na de behandeling. Bij de controlegroep was dit verschil niet zichtbaar.
2. Er zijn significante verschillen gevonden op vermindering van klachten. Lage rugpijn, beweeglijkheid bekkenbodemspieren en nekpijn waren de drie onderdelen waarop grootste vooruitgang is geboekt. Meer behandeling is zeer gewenst.
3. Het invullen van vragenlijsten door observanten gaf geen eenduidig resultaat. Op de vraag om te raden welk filmpje voor en welk filmpje na de behandeling was werden iets meer dan de helft goede antwoorden gegeven. De osteopaten hebben zich uit dit onderdeel teruggetrokken want beoordelen n.a.v. filmpjes bleek voor hen niet mogelijk.

Uit osteopathisch onderzoek is gebleken dat alle zangers een dysfunctie van het mesenterium hebben. Naar aanleiding daarvan zijn er verklaringsmodellen geschreven.

Uit het onderzoek blijkt dat er significante meetbare en voelbare verschillen zijn voor beroepszangers na osteopathische behandeling. Voor zichtbare verschillen is het nodig dat observanten bij onderzoek aanwezig zijn.

Meer onderzoek zou gedaan kunnen worden naar de oorzaak van de dysfunctie van het mesenterium, naar het effect van osteopathie bij amateurzangers en uitgebreider onderzoek naar het effect op het aanzetstuk door nog nauwkeuriger meten van zangersformanten bij professionals en amateurs.

De stelling: 'Osteopathie verbetert zangkwaliteit van professionele koorzangers' kan met ja worden beantwoord.

Het enthousiasme van de zangers over het resultaat staat aan het einde van de thesis.

Abstract

This thesis examines the theorem:

Osteopathy improves the singing quality of professional choir singers.

To answer this question, 26 professional singers were investigated, 8 of which belonged to the control group.

Research questions - hypotheses

1. Is there a measurable change in the quality of singing after osteopathic treatment of professional choir singers and what are the possible explanations for this?
2. Is there a noticeable change in the singing experience after osteopathic treatment of professional choir singers and what are the possible explanations for this?
3. Is there a visible / audible change in the performance of the vocals of professional choir singers after osteopathic treatment and what are the possible explanations for this?

What has been done?

1. To achieve a measurable result, the singer formants were measured before and after the treatment. A singer-formant is an amplification of overtones around 3000 Hz. This formant is always stronger (louder) for experienced singers and to achieve this, you need a properly working 'vocal tract' (area above the vocal cords) and proper training. Professional singers already have a lot of training. It has been investigated whether this vocal tract can be influenced by osteopathy. The measurements of treated singers were compared with the control group.
2. To measure a tangible result, the singers have completed a questionnaire both before and after the treatment. The answers were compared with the control group.
3. To measure a visible result, videos were made of the two groups that were viewed by four types of observers who completed a questionnaire. The films were viewed by an Alexander therapist that is also a professional singer, a vocal teacher, a choir conductor and an osteopath. They did not know which video was before or after the treatment.

What was found?

1. A significant difference was found in singer formants before and after treatment. This difference was not evident in the control group.
2. Significant differences were found in the reduction of complaints. Low back pain, mobility of the pelvic floor muscles and neck pain were the three components on which greatest progress was made. More treatment is highly desirable.
3. The filling in of questionnaires by observers did not give a clear result. When asked to guess which video clip was before and which video clip was after treatment, slightly more than half gave correct answers. The osteopaths withdrew from assessing this part of the study as their professional capacity is not applicable to this before/after question.

Osteopathic research has shown that all singers have a mesentery dysfunction. Explanation models have been described as a result of this.

The research shows that there are significant measurable and palpable differences for professional singers after osteopathic treatment. For visible differences, it is necessary that observers are present during research.

More research could be done into the cause of mesentery dysfunction, into the effect of osteopathy on amateur singers, and more extensive research into what effect is on the vocal tract by even more accurate measurement of singer formants among professionals and amateurs.

The statement 'Osteopathy improves the singing quality of professional choir singers' can be answered with yes.

The enthusiasm of the singers about the results are expressed in the last chapter of the thesis.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting	3
Abstract	4
1. Inleiding	9
1.1 Waarom dit onderzoek.....	9
1.2 Onderzoeksvraag.....	9
1.3 Verwachting.....	10
1.4 Verloop van het verslag.....	10
2. Begripsomschrijving	11
2.1 Deelvraag 1: Is er meetbaar verschil.....	11
2.1.1 Geluid en boventonen	11
2.1.2 Formanten	12
2.1.3 Het aanzetstuk	12
2.1.4 Klinkers	13
2.1.5 De zangersformant	14
2.1.6 Fysieke stemmeting.....	15
2.2 Deelvraag 2: Is er voelbaar verschil voor de zangers	16
2.2.1 Vragenlijst voor de zangers	16
2.3 Deelvraag 3: Is er zichtbaar/hoorbaar verschil voor de observanten	17
2.2.1 Vragenlijst voor de observanten.....	17
3. Zingen en Osteopathie	18
3.1 Zingen.....	18
3.2 Osteopathie	19
3.3 Osteopathisch uitgangspunt in dit onderzoek.....	20
4. Beschrijving van het onderzoek	21
4.1 Het startidee	21
4.2 Soort onderzoek: blackbox	21
4.3 Deelnemers.....	21
4.3.1 Wie	21
4.3.2 Hoe werven.....	21
4.3.3 Controlegroep	21
4.4 De deelvragen	22
4.4.1 Deelvraag 1: is er meetbaar verschil?	22
4.3.3 Deelvraag 2: is er voelbaar verschil?.....	22
4.3.3 Deelvraag 3: is er zichtbaar/hoorbaar verschil?	22
4.5 Behandelen.....	23
4.6 Afsluiting.....	23
5. Verloop van het onderzoek	24
5.1 Werven zangers	24
5.2 Administratie	24
5.3 Metingen	24

5.3.1 Deelvraag 1: metingen van formanten	24
5.3.1.1 Opnames	24
5.3.2 Deelvraag 2: is er voelbaar verschil voor de zangers?	25
5.3.2.1 Vragenlijsten	25
5.3.3 Deelvraag 3: is er zichtbaar/hoorbaar verschil voor de observanten?	25
5.3.3.1 Voorzingen.....	25
5.3.3.1 Maken van video's	25
5.3.3.1 Observanten	26
5.4 Behandelen.....	26
6. Resultaten	27
6.1 Metingen	27
6.1.1 deelvraag 1: metingen van formanten.....	27
6.1.2 deelvraag 2: voelbaar verschil voor de zangers?	28
6.1.3 Deelvraag 3: zichtbaar/hoorbaar verschil voor de observanten?	30
6.2 De behandelingen	31
7. Verklaringsmodellen	32
Het mesenterium intermezzo	33
De lever intermezzo	35
7.1 Circulair	36
7.1.1 Veneus.....	37
7.1.1.1 Vena cava superior	37
7.1.1.2 Veneuze sinussen hoofd	37
7.1.2 Lymfatisch.....	38
7.1.2.1 Lymfeganglia.....	38
7.1.2.2 Factoren van lymfevoortbeweging.....	38
7.1.2.3 Cisterna chyli.....	39
7.1.2.4 Overgang lymfatisch - veneus	39
7.1.2.5 Ring van Waldeyer	40
7.1.3 Arterieel.....	41
7.1.3.1 Precapillaire sfincters	41
7.1.3.2 De chemoreceptoren.....	42
7.1.3.2 De baroreceptoren	42
7.2 Nervaal	43
7.2.1 Lever / diaphragma.....	43
7.2.2 De nervus glossopharyngeus (N IX).....	43
7.2.3 De nervus vagus (N X)	44
7.2.3.1 De polyvagale theorie.....	45
7.2.2 De nervus accessorius (N XI).....	46
7.3 Fasciaal	46
7.3.1 Cervicale fasciae	46
7.4 Fysiologisch.....	47
7.4.1 Circulatie en drainage	47

7.4.2 Wash-out	48
7.4.3 Stuwing	48
7.5 Mechanisch.....	48
7.5.1 Relatie visceraal pakket met L3 en SI-gewrichten.....	48
7.5.2 Relatie sychondrosis sphenobasilaris en sacrum	49
7.5.3 Spierkettingen	49
8. Conclusie	50
9. Kritische beschouwing en aanbevelingen	52
9.1 Meting.....	52
9.1.1 Deelvraag 1: treedt er een meetbare verandering op in de zangkwaliteit	52
9.1.2 Deelvraag 2: treedt er een voelbare verandering op in de zangkwaliteit.....	52
9.1.3 Deelvraag 3: treedt er een zichtbare/hoorbare verandering op in de uitvoering van de zang	52
9.2 Interessant om verder te gaan onderzoeken	53
9.2.1 Interpretatie meetgegevens.....	53
9.2.2 Professionals versus amateurs	53
9.2.3 Zangersformanten	53
9.3 Opbrengst van verwachtingen vooraf	53

Bijlagen:

LITERATUURLIJST

METINGEN FORMANTEN

VRAGENLIJSTEN ZANGERS EN UITKOMSTEN

VRAGENLIJSTEN OBSERVANTEN EN UITKOMSTEN

1 Inleiding

1.1 Waarom dit onderzoek

Zingen is al mijn hele leven mijn passie. Zelf zing ik in verscheidene koren en vanuit mijn achtergrond als logopedist heb ik stem en spraaklessen gegeven. Toen ik in aanraking kwam met osteopathie heb ik persoonlijk ervaren wat een osteopathische behandeling met je kan doen. Als zanger heb ik zelf veel positieve ervaring opgedaan met osteopathische behandelingen. Ik ging mijn gehele lichaam veel meer ervaren als klankkast en kreeg meer ruimte voor het zingen. Ik bleek veel meer te kunnen dan ik eerder besepte. De beweeglijkheid van mijn bekken werd beter waardoor ik comfortabeler kon staan. Ik stond steviger op mijn voeten. Door de afname van druk in van mijn abdomen kreeg de thorax meer beweeglijkheid. Daardoor daalde mijn diafragma makkelijker en het lukte makkelijker mijn natuurlijke inademing (aanzuiging) het werk te laten doen. Het cranium werd beter waarneembaar en zo kon ik tonen makkelijker voelen en plaatsen, waardoor ik zonder instrumentale begeleiding beter op toon leerde te blijven. Ik was door deze persoonlijke ervaring zo gefascineerd dat ik besloot als thesisonderwerp besloot te onderzoeken of de osteopathie werkelijk een rol zou kunnen spelen bij het verbeteren van de zangkwaliteit en het welbevinden tijdens het zingen.

1.2 Onderzoeksvraag

Dit te onderzoeken bleek niet zo eenvoudig, want hoe meet je op een objectieve manier de zangkwaliteit. Er bleek nog niet veel onderzoek te zijn gedaan op dit gebied (Bron, jaartal). Vragen die bij mij naar boven kwamen waren bijvoorbeeld: Hoe meet je de stem? Wat is kwaliteit? Wat is 'mooi'? Wat de één mooi vindt wordt door de ander juist als onaangenaam ervaren. Bovendien is ieder lichaam anders. Een zanger kan verschil voelen, maar kan een observator dan ook verschil zien en is dit objectief te meten? Als het niet objectief te meten is, is er dan misschien wel ander waarneembaar resultaat?

Ik ben mij, als voorbereiding op de thesis, verder gaan verdiepen in de zangkwaliteit en het welbevinden van zangers. Ook heb ik nagedacht over hoe ik een eventuele verandering als gevolg van een osteopathische behandeling zou kunnen meten.

Dit heeft geleid tot de volgende centrale vraagstelling:

“Wat is het effect van een osteopathische behandeling op de zangkwaliteit en het welbevinden tijdens het zingen van professionele koorzangers?”

Als doelgroep heb ik gekozen voor professionele (koor)zangers, en wel om twee redenen:

- Koorzangers die beroepsmatig met zingen bezig zijn, hebben een uitgerijpte stem, staan minder onder invloed van zanginstructie dan amateurs en zijn derhalve zuiverder meetbaar.
- Beroepszangers hebben doorgaans een goede (zang)conditie. Zij zijn in staat om 'op aanvraag' goed te presteren en zijn derhalve beter meetbaar dan amateurs.

Om tot een antwoord op de centrale vraagstelling te komen worden in deze thesis de volgende deelvragen gesteld en beantwoord:

1. Treedt er een meetbare verandering op in de zangkwaliteit na het osteopathisch behandelen van professionele koorzangers en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?
2. Treedt er een voelbare verandering op in de zangbeleving na het osteopathisch behandelen van professionele koorzangers en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?

3. Treedt er een zichtbare/hoorbare verandering op in de uitvoering van de zang van professionele koorzangers na het osteopathisch behandelen en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?

1.3 Verwachting

Ik verwacht in dit onderzoek vooral dat zangers verbaasd zullen zijn over het effect van osteopathie. Ze zullen worden aangeraakt op plekken waar ze vastlopen en waar ze zich niet bewust van zijn. Het effect van het verbeteren van doorstroming zal, naar ik hoop, ook elders te voelen zijn. Het kan een positief effect hebben op hun lichamelijke vrijheid, houding, adem en stem. Ik verwacht dat dit door de observanten te zien en te horen zal zijn in de video-opnames. Ik hoop ook dat dit te meten zal zijn in de formanten, dat zou een tastbaar bewijs geven.

Van de zelfobservaties van de zangers verwacht ik een positief meetbaar resultaat te krijgen en ben ook benieuwd naar hoe specifiek de zangers zelf kunnen beschrijven welk voelbaar effect het heeft gehad. Zij zijn de experts op zanggebied en ik verwacht hier een nuttige en ook voor mij leerzame samenwerking.

Zangers zijn expressieve en creatieve mensen die veel te vertellen hebben. Ik verwacht veel nieuwe en enerverende ontmoetingen.

In de voorbereiding stuitte ik op heel veel niet-wetenschappelijke literatuur. Zoveel leuks om over te schrijven. Zangers denken in metaforen, dat brengt hen verder in alle emotie die ten gehore gebracht gaat worden. Dat is mooi maar niet wetenschappelijk.

De zangers hadden me al gewaarschuwd: ook bij hun eindwerken op het conservatorium mochten zij juist niet schrijven over wat ze leuk vonden. Ze noemen het: 'Kill your darlings'

Ik verwacht dat ik veel moorden moet gaan plegen.

1.4 Verloop van verslag

Om tot een gedegen antwoord te komen op de in deze inleiding gestelde vragen zal ik per deelvraag ingaan op de bijbehorende theorie in hoofdstuk 2.

Hoofdstuk 3 gaat over zingen en osteopathie

In hoofdstuk 4 geef ik een beschrijving van het onderzoek.

In de daarop volgende hoofdstukken (4, 5 en 6) zal ik het verloop van het onderzoek en de antwoorden op mijn vragen geven en toelichten (hoofdstuk 7) alvorens mijn conclusie (hoofdstuk 8) te beschrijven.

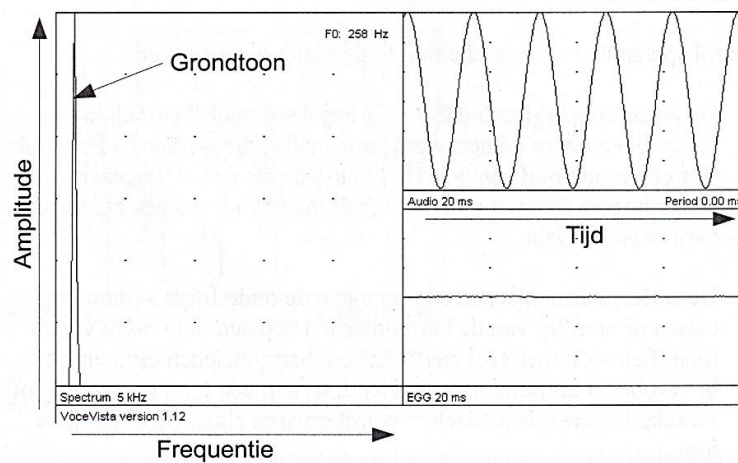
2. Begripsomschrijving per deelvraag

2.1 Deelvraag 1: Is er *meetbaar* verschil voor en na de osteopathische behandeling?

Om duidelijk te maken wat er gemeten kan worden volgt een korte inleiding op de geluidsleer (Ritzerfeld, 2008):

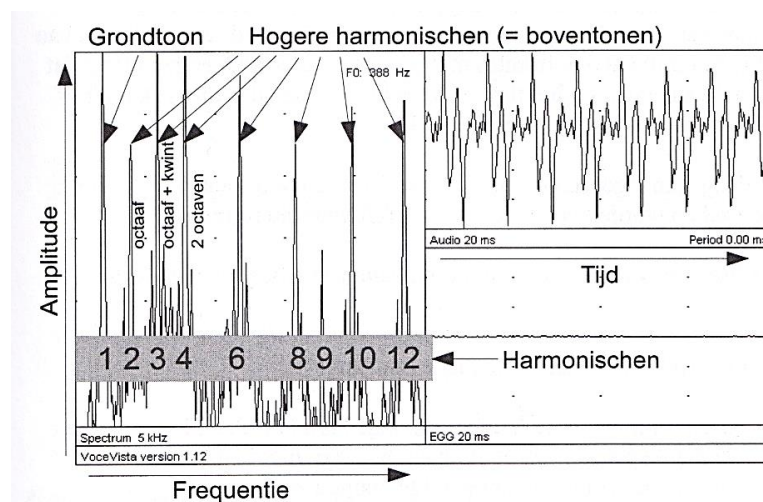
2.1.1 Geluid en boventonen

Geluid kan weergegeven worden in een grafiek waarin de energie per frequentiegebied is uitgezet tegen tijd: een spectrogram. Een zuivere pieptoon heeft in een spectrogram de vorm van een sinusgolf:



Figuur 2.1.1a frequentieplaatje (links) en tijdplaatje (rechtsboven van een sinustoon (Ritzerfeld, 2008)

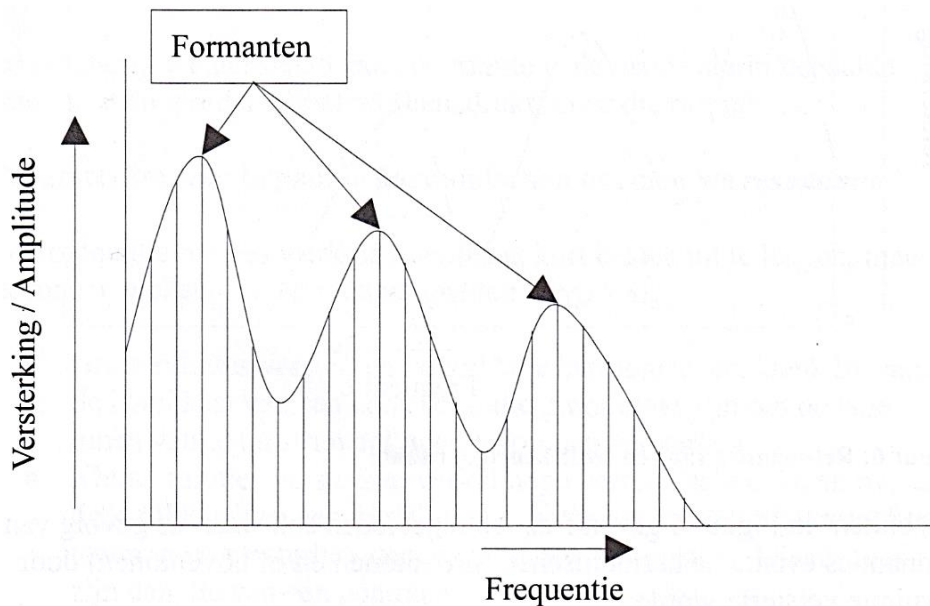
Een complexere toon kan gezien worden als een optelsom van sinustonen of harmonischen. De 1^e harmonische heet ook wel de grondtoon. Er klinken meerdere tonen tegelijk. De tonen die meeklinken zijn een veelvoud van de grondtoon. De 2^e harmonische wordt de 1^e boventoon genoemd. Deze zijn in een spectrogram als volgt zichtbaar:



Figuur 2.1.1b Frequentieplaatje (links) en tijdplaatje (rechtsboven van een complexe toon (Ritzerfeld 2008)

2.1.2 Formanten

De klankkleur (het timbre) van een toon hangt af van de sterkteverhoudingen tussen de harmonischen. Een formant is een versterking van een boventoon (harmonische) op een bepaalde frequentie.

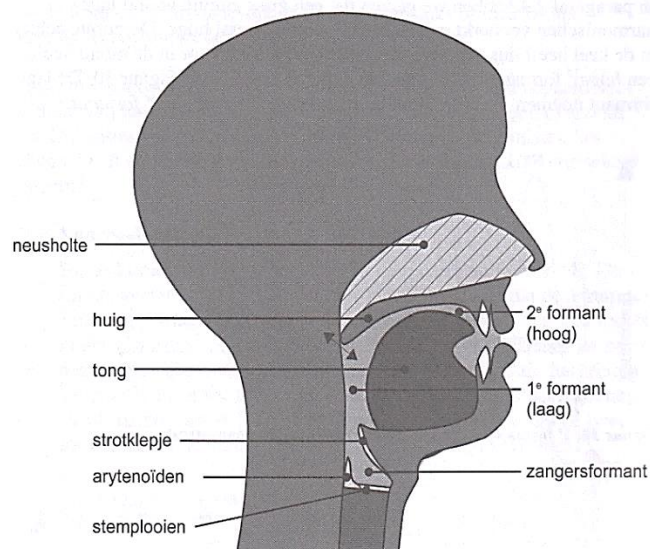


Figuur 2.1.2 De invloed van de ruimte: formanten (Ritzerfeld, 2008)

De ruimte waarin de toon klinkt heeft invloed op de sterkteverhoudingen en dus op het timbre. Die ruimte is zowel buiten het lichaam als binnen het lichaam. Een kamer of zaal kan het timbre van de toon veranderen. De klankkast van een instrument is ook een ruimte met zijn eigen akoestiek. In het lichaam is het aanzetstuk (keel- neus- en mondholte) de ruimte die het meest effect heeft op het timbre en op het vormen van formanten.

2.1.3 Het aanzetstuk

Het aanzetstuk is de ruimte boven de stemplooien (stembanden is een verouderde term), en bestrijkt de keel- neus- en mondholte.



Figuur 2.1.3 Het aanzetstuk en zijn formanten (Ritzerfeld, 2008)

Het aanzetstuk bestaat grofweg uit twee delen:

- Een grotere ruimte achter de tong
- Een kleinere ruimte voor de tong.

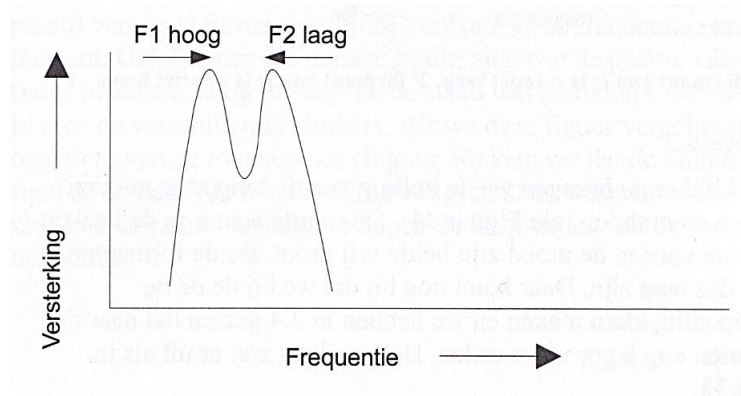
In het aanzetstuk wordt de klank van de stemplooien veranderd als gevolg van resonantie.

Resonanties in een ruimte zijn formanten; een versterking van een boventoon (harmonische) op een bepaalde frequentie.

Een grotere ruimte versterkt vooral lage harmonischen en een kleine ruimte vooral hoge. De ruimte achter in de keel heeft dus een lage formant en de ruimte voor in de mond een hoge formant. De lage formant is de 1^e formant en de hoge formant de 2^e.

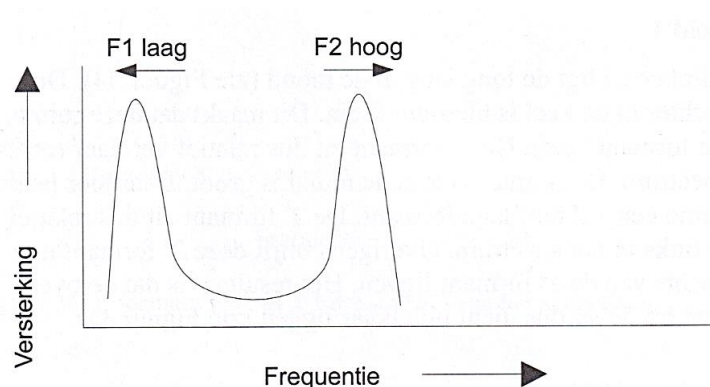
2.1.4 Klinkers

De positie van de afzonderlijke formanten bepaalt het timbre en daarmee ook welke klinker we horen. Bij de klinker 'aa' ligt de tong laag in de mond, de ruimte achter in de keel is hierdoor klein. Dit maakt dat deze ruimte een hoge formant heeft. De 1^e formant zit daardoor relatief ver naar rechts in het spectrum. De ruimte voor in de mond is groot daardoor heeft deze ruimte een relatief lage formant. De 2^e formant zit dus relatief ver naar links in het spectrum. Ze liggen hierdoor dicht bij elkaar.



Figuur 2.1.4a 1^e formant van aa is relatief hoog. 2^e formant van aa is relatief laag (Ritzerfeld, 2008)

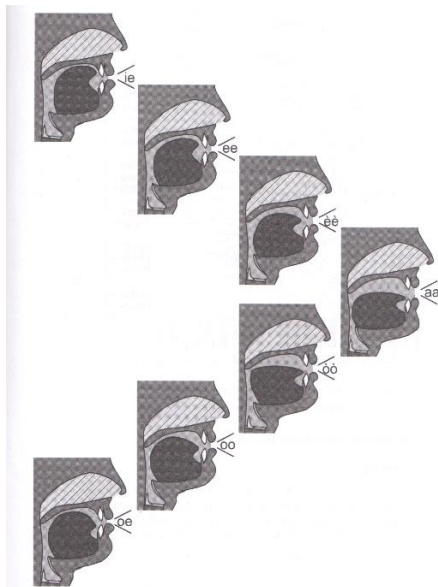
Bij de klinker 'ie' ligt de tong hoog in de mond, de ruimte achterin de keel is hierdoor groot. De ruimte voor in de mond is klein. Dat maakt dat de 'ie' een relatief lage 1^e formant en een relatief hoge 2^e formant heeft.



Figuur 2.1.4b 1^e formant van ie is relatief laag. 2^e formant van ie is relatief hoog (Ritzerfeld, 2008)

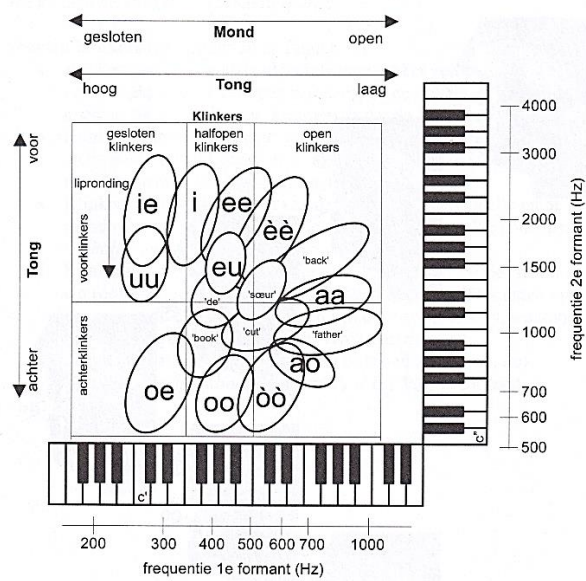
De twee formanten van het aanzetstuk spelen bij het spreken en het zingen een belangrijke rol. De positie van de afzonderlijke formanten in het frequentieplaatje hieronder bepaalt welke klinker we horen.

Als de formanten (afzonderlijk of samen) naar links of naar rechts verschuiven verandert de klinker.



Figuur 2.1.4c stand van tong en lippen voor de belangrijkste klinkers (klinkerdriehoek)

(Ritzerfeld, 2008)

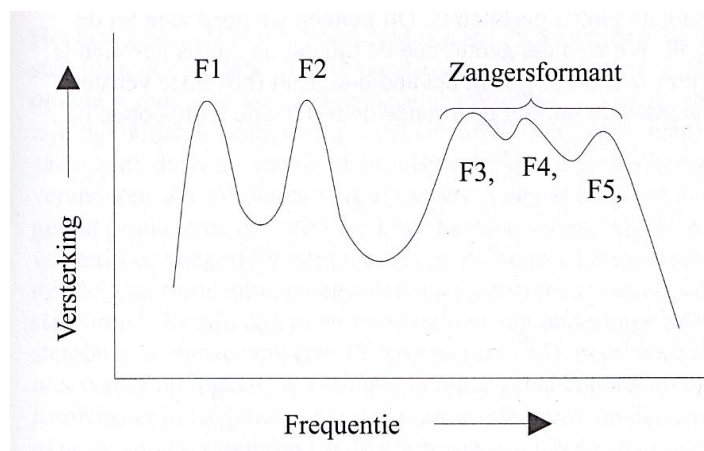


Figuur 2.1.4d klinkers en hun formanten

Hoe luider de boventonen meeklinken, hoe 'luider' de hogere formanten, hoe helderder het klinkt. Met een soepel, goed beweeglijk en goed getraind aanzetstuk kunnen die formanten beter gevormd worden.

2.1.5 De Zangersformant

Er zijn nog meer formanten. Rechts van de eerste twee formanten zitten nog een 3^e, een 4^e en een 5^e formant. De Zweedse onderzoeker Johan Sundberg (*Journal of Voice*, 2001) heeft aangetoond dat als het aanzetstuk een vorm heeft waarbij de keel wijd is en de ruimte vlak boven de stemplooiën smal is, de 3^e, 4^e en 5^e formant in elkaar schuiven en samen één grote formant vormen in het gebied tussen 2500 en 3500 Hz. Dit noemen we de zangersformant.



Figuur 2.1.5 De zangersformant (Ritzerfeld, 2008)

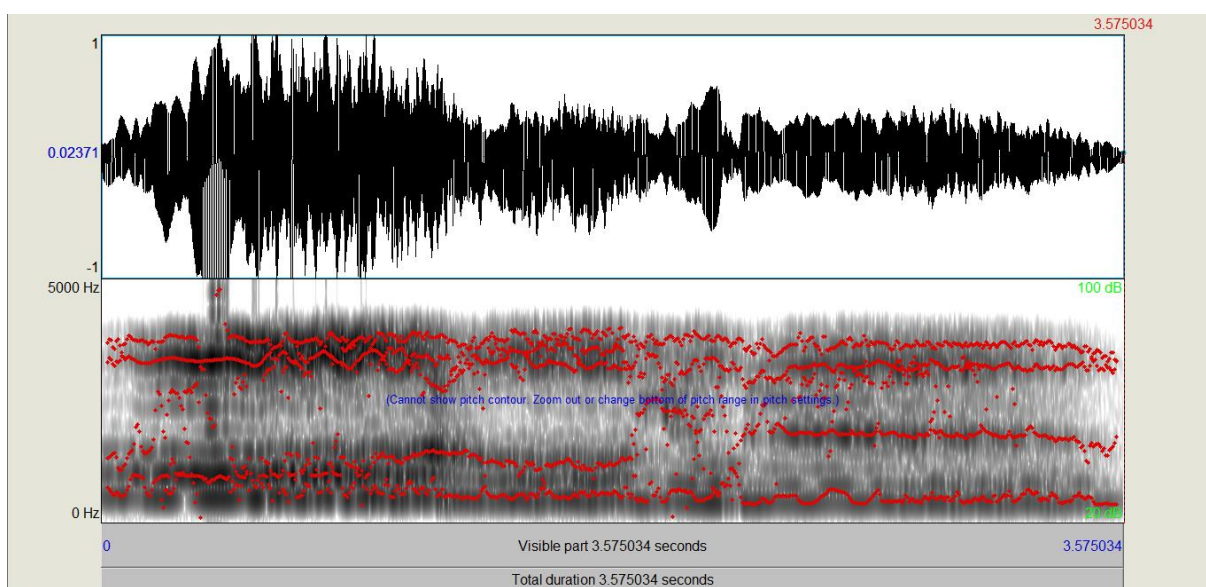
Dit in elkaar schuiven van formanten noemen we clustering. We kunnen zeggen dat de zangersformant ontstaat in het smalle buisje vlak boven de stemplooiën. Dit buisje wordt gevormd

als we het strotklepje en de arytenoïden naar elkaar toe bewegen. De zangersformant horen we in veel goed getrainde klassieke zangstemmen. De zangersformant geeft de stem glans en draagkracht. Ook sprekers met een luide 'toneelstem' hebben een sterke zangersformant.

2.1.6 Fysieke stemmeting

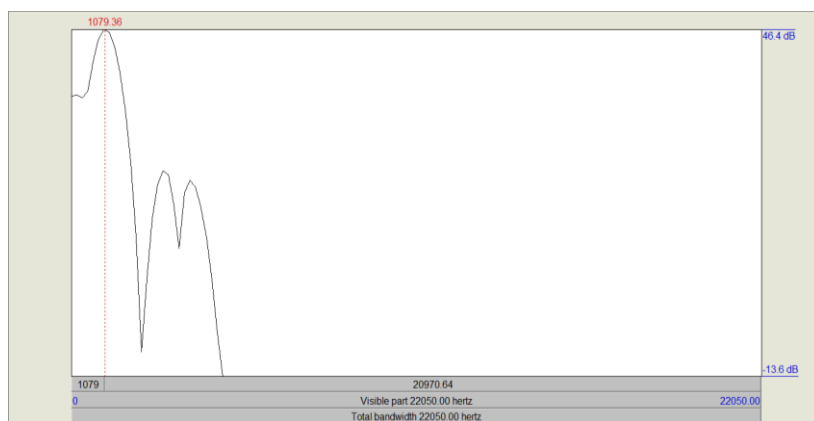
Het fysiek meten van de stem is mogelijk via Spectrografie of Elektroglottografie (Ritzerfeld, 2008). Elektroglottografie laat de sluiting van de stemplooien zien. Een minder goede sluiting van de stemplooien is goed hoorbaar en bruikbaar voor mensen met stemklachten. In dit onderzoek zijn beroepszangers gebruikt, waarvan verondersteld mag worden dat zij geen stemklachten hebben omdat zij anders niet kunnen werken. Daarom is ervan uitgegaan dat hun stemplooien goed sluiten en dit sluit elektroglottografie uit als instrument voor de fysieke stemmeting voor dit onderzoek.

In de spectrografie wordt gebruik gemaakt van een spectrogram. Dit is een grafische weergave van de opgenomen frequentie van een geluid in de loop van de tijd.



Figuur 2.1.6a Spectrogram weergegeven in programma PRAAT

Vanuit zo'n spectrogram kan er m.b.v. het programma PRAAT (ontwikkeld door de faculteit Linguïstiek van de Universiteit Leiden) een 'spectral slice' worden gemaakt. Dit is een, van te voren bepaalde, uitsnede in een bepaald frequentiegebied). Dit gebied wordt gekozen om de formanten met elkaar te kunnen vergelijken.



Figuur 2.1.6b 'Spectral Slice' weergegeven in programma PRAAT

Met een spectral slice kunnen de formanten zichtbaar gemaakt worden.

In dit onderzoek worden 3 formanten gemeten: de eerste (F1), de tweede (F2) en de zangersformant (FZ).

Bekeken zal worden of er een verschil zal zijn tussen de sterkte van de hogere formanten (F2 en FZ) voor en na osteopathische behandeling.

Drie getallen gaan uitsluitsel geven over een **meetbaar** verschil:

- Het verschil in dB (geluidssterkte) tussen de eerste en de tweede formant (F1-F2)
- Het verschil in dB tussen de eerste formant en de zangersformant (F1-FZ)
- De hoogte van de zangersformant (FZ)

Een meetbaar verschil van de formanten zou kunnen betekenen dat er, na osteopathische behandeling, een verandering is opgetreden in het aanzetstuk.

2.2 Deelvraag 2: Is er *voelbaar* verschil voor de zangers?

2.2.1 Vragenlijsten voor de zangers

Een aantal gestandaardiseerde bestaande lijsten die betrekking hebben op zang, welbevinden en kwaliteit van leven zijn grondig doorgenomen (KlasCement, TestFloreren, MHC-SF, SWV 2017, Qualitative and Quantitative Measurement of the Singing Voice, AVQI acoustic voice quality index, 4DKL, HAQ health assessment questionnaire).

Deze lijsten zijn voor dit onderzoek óf te psychologisch óf te gericht op ziek zijn óf niet toegespitst genoeg bevonden op wat er voor het uitvoeren van dit onderzoek gemeten moet worden.

Het effect van osteopathie staat voorop en daarom dient gemeten te worden wat osteopathisch van belang is. Omdat osteopathie een holistische kijk heeft kunnen er best veel zaken van belang zijn.

Een uitgebreide anamnese is van groot belang in de osteopathie om een goede kijk te krijgen op de factoren die een rol kunnen spelen bij het ontstaan van dysfuncties.

In dit onderzoek is ervoor gekozen om de osteopathische anamnese zoals hij gebruikt wordt in het Integraal Medisch Centrum Amsterdam te koppelen aan de te toetsen 'voelbare' vooruitgang bij de zangers.

Het begin van de vragenlijst bevat open vragen betreffende een algemene anamnese (klachten, ziektegeschiedenis etc).

Het tweede deel van de vragenlijst bevat vragen over klachten en bevindingen, zowel algemeen als op gebied van zang, die op een schaal van 1-10 beantwoord worden.

Het is vooraf nog niet duidelijk of die vragen relevant zijn. Het is algemeen bekend dat zangers vaak lang staan, al dan niet met een partituur in de hand. Het is vooraf niet duidelijk of ze daar last van hebben, dat zal blijken uit de vragenlijst.

De zangers vullen de vragenlijst in zijn geheel in vóór de behandeling.

Na de behandeling vullen ze nogmaals de 'kruisjeslijst' in en geven een beschrijving in tekst van wat zij ervaren hebben na de behandeling.

Naar aanleiding van de antwoorden gegeven op de schaal van 1 – 10, zal bekeken worden welke vragen significante verschillen vertonen.

Hierop volgt een mogelijke verklaring en een conclusie.

2.3 Deelvraag 3: Is er *zichtbaar/hoorbaar* verschil voor de observanten?

2.3.1 Vragenlijsten voor de observanten

De observanten gaan een video van alle gefilmde proefpersonen bekijken van zowel voor als na de behandeling. Ze weten niet welk filmpje voor of na de behandeling is en/of welke personen tot de controlegroep behoren.

De zangers zingen drie onderdelen voor:

- Een viertal vocalises met oefeningen die ook op vragenlijsten naar voren komen
- Een voorgeschreven aria 'Caro Mio Ben' van Giuseppe Giordani
- Een zelfgekozen zangstuk dat ze graag en makkelijk zingen (hoeft niet klassiek te zijn)

Om een gevarieerd beeld te krijgen van zichtbare aspecten van zingen komen de observanten vanuit verschillende disciplines. Hun beoordelingsvermogen zal van daaruit gekleurd zijn: een osteopaat luistert anders naar een zangstem dan een koordirigent en omgekeerd zal een koordirigent anders naar spanning kijken dan een osteopaat.

De drie categorieën die de observanten gaan beoordelen zijn:

- Spanning
- Houding
- Klank

De drie vakgebieden van waaruit de observanten komen zijn:

- Osteopathie
- Koordirectie
- Alexandertherapie tevens beroepszanger

Deelvragen worden beantwoord op een schaal van 1-10.

De resultaten van de observaties zullen vergeleken worden en ook zal er gekeken worden of de verschillende disciplines opmerkelijke verschillen laten zien in hun observaties.

Alle vragenlijsten zijn te bekijken in de bijlage.

3. Zingen en Osteopathie

Dit hoofdstuk beschrijft een stukje zanggeschiedenis.

Er zijn verschillende opvattingen over zingen en zangles en hierin is een ontwikkeling zichtbaar.

Hierop volgt een beschrijving hoe osteopathie daarop aansluit.

3.1 Zingen

Veel van wat men leert bij zangles bestaat uit het aanleren en corrigeren van (zang)gedrag.

De visie op wat zangles is en hoe het gegeven dient te worden maakt grote ontwikkelingen door.

Hieronder een korte beschrijving van verschillende visies in de tijd.

Volgens de Sesam Atlas van de zangkunst (Reinders, 2003) bestaat een zangles uit:

1. Het corrigeren van de houding
2. Uitleg geven over het openen en sluiten van de stemspleet waardoor de zanger een beter beeld krijgt van het ademen 'met open stemspleet' zonder ruis
3. Werken met een spiegel om klanken zichtbaar te laten zingen en te wijzen op het goed gebruiken van de mondspieren

Westerman (2013) en **Walker** (2014) benadrukken het aanleren van de juiste techniek om de stem niet te forceren. De volgende aandachtspunten worden hierbij onderscheiden:

- Adem:

Een lage ademhalingstechniek. Doordat de adem laag wordt gehouden, kunnen de stembanden 'ontspannen' hun werk doen en krijg je een ontspannen toon. Je leert dat je niet moet 'knijpen' met je stem. Zo voorkom je problemen als heesheid en pijn in je keel.

- Houding:

Je leert een juiste houding aan. Een goede houding is belangrijk voor de ademhaling. Daarnaast is je lichaam je instrument. Het beste resultaat krijg je wanneer je instrument in orde is. Verder zorgt een juiste houding voor een goede uitstraling. Je voelt je zekerder tijdens het zingen en dit verhoogt vervolgens weer het resultaat.

- Stemontwikkeling:

Door allerlei oefeningen ontwikkel je de stem. Het bereik wordt groter en het volume van de stem neemt toe. Je leert gebruik te maken van de zogenaamde resonans: dit zijn de holtes in je hoofd die de toon laten klinken.

- Uitspraak:

Je leert klinkers en medeklinkers goed uit te spreken. Dit noemen we dictie. Een goede dictie is nodig om goed te kunnen zingen. Verder is het belangrijk dat luisteraars verstaan wat je zingt.

- Repertoire:

Je leert een repertoire op te bouwen. Je kiest muziek uit die jij graag wilt zingen. Allerlei stijlen zijn mogelijk. Dit kan klassiek zijn maar ook het lichtere genre; musical, ballads, pop. etc.

- Intonatie:

Je leert zuiver te zingen. Dat wil zeggen dat je een toon op de juiste hoogte kunt nazingen. Je ontwikkelt je klankvoorstelling. Je leert naar jezelf te luisteren, zodat je kunt corrigeren wanneer dit nodig is.

Walker (2014) benadrukt nog dat zangers leren te voelen wat lichamelijk moet gebeuren om geluid en articulatie te produceren. Ze trainen en automatiseren musculaire actie. Ze krijgen auditieve sensitieve visuele feedback en daarmee leren ze zingen.

Chapman (2017) geeft een meer holistische kijk:

Bouwen van een op geluid gebaseerde vocale techniek moet prioriteit hebben bij zangleraren. Vocale ontwikkeling moet op de eerste plaats staan want hulp bij het BOUWEN VAN HET INSTRUMENT gaat gelijk op met leren erop te spelen.

Holistisch aan haar opvatting is dat iedere student een eigen geluid moet vinden en verantwoordelijkheid neemt voor zijn of haar eigen groei. Er ontstaat beweging vanuit een oerschreeuw (daar werkt ze mee), het primaire geluid en van daaruit kunnen veel meer mensen goed leren zingen omdat ze niet meer aan de hooggestelde eisen van bovenaf hoeven te voldoen. Het instrument krijgt in zijn geheel de kans op een volledige ontwikkeling, onafhankelijk van een vooraf opgesteld resultaat c.q. eis waaraan het moet voldoen. Het lichaam blijft in zijn eigen evenwicht.

Hier komt osteopathisch denken steeds meer in beeld:

Het bouwen van een instrument doe je door het zorgvuldig bewerken van materiaal.

Een optimale beweeglijkheid van het lichaam bewerkstelligt een optimale mechanische werking, een optimaal metabolisme én een optimale immuniteit. Deze drie ingrediënten zijn voor zangers van groot belang om hun beroep uit te kunnen oefenen.

Joyce di Donato (2016) ziet het lichaam als een glas dat schoongepoetst moet worden met techniek en repertoire. De muziek moet door het lichaam van de zanger heen kunnen klinken. De zanger staat daar als persoon niet meer tussen maar vertolkt met een schoon instrument de trilling van de emotie. Die metafoor zou je met osteopathie kunnen uitbreiden en dan wordt het harde glas een mooi schoon beweeglijk membraan dat in staat is tot (optimaal) trillen.

Holistisch gezien gaan fysieke kwaliteiten samen met cerebrale kwaliteiten alsook met emotionele kwaliteiten.

Uit de beschrijvingen kunnen we wat zang betreft onderscheiden:

- Fysieke kwaliteiten van het aanzetstuk: articulatie, fonatie, resonantie
- Fysieke kwaliteiten van de rest van het lichaam: houding, adem, balans
- Fysieke kwaliteiten op het gebied van gehoor (zijn oren fysiek in orde)
- Cerebrale kwaliteiten op het gebied van gehoor (klankwaarneming)
- Cerebrale kwaliteiten op de mogelijkheid tot repertoirestudie
- Cerebrale kwaliteiten op het gebied van het limbisch systeem – emotie

3.2 Osteopathie

Osteopathie is een holistische geneeswijze die het lichaam onderzoekt op de beweeglijkheid van vrijwel alle structuren (Newiger, 2008). Alle weefsels, organen, bloedvaten, zenuwen in het lichaam hebben bewegingsvrijheid nodig om goed te kunnen functioneren.

De osteopaat onderzoekt al deze zaken en maakt een overzicht van waar er bewegingsverminderingen zijn. De gevonden bewegingsverminderingen worden vervolgens onderzocht op hun onderlinge verbanden. Vanuit de verbanden wordt gekeken naar het ontstaan maar ook naar het voorkómen van klachten.

Osteopathie biedt een optimale beweeglijkheid van het bindweefsel. Het gaat ervan uit dat het bindweefsel één geheel is en dat werken op een niet optimaal beweeglijke locatie daarom direct effect heeft op alle andere (al dan niet beweeglijke) locaties. Het effect is een verbeterde functie van het bindweefsel. De cellen worden door hun beweeglijkheid (mechanisch) beter doorvoed, er vindt een verbeterde uitwisseling plaats (metabolisme) en de vascularisatie verbetert (immuniteit).

Er is een directe samenhang tussen mechanisch, circulatoir, membraneus, neurologisch en fysiologisch functioneren. Osteopathie richt zich op zelfregulerende krachten. Het herstellen van de beweging staat gelijk aan het herstellen van de zelfregulatie.

Het lichaam is prima in staat om te zorgen voor compensatie als er dysbalans plaatsvindt. Zodra de compensatie niet meer mogelijk is ontstaat er een structureel probleem: ziekte. (Muts, 2006)
Ieder lichaam is uniek: het vindt zijn eigen systeem om dysbalans te compenseren. Het zoeken naar een optimale balans van het lichaam is zoeken naar gezondheid en vitaliteit.

Een samenhang met de zang is hier dat we zoeken naar het optimaal functioneren van het lichaam. Een optimaal functionerend lichaam is een optimaal bewegend lichaam, is een optimaal klinkend instrument.

Een osteopaat zoekt met zijn handen naar spanning in het lichaam van een persoon. Deze persoon is niet in staat deze spanning zelf te detecteren. Zoals Rob Muts beweert (2019): 'Je kunt jezelf niet zien, ook in de spiegel kan je jezelf niet zien'. Een ander neemt jou anders waar dan de reflectie die je van jezelf waarneemt in de spiegel.

Dit maakt osteopathie wezenlijk anders dan andere hulp die zangers meestal krijgen, waarbij ze aanwijzingen krijgen om zelf veranderingen in hun gedragspatroon, in hun instrument aan te brengen. Ook als je weet waar de spanning plaatsvindt ben je nog niet in staat die met oefeningen op te heffen.

Omdat ieder lichaam uniek is heeft iedere zanger zijn eigen unieke vorm, evenwicht, instrument en klank. Osteopathie zou een zanger kunnen helpen zijn instrument beter beweeglijk te maken en daardoor meer vrijheid te geven in de klank (bouwen van instrument). Het kan ook helpen het instrument beter te leren bespelen door bewustwording van de hernieuwde ruimte en beweging en begrip voor het functioneren van structuren (nieuw gedrag aanleren).

Osteopathie zou een zanger kunnen helpen zijn eigen balans te (her)vinden.

3.3 Osteopathisch uitgangspunt in dit onderzoek

Het uitgangspunt van de metingen in dit onderzoek is dat het aanzetstuk (beschreven in hoofdstuk 2) soepel moet zijn om open te staan en de ruimte boven de stemplooi smal moet kunnen zijn.

De osteopaat kan door het optimaliseren van de beweeglijkheid het weefsel beïnvloeden. Dit zou een direct effect moeten hebben op het aanzetstuk.

Hoe meer een zanger zich bewust is van deze verandering hoe meer hij/zij zijn zanggedrag hierop kan aanpassen.

Het is nodig deze twee componenten duidelijk te onderscheiden:

- Het bouwen van het instrument
- Het bespelen van het instrument

Een verbeterd instrument geeft van zichzelf al een mooiere klank, maar de bespeler heeft ook nog invloed op die klank om hem nog mooier tevoorschijn te 'toveren'. Dit blijven subjectieve elementen, maar onderzocht wordt of dit in (zangers)formanten te meten is.

Of die osteopathische invloed voor de zangers waarneembaar is zal de vragenlijst uitwijzen. Of toehoorders deze invloed zien of horen gaat middels het bekijken van de video's onderzocht worden.

4. Beschrijving van het onderzoek

4.1 het startidee

Het idee is ontstaan in 2014 door merkbaar verschil in eigen zangkwaliteit. Vooronderzoek is gestart middels contacten en veel vragen stellen in de zangwereld. Proefsessies zijn gestart. Oriëntatie op meetmiddelen en onderzoeksmethodes is er geweest door middel van gesprekken met studenten en docenten fonetiek en linguïstiek in eigen kenniskring.

4.2 soort onderzoek: blackbox

Er is gekozen voor blackbox-onderzoek naar aanleiding van lessen in het vierde studiejaar Osteopathie gegeven door Patrick van Dun. De opgegeven literatuur 'Lezen en beoordelen van onderzoeksresultaten' (Dassen et al., 2009) heb ik grondig doorgenomen. Om osteopathie zuiver te kunnen toepassen (holistisch) is ervoor gekozen om geen deelgebieden te onderscheiden.

In dit blackbox-onderzoek wordt er eerst gemeten, daarna osteopathisch behandeld, daarna weer gemeten of er verschil is t.o.v. beginmeting. De osteopathische behandeling is algemeen, is niet gericht op specifieke behandelingen van stem, spraak of halsgebied. Ik heb gebruik gemaakt van mijn logopedische achtergrond en ruime kennis op dit gebied.

Mijn onderzoek is kwantitatief: alle gegevens zijn meetbaar gemaakt op een schaal van 1 tot 10. Ook de formanten zijn gemeten in getallen, vergelijkbaar gemaakt m.b.v. een controlegroep.

4.3 deelnemers

4.3.1 Wie

Om zo zuiver mogelijk te kunnen meten is er gekozen voor professionele zangers. Zangers in opleiding werken hard aan de ontwikkeling van hun stem (en hun repertoire). Na drie maanden is het moeilijk te zeggen of vooruitgang door osteopathie komt, door les of door andere externe factoren.

Om de groep zo homogeen mogelijk te houden is er onderscheid gemaakt tussen solozangers en koorzangers omdat gebleken is dat koorzangers anders (moeten) zingen omdat ze veel rekening moeten houden met hun 'buren' en onder andere druk staan dan solozangers. Solozangers kunnen meedoen als ze ook in koor zingen.

Er is verder geen exclusie.

4.3.2 Hoe werven

Ik heb een folder geschreven over het onderzoek met info over wat osteopathie is en wat het zou kunnen betekenen voor zangers (zie bijlage). Er is helder gevraagd of men mee wil werken aan het onderzoeken van de stelling: osteopathie verbetert zangkwaliteit van professionele koorzangers. Bij het uitdelen van de folder werd medegedeeld wie de observanten zijn die de filmpjes gaan beoordelen.

4.3.3 Controlegroep

Om de meetresultaten te kunnen relateren aan zangers die niet behandeld zijn wordt er gebruik gemaakt van een controlegroep. Deze zangers zingen twee keer voor de video en vullen beide vragenlijsten in met ongeveer eenzelfde tussenpauze. Ze worden niet

behandeld maar krijgen na het meten als beloning voor de moeite een osteopathische behandeling.

4.4 de deelvragen

Het onderzoek is verdeeld in drie deelvragen:

4.4.1 deelvraag 1: is er meetbaar verschil? – formanten meten

Reeds in hoofdstuk 2 is besproken hoe en waarom de formanten gemeten zullen worden.

Om verschil te kunnen meten zijn er aantal zaken nodig:

Meetapparatuur:

- goede microfoon met USB-kabel

- software:

*Audacity = goede opnamekwaliteit en weergave van sinusgolven

*Praat = mogelijkheid tot uitwerken in fases en spectral slices:

Opnames uit Audacity worden gekopieerd, geknipt tot 2 fases en uitgewerkt naar *spectral slices*

*Excel = uitwerken metingen van proefpersonen, fases en *spectral slices* worden uit Praat gekopieerd en de gegevens worden in tabellen verwerkt.

4.4.2 deelvraag 2: is er voelbaar verschil? – vragenlijst zangers

Benodigdheden:

- Opgestelde Excel-vragenlijsten (zie bijlage)
- Emailadressen deelnemers: versturen *1^e vragenlijst vóór behandeling invullen
*2^e vragenlijst na behandeling invullen

De zangers vullen vóór de eerste ontmoeting de vragenlijst in en na de tweede ontmoeting vullen ze wederom een vragenlijst in. De vragenlijsten zijn zó ontworpen dat de eerste vragenlijst een algemeen gedeelte bevat over ziektegeschiedenis, daarna een anamnesevragenlijst met vragen in te vullen op een schaal van 1 tot 10 waarbij 1 'niet ernstig' is en 10 'ernstig'.

Omdat van tevoren niet duidelijk is waar de osteopathische behandeling effect op gaat hebben vullen ze die hele schaalanamnese ná de behandeling weer in. Zo kan gemeten worden op welk gebied er verschil gaat optreden door de behandeling. Het verschil wordt weergegeven in een overzichtsexcellijst waar een hoog positief getal een grote positieve verandering betekent en een negatief getal een achteruitgang.

4.4.3 deelvraag 3: is er zichtbaar/hoorbaar verschil? – vragenlijst observanten

Benodigdheden:

Apparatuur: - videocamera + statief + kabels + batterij en opladers

Computer (laptop)

Software: editprogramma (videopad)

De video-opnames zullen bekeken worden door drie groepen observanten:

- Osteopathie > nadruk zal liggen op vakgebied lichaam – spanning – lijnen van compensatie
- Alexandertechniek (tevens beroepszangers) > nadruk zal liggen op vakgebied lichaam (houding) in combinatie met zang
- Koordirectie – zangpedagogiek > nadruk zal liggen op vakgebied zang

De vragenlijst is wederom ingedeeld op schaal van 0 tot 10 waarbij 0 'normotens' is en afwijkt ofwel naar 10 hypotens of 10 hypertens. Bij zangkwaliteit betekent 0 geen moeite en 10 veel moeite (zie bijlage).

Het is van tevoren duidelijk dat een zanger vanaf een video moeilijker te observeren is dan in het echt. Het is helaas niet mogelijk dat alle observanten alle zangers kunnen ontmoeten.

Osteopaten kunnen spanning ook niet goed observeren met hun ogen, dat doen ze normaliter met hun handen. De zangers zijn op de video's gekleed, dat belemmert het zicht op het lichaam.

De video's worden zo gemonteerd dat de observanten niet weten wat vóór of na de behandeling is. Ook weten ze niet welke personen wel of niet behandeld zijn (zie controlegroep hieronder). Ze gaan raden wat voor of na is én welke personen tot de controlegroep behoren.

4.5 Behandelen

Na inschrijving worden er individuele afspraken met de zangers gemaakt. Bij de eerste afspraak wordt de zanger gemeten en behandeld. Bij de tweede afspraak wordt de zanger behandeld en gemeten. Ze vullen vóór de eerste behandeling de vragenlijst in en na de tweede behandeling wederom de vragenlijst in.

De behandeling is zoals eerder gezegd puur osteopathisch, niet specifiek gericht op zang of deelgebieden. Er wordt uiteindelijk wel bekeken of de *vocal tract* oftewel het 'aanzetstuk' osteopathisch beïnvloed kan worden. Als er meer beweeglijkheid van het aanzetstuk bewerkstelligd kan worden door optimalisering van de algehele mobiliteit van het gehele lichaam (bindweefsel) zou dat invloed moeten hebben op de klank van 'het lichaam', de klankkleur. Voorwaarde hiervoor is wel dat de zanger deze (veranderde) optimale beweeglijkheid, al dan niet bewust, kan benutten.

4.6 Afsluiting

Na het invullen van de laatste vragenlijst door de zangers, worden de resultaten verwerkt in een Excellijst.

De antwoorden op de open vraag over subjectieve ervaring van de zangers zal opgenomen worden in een aparte paragraaf.

De videofilmjes worden gemonteerd, zo dat observanten niet kunnen zien wat vóór en na is. Ook de personen van de controlegroep worden kriskras door deze lijst van filmjes heen gezet. De video's worden verstuurd naar de observanten met de observantenvragenlijst.

Later zal deze observantenvragenlijst, evenals de vragenlijsten voor de zangers, verwerkt worden in een Excellijst.

5. Verloop van het onderzoek

5.1 werven zangers

Via een ontmoeting met een zanger uit het Groot Omroepkoor kwam de unieke kans om vijf minuten podium te krijgen vóór een repetitie in het Muziekgebouw van de Omroep in Hilversum. Een korte uitleg geven over het onderzoek resulteerde in zestien inschrijvingen.

Daarnaast waren er contacten via Vocaal Talent Nederland (de Nationale Kinderkoren). Ex-leden van het kinderkoor hebben zang gestudeerd en hebben professionele ensembles opgezet (Wishful Singing en Kobra-ensemble). Ook zij toonden interesse in meewerken aan dit onderzoek.

De eerste afspraken werden gemaakt.

Er hebben uiteindelijk 18 zangers meegedaan die behandeld zijn en 8 zangers hebben meegedaan in de controlegroep.

5.2 administratie

Zangers kwamen, zangers gingen, afspraken werden gemaakt, verzet en dikwijls weer afgezegd.

Professioneel zingen is geen beroep waarbij men werkt van 9 tot 5.

Het is lastig communiceren met mensen die je niet kent en niet ziet. Vele uren arbeid zijn hiermee gemoeid. Agenda's bijhouden, behandelprogramma's maken, vele appjes en mailtjes versturen en telefoontjes plegen. Het was hectisch maar érg leuk om mensen te ontmoeten, te behandelen en de resultaten te zien. Geen makkelijke klus om iedereen op tijd van vragenlijsten te voorzien én ze weer op tijd terug te verzamelen.

Repetities lopen uit, worden verzet, behandelruimtes dubbelgeboekt, vergissingen in behandelplek gemaakt (de één staat in Hilversum, de ander in Amsterdam). Mensen zijn moe van moeilijke concerten, raken hun stem kwijt, hebben andere (medische) problemen. Enerverend en leerzaam om goed te blijven communiceren, fouten toe te geven, administratief bij te blijven.

Uit zowel de groep behandelenden als de controlegroep zijn uiteindelijk twee zangers afgevallen (vier in totaal).

Het verliep uiteindelijk, met een heleboel wederzijdse inzet, verrassend gladjes.

5.3 metingen

5.3.1 Deelvraag 1: metingen van formanten

5.3.1.1 opnames

Het maken van de opnames verliep makkelijk, de apparatuur is, na goed onderzoek, makkelijk te bedienen. Er is gebruik gemaakt van een goede professionele microfoon maar er is af en toe wel veel omgevingslawaai geweest, met name in het MCO in Hilversum waar er soms in de ruimte ernaast op muziekinstrumenten gespeeld wordt of waar mensen inzingen. Het zou beter geweest zijn als de opnames in een professionele geluidsstudio hadden kunnen worden gemaakt maar helaas was daar binnen dit project geen ruimte voor.

Ondanks deze onvoorziene omstandigheden zijn er wel goede spectra geëxtraheerd.

5.3.2 Deelvraag 2: voelbaar verschil voor de zangers

5.3.2.1 vragenlijsten

Het invullen van de vragenlijsten verbaasde veel zangers in eerste instantie. De reden van zo'n algehele anamnese was niet altijd even duidelijk. Dat werd tijdens de eerste behandeling wel duidelijk. De gegeven antwoorden kwamen ook vaak niet overeen met de gevonden resultaten tijdens het eerste lichamelijke onderzoek. De vragenlijst na de behandeling werd vaak realistischer ingevuld. Bij navraag bleek dat zangers zich bij het invullen van de vragenlijst na behandeling veel meer op hun gemak voelden om eerlijk te antwoorden en minder sociaal wenselijk te antwoorden.

5.3.3 Deelvraag 3: zichtbaar/hoorbaar verschil voor de observanten

5.3.3.1 voorzingen

Er is groot verschil tussen personen over wat ze makkelijk en niet makkelijk afgaat. De één zingt vocalises heel makkelijk, de ander doet 'Caro Mio Ben' makkelijk. De jazz-zangeressen hebben wat meer moeite met het klassieke 'keurslijf'. Iedereen zingt het meest ontspannen bij het eigen lied. De één heeft meer moeite met de camera en ook van de proefpersonen zingen er veel de tweede keer toch makkelijker voor de camera. Ook elkaar beter leren kennen maakt veel uit in prestatie. Het is absoluut niet waar dat professionele zangers op ieder uur van de dag gelijkmatig kunnen presteren. Er is groot verschil tussen ochtend/avond, voor/na repetitie, uit een makkelijke/moeilijke situatie komen. Het was wenselijk geweest alle zangers op hetzelfde tijdstip te meten (b.v. na een lichte repetitie) maar in dit onderzoek is dit om praktische redenen niet uitgevoerd. Zangers hebben geen makkelijk leven, er zijn altijd 'hoge bergen diepe dalen'. Er wordt heel hard gewerkt, er moet thuis veel repertoire ingestudeerd worden, men staat met veel personen op een kleine ruimte veel geluid te maken. Het is vermoeiend voor de oren, voor het lichaam. Je bent niet vrij om te zingen wat je wil, de dirigent bepaalt uiteindelijk wat je doet. Dat laat iedere dirigent op zijn eigen manier weten en er staat vaak een andere dirigent voor het koor. Iedereen heeft zijn eigen voor-/afkeur, zowel zangers als dirigenten. Door deze fluctuerende omstandigheden is een betrouwbaar meetresultaat verkrijgen niet eenvoudig (zie hoofdstuk 9).

5.3.3.2 maken van video's

Het lag niet binnen de financiële mogelijkheden om een professionele camera te huren. Het maken van de video's vraagt wat oefening en was bij de eerste tien filmpjes minder stabiel dan daarna. Ook het aangeven van inzingoefeningen vergde meer inspanning dan verwacht. Het maken van de video en het aangeven van de oefeningen moest gelijktijdig gebeuren. Omdat de eerste opnames in januari gemaakt werden en de laatste in april was het nodig op de kleding te letten zodat het niet door de kleding al duidelijk zou zijn wat eerder en later zou zijn. Hiertoe is er wel eens een winters kledingstuk uitgetrokken. Toch is kleding een hinderlijke factor bij het beoordelen van iemands lichamelijke toestand en/of houding. Het zou beter zijn geweest als observanten voor en na behandeling aanwezig zouden zijn geweest en als ze de tonus/tensie 'hands-on' hadden kunnen voelen. Dat was praktisch niet mogelijk en dan had het onderzoek niet 'blind' kunnen gebeuren.

5.3.3.3 observanten

De observanten vonden het moeilijk om aan de hand van een gespecificeerde vragenlijst antwoord te geven. Ze kwamen uit drie geheel verschillende beroepsgroepen en verstaan elkaars jargon niet. De vragenlijst was in drie delen verdeeld: spanning / houding / klank. De eerste groep bedoeld voor het osteopathisch oog, de tweede groep meer voor de Alexandertherapeuten, de derde groep voor de dirigent/zangpedagoog. Het was voor iedereen toch ook onbekend terrein juist omdat er om overlap gevraagd wordt. Er is op de filmpjes niet altijd evenveel te zien omdat de mensen gekleed zijn en de belichting niet altijd goed is (de ruimte in het MCO had TL-verlichting en dat gaf een vreemd effect). Bij de eerste filmpjes is wel eens vergeten de benen te filmen. Ondanks deze bemoeilijkende factoren vonden de meesten het toch heel interessant om te zien wat er gebeurt. Over de resultaten meer in hoofdstuk 6.

5.3 behandelen

Bijna alle zangers waren positief verrast over de behandeling. Een aantal mensen is wel geschrokken van de intensiteit van de behandeling. Ook al wisten ze van tevoren wel dat osteopathie betekent dat je helemaal onderzocht wordt, ook in je buik, toch was het soms nieuw en onwennig.

Als behandelaar was het vreemd dat mensen niet met een specifieke klacht komen. Ze worden gevraagd voor onderzoek maar hebben zelf eigenlijk geen directe vraag waarop ingehaakt kan worden.

De mensen die later instroomden (omdat ze hadden gehoord van collega's dat ze met hun klacht heel goed bij dit onderzoek geholpen zouden kunnen worden) hadden meer gerichte vragen.

Dat werkt prettiger.

Sommigen gaven ook aan dat ze wel eerder bij een osteopaat geweest waren maar dit voelde anders. Dat kwam omdat ze zich beter begrepen voelden in wat het betekent om zanger te zijn en in een koor te zingen. Ze hadden het gevoel dat 'hun hart luchten' (letterlijk en figuurlijk) een grote bijdrage was aan weer in beweging kunnen komen. Ook is er menig zinnig gesprek over 'waarom dacht je dat je ging zingen', 'waarom zing je in een koor', 'welk proces heb je doorlopen', 'waarom zing je nu' tot stand gekomen.

6. Resultaten

Hieronder volgen de belangrijkste resultaten van de metingen, waarmee een antwoord kan worden gegeven op de deelvragen: is er meetbaar, voelbaar, zichtbaar verschil?

Daarna volgt een samenvatting van de behandelingen en hun resultaat. In hoofdstuk 7 wordt dan verder ingegaan op mogelijke verklaringen voor de meetbare, voelbare en zichtbare veranderingen als gevolg van de osteopathische behandeling.

6.1 metingen

6.1.1 deelvraag 1: metingen van formanten

De spectra en de uitslag van de metingen van de formanten zijn opgenomen in de bijlage. Er is duidelijk sprake van een significant verschil in de zangersformant voor en na de behandeling zoals te zien is in tabel 6.1.1.

ZANGERSFORMANT									
BEHANDELDEN	VOOR	NA	T-TEST	CONTROLEGROEP	VOOR	NA	T-TEST		
	29,4	30,5	SIGNIFICANT		0,000004	39,7	35,0	NIET SIGNIFICANT	0,069729
	22,5	25,4				30,1	23,8		
	20,1	27,0				28,2	26,0		
	28,2	30,8				38,1	28,2		
	19,9	28,1				37,4	40,6		
	29,1	34,3				20,7	25,8		
	35,1	42,2				23,9	20,6		
	27,5	33,7				29,9	24,7		
	19,6	28,1							
	30,2	37,5							
	23,0	28,1							
	20,7	24,2							
	30,1	31,2							
	22,6	29,0							
	30,6	40,7							
	28,0	26,1							
23,9	38,2								
19,4	24,5								

Tabel 6.1.1: Verschil in zangersformant voor en na de behandeling en de controlegroep en bijbehorende T-test. Er is gebruik gemaakt van een one-tailed gepaarde T-toets met een betrouwbaarheidsinterval van $p=0,05$.

Een aantal opvallende zaken zijn hier het noemen waard, te weten:

- Bij de vrouwen was de piek van de tweede formant slecht zichtbaar. Er is wel een tweede formant berekend bij de vrouwen maar de tweede formant is uit het spectrum minder goed af te leiden dan verwacht.
- Bij de mannen was er vaker sprake van een duidelijke tweede formant.

- De zangersformant was wel steeds goed zichtbaar bij de mannen en de vrouwen. Bij 94% (17 van de 18) van de behandelde zangers is de zangersformant omhoog gegaan na de behandeling. Een bemoedigend resultaat.
- In de controlegroep is dat percentage slechts 25% (2 van de 8).

6.1.2 deelvraag 2: voelbaar verschil voor de zangers

Alle deelnemers (ook de controlegroep) hebben de vragenlijst ingevuld en hun eigen beoordelingen over de onderdelen ingevuld op een schaal van één tot tien. De eerste vragenlijst is ingevuld vóór de metingen, de tweede vragenlijst is ingevuld na de metingen. De controlegroep is niet behandeld tussen deze twee metingen, de groep 'behandelden' is tussentijds twee keer behandeld.

Significant veranderde onderdelen uit vragenlijst na behandeling

	T-Test 1-tailed	Mean_Voor	Mean_Na	SD_Voor	SD_Na
lage rugpijn	0,00004	6,3889	3,5556	2,1893	2,1140
beweglijkheid bekkenbodemspieren	0,003	5,1667	3,3333	2,9107	2,0548
Nekpijn	0,004	6,9444	5,5556	1,8401	2,3386
controledrang	0,005	5,2222	4,0556	2,4621	2,2724
lage rugpijn tijdens zingen/concerten	0,005	4,7778	3,4444	2,5068	1,9783
rugpijn elders	0,005	5,2778	3,7222	2,4901	2,4451
vermoeidheid	0,005	5,8889	4,3889	2,7262	2,0314
duizeligheid	0,009	3,2222	2,0556	2,5939	1,4709
opgezette buik	0,012	5,8889	4,9444	2,4696	2,7177
gewrichtspijn	0,012	4,0000	3,0556	2,9439	2,5270
Eczeem	0,016	3,2222	2,5000	2,3701	2,0069
borrelende buik	0,021	5,0556	3,8333	2,3915	2,2423
uitstralende pijn	0,022	4,4444	3,2778	2,6294	2,2805
beweglijkheid ribrooster	0,024	4,3889	3,5556	2,5634	1,8922
tremolo	0,032	3,7222	2,9444	2,3287	1,5802
beweglijkheid middenrif	0,033	4,6667	3,5000	2,5604	2,0616
Angst	0,035	4,7222	3,6667	2,2312	2,1602
vermoeidheid	0,038	6,5000	5,0556	2,4552	2,2967
verkouden	0,038	5,0556	4,1111	2,3915	2,2580
hoofdpijn	0,041	3,5000	3,0000	2,6087	2,4495
Keelpijn	0,041	3,8889	3,2222	1,6960	1,6518
Jeuk	0,042	2,9444	2,0000	2,3445	1,4142
beweglijkheid tussenribspieren	0,048	4,0000	3,1111	2,6034	1,8526

Tabel 6.1.2 Onderdelen uit de vragenlijst die significant verschillen na de behandeling. Getoetst met gepaarde one-tailed T-test met een betrouwbaarheidsinterval $P=0,05$. t-waarden lager dan 0,05 zijn significant. Naast de t-waardes bijbehorende gemiddelden en standaarddeviaties.

Alle antwoorden staan in een schema in de bijlage. Om te kunnen bepalen of er een significant verschil is tussen de beoordeling die door de zangers is gemaakt vóór en na de behandeling is een gepaarde T-test met een betrouwbaarheidsinterval van $p=0.05$ uitgevoerd. Zie voor de uitslagen hiervan de bijlage. In tabel 6.1.2. zijn die onderdelen uit de vragenlijst zichtbaar die significant afwijken.

Alle behandelde zangers hebben last van lage rugpijn, het is dan ook niet heel verrassend dat hier de grootste verandering is opgetreden.

Daarnaast is het opvallend dat zowel de beweeglijkheid van de bekkenbodemspieren als die van het ribrooster, het middenrif en de tussenribspieren een significant verschil laten zien.

Op basis van de soort klacht, de mobiliteit, het gevolg van de klacht of de emotionele component, kunnen we de volgende categorieën onderscheiden:

- direct fysieke klachten: bv. rugpijn, nekpijn.
- beweeglijkheid: bv. bekkenbodem, middenrif.
- gevolgen van lichamelijke klachten: bv. hartslag, jeuk, uitstralende pijn.
- emotionele componenten: bv. angst en controledrang.

In eerste instantie werd de vragenlijst door de zangers als nogal vreemd ervaren. Het bleek moeilijk om al die vragen te plaatsen in de dagelijkse zangpraktijk. Het was daarom onwennig om er op te antwoorden. Tijdens de behandeling werd het voor de zangers duidelijker en konden zij de vragen beter plaatsen. De tweede vragenlijst werd daardoor met meer (zelf)inzicht ingevuld. Mogelijk heeft dit verschil in de wijze van invullen invloed gehad op het resultaat. Bij navraag waarom proefpersonen hier soms dingen slechter beoordeelden dan voorheen was het antwoord: 'Ik durf het nu eerlijker in te vullen' of 'Ik voel nu beter wat er vast zat, was het mij eerder niet bewust'. Toch is er op bijna alle onderdelen na behandeling vooruitgang geboekt.

6.1.3 Deelvraag 3: zichtbaar/hoorbaar verschil voor de observanten

De gehele observatielijst staat in de bijlage onder kopje van deelvraag 3.

Aan de beoordelingslijst met getallen is geen deelgebied te zien dat er specifiek uitspringt. Er werd veelal een hypertonie waargenomen, geen hypotonie.

De observatie door observanten zoals die in deze thesis is opgezet bleek moeilijker dan gedacht. Zo vonden de observanten het lastig om de vragenlijst in te vullen, waardoor er uiteindelijk onvoldoende data is gegenereerd om echt uitspraken te kunnen doen. Daarnaast bleek er ook een groot verschil in beoordeling tussen de observanten. Waar de ene observant een duidelijke vooruitgang zag werd er door een andere observant juist een achteruitgang gezien. Dit bemoeilijkt de beoordeling van deze gegevens. Eén osteopaat vond het dermate lastig dat hij zich heeft teruggetrokken als observant.

Na de beoordeling is aan de observanten gevraagd of ze konden bepalen tot welk groep de zangers behoorden. Hiertoe kregen ze twee filmpjes achter elkaar te zien waarvan ze niet wisten welk filmpje voor of na was of juist tot de controlegroep behoorde. Ze hebben gekeken of ze verschil zagen en konden kiezen uit V(voor), N(na) of C(controlegroep). Hieruit zijn vier mogelijke antwoorden gekomen verdeeld over drie categorieën te weten:

Goed: VN = goed beoordeeld.

Fout: VN fout beoordeeld.

Contr: VN beoordeeld als C of C beoordeeld als VN

De osteopaat kon geen onderscheid maken tussen voor en na de behandeling. Ook de anderen hebben aangegeven dat het moeilijk was. Vooral de aanwezigheid van de controlegroep maakte de verschillen nog kleiner.

In tabel 6.1.3 zijn de resultaten zichtbaar. Iets meer dan de helft heeft hierin de juiste observatie gemaakt. De zangpedagoog doet het net iets beter.

TOTALEN						
	aantallen			percentages		
	goed	fout	controle	goed	Fout	controle
Alexandertherapeut	14	4	8	54%	15%	31%
Dirigent	13	6	7	50%	23%	27%
Zangpedagoog	15	4	7	58%	15%	27%

Tabel 6.1.3: Groepsbepaling per therapeut in aantallen en percentages.

Spanning in het lichaam bleek op de filmpjes moeilijk te observeren en daarmee ook lastig te beoordelen. Zangers droegen (soms winterse) kleding en dit bleek, vooral voor de sectie osteopathie, die gewend is met de handen te diagnosticeren, daardoor lastig om met de vragenlijsten te werken. Het aspect 'houding' zegt een Osteopaat niet veel.

Ook de Alexandertherapeut had op het onderdeel spanning moeite. Het aspect houding was voor haar gemakkelijker te beoordelen. Ook omdat zij tevens beroepszanger is kon zij toch veel meer zeggen over het hoorbare verschil. Opvallend was dat 'ontspannen na een behandeling' vaak juist negatief beoordeeld werd terwijl de zangers dat zelf als heel aangenaam ervaren hebben.

De dirigent c.q. zangpedagoog hebben vooral op het hoorbare verschil gelet, maar daarnaast ook de houding gerelateerd aan de spanning. Dat laatste deed de Alexandertherapeut ook.

6.2 De behandelingen

Deze paragraaf beschrijft het resultaat van het osteopathisch onderzoek en een opsomming van de belangrijkste gevonden dysfuncties. Er is een standaard osteopathisch onderzoek gedaan en er is aan de hand van de gevonden dysfuncties behandeld.

In paragraaf 6.1.2 is beschreven wat de voelbare verschillen waren voor de zangers. Het resultaat van de behandelingen is niet eenduidig aan te geven. Als osteopaat kan je testen of een behandelde dysfunctie aan het eind van de behandeling nog aanwezig is, maar wat het hele resultaat van het mobiliseren van bindweefsel op een gevonden dysfunctie is, kan niet direct gezegd worden. Omdat het bindweefsel één is zal het overal uitwerking hebben. Er zijn directe gevolgen maar het kost ook tijd voordat weefsel zich verder kan herstellen. De osteopaat bevordert dat zelfherstellende vermogen van het weefsel.

Eén grote gemene deler van alle behandelingen was een dysfunctie van het mesenterium. Alle achttien behandelde zangers en later ook alle acht personen uit de controlegroep, die als beloning voor het meedoen aan het onderzoek ook behandeld zijn, hadden een beperking van de beweeglijkheid van het mesenterium met name in de sigmoïdale en caecale hoek en een enkele keer ook in de vesicale en renale hoek. Dat laatste kwam m.n. voor als er ook mobiliteitsverlies van de radix mesenterium optrad. De dysfunctie van het mesenterium was niet altijd de dirigerende dysfunctie.

Andere gevonden dysfuncties:

- Twee personen hadden klachten met in de basis, óf versterkt door fysiologische problemen: één door een darmbacterie, één door een vroege hersenvliesontsteking / darmbacterie / Pfeiffer en een aantal ongelukken daarna, nu chronische vermoeidheid. Bij beiden was het hele systeem in hypotensie en hypotonie
- Twee personen hadden klachten met in de basis, óf versterkt door oude trauma's, dysfuncties aan extremiteiten, thorax en abdomen als gevolg van een auto-ongeluk en een fietsongeluk.
- Eén persoon met tuba aperta na groot lichaamsgewichtverlies, deze ging ook gepaard met andere dysfuncties maar dit was een mechanische dysfunctie (sluitend bij voorover buigen)
- Eén persoon met een TMJ-blokkade met als dirigerende dysfunctie het duodenum II in IR.
- Eén persoon met post-operatieve klachten na een hernia-operatie. De betreffende persoon is er na osteopathische behandeling van overtuigd dat de rugklachten van toen een andere oorzaak hadden dan de hernia.

Een aantal van deze klachten is na osteopathische behandeling (sterk) verbeterd. Al deze personen hebben aangegeven na deze behandeling nog verder te willen gaan met osteopathie.

7. Verklaringsmodellen

Alle zangers bleken een dysfunctie van het mesenterium te hebben en een verklaring van mogelijk samenhangende klachten wordt in dit hoofdstuk gegeven. De klachten varieerden van lage rugpijn (kwam veel voor) tot pijn in de schouders, hals/nek, kaakgewricht en hoofdpijn. Ook in geval van geen directe pijn bleek er toch vaak bij diagnosticeren de hals/nekregio gespannen en pijnlijk aan te voelen. Er was altijd een verhoogde tensie en vaak ook een verhoogde tonus waarneembaar.

Uit het Osteopathisch Onderzoek kwamen een aantal dirigerende dysfuncties naar voren die beschreven worden in vier regio's:

1. mesenterium – sigmoid – caecum
2. lever – omentum minus – duodenum
3. sternum – pericard – ATS – halsfasciae – m. sternocleidomastioideus – m. trapezius
4. occiput – SSB – veneuze sinussen

Als eerste volgt er als intermezzo een beschrijving van het mesenterium en de lever waarin de nadruk ligt op het belang van het ontstaan, de continuïteit en de functie van het bindweefsel. Voor osteopaten kunnen deze onderdelen als bekend geacht worden maar voor zangers die deze thesis willen lezen is het onmisbare informatie.

Het mesenterium en de lever worden uitgelicht omdat ze beide vaak als dysfunctie voorkwamen en omdat ze een belangrijke rol spelen in het circulaire systeem als ook in het fasciale, fysiologische deel en (indirect) in het mechanische systeem.

Bij het geven van verklaringsmodellen wordt steeds dezelfde volgorde aangehouden:

- circulair
 - veneus
 - lymfatisch
 - arterieel
- nervaal
- fasciaal
- fysiologisch
- mechanisch

In dit hoofdstuk wordt onder andere uiteengezet, hoe verminderde mobiliteit van het bindweefsel veneus en lymfatisch kan leiden tot stuwingsdie direct relatie heeft met dysfuncties uit andere regio's, zoals omentum minus, lever, ATS, veneuze sinussen. Een aan het mesenterium gelinkte belangrijke venolymfatische structuur is de confluens van Pyrogoff. Deze speelt ook een rol bij de gevonden dysfunctie rondom ATS.

Arterieel kan verminderde mobiliteit van het mesenterium leiden tot verminderde doorbloeding, tekort aan voedingsstoffen naar de weefsels zoals gevonden bij de zangers die ernstige ziektes in verleden hadden waardoor de lever in congestie functioneerde en waarbij omentum minus een verminderde mobiliteit had.

Daarna wordt de innervatie uitgewerkt in relatie tot gevonden dysfunctie van ATS-halsfasciae. Drie hersenzenuwen worden besproken (n. glossopharyngeus, n. vagus, n. accessorius) met betrekking tot een verhoogde tonus van m. sternocleidomastioideus, de m. trapezius en dysfuncties van de SSB. Ook de polyvagale theorie komt aan bod om een sociaal communicatieve functie van de nervus vagus aan te duiden die verantwoordelijk is voor vocalisaties en gezichtsuitdrukking, de vertaler voor emoties in de muziek. Dysfuncties uit alle categorieën kunnen hieraan gelinkt zijn omdat nervus vagus zo'n groot innervatiegebied heeft.

Het fasciale aspect is ook van belang bij alle vier categorieën van dysfuncties omdat iedere dysfunctie fasciaal een invloed heeft op alle omliggende fasciale structuren. In deze thesis was dat met name invloed van het mesenterium, het omentum minus en de halsfasciae op de omgeving.

Fysiologisch wordt het belang van de functie van het bindweefsel aangegeven voornamelijk in relatie tot dysfunctie van het mesenterium omdat hier voornaamste dysfunctie te vinden was en hier voedingsstoffen uit de dunne darm naar de rest van het lichaam getransporteerd worden. De laatste paragraaf beschrijft de rol van mechanische krachten in relatie tot de gevonden dysfuncties rondom SSB-sacrum, Lumbale wervel 3-Sacro-Iliacale gewrichten en de rol van spierkettingen.

HET MESENTERIUM

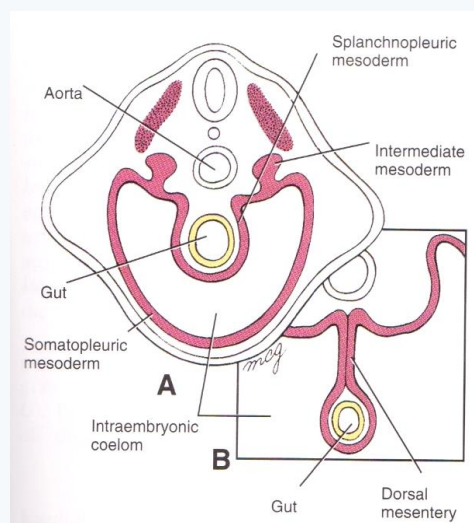
Het mesenterium kan vanuit verschillende perspectieven beschreven worden:

Anatomisch

Het mesenterium is een streng van bindweefsel ('ophangband', 'meso') die bedekt is met mesotheel. In de buurt van de organen gaat het over in het peritoneum viscerale, in de buurt van de achterkant van de buikwand in het peritoneum pariëtale posterior. In het mesenterium liggen de bloedvaten, de lymfevaten en de zenuwbanen van de intraperitoneale organen die er aan zijn opgehangen. Om die reden zijn intraperitoneale organen beweeglijker dan extraperitoneale organen, die geen 'meso' hebben. Desondanks hebben intraperitoneale organen een vrij constante ligging, omdat ze ook aan de wand van de peritoneale holte zijn bevestigd (Schünke et al., 2006).

Embryologisch

Het mesenterium ontstaat uit het mesoderm (m.n. het splanchnopleura), het is bindweefsel en is zodoende in continuïteit met het peritoneum (uit mesoderm m.n. het somatopleura) en indirect zo ook met alle bindweefselstructuren ontstaan uit het mesoderm. Het splanchnopleura loopt in zijn geheel langs de voor-, midden- en einddarm en bekleedt alle organen die hieruit zijn ontstaan.



*Figuur 7a Formation of the dorsal mesentery
(Human Embryology, William J. Larsen, 2001 p139)*

Rondom de primaire oerdarm ontstaat:

- het mesenterium ventrale: hierin ontstaat de lever en die verdeelt het mesenterium ventrale in ligament falciforme en omentum minus. De vrije rand vormt het foramen van Winslow, door omentum minus loopt o.a. de ductus choledochus, de vena porta en de arteria hepatica communis
- het mesenterium dorsale: vergroot door embryonale kromming en hieruit ontstaat:
 - Mesogastricum dorsale
 - Mesoduodenum
 - Mesenterium communis (dunne darm)
 - Mesocolon

De oorsprong van de meso's ontspringt ter hoogte van het peritoneum pariëtale posterior en centreren op de mediaanlijn ter hoogte van drie vasculaire wortels:

- Truncus Coeliacus
- Arteria Mesenterica Superior
- Arteria Mesenterica Inferior

Osteopathisch is het van belang op te merken dat:

1. De structuur de beweging (stroming bloed) volgt, dus er is eerst stroming die sterker wordt. Vervolgens vindt er een celdeling en differentiatie plaats en wordt er een bloedvat-kanaal gevormd dat een steeds duidelijkere vorm aanneemt en de functie zal bepalen. Als het kanaal gevormd is zal de vorm / structuur de functie dirigeren.
2. Al het weefsel uit het mesoderm (en zijn specialisaties b.v. bot, ligament, bloed etc.) uit één structuur bestaat, er zijn geen 'losse onderdelen'

Uit de vasculaire wortels vormen zich de volgende organen:

1. Uit Truncus Coeliacus:
 - a. a. hepatis communis: lever en portale triade
 - b. a. gaster sinister: maag
 - c. a. lienalis: milt
2. Uit Arteria Mesenterica Superior:
 - a. Mesenterium: dunne darm
3. Uit Arteria Mesenterica Inferior:
 - a. mesosigmoid: sigmoid

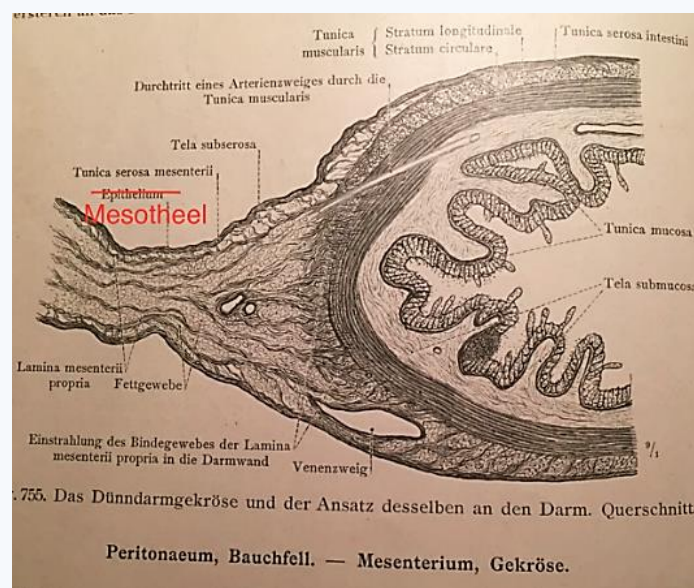
Alle peritoneale, secundair peritoneale en retroperitoneale organen zijn geperitoniseerd en vormen zodoende één geheel. (Muts, 2005)

Vanuit dit geheel is het nodig een sprong naar de histologie te maken om van macro- naar microniveau te komen:

Histologisch

Dunne Darm:

Als we de opbouw van de dunne darm bekijken zien we dat alleen de cellaag uit tunica mucosa epitheel is (vanuit entoderm). De lamina propria en de muscularis mucosa is al mesotheel en de tela submucosa is bindweefsel. De tunica muscularis blijft nog binnen de 'begrenzing' van de dunne darm. De tela subserosa en tunica serosa vormen het mesenterium. Het mesotheel is serosa en subserosa. Al deze structuren zijn topografische onderverdelingen van de oorspronkelijke eenheid, namelijk mesodermaal weefsel, het werkveld van de osteopaat (Toldt, 1903).



Figuur 7b Peritoneum en Mesenterium
(Toldt, C., 1903. Atlas für studierende und Ärzte)

Het mesenterium is in 2016 uitgebreid wetenschappelijk onderzocht (Coffey & O'Leary, 2016) en dat heeft ertoe geleid dat het mesenterium als weefsel in continuïteit wordt gezien en zodanig ook regulier als een orgaan beschouwd gaat worden. Dit is een klein stapje van de reguliere wetenschap van reductionisme in de richting van holisme en het lichaam zien als een eenheid.

De functie van het bindweefsel is:

- Mechanisch: van viscositeit (stabiliteit) tot elasticiteit (mobiliteit), steun én herstel
- Metabolisme: bindt via GAG's water en leveren daarmee een transportweg voor voedings- en afvalstoffen
- Immunitet: beschermt tegen indringende bacteriën, afvoer van schadelijke stoffen en bevat cellulaire afweer ontstaan uit de beenmergstemcellen (Kolenberg, 2005)

Het mesenterium is gemaakt van bindweefsel en dat bestaat uit water, matrix, cellen en vezels. Het is een systeem met als eigenschap inflammatie, om zichzelf en zijn omgeving te beschermen. Het kan echter ook zijn samenstelling zo veranderen dat er een hogere of lagere permeabiliteit en dus meer of minder mobiliteit ontstaat of glijvlakken met zichzelf en zijn omgeving. Het kan meer vezelig worden en strakker, fibroseren en zo minder mobiliteit geven, of zijn matrix veranderen en dus meer congestie of viscositeit geven (De Block, 2019).

Door osteopathische behandeling verbetert de mobiliteit van het bindweefsel van het mesenterium en daardoor verbetert de functie lokaal maar ook in alle volgende structuren, daarmee de drainage, de toevoer van voedingsstoffen, de nervale uitwisseling en zo weer terug de innervatie van alle structuren waaronder het mesenterium.

DE LEVER

Een congestie van de lever werd bij een aantal patiënten gevonden. Er was ook vaker sprake van verminderde mobiliteit van het omentum minus waardoor de lever naar expir functioneerde en daardoor beperkt was in zijn functie. Eénmaal was een congestieve lever de dirigerende dysfunctie.

Opvallend was de samengaande dysfunctie van het diafragma. Een goede functie van het diafragma is voor zangers noodzakelijk om tot optimale ademsteun te komen. De relatie van de lever met de n. phrenicus wordt in dit hoofdstuk beschreven. Bij een andere zanger was een blokkade in het TMJ direct te herleiden naar een dysfunctie van de keten duodenum, omentum minus, Lever (ER), diafragma, pericard, sternum en m. sternocleidomastoideus.

Door een verminderde mobiliteit van het mesenterium kan er mogelijk een prehepatische veneuze congestie optreden die zich verderzet in de lever zelf. Immers de v. porta en de vertakkingen naar intern zijn de verdere wegen voor het veneuze bloed. De stuwing die wordt veroorzaakt door verminderde mobiliteit van het bindweefsel van het mesenterium kan leiden tot minder goede verwerking van katabole stoffen. Dat kan leiden tot congestie van de lever.

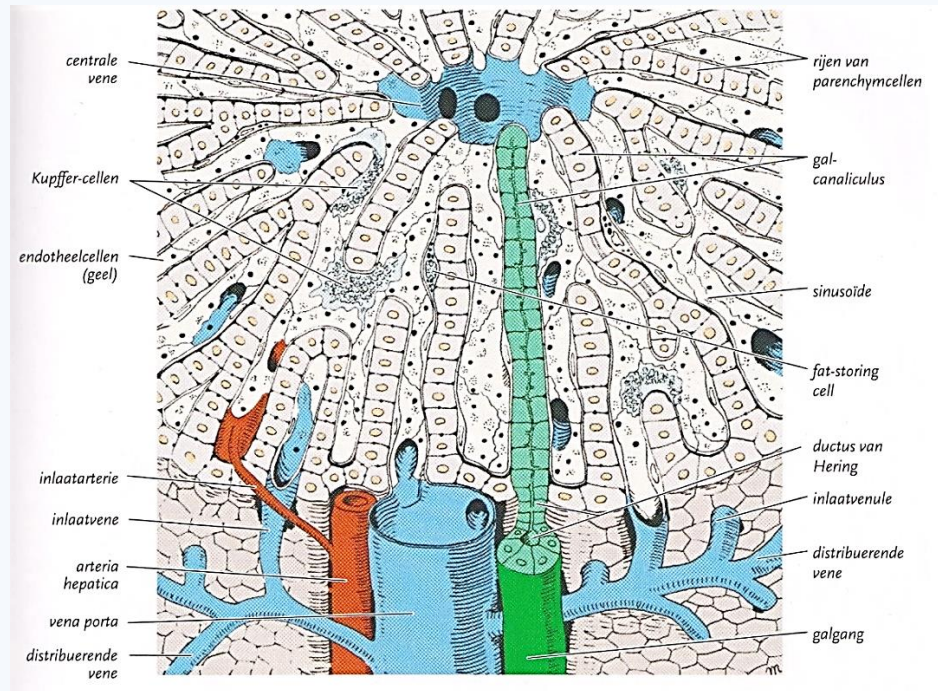
Histologische opbouw vanuit mesenterium

Het mesenterium loopt als verlengstuk van de darm in de radix mesenterium (van FDJ tot ICV) in het PPP. Deze radix wordt gevormd uit o.a. de vena mesenterica superior die overgaat in de vena porta naar de leverhilus.

de leverhilus bevat:

- De vena porta, de arteria hepatica propria (dexter en sinister)
- De ductus choledochus
- De lymfevaten (Nll. hepatici)
- Zenuwplexus: zowel parasympathische (n. vagus) als sympatische (n. splanchnicus major en minor) vezels

De leverhilus is geperitoniseerd. De lever wordt omgeven door een bindweefselkapsel, het kapsel van Glisson, dat aan de hilus samenhangt met het intrahepatische bindweefsel, dat de bloedvaten en galwegen binnen de lever begeleidt. Het weefsel kan worden ingedeeld in functionele eenheden, de lobuli. Zij worden aan hun periferie gemarkeerd door een tak van de vena porta, die samen met een galgang in het periportale bindweefsel is gelegen (driehoekjes van Kiernan). In dit bindweefsel liggen ook nog een takje van de a. hepatica, een lymfevat en een of twee interlobulaire galwegen. Centraal in de lobuli ligt de vena centralis.

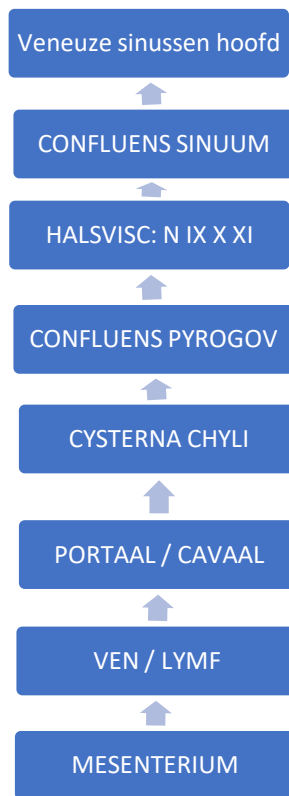


Figuur 7c Ruimtelijke weergave van een leverlobulus met op de voorgrond een tak van de vena portae (blauw), de arteria hepatica (rood) en een galgang (deel van het groen) (Junquiera 2007, functionele histologie p 447)

In de dunne darm geresorbeerde stoffen worden via de vena portae aangevoerd en door de microcirculatie over het weefsel verdeeld. Een netwerk van sinusoiden (leverspecifieke capillairen) verzorgt de intensieve uitwisseling tussen het bloed en het weefsel, dat voornamelijk bestaat uit grote parenchymcellen, de hepatocyten. Het bloed verzamelt zich in de vena centralis en wordt naar de twee of drie venae hepaticae afgevoerd, die op hun beurt in de vena cava inferior uitmonden. (Junquiera 2007)

7.1 Circulair

Het optreden van het verschijnsel stuwning (zie beschrijving bij mesenterium) vindt plaats in een vaste volgorde. Vanaf het mesenterium wordt dat verschijnsel in de volgende paragrafen beschreven. Dit verschijnsel was bij alle zangers aanwezig en met name voelbaar in de thorax (het mediastinum, het sternum, de ribben en de sternocostale overgangen) maar nog meer in de halsregio. Ook dysfuncties van het occiput gingen vaak samen met deze verhoogde tensie. Een verminderde functie van de veneuze sinussen in het hoofd (vanuit confluens sinuum achter occiput) kunnen ten grondslag liggen aan hoofdpijnlachten.



Figuur 7.1

7.1.1 Veneus

Vanuit de Vv hepaticae loopt het veneuze bloed naar de Vena Cava Inferior die door het diafragma loopt. Ook de v. (hemi)azygos en v. thoracica interna lopen door het diafragma. Hier gaat de vena cava Inferior over in de vena cava superior.

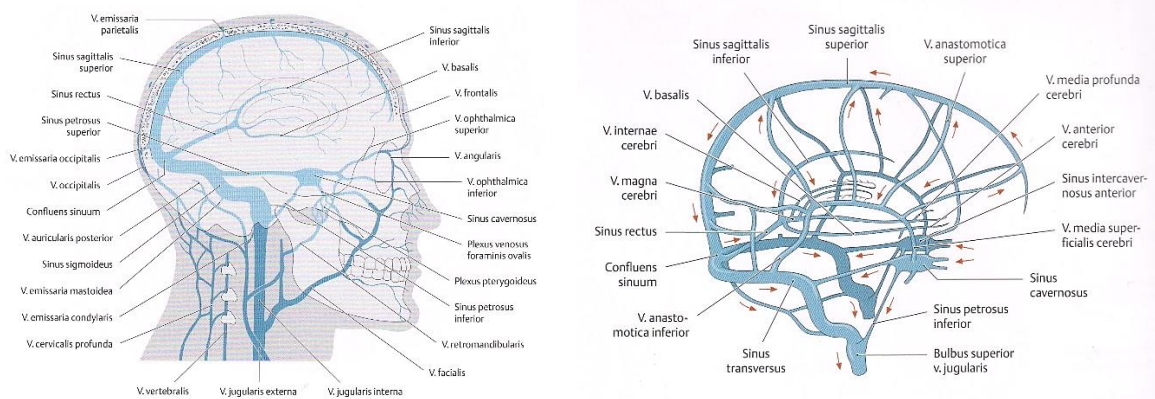
7.1.1.1 Vena cava superior

Na het diafragma wordt de vena cava inferior de vena cava superior. Ter hoogte van de 2^e rib loopt de vena azygos hierin over, ter hoogste van de 1^e rib stroomt ook de vena thoracica interna hier weer in. Hier splitst de vena cava zich in vena brachiocephalica dexter en sinister. Deze splitsen beide in vena subclavia (resp dexter en sinister) en truncus jugularis (resp dexter en sinister). De linkervenenhoek tussen vena subclavia sinister en truncus jugularis sinister speelt een grote rol als confluens van Pyrogoff omdat precies in deze hoek de ductus thoracicus uitloopt. In de beschrijving van de lymfe in paragraaf 7.4 meer hierover.

7.1.1.2 Veneuze sinussen hoofd

Zangers ervaren vaak druk in de halsregio. Behandeling van mesenterium en alle reeds genoemde structuren geven verlichting op het veneuze systeem. Drainerende technieken in hals- en nekregio en op veneuze sinussen van het hoofd verminderden de tensie in de nekregio. Middels de vragenlijsten is er een significante afname van nekpijn na osteopathische behandeling gemeten. Hierna volgt een beschrijving van die veneuze sinussen in het hoofd.

De truncus jugularis geeft een tak naar de vena jugularis externa en interna. De vena vertebralis komt uit in de hoek van de vena jugularis externa en interna. De veneuze sinussen van het hoofd worden zichtbaar in onderstaande figuren



Figuur 7.1.1.2 Accessoire afvoerwegen van en veneuze toevoer naar de sinus durae matris (Schünke et al, 2010. Hoofd, hals en neuroanatomie, p328)

7.1.2 Lymfatisch

Alle zangers hadden een dysfunctie van het mesenterium samengaan met andere dysfuncties richting caudaal of craniaal. Een verbeterde mobiliteit van het mesenterium heeft direct uitwerking op het functioneren van het lymfatisch systeem. Behandeling van mesenterium kan tensie verminderen in de nekregio die (ook) veroorzaakt wordt door ophoping van lymfe in de ganglia, verminderen. Venolymfatische drainagetechnieken in de halsregio kunnen ook een bijdrage aan leveren.

Lymfe is een helgele vloeistof dat bestaat uit lymfoplasma en overwegend kleine lymfocyten. De inhoud van de maag- en darmlymfevaten worden als chylus (melkachtige vloeistof waarin het vet uit het voedsel veranderd wordt voor de opneming in het bloed) aangeduid. Het is na voedselopname als gevolg van het vetgehalte melkachtig troebel.

7.1.2.1 Lymfeganglia

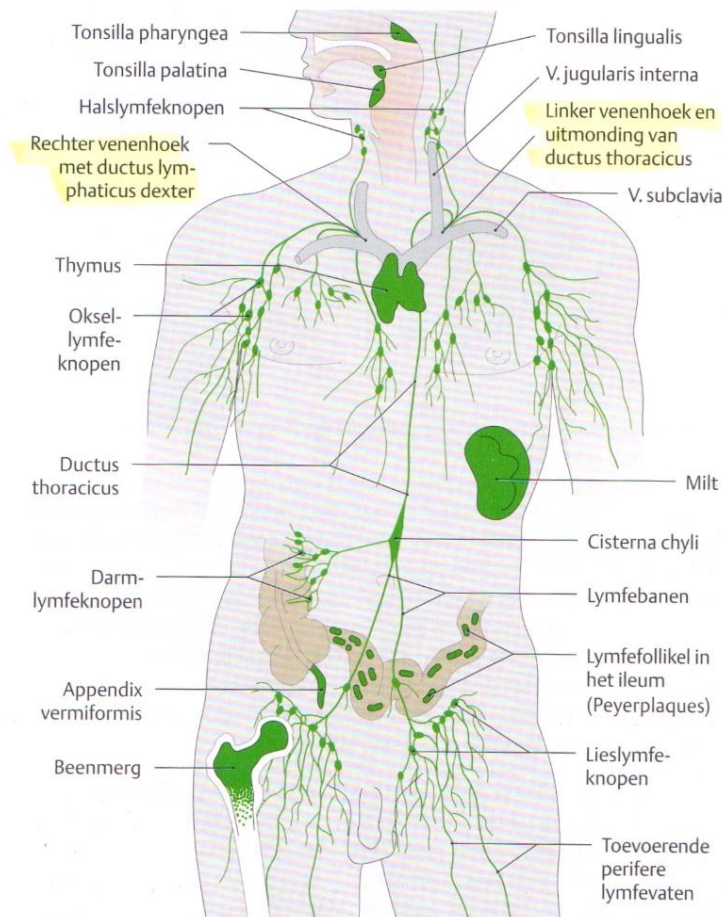
- Kleine verdikkingen omhuld door fascie
- In gebieden van grote mobiliteit, tussen fasciale lagen (hals, lies, oksel)
- Bestaan uit lymfoïde MPS weefsel (fagocyterend)
- Bevatten lymfocyten, plasmocyten, macrofagen

7.1.2.2 Factoren van lymfevoortbeweging

- Verschil tussen hydrostatische druk van de lymfe in het capillair en thv de angulus venosus
- Myofasciale vormveranderingen bij mobilisatie
- Drukverschillen interstitieel en capillair
- Diaphragma abd: expiratie = vulfase diepe lymfplexussen
 inspiratie = pompfase, compressie en stuwing
- Darmperistaltiek (abdominaal meeste lymfevocht)
- Arteriële polsgolf ter hoogte van de diepe lymfevaten (hartslag)
- Autonome bezuwung: ritmische contracties

7.1.2.3 Cisterna Chyli

De lymfe uit het mesenterium loopt via de lever naar de cisterna chyli. Het cisterna chyli ontvangt vette chylus uit de darm en heeft de grootste drainage van de meeste lichaamslymfe. Het is een retroperitoneale structuur rond L1 en L2. Het vormt het begin van de ductus thoracicus, die lymfe en chylus van de buikholte via de aorta-opening van het diafragma richting de linker venenhoek brengt (Standing, S., 2015). Ook de truncus lumbalis dexter en sinister monden uit in de cisterna chyli.



Figuur 7.1.2.3 het lymfatisch systeem van de mens (Schünke et al, 2010. Algemene anatomie en bewegingsapparaat, p66)

7.1.2.4 Overgang lymfatisch - veneus

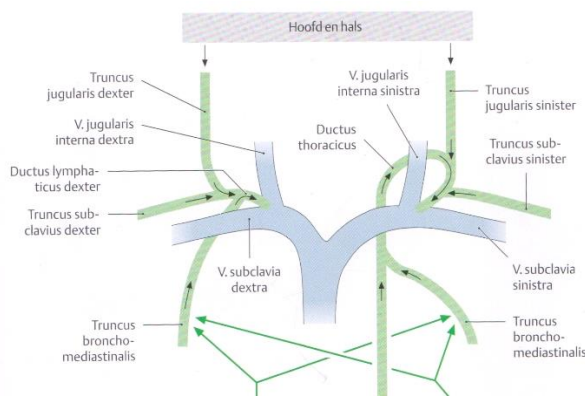
Het effect van de behandeling van het mesenterium bij de zangers was dat zowel de artrogene druk als musculaire tonus bij natesten na behandeling afgenomen was. De zangers konden hun hoofd beter draaien, de kriebelhoest (m. scaleni) nam af, ze gaven aan minder drukgevoel te hebben. Mede door venolymfatische drainagetechnieken (scalenipomp, confluens van Pyrogoff) en behandeling gericht op mobiliteit van ATS kwam er mogelijk een betere circulatie op gang.

Het lymfatische systeem draineert in de vena cava superior via de confluens van Pyrogoff (linker venenhoek)

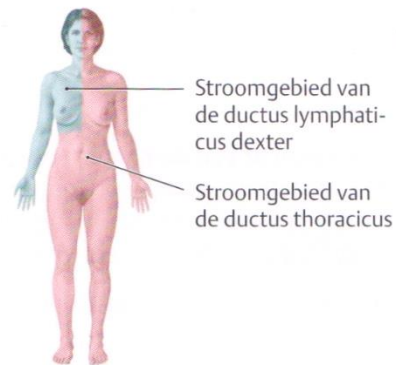
De confluens van Pyrogoff bestaat uit:

- v. jugularis interna
- v. subclavia
- v. brachio-cephalica
- v. cava superior
- ductus thoracicus
- v. thyroidea inferior.

Wanneer het 'wash-out' fenomeen niet goed functioneert, omdat er geen optimale venolymfatische drainage plaatsvindt, worden de katabole weefselstoffen niet optimaal weggespoeld, en kan er makkelijker een steriele inflammatie ontstaan, die het zenuwweefsel prikkelt. Veneuze congestie kan leiden tot prikkeling van zenuwweefsel ten gevolge van ischaemische veranderingen. De veneuze sinussen in de dura mater en het tentorium cerebelli, zijn waarschijnlijk van groot belang bij de venolymfatische drainage van het zenuwstelsel. Zij voeren veneus af via de v. jugularis interna. Daarom is een vrije doorgang door de apertura thoracica superior en een normotensie in het mediastinum van belang voor veneuze cerebrale afvloeiing via het jugulaire veneuze systeem. Voor de perifere veneuze afvoer geldt dat een geringe mobiliteit van de borstkas zorgt voor een slechte aanzuigkracht naar boven, waardoor stuwning in de benen kan optreden.



figuur 7.1.2.4a



figuur 7.1.2.4b

*overzicht van de lymfeafvoerwegen in de thorax
(Schünke et al. 2005. Hals en inwendige organen, p 129)*

Voor een goede veneuze afvoer van het cranium en de thorax is het van belang dat de confluens van Pyrogoff goed kan functioneren. Alle vaten die hier bij betrokken zijn verlopen door ATS en het mediastinum. De linkervenenhoek ontvangt de lymfe uit de ductus thoracicus die de lymfe ontvangt van het grootste deel van het lichaam (zie figuur 7.3.2.4b).

7.1.2.5 Ring van Waldeyer

Binnen het kader van deze thesis zijn van de lymfatische organen de tonsillen van belang omdat ze zich rondom de larynx en de pharynx bevinden. Een aantal zangers hebben structureel last van bacteriële infecties en dat kan de kwaliteit van de concerten nadelig kan beïnvloeden. Ook waren er dysfuncties van het ATS (heel vaak een hoge tonus van m. scaleni), TMJ en cranium (hoge druk op confluens sinuum en occiput in IR) zijn direct gelinkt aan deze structuren. Verbetering van de mogelijkheid tot lymfatische afvoer geeft ook een verbetering van het functioneren van de structuren binnen de ring van Waldeyer.

De ring van Waldeyer is de benaming voor ringvormige positionering van lymfeweefsel in de naso- en keelholte dat betrokken is bij de afweer tegen ziektekiemen, schimmels en micro-organismen die via de mond of neus binnenkomen.

Ook hier geldt de opbouw: zodra er door een vermindering van beweeglijkheid van het bindweefsel veneuze stuwung ontstaat zal de lymfevloeistof in dit lymfatische weefsel ook onder druk komen te staan.

We onderscheiden vier structuren:

- Tonsilla Pharyngeus
- Tonsilla Lingualis
- Tonsilla Palatina
- Tonsilla Tubaria
(plaatje)

Deze tonsillen bestaan uit epitheel met crypten, hierin detrituspropjes en folliculi aggregati (lymfatisch weefsel. De tonsillen onderscheiden zich van lymfeklieren doordat zij geen aanvoernde maar alleen afvoernde lymfebanen bezitten. De afvoernde vaten voeren naar regionale lymfeknopen. Ze zijn omgeven door stevig bindweefsel. (Muts, 2005)

7.1.3 Arterieel

Een hoog presterend lichaam, zoals dat van zangers, heeft voeding nodig om goed te kunnen functioneren. Als er veneuze congestie ontstaat door dysfuncties in het omringende weefsel ontstaat er ook obstructie van stroming van het bloed waardoor voedingsstoffen niet optimaal op de plek aankomen waar ze nodig zijn.

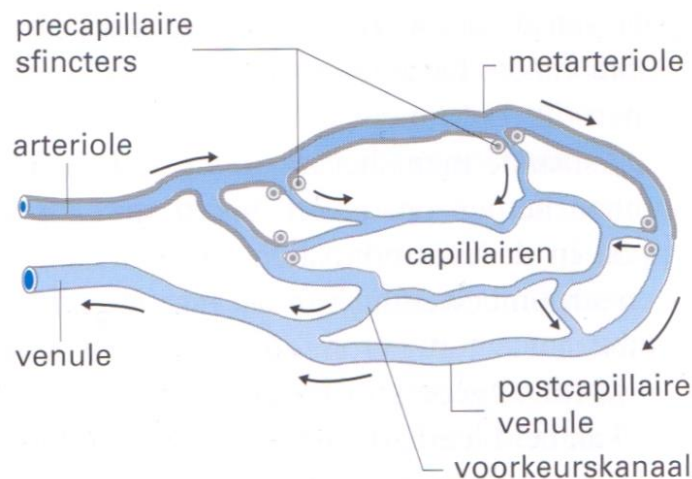
Hiervoor zijn al het veneuze systeem en het lymfatische systeem besproken.

Als het veneuze systeem eerst afvalstoffen afvoert dan ontstaat er lymfatisch een congestie aan één zijde waardoor er embryologisch ook een lymfatisch systeem aan de andere zijde ontstaat om deze afvalstoffen af te voeren. Hierna koppelt het arteriële systeem zich hier pas aan met zuurstofrijk bloed voor het herstel van het weefsel. Dit vindt plaats op microniveau in de precapillaire sfincters.

7.1.3.1 Precapillaire sfincters

Capillairen vormen een anastomoserend netwerk tussen terminale arteriolen en postcapillaire venulen. De terminale arteriolen zijn bekleed met een enkele laag van dwars georiënteerde gladde spiercellen, die onderbroken raakt bij de overgang naar een capillair (zogenoemde metarteriolen). De laatste dwarse gladde spiercel heeft de functie van precapillaire sfincter, die controle uitoefent op de doorstroming. (Junqueira, 2007)

De precapillaire sfincter is een gladde spiercel die wordt geïnnerveerd door een ortho-sympathische zenuw. Daarmee komen we uit op het laatste niveau: neuronaal.



Figuur 7.1.3.1 precapillaire sfincters (Bouman, 2008. Medische fysiologie, p 482)

Een mogelijke congestie van dit systeem kwam bij één zangeres duidelijk tot uiting in dagelijkse hoofdpijn, ondraaglijk bij de hoge geluidssterktes waaraan de zangers van het Groot Omroepkoor blootstaan. Bij osteopathisch onderzoek kwam naar voren dat het mesenterium ook bij deze persoon de dirigerende dysfunctie was. Verder was er een dysfunctie van omentum minus, sternum, ATS, clavicula, occiput. os frontale. Behandeling van al deze structuren verminderde musculaire tonus en artrogene druk. Dat laatste leidde tot onmiddellijk verdwijnen van alle pijn en drukgevoel, gaf kleur in het gelaat en een zeer sterke verbetering van de vrijheid van het stemgeluid. Dat de kleur in het gezicht terugkwam is een mogelijke verklaring van betere arteriële doorbloeding en betere aanvoer van voedingsstoffen zoals beschreven in het bovenstaande stuk.

Aan de arteriën zijn ook een reeks sensorische systemen gekoppeld. Deze systemen worden als feedbackmechanisme gebruikt en zijn in het kader van deze thesis van belang voor zangers omdat ze zuurstofopname reguleren wat in direct verband staat met de mogelijkheid de adem optimaal te kunnen gebruiken.

Een andere gevonden dysfunctie was verminderde mobiliteit van de fascia medialis van de hals. Deze kan een verhoogde druk op de a. carotis geven waardoor er niet voldoende voedingsstoffen aangevoerd worden in het hoofd. Dit zou de klachten van duizeligheid en vermoeidheid kunnen verklaren die in hoofdstuk 6 gemeten is bij de afname van klachten.

7.1.3.2 De chemoreceptoren

Ter hoogte van de splitsing van de A. carotis communis liggen de glomera carotica. Deze staan in functie van de ademhalingsregulatie. Aan de kant van de bloedvaten bezitten ze twee types van cellen welke naar alle waarschijnlijkheid de O₂-CO₂-spanning alsook de H⁺ concentratie meten. Deze metingen worden via afferente zenuwvezels aan de hersenstam doorgegeven.

Ter hoogte van de aorta bevinden zich de zogenaamde glomera aortica welke een soortgelijke bouw bezitten dan deze van de carotica.

7.1.3.3 De baroreceptoren

Naast de glomera carotica bevindt zich ter hoogte van de bifurcatie van de a. carotis communis tevens een wandverdikking (met name in de a. carotis interna). Hierin liggen vrije zenuwuiteinden welke voor rekking gevoelig zijn. Ze registreren de wandspanning en de daarop uitgeoefende rek van de bloeddruk. Via afferente vezels van de N. glossopharyngeus wordt deze informatie naar de hersenstam verder geleid. Naast deze specifieke baroreceptoren bevinden zich tevens elders in de arteriën dergelijke systemen.

7.2 Nervaal

7.2.1 Lever / Diafragma

Het diafragma wordt geïnnerveerd door de nervus phrenicus. Bij zingen speelt de beweeglijkheid van het diafragma een belangrijke rol in het steunen van de adem. Hier zien we een relatie met de lever.

Het kapsel van Glisson wordt, evenals het viscerale en pariëtale peritoneum van de buikorganen grenzend aan het diafragma, sensibel geïnnerveerd door de nervus phrenicus (Trepel, 2012).

De nervus phrenicus is tevens belangrijkste motorische en sensibele zenuw van het diafragma abdominale, innerveert de pleura en het pericard sensibel en speelt belangrijke rol bij de ademing (ademhaling is geen correct woord want het gaat vanzelf).

Tevens kan de nervus phrenicus van de lever en organen grenzend aan diafragma een rol spelen bij *referred pain* in de schouder en de nek. Het is een spinale zenuw die uittreedt bij C3-C5 en daar kan hij pijn veroorzaken in betreffende sclerotomen, myotomen en dermatomen (Muts, 2010).

Zenuwen hebben om goed te functioneren voeding nodig: micro- en macronutriënten die opgenomen worden uit de primitieve middendarm (via v. mesenterica superior in het mesenterium en radix mesenterium) en op celniveau goed moeten worden opgenomen (autocrien). Dat is een voorwaarde om ook lokaal te kunnen communiceren (paracrien en endocrien). Dit communiceren gebeurt in de extracellulaire matrix en in de fascia (b.v. in de halsfascia waardoor belangrijke zenuwstructuren lopen). Anderzijds ligt de zenuw met zijn omringende fascia en matrix in het bindweefsel (is ook één systeem) zelf en is de voeding van de zenuwcellen dus direct afhankelijk van de kwaliteit van het omringende bindweefsel (De Block, 2018).

In het kader van deze thesis zijn een drietal zenuwstructuren in de hals van belang omdat zij een groot deel van het autonome zenuwstelsel voor hun rekening nemen, het aanzetstuk innervieren en de adem beïnvloeden.

Dit zijn de:

- n. glossopharyngeus
- n. vagus
- n. accessorius

Deze zenuwen kunnen minder goed kunnen functioneren als er door stuwning elders:

- de zenuw zelf niet voldoende voeding krijgt,
- de fascia om de zenuw niet voldoende functioneert.

Gezien deze drie zenuwen het gebied van schouders, hals, nek, stem, keel en tong innervieren zijn ze van groot belang voor zangers.

Deze drie hersenzenuwen verlaten de schedel door eenzelfde opening: het foramen jugularis:

7.2.2 De nervus glossopharyngeus (N IX)

De zenuw vervoert sensorische informatie:

- Viscerosensorische vezels: sinus caroticus en glomus caroticum (zie par 7.3.3.2)
- Somatosensorische vezels: middenoor, pharynx en posterieure 1/3 deel van de tong
- Specifiek sensorische vezels: smaak van het posterieure 1/3 deel van de tong

Een zijtak bevat naast afferente vezels ook parasymphatische vezels voor de glandula parotis.

Tot slot bevat de n. glossopharyngeus branchiomotorische vezels die de musculus stylopharyngeus innervieren (slikbeweging).

Voor zangers is het van groot belang dat de tong, de pharynx, het middenoor, de speekselklier en de regulatie van de adem optimaal functioneert.

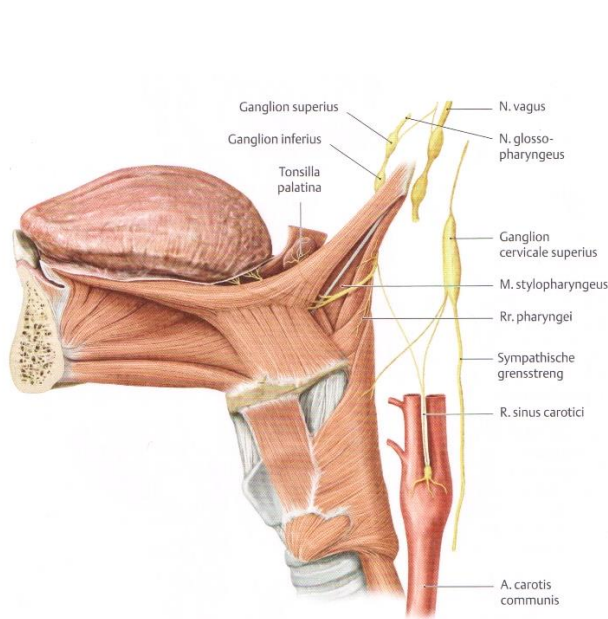


Fig 7.2.2 a

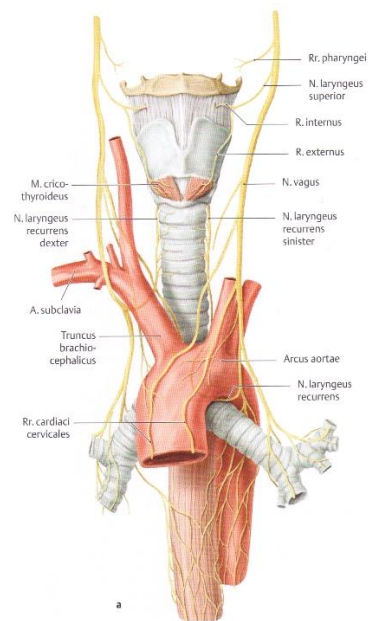


fig 7.2.2 b

Splitsing van de n. glossopharyngeus buiten de schedelbasis en takken van de n. vagus in de hals (Schünke et al., 2010. Hoofd hals en neuroanatomie, p 115 en p 117)

7.2.3 De nervus vagus (N X)

De n. vagus is de grootste zenuw van het parasympathisch systeem. Doordat de eindtakken van deze nervus tot aan de dikke darm lopen wordt de ruimte tussen de craniale en sacrale parasympathicus overbrugd.

Ter hoogte van de hals loopt de nervus vagus in de vagina carotica samen met de a. carotis interna en v. jugularis interna. Hier worden takken voor pharynx, larynx en hart afgegeven.

In het thoracale gedeelte verliest n. vagus zijn symmetrische positie en ontstaan takken voor hart, longen en oesophagus.

Als truncus vagalis anterior en posterior bereikt de n. vagus het abdomen. Hier ontstaan vertakkingen voor de verteringstractus. (Hoste, 2010)

Kern- en innervatiegebieden van de Nervus Vagus:

- Branchiomotorische component:
 - Rami pharyngei: farynxspieren en spieren van zachte verhemelte
 - Nervus laryneus superior: m. cricothyroideus
 - Nervus laryngeus inferior: overige spieren van de larynx
- Visceromotorische component:
 - Ingewanden van de borst (cardioinhibitorisch)
 - Ingewanden van de buik tot linker colonflexuur
(over deze twee componenten meer in de polyvagaaltheorie p 7.3.3.2.1)
- Viscerosensorische component:
 - Slijmvlies van causale farynx en larynx
 - Drukreceptoren in de aortaboog
 - Chemoreceptoren in de glomus aorticum
 - Ingewanden van borst en buik

- Somatosensorische component:
Sensorische informatie uit
 - Pharynx en larynx
 - Oor (klein huidgebiedje achter het oor en uitwendige gehoorgang)
 - Meningen
- Specifiek sensorische component:
 - smaakwaarneming

Letsel van de nervus vagus gaat vaak samen met letsel van de nervus glossopharyngeus: slikproblematiek, verlamming van de gehemelteboog. Hoofdsymptoom bij vagusletsel is heesheid van de stem door de verlamming van de larynxspieren. Verder kunnen tachycardie (rechter n. vagus) of hartritmestoornissen (linker n. vagus) opvallen.

7.2.3.1 De polyvagale theorie

Bestudering van de polyvagale theorie van Stephen Porges (2001) geeft een nog veel dieper inzicht in de vele functies van de nervus vagus dan tot voor kort bekend. Voor zang is het van belang te zien dat de nervus vagus ook een sociaal communicatieve functie blijkt te hebben en direct verantwoordelijk is voor vocalisaties en gezichtsuitdrukkingen, de vertaler voor de emoties die in muziek worden uitgedrukt.

Hieronder een korte beschrijving van deze theorie:

Porges deelt de parasymphatische tak in tweeën (het dorsale vaguscomplex (DVC) en het ventrale vaguscomplex (VVC)) op grond van anatomische en fylogenetische kenmerken. Hij stelt dat het dorsale complex (ook wel vegetatieve vagus genoemd) een fylogenetisch gezien oudere kern is. Het vindt zijn oorsprong in de nucleus dorsalis vagis en bestaat uit ongemyeliniseerde vezels. Langzame vezels, die meer geschikt zijn voor organismen met een meer primitieve stofwisseling, zoals reptielen. Deze tak reguleert de viscera onder het middenrif. In het geval van een externe prikkel duwt het DVC als het ware de rem in om ervoor te zorgen dat de hartslag en de ademprequentie omlaag gaat. Het organisme raakt in een extreme ruststand (schijndood) en wacht totdat het gevaar geweken is. In een normale, veilige omstandigheid is er dan weinig vagusactiviteit, zodat het organisme actiever kan zijn.

Warmbloedige dieren hebben een veel hogere zuurstofbehoefte. Langdurige remmende werking van de vegetatieve vagus zou veel te abrupt zijn en tot zuurstoftekorten en hartstilstand kunnen leiden. Hiertoe is bij zoogdieren een meer complex feedbacksysteem ontstaan waarmee veel subtieler kan worden ingespeeld op de behoeften die het warmbloedig metabolisme met zich meedraagt en bovendien ook meer complexe interactie met de omgeving mogelijk maakt. Dit ventrale vagus complex (VVC of ook wel slimme vagus) vindt zijn oorsprong in de nucleus ambiguus en bestaat juist uit gemyeliniseerde en dus snellere, vezels. Deze tak is verbonden met andere craniale zenuwen (n. trigeminus, n. facialis, n. glossopharyngeus, n. accessorius) en is actief in het gebied boven het middenrif (larynx, binnenzijde hals, gehoor, gezichtsspieren, oogspieren, hart en longen). Het verzorgt bijvoorbeeld de interactie tussen hart en oogspieren en is daarmee een belangrijke sturende factor in sociaal gedrag.

Onder normale omstandigheden is er bij zoogdieren constant een remmende invloed nodig om te voorkomen dat het organisme voortdurend op volle metabole capaciteit werkt. Vanuit de nucleus ambiguus wordt de SA-knoop van het hart meer of minder geïnhibeerd afhankelijk van de behoeften van het lichaam. Deze vagale rem voorkomt dat het organisme van de kook raakt. Het initieert tevens complexere reactie, die het organisme in staat stelt om niet alleen reflexmatig, maar ook bewust te reageren op de situaties in de omgeving en hierover ook te communiceren. Vanuit de nucleus

ambiguus worden dwarsgestreepte spieren aangestuurd die verantwoordelijk zijn voor vocalisaties, gezichtsuitdrukking en de coördinatie tussen ademen en slikken. Door de verbindingen met het limbische systeem en hogere centra in de hersenen (Nieuwenhuys et al., 2008) ontstaat de mogelijkheid om bewust keuzes te maken bij reactie op verandering in de omgeving (fight or flight tegenover de volledige immobilisatie van het vegetatieve vagus systeem).

Een verstoring van het polyvagale systeem kan voor zangers ten gevolg hebben dat ze minder beschikking hebben over hun instrument omdat ze niet in staat zijn de emotie vrij te vertalen. Het systeem kan 'van de kook raken en is niet in staat tot complexe reacties.

Om met Joyce di Donato (hoofdstuk 3) te spreken: ze zijn niet meer het heldere glas waar de muziek doorheen kan. Osteopathisch zou je zeggen dat het membraan niet volledig vrij kan bewegen.

7.2.4 De nervus accessorius (N XI)

De oorsprong van de nervus accessorius is tweeledig:

- Spinaal: bovenste gedeelte ruggenmerg, axonen lopen via foramen magnum naar intracraniaal.
- Craniaal: uit nucleus ambiguus, zal verder meelopen met n. vagus

Men kan deze nuclei het best als branchiomotorisch beschouwen daar de positie in het ruggenmerg in het verlengde ligt van de branchiomotorische zuil ter hoogte van de hersenstam (nucleus ambiguus).

Intracraniaal komen ze weer samen

Extracraniaal splitst de zenuw terug in beide delen:

- Ramus internus: larynxmusculatuur (via n. vagus)
- Ramus externus: m. sternocleidomastoideus, m. trapezius

Opmerkend dat de nervus accessorius grotendeels meeloopt met de nervus vagus en een sterke branchiomotorische component heeft, zien we dat volgens de polyvagale theorie de nucleus ambiguus een grote rol heeft in het inhiberen van het hart. Raakt dit systeem overbelast krijgen we last van het gevoel dat er 'teveel op onze schouders rust' of dat we ons 'te veel op de hals gehaald hebben'. Om als zanger het voornoemde doorgeefluik te kunnen zijn, muziek kan zonder storing door het membraan weergegeven worden, is het van belang dit systeem te ontlasten.

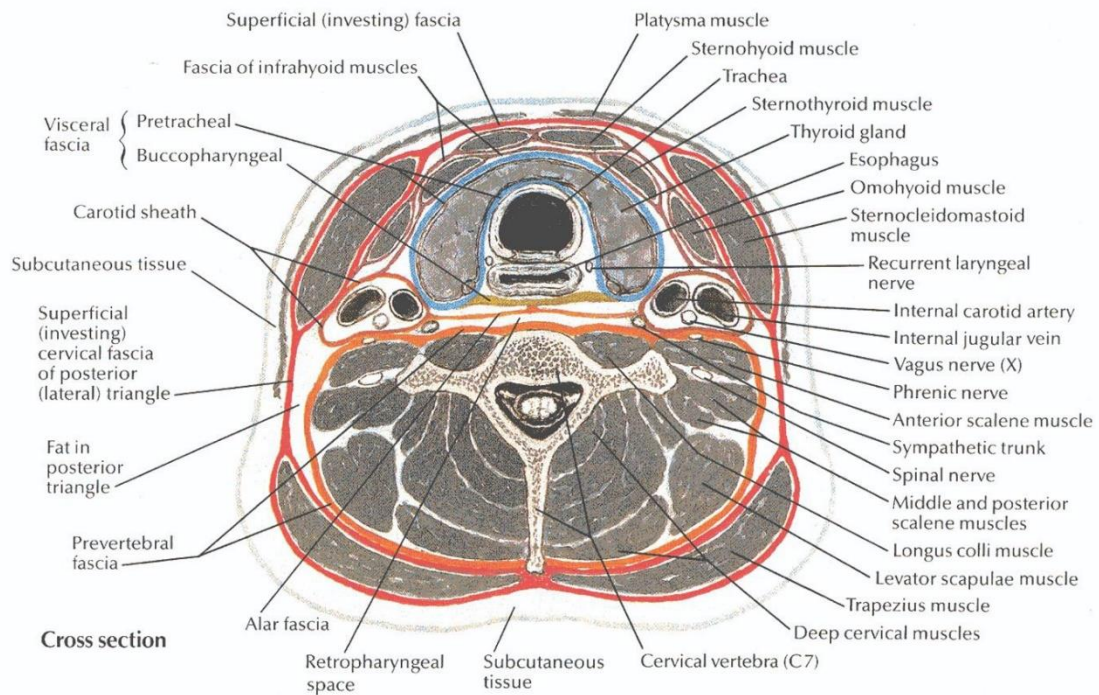
7.2 Fasciaal

Functie van fascia (Paoletti, 2006):

- Viscerale en pariëtale glijvlakken: mobiliteit van onderlinge structuren
- Steunfunctie: matrix differentieert naar cellen en vezels, waar nodig naar meer viscositeit cq permeabiliteit
- Fysiologisch: communicatieve en immunologische eigenschappen, verstoringen in fysiologische processen veroorzaken verminderde functionaliteit van de fasciae en vice versa
- Krachtverdeling (zogenaamde tensegrity)

7.2.1 Cervicale fasciae

De omgeving van de hals is voor zangers van belang vanwege de directe relatie met het aanzetstuk. Tijdens de diagnostiek werden hier vaak dysfuncties gevonden, veelal gerelateerd aan dirigerende dysfuncties elders.



Figuur 7.2.1 Prevertebrale regio en halsfascae (Netter, 1989. Atlas of human anatomy, p. 30)

Cervicale fasciae hebben grote communicatieve functie en zijn als volgt onder te verdelen:

- Fascia cervicatis superficialis:
 - m. sternocleidomastoideus en m. trapezius,
 - relatie met de fascia van de mm pectorales en m. latissimus dorsi
- Fascia cervicalis media:
 - Oppervlakkig: infrahyoidale spieren / posterieure zijde sternum / fascia endothoracica / pericard
 - Diep: lamina praetrachealis / viscerale fasciae
 - Verbindingen: lamina praevertebralis (Charpy), vagina carotica, pericardium
- Fascia cervicalis profunda
 - Lamina praevertebralis: mm scaleni, fascia endothoracica
 - Diepe posterieure spieren

Extra noemenswaardig is de verbinding van de fascia cervicalis media en de vagina carotica. Dit is de fasciale omhulling van de a. carotis, v. jugularis interna en de n. vagus.

7.3 Fysiologisch

7.3.1 Circulatie en drainage

Via het bindweefsel worden voedingsstoffen aangevoerd en metabolische afvalstoffen afgevoerd. Als dit proces van circulatie niet goed verloopt dan heeft dit direct effect op de kwaliteit van het bindweefsel. Communicatie met de cel geschiedt via diffusie, osmose en actief transport (Paoletti, 2006). Dit is de reden waarom de fysiologische processen zo'n grote rol spelen bij het ontstaan van klachten, maar tevens bij het herstel ervan. Slechte uitwisseling kan leiden tot een verminderde vascularisatie van alle structuren en van milde tot ernstige functiestoornissen. (Zweedijk, 2011).

Binnen de osteopathische visie is drainage van groot belang voor de weefselkwaliteit. Drainerende vaten (venen en lymfevaten) zijn over het algemeen kwetsbaarder dan arteriën, omdat hun wanden

geen tot minder musculair weefsel bevatten en gemakkelijker kunnen imploderen. Daardoor zijn ze gevoeliger voor drukverhoudingen in het weefsel. Bij veranderde drukverhoudingen zullen daarom eerst de veneuze en lymfatische vaten reageren. Daardoor kan er mogelijk een congestie ontstaan van metabole afvalstoffen. Als de congestie niet opgelost wordt zullen op langere termijn ook de arteriën reageren op dit stuk en kan de aanvoer van voedingsstoffen minder optimaal zijn. Deze processen dragen allen bij aan verandering van bindweefsel-kwaliteit, verhoogde viscositeit en verminderde mobiliteit. Osteopathisch gezien is er dan mogelijk sprake van een dysfunctie.

7.3.2 Wash-out

Afvalstoffen als endotoxines, ontstekingsmediatoren, afbraakproducten en hormonen dienen te worden afgevoerd. Een goed functionerende bindweefselstructuur is daarbij onontbeerlijk. Drainage van afvalstoffen vindt veneus en lymfatisch plaats via het bindweefsel (zie figuur 18). Dit proces wordt het wash-out-fenomeen genoemd. Verloopt dit proces niet goed dan hopen zich afvalstoffen op in het bindweefsel en kunnen stuwings-, inflammatoire condities en pijn het gevolg zijn (Kolenberg, 2005). Verminderde wash-out zorgt voor hogere concentraties aan afval- of depolariserende stoffen en heeft zowel effect op gemyeliniseerde A-delta-vezels als de ongemyeliniseerde C-vezels. De laatste zijn bijzonder gevoelig voor (bio)chemische irritatie (Muts, 1993).

Veel zangers gaven middels de vragenlijsten aan minder last te hebben van een opgezette buik. Behandeling van mesenterium kan hiervan de oorzaak zijn omdat daardoor afvalstoffen beter kunnen afvoeren.

7.3.3 Stuwings

De hierboven beschreven processen kunnen stuwings veroorzaken. Eerst veneus daarna lymfatisch. In de volgende paragrafen wordt, vanuit het mesenterium, de weg van de gevolgen van die stuwings beschreven. Die volgorde is dus altijd eerst veneus, dan lymfatisch, dan arterieel (VLA). Tegelijkertijd vinden processen eerst op celniveau plaats (autocrien), dan in communicatie tussen de cellen (paracrien), dan hormonaal (endocrien) daarna pas op zenuwniveau (neurocrien, APEN) (De Block 2017).

7.4 Mechanisch

De tot nu beschreven structuren gaan steeds over fluida en circulatie. Mechanica vindt plaats als er meer collageen in een systeem of structuur komt. We spreken dan over de invloed van spieren, gewrichten en botten op het hele systeem.

7.4.1 Relatie visceraal pakket met L3 en SI

Het mesenterium heeft direct een relatie met lumbale wervel drie en via het caecum en sigmoid een relatie met de sacro-ilacale-gewrichten rechts en links (Muts, 2010). Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de lage rugpijn die na osteopathische behandeling significant verbeterd is (zie hoofdstuk 6). Het sacrum heeft via de aponeurose presacralis direct verbinding met de plexus sacralis die spieren en huid van de bekken(bodem) innerveert. Ook de beweeglijkheid van de bekkenbodem is bij de zangers na behandeling meetbaar verbeterd.

Spiervezelbundels worden bij elkaar gehouden door vasculair bindweefsel (fascia). De verbinding van spieren met botten van het skelet vindt plaats via aponeurosen en pezen, waarvan de collageenvezels aan weerszijden van elke spiercel zijn bevestigd (Paoletti, 2006). Dit laat zien dat fascia en weefsel met collageen steeds naadloos in elkaar overlopen en moeilijk los van elkaar te beschrijven zijn.

7.4.2 Relatie synchondrosis sphenobasilaris met sacrum

Het eerdergenoemde foramen jugulare ligt tegen de synchondrosis sphenobasilaris (de SSB) aan. Deze craniale structuur is van belang voor het functioneren van de, voor de zangers zo belangrijke, drie hersenzenuwen die daar uittreden. Veel zangers houden zich bezig met 'het uitbalanceren van hun hoofd' door de lessen Alexandertechnieken die ze bijna allemaal hebben gevolgd. Een goed functionerende SSB speelt een belangrijke rol als benig draaipunt van het hoofd, wordt geassocieerd met de hypofyse en de ophanging van het fasciale systeem (Liem, 2010). Mobiliteit van het fasciale systeem is een voorwaarde voor een goed functionerend SSB. Een disfunctie van het SSB kan als benig draaipunt de balans van het hoofd beïnvloeden.

De schedelbasis en de SSB (verbinding tussen posterior gedeelte van het os sphenoidale en het anteriore, basilaire, gedeelte van het os occipitale), vormen een soort fulcrum in de ontwikkeling van de schedel. Daardoor is het nodig zowel in diagnostiek als behandeling na te gaan wat de invloed is van de SSB op de functie van de rest van de schedel en van het gehele lichaam. Ook omgekeerd kunnen perifere invloeden zorgen voor een veranderd patroon in de functie van de SSB.

We mogen niet vergeten dat myofasciale en viscerale krachten vanuit het lichaam op jonge leeftijd een grote impact kunnen hebben op de SSB. Ook op latere leeftijd blijven deze krachten hun invloed uitoefenen op de intra-osseuze elasticiteit. Deze krachten kunnen te maken hebben met traumata, durale spanningen, viscerale disfuncties, musculoskeletale disfuncties.

De fysiologische beweeglijkheid van het SSB is een vrije flexie- en extensiebeweging. Door flexie- en extensiebeweging van het os occipitale en de stevige verankering van de dura mater ter hoogte van o.a. het foramen magnum en het sacrum (S2) zal het craniale bewegingsritme worden overgedragen op het sacrum (Hoste, 2011).

Ook hier zien we weer dat een vermindering van functie van het bindweefsel invloed kan hebben op bewegingen van craniale botten en vice versa. Deze craniale structuren hebben via de dura mater direct weer invloed op het sacrum. Ook kan vermindering van beweeglijkheid van het SSB invloed hebben op de grootte en de vorm van het foramen jugulare en beïnvloeden daarmee ook de functie van de nervus glossopharyngeus, de nervus vagus en de nervus accessorius.

7.4.3 Spierkettingen

Vanuit de spierkettingen van de romp zijn er mechanische verbindingen naar omliggende structuren. Voor zangers zijn de relaties van het anterieur rechtstelsel van groot belang voor de beweeglijkheid van de larynx, het hyoid, kaak en tong. In de behandelingen zijn er weinig dirigerende dysfuncties hier gevonden maar het is van belang te zien dat verminderde fluïditeit en circulatie altijd ook een uitwerking heeft op dit mechanische systeem en vice versa. Het behandelen van de dirigerende dysfuncties heeft een positieve werking op de hieronder beschreven spierkettingen en dus op de functie van het aanzetstuk.

Het anterieur rechtstelsel heeft een directe relatie met de halsfasciën en bevat: m. geniohyoïdeus, m. digastricus (venter anterior), m. thyrohyoïdeus, m. sternohyoïdeus, m. sternothyroïdeus, m. rectus abdominis (origo op de 5^e, 6^e en 7^e ribkraakbeen en os xiphoïdeus en insereert op het os pubis).

De posterieur en anterieur gekruiste spierkettingen bewerkstelligen respectievelijk het openen en sluiten van de romp.

Het posterieur rechtstelsel behelst gebied van occiput naar sacrum en heeft als functie extensie van de wervelkolom.

De PAAP-ketting beïnvloed respiratorische fysiologie en de circulatie (Struyf-Denys, 1987).

8. Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: 'Heeft osteopathie effect op de zangkwaliteit en het welbevinden tijdens het zingen van professionele koorzangers'. Hiervoor is een kwantitatief *black-box* onderzoek uitgevoerd naar een meetbaar, voelbaar en zichtbaar/hoorbaar verschil vóór en na minimaal twee osteopathische behandelingen. Tevens is gebruik gemaakt van een controlegroep om toevalligheden uit te sluiten.

Om een antwoord te geven op de in de inleiding en hierboven gestelde hoofdvraag uit deze thesis, zijn een drietal deelvragen gesteld

Deelvraag 1: Treedt er een meetbare verandering op in de zangkwaliteit na het osteopathisch behandelen van professionele koorzangers en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?

Er is een duidelijk en significant verschil gemeten in de zangersformant voor en na de behandeling, waar in de controlegroep geen verschil is gemeten. Dit duidt op een mogelijk effect van de osteopathische behandeling.

De zangers die aan deze studie mee hebben gewerkt hebben vaak last van problemen als pijn en spanning in de nekregio, opgeblazen buik en lage rugpijn. Deze kan zijn oorsprong vinden in de constante spierspanningen, door oplopende veneuze druk, door beperking in de beweeglijkheid van het SBB of door verstoring van de zenuwen in deze regio (n. glossopharyngeus, n. vagus en n. accesorius). Deze laatste vinden hun oorsprong zowel plaatselijk als elders in het lichaam (n. vagus). Tevens kan ook een verstoring van de fascia in dit gebied de pijn veroorzaken. Behandeling van bijv. de hals regio, maar ook die van het mesenterium kan deze verstoring mogelijk hebben opgelost. Betere doorstroming leidt tot betere voeding, tot meer mobiliteit, tot betere ademhaling, tot betere innervatie van de verschillende onderdelen in het aanzetstuk, waardoor het zingen gemakkelijker gaat en de zangersformant duidelijker en beter meetbaar wordt.

Deelvraag 2: Treedt er een voelbare verandering op in de zangbeleving na het osteopathisch behandelen van professionele koorzangers en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?

Aan de hand van de vragenlijst is gekeken naar verschillen tussen voor en na de behandeling en tussen de twee metingen in de controlegroep. In de controlegroep is er weinig verschil gezien. Met name nervositeit en allergie gaven wel een significante verbetering te zien, maar dit kan mogelijk verklaard worden door de spanning bij de opname en het jaargetijde waarin allergie juist een grote rol kan spelen. Bij de behandelde groep zijn veel meer significante verschillen gemeten. Deze zijn te zien in tabel 6.1.2 Met name de rugpijn, met in het bijzonder de lage rugpijn, de nekpijn en de beweeglijkheid van de bekkenbodemspieren springen eruit. Ook zijn de zangers duidelijk minder moe tijdens de tweede zangsessie, waardoor zij mogelijk ook beter presteren.

Om een verklaring te vinden voor de gegeven significante verschillen moet men zich in de eerste plaats realiseren dat dit complexe materie is. Het is onmogelijk een eenduidige verklaring te geven voor dit fenomeen. Een groot aantal van de zangers in deze studie had bij het osteopathisch onderzoek een disfunctie van het mesenterium. Het is niet goed te achterhalen waarom dit zo evident aanwezig was. Wel lijkt het helder dat de disfunctie van het mesenterium de oorzaak kan zijn geweest voor de lage rugpijn. Zowel de problemen in het mesenterium als de verhoogde spanning in de halsregio veroorzaken problemen met de doorstroming en een verhoogde veneuze druk. Er vindt minder of slechtere uitwisseling plaats. Fascie raken verstoord en zenuwen minder gevoed, waardoor er problemen met de innervatie ontstaan. Er vindt compressie plaats van het SBB

en het foramen jugulare, met als gevolg de genoemde pijn in de hals regio, maar ook duizeligheid en vermoeidheid kan hier mede het gevolg van zijn.

Professionele zangers moeten dagelijks presteren. Dit kan veel stress veroorzaken. Stress heeft effect op de n. vagus. De n. vagus is als *wandering nerve* als enige zenuw van invloed op nagenoeg het gehele lichaam, van viscera tot cranium. Een slecht gevoede n. vagus heeft veel invloed op alle structuren waar zij mee in aanraking komt en processen waarvan zij een onderdeel is. Diafragma, hals regio en SBB worden allemaal negatief beïnvloed. Ademhaling wordt verstoord, waardoor het zingen mogelijk minder gaat. Behandeling van het mesenterium kan zorgen voor een verbetering van de doorstroming. Er ontstaan een fluïdisch affect waardoor de beweeglijkheid toeneemt en alle eerder genoemde structuren beter hun werk doen en het gemakkelijker is om te zingen.

Het mesenterium was niet altijd de dirigerende dysfunctie. Er waren bij achttien verschillende zangers veel verschillende dysfuncties. De dysfunctie van het mesenterium die (veneuze) druk geeft richting hals en hoofd heeft ook weer invloed op het functioneren van de nervus vagus en op het SSB waardoor ook parasymphatische innervatie van organen en beweeglijkheid van het sacrum beïnvloed wordt. Hier is ook een mogelijke verklaring van tensie in bekkenbodem te vinden. Zo heeft alles invloed op alles en het doorbreken van die cirkel geeft verlichting in hele systeem.

Deelvraag 3: Treedt er een zichtbare/hoorbare verandering op in de uitvoering van de zang van professionele koorzangers na het osteopathisch behandelen en wat zijn hiervoor de mogelijke verklaringen?

Het bleek veel lastiger om observanten de zangers te laten beoordelen. Er is gekozen voor verschillende specialisten. Met name de osteopaten vonden het moeilijk om op een afstand verschillen te zien. Maar ook de andere disciplines hebben aangegeven dit niet heel gemakkelijk te vinden. Hierdoor moeten de resultaten met enige voorzichtigheid worden beschouwd. Het feit dat de observanten in net iets meer dan de helft van de gevallen de juiste conclusie hebben getrokken als het gaat om de bepaling of de zanger wel of niet behandeld is, zegt iets over de gebruikte methode. Er is een meetbaar verschil waargenomen en ook de zangers zelf beoordelen veranderingen. Om een mogelijke zichtbare verandering op te sporen zal moeten worden gezocht naar een andere of een verfijndere methode.

Met het beantwoorden van de deelvragen kan op de hoofdvraag, met de gegevens uit dit verkennende onderzoek bevestigend worden geantwoord. Osteopathische behandelingen lijken een effect te hebben op de kwaliteit en het welbevinden van professionele koorzangers. Er zijn echter nog wel wat kritische kanttekeningen te plaatsen. Deze zullen worden beschreven in het volgende hoofdstuk.

9. Kritische beschouwing en aanbevelingen

9.1 Metingen

9.1.1 Deelvraag 1: treedt er een meetbare verandering op in de zangkwaliteit

Het meten van de formanten is gedaan op basis van uitsnedes uit de spectra op basis van het maken van een *spectral slice* van twee fases. De uitsnede van andere twee fases uit dezelfde /a/ van Caro Mio Ben gaf een licht afwijkend *spectral slice*. Handmatig is het niet mogelijk alle fases te bekijken en een gemiddelde te berekenen, dat zou te veel werk zijn voor het tijdsbestek van deze thesis. Om een volledig betrouwbare meting te krijgen zou er andere apparatuur beschikbaar moeten zijn die dit berekent. Ook een volledig geluiddichte studio zou betrouwbaardere opnames kunnen opleveren.

9.1.2 Deelvraag 2: treedt er een voelbaar verschil op in zangkwaliteit

De proefpersonen waren zich voor de behandeling niet bewust van wat er zou gaan gebeuren. Vertellen wat er gaat gebeuren is anders dan een behandeling ondergaan. Daarom is een vragenlijst niet echt objectief en betrouwbaar. Zangers gaven zelf aan na de behandeling veel bewuster van eigen functioneren de vragenlijst in te vullen, anders dan de eerste lijst. Ook gaven ze aan eerlijker te durven schrijven waar ze last van hebben. Het effect van sociaal wenselijke antwoorden geven werd naar eigen zeggen alleen bij de vragenlijst vooraf gedaan. Helaas is 'lage rugpijn' (nog) niet objectief meetbaar vandaar dat ik het 'voelbaar verschil' heb genoemd.

Een ander aspect dat de betrouwbaarheid van het meten kan beïnvloeden is dat er geen constant meetmoment mogelijk is. Dit effect is reeds beschreven in hoofdstuk 5: iedere omstandigheid of emotie kan invloed hebben op de kwaliteit van de stem.

9.1.3 Deelvraag 3: treedt er een zichtbare/hoorbare verandering op in de uitvoering van de zang

In eerste instantie ben ik van zichtbaar verschil uitgegaan. Toen de osteopaten aangaven dat ze tensie of tonus niet met hun ogen kunnen zien, dat is alleen voelbaar met de handen, kwam ik erachter dat mijn jarenlange ervaring met zang in combinatie met osteopathie van mij een andere observator hebben gemaakt. Ik kwam erachter dat ik tegelijkertijd met mijn oren en mijn ogen ben gaan waarnemen en observeren.

De Alexandertherapeut en de zangpedagoog diagnosticeren ook met hun oren maar zien en horen weer andere dingen dan ik. Ik had verwacht dat de osteopaten meer mijn richting op zouden diagnosticeren maar dat was niet zo. Beide osteopaten konden niets zeggen naar aanleiding van de filmpjes. Het zou interessant geweest zijn om een klassiek zingende osteopaat te laten kijken. Die heb ik helaas niet op tijd gevonden. Het is opvallend hoe anders de Alexandertherapeut en de zangpedagoog hun observaties weergaven, ieder vanuit eigen vakgebied. Het is lastig hierin te objectiveren.

9.2 Interessant om verder te gaan onderzoeken

De uitkomsten op de vragen die ik tot nu heb gekregen werpen weer nieuwe interessante vragen op om verder te onderzoeken.

9.2.1 Interpretatie meetgegevens

Vele malen heb ik mezelf gecorrigeerd bij de oorzaak te willen zoeken waarom het mesenterium bij alle zangers immobiel is. Het is duidelijk dat zangers meer ademen en druk op hun middenrif uitoefenen dan mensen die niet zingen. Het zou interessant zijn om te onderzoeken of dat een oorzakelijk effect heeft.

9.2.2 Professionals versus amateurs

Er zijn een aantal positieve resultaten gemeten bij professionele zangers. Hoe zou dit effect zijn bij amateurs? Hetzelfde onderzoek doen bij amateurs en dan het resultaat vergelijken met de resultaten van dit onderzoek zou met name interessant zijn op het gebied van de zangersformanten. Amateurs zijn minder belast omdat zij dagelijks minder zingen en zullen waarschijnlijk minder zanggerelateerde lichamelijke klachten hebben.

9.2.3 Zangersformanten

Een uitgebreider en nauwkeuriger onderzoek naar het effect van osteopathie op zangersformanten, zowel bij professionals als bij amateurs, ligt in een logisch vervolg van dit onderzoek.

9.3 Opbrengst van verwachtingen vooraf

Zijn de verwachtingen uitgekomen?

In de kritische beschouwing hiervoor heb ik al aangegeven waarom observanten moeite hadden effect te zien en te horen in de video-opnames.

Op alle andere vragen kan ik volmondig 'ja' antwoorden en zelfs meer dan dat:

- zangers waren verbaasd over het effect van osteopathie
- ze werden aangeraakt op plekken waar ze vastliepen waar ze zich niet bewust van zijn
- het effect van verbeteren van doorstroming was ook elders te voelen
- het had effect op lichamelijke vrijheid, houding, adem en stem
- het was te meten in formanten
- het was een nuttige, leerzame samenwerking
- de ontmoetingen waren nuttig, leerzaam én enerverend

Het was best spannend om direct op het hoogste niveau van zang te beginnen. Hoe ga ik de mensen werven? Gelukkig mocht ik tijdens een grote repetitie het podium op om ze allemaal tegelijk toe te spreken. Hoe zullen ze reageren, op mij en op osteopathie? Ik hoopte positief maar de uiteindelijke reacties waren meer dan positief. Alle zangers waren bijzonder hartelijk en vaak blij met het effect van de behandelingen.

De directie van het Groot Omroepkoor was ook positief verrast met het enthousiasme van de zangers en is met me in gesprek gegaan hoe we de samenwerking een structureel karakter kunnen geven.

Naar aanleiding van de positieve reacties van de proefpersonen van het GOK heeft nu ook de Nationale Opera zich gemeld met interesse in het effect van osteopathie.

Er zijn wat passionele moorden gepleegd maar als toegift op dit stukje zelfbeschouwing geef ik nog de geschreven reacties van de proefpersonen

<p><i>Heb het als zeer positief ervaren, de soepelheid van het ademsysteem is verbeterd. Darm- en leverfuncties zijn verbeterd en de doorbloeding waardoor ik meer kleur in mijn gezicht heb. Over het algemeen meer vitaliteit. Bij het zingen het ik nu meer gemak door de verbeterde ademfuncties.</i></p>
<p><i>De behandelingen maakten mijn lijf soepeler, mijn adem kon makkelijker naar laag en laag blijven. Mijn lage rugpijn die ik had is bijna verdwenen. Ik voel me minder stijf en echt veel soepeler en meer ontspannen. De behandelingen waren prettig ondanks dat de sensaties tijdens het losmaken niet altijd even prettig waren, had ik het gevoel dat ik wel zelf alles in de hand had en makkelijk kon meevoelen en er ruimte was om mijn grenzen aan te geven. Ik zit nu in een lastige periode in mijn leven en dit helpt me echt om 'uit de knoop' te komen.</i></p>
<p><i>De twee behandelingen die ik had waren bijzonder prettig. Het is heel goed te voelen hoe alles beter gaat stromen, hoe verbindingen en beweeglijkheid herstellen, verbeterd worden. Er is niets vaags aan, voelt enorm wezenlijk. Lisette heeft een enorm sterke sensitiviteit en pakt alles aan wat geblokkeerd is. Dat kan zeer doen, maar het is goed te voelen dat het 'goede pijn' is. In mijn geval is er een herstelproces gestart voor mijn buik en bekkenbodemp, waar ik blokkades had. De energie in mijn benen gaat meer stromen. Nek/schouders worden zachter. Algeheel gevoel van verzachting en bevrijding.</i></p>
<p><i>Druk op de borst is minder maar effect is helaas nog van korte duur, denk dat mijn lichaam meer behandelingen nodig heeft om aan de nieuwe situatie te wennen</i></p>
<p><i>Moeilijk te zeggen na maar twee behandelingen. Het lijkt te kunnen helpen (iets lossere lage rug). Stevige behandelingen! Maar wel prettig gevoel. Rugprobleem is niet zo'n probleem i.v.m. zingen (in de nek schouders) maar probleem is er nog steeds. I.v.m. zingen is mijn oor (tuba aperta) een grotere zorg - en dat heeft misschien meer tijd nodig om te verbeteren - als dat inderdaad mogelijk is.</i></p>
<p><i>Ik vind de effecten van de behandelingen verbazingwekkend. Ben ik vóór nog gespannen of heb ik pijn, ná de behandeling voel ik me open, relaxed, onbezorgd en pijnvrij. De behandeling zelf ervaar ik als prettig. Het is wel vaak pijnlijk maar Lisette is rustig, respectvol en liefdevol. Ze weet precies die plek te vinden waar volgens mij de meeste behoefte zit aangeraakt te worden. Het verschil bij het zingen is enorm. Na een behandeling voel ik geen enkele remming of blokkade en durf en kan ik klank fijner laten stromen dan ervoor! Zowel fysiek als mentaal heel fijn dus!</i></p>
<p><i>Ik vond het fantastisch. Ik stond na de eerste behandeling ineens recht, en er was veel minder spanning in mijn buik, waardoor mijn stem zich veel gemakkelijker en natuurlijker kon bewegen. Ik vond het moeilijk om deze ontspanning vast te houden, en ik heb het gevoel dat ik nog een aantal behandelingen nodig heb, omdat er erg veel spanning zit en dit ook al heel erg oud is, maar ik heb ervaren hoe het is als het los is, en wat dat voor effect heeft op mijn stem. Ik weet veel van techniek en heb veel soorten methoden uitgeprobeerd, maar ik heb echt het gevoel alsof dit de kern aanpakt. En dat als je lichaam los is, het allemaal veel meer vanzelf gaat. Dank je wel!</i></p>
<p><i>Meer ruimtegevoel in schedel, hals en borstkas, (nóg) betere stoelgang. Soepeler in gewrichten, algehele 'lekker in je vel zitten' gevoel. KORTOM: een verbetering van mijn constitutie. DANK LISETTE. n.b. met ouder worden zijn de stembanden 'taaiër' wat merkbaar is wanneer ik forte heb gezongen en daarna in de lage middenstem piano moet zingen.. dan is de stem niet soepel meer en slaat moeilijk aan.</i></p>
<p><i>ik ben zeer positief over de behandelingen, ik merk, los van het feit dat ik nu erg last van hooikoorts heb, dat het lijf en met name het ademapparaat een stuk soepeler en vrijer voelen en bewegen.</i></p>
<p><i>De behandelingen heb ik als zeer positief en heel interessant ervaren. Om over sommige aspecten (en veranderingen) veel te zeggen is er denk ik meer tijd nodig en wat meer behandelingen maar toch kon ik het een en ander al wel waarnemen in mijn lichaam. Lisette is een heel fijn persoon en de behandelingen waren naast nuttig, ook heel gezellig!</i></p>

Het was vooral emotioneel zeer bevrijdend, maar ook lichamelijk voelde ik me verlost van oude spanningen, de concerten en de reis naar Zuid-Korea gingen naar mijn tevredenheid

Ik heb een volle relaxatie ervaren. Veel andere interessante effecten ook ervaren - zoals minder last door rugpijn, beter en vaker de WC "bezoeken" met betere consistentie, een beter overal balans in mijn lichamelijke positie gevonden, verbeteringen in mijn ademhaling en de loslaten van de spieren verantwoordelijk voor de ademen, minder maag problemen enzo. Sommige van de behandelingen waren redelijk pijnlijk, maar de losgelaten lichamelijke gebieden daarna waren een goede beloning voor de geduld. Alle deze verbeteringen hebben ook direct invloed op mijn zingen gehad. Door de ontspanning ik voelde me als ik mijn stem beter en met de juiste spiergroepen kan steunen. Dit bracht mee een gevoel voor betere klank en een geheel stabielere uitstraling. Ik ben ontzettend blij dat ik een deel maakte van deze behandelingen want wat heb ik als verbeteringen gekregen is wat ik op zoek naar was! Hartelijk dank, Lisette!

Je hebt mijn bekken onderhanden genomen, lymfe klieren, voor een betere doorbloeding naar de benen, daarbij kreeg ik het heel warm, en werd wat misselijk ging beter als ik op mijn zij ging liggen. Het was ontspannend, voel niet direct heel veel verschil maar heb wel het idee dat de doorbloeding naar de benen verbeterde.

Osteopathie is helemaal nieuw voor mij. Ik had er goede dingen over gehoord van andere zangers en was zelf ook benieuwd. Ik vond het daarom ook fijn dat Lisette de tijd nam om alles uitgebreid uit te leggen. De link met zang vind ik een interessante en plausibele. Over de effecten kan ik nog weinig zeggen. De behandeling is zo anders dan ik tot dan toe gewend was, en daarmee ook je eigen waarneming van jezelf, dat ik vooral na de eerste keer niet kon zeggen of er iets veranderd was. Direct na de tweede behandeling voelde ik me wel losser en alsof bepaalde dingen weer flexibeler waren en beter op hun plek zaten. Tussen de twee behandelingen zat vrij veel tijd, waarin ook heel veel gebeurd was op het gebied van bijvoorbeeld werkstress. Over langetermijneffecten kan ik daarom ook niks zeggen. Ik denk dat daarvoor meer behandelingen nodig zijn met kortere tussenposes.

Ik merk dat ik het lastig vind om goed te beschrijven wat osteopathie voor mij tot nu toe heeft gedaan, omdat ik het gevoel heb dat bepaalde processen meer tijd nodig hebben om echt iets wezenlijks te veranderen. Wat het me wel heeft gebracht: ik heb vaak het gevoel dat ik gewoon rechtop zou moeten staan/gewoon doen/dat het dus mijn 'schuld' is dat ik dat niet doe. Maar door de behandeling had ik het gevoel dat het niet slechts een kwestie is van 'gewoon doen', maar dat er meer aan de hand is. Ik voel altijd dat het lastig is om echt rechtop te staan, zonder overal spanning te voelen. Door de behandeling ging dat veel meer vanzelf: alsof de spanning uit mijn buik losgemaakt werd, waardoor ik minder naar beneden getrokken werd. Toen dat wat was opgelost, kostte het veel minder moeite om rechtop te staan. Wat mij ook opviel: na een aantal behandelingen kon ik op mijn rug op tafel liggen, zonder dat mijn nek heel hol werd getrokken: het is lang geleden dat ik dat heb ervaren: dat mijn nek haast plat op de tafel lag. Ik voel vaak spanning in mijn keel: ook zonder te zingen al. Ik vraag me af of osteopathie me op wat langere termijn zou kunnen helpen om minder spanning op mijn strottenhoofd te hebben. Als ik kijk naar wat het al op korte termijn met mijn nek deed, kan ik me dat zeker voorstellen. In ieder geval was het (ondanks de soms pijnlijke behandelingen J) steeds op korte termijn heel prettig om me zo goed in mijn vel te voelen na de behandelingen. Ik kan opeens dingen met yoga die ik voorheen niet kon!

Als zeer effectief. Doeltreffend en helder. Ook pijnlijk, want buik zit behoorlijk vast. Graag meer en vaker behandeling!