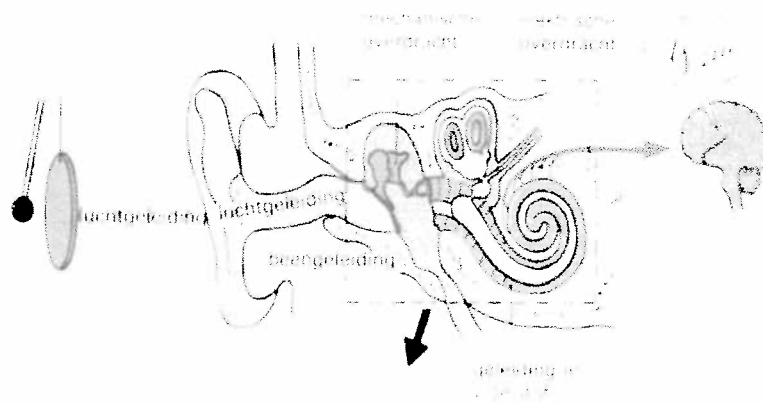


# Je hebt mij toch gehoord



*Onderzoek  
naar het effect van de  
“Ear – pull” techniek*

## **Voorwoord**

In het kader van het verkrijgen van een definitieve registratie bij de NRO (Nederlandse Registratieraad voor Osteopathie), dient een thesis geschreven te worden.

De thesis dient een kritische beschouwing over denken en handelen van een praktiserend osteopaat aangaande casuïstiek, diagnostiek en therapie bij de individuele patiënt te bevatten. Voor het onderwerp relevante vakliteratuur en verkregen gegevens al dan niet verbonden aan praktijksituaties, dienen gevangen te worden in een leesbaar geschrift.

In het hierna volgende betoog wordt de problematiek rondom osteopatische interventie bij kinderen met otitis media uiteengezet.

Op voorhand wens ik u veel leesplezier.

Marius Fijen.

## Inhoudsopgave

### Inleiding

<b>Hoofdstuk 1. Het gehoor</b>	<b>5</b>
§ 1. Gehoororgaan	5
§ 1.1. Geluidopvangend deel	5
§ 1.2. Geluidgeleidend gedeelte	6
§ 1.3. Zintuigorgaan	6
§ 1.3.1. Slakkenhuis	6
§ 1.3.2. Evenwichtsorgaan	6

<b>Hoofdstuk 2. Het middenoor</b>	<b>7</b>
§ 2.1. Embryologie	7
§ 2.2. Fysiologie	8
§ 2.3. Anatomie	9
§ 2.3.1. Buis van Eustachius	9
§ 2.3.2. Gehoorbeentjes	10
§ 2.3.3. Musculatuur	11
§ 2.4. Os temporale	11
§ 2.4.1. Fysiologische bewegingen os temporale	12
§ 2.4.2. Musculatuur os temporale	13
§ 2.5. Bovenste luchtwegen	14
§ 2.5.1. Neus	14
§ 2.5.2. Paranasale sinussen	15
§ 2.5.3. Pharynx	15
§ 2.5.4. Buis van Eustachius	15

<b>Hoofdstuk 3. Pathologie van het middenoor</b>	<b>16</b>
§ 3.1. Epidemiologie	16
§ 3.1.1. Risico kinderen	16
§ 3.1.2. Gezonde kinderen	16
§ 3.2. Diagnostiek	17
§ 3.2.1. Otoscopie	17
§ 3.2.2. Tongspatel	17
§ 3.2.3. Tympanometrie	18
§ 3.3. Otitis Media met Effusie (OME), negatieve druk	20
§ 3.3.1. Otitis Media Acuta	20
§ 3.3.2. Complicaties	21
§ 3.4. Pathologie van de buis van Eustachius	21
§ 3.5. Buisjes	21
§ 3.5.1. Operatie Indicaties	22

<b>Hoofdstuk 4. Het afweer mechanisme</b>	<b>24</b>
§ 4.1. Embryologie	24
§ 4.1.1. Kieuwbogen	24
§ 4.1.2. Kieuwzakjes	25
§ 4.1.3. Kieuwspleten	25
§ 4.1.4. Ademhalingsstelsel	25

§ 4.1.5.	Darmstelsel	26
§ 4.2.	Afweersysteem	26
§ 4.3.	Lymfatische organen	27
§ 4.3.1.	Thymus	27
§ 4.3.2.	Lymfeklieren	27
§ 4.3.3.	Milt	27
§ 4.3.4.	Amandelen	27
§ 4.3.4.	Lymfatisch weefsel onder het slijmvlies van de darm	28
§ 4.3.6.	Lymfevaten en lymfeklieren van hoofd en hals	28
§ 4.4.	Rol van de fascia	28
§ 4.5.	Darmflora	29
<b>Hoofdstuk 5. OME en osteopathie</b>		<b>30</b>
§ 5.1.	Inleiding in de osteopathie	30
§ 5.2.	Publicaties	30
§ 5.2.1.	H. Magoun	30
§ 5.2.2.	R. Caporossi	31
§ 5.2.3.	V. Frijman	31
§ 5.3.	Ear pull techniek	32
§ 5.4.	Effecten ear pull techniek	33
§ 5.4.1.	Directe effecten	33
§ 5.4.2.	Indirecte effecten	33
<b>Hoofdstuk 6. Het praktijkonderzoek</b>		<b>35</b>
§ 6.1.	Inleiding	35
§ 6.2.	Onderzoeksvraag	35
§ 6.3.	Het experiment	36
§ 6.4.	De onderzoeksgroep	37
§ 6.5.	Respons- en achtergrondvariabelen	38
§ 6.6.	Beschrijving meetresultaten	39
§ 6.6.1.	Het meetinstrument	39
§ 6.6.2.	De behandeling	39
§ 6.6.3.	De resultaten	39
§ 6.7.	Statistische analyse	41
§ 6.8.	Conclusie	43
§ 6.9.	Aanbevelingen	44
<b>Samenvatting</b>		<b>46</b>
<b>Literatuurlijst</b>		<b>47</b>
<b>Slotwoord</b>		<b>49</b>
<b>Bijlagen</b>		<b>50</b>

## Inleiding

Het zijn de beweringen van Moresi in zijn artikel: "Otitis media," een osteopathische benadering" die het idee hebben doen post vatten voor een begin van onderzoek. In dit artikel wordt osteopaten gevraagd om niet alleen maar uit klinische ervaring te putten, maar om een begin te maken met het leveren van wetenschappelijk bewijs. Voor het leveren van dat wetenschappelijke bewijs is deze thesis niet toereikend maar een kleine stap, een voorstudie, in die richting is hiermee gegeven.

Een prettige samenloop van omstandigheden in deze is dat de Nederlandse Vereniging voor Osteopathie (NVO) juist het jaar 2000, het jaar waarin deze thesis verdedigd gaat worden, bijzondere aandacht vraagt voor de behandelmogelijkheden van het kind.

De mogelijkheden die osteopathische behandeling in deze richting bieden lijken veel belovend.

Deze vooronderstelling leidt tot de volgende probleemstelling.

### *Probleemstelling:*

In hoeverre is er met de zogenaamde ear-pull techniek een meetbare verbetering te verkrijgen daar waar het de compliance van het trommelvlies (een maat voor de aanwezigheid van vocht in het middenoor), of de negatieve druk (een maat voor een insufficiënte functie van de buis van Eustachius), betreft.

### *Doelstelling:*

Middels toepassing van de ear-pull techniek vaststellen in hoeverre deze osteopathische techniek een bijdrage levert aan een verbetering van de compliance van het trommelvlies, en hoe deze techniek invloed heeft op de negatieve druk van het middenoor bij een insufficiënte functie van de buis van Eustachius.

Bij de opzet van deze thesis is er voor gekozen allereerst de anatomie en de fysiologie van het gehoororgaan onder de loep te nemen. Nadien wordt nader ingegaan op de pathologie van het middenoor en in het bijzonder de Otitis Media met Effusie (OME) en het verschijnsel, negatieve druk

In het tweede deel van deze thesis worden publicaties van osteopaten over otitis media met effusie (OME) tegen het daglicht gehouden. Afsluitend worden op basis van literatuurstudie en een beschrijvend onderzoek conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

## Hoofdstuk 1 Het gehoor

In dit hoofdstuk zal er aandacht zijn voor het gehoororgaan, een zintuigorgaan waarmee we geluiden kunnen opvangen. Het gehoor speelt een belangrijke rol bij de communicatie die het organisme verzorgt met de omgeving op grote afstand.

### § 1. Gehoororgaan

Het oor bevat twee zintuigen die verschillende functies hebben, maar morfologisch een geheel vormen, namelijk het binnenoor. Het ene deel, de cochlea, is het eigenlijke gehoororgaan; het andere, sacculus, utriculus en de halfcirkelvormige kanalen, registreert de standveranderingen van het lichaam, speciaal van het hoofd, en vormt het evenwichtsorgaan. Aan het oor kunnen we drie delen onderscheiden: het uitwendige oor, het middenoor en het binnenoor. Tot het uitwendige oor worden de oorschelp en de uitwendige gehoorgang gerekend. Het middenoor bestaat uit de trommelholte, cavum tympani, de cellulae mastoideae en de oortrompet, tuba auditiva. Het binnenoor bestaat uit het benig layrinth, dat het vlezig layrinth en de meatus acusticus bevat.

We kunnen het gehoororgaan functioneel verdelen in drie onderdelen:

- 1 een geluidopvangend deel, dat anatomisch overeenkomt met het uitwendige oor en de uitwendige gehoorgang
- 2 een geluidgeleidend deel, dat overeenkomt met het middenoor
- 3 het eigenlijke gehoororgaan, dat gelegen is in het binnenoor.

#### § 1.1. Geluidopvangend deel

De oorschelp - auricula - bestaat uit een gemiddeld 1 mm dikke kraakbeenplaat, die naar binnen overgaat in het kraakbeen van de gehoorgang. De huid is aan de holle zijde stijf met het kraakbeen vergroeid; aan de bolle naar de schedel toegekeerde zijde kan de huid op de onderlaag iets worden verschoven.

De oorschelp, auricula, is met uitzondering van de oorlel voorzien van elastisch kraakbeen. De vormen van de knobbeltjes en holtes in de oorschelp zijn bij ieder mens anders en erfelijk bepaald.

De bloedvoorziening geschiedt door takken van de arteria temporalis superior en de arteria auricularis posterior. De innervatie vindt plaats door takken van de nervus auriculotemporalis, de nervus vagus, uit het ganglion geniculi en de derde cervicale zenuw.

Het begindeel van de uitwendige gehoorgang, meatus acusticus externus, wordt gevormd door een groefvormige voortzetting van het kraakbeen van de oorschelp, die door bindweefsel tot een gesloten gang wordt. Deze is bekleedt door de epidermis, waaronder grote klieren, de glandulae ceruminosae, liggen. De afsluiting wordt gevormd door het schuin in de gehoorgang gelegen trommelvlies, de membrana tympani.

De uitwendige gehoorgang dringt de schedel binnen, en wel op de plaats, waar deze gevormd wordt door het rotsbeen. Aan de gehoorgang kunnen we een drietal delen onderscheiden. Een buitenste stukje dat schuin naar voren en omhoog loopt en in zijn wand kraakbeenstukjes heeft, dan een tweede gedeelte, dat iets naar achteren ombuigt en tenslotte een derde gedeelte, waarvan de wand helemaal gevormd wordt door het bot van de schedel. Dit laatste deel richt zich weer naar voren en schuin omlaag. De gehoorgang is dus een slingerende slang, die in

het algemeen schuin naar voren en omhoog gericht is. Hij is afgesloten door het trommelvlies dat ook weer scheef aan het eind van de gehoorgang is geplaatst en wel zodanig, dat de buitenzijde schuin naar voren en omlaag staat.

### *§ 1.2. Geluidgeleidende gedeelte*

Het geluid geleidende gedeelte van het gehoororgaan bevindt zich in het middenoor, ook wel de trommelholte genoemd. Dit is een met lucht gevulde uitsparing in het rotsbeen waarin door een keten van gehoorbeentjes, hamer (malleus), aambeeld (incus) en stijgbeugel (stapes), de trillingen van het trommelvlies worden overgebracht op het ovale venster. Dit venster vormt tesamen met het ronde venster de scheiding tussen de trommelholte en het binnenoor. In hoofdstuk 2 zal een gedetailleerde bespreking van de anatomie en fysiologie van het middenoor, lees het geluidgeleidende gedeelte plaatsvinden.

### *§ 1.3. Zintuigorgaan*

De geluidstrilling wordt via het middenoor overgedragen naar het binnenoor en daar geanalyseerd en gecodeerd in zenuwimpulsen. deze zenuwimpulsen brengen de informatie die de geluidstrilling bevat over naar het centrale zenuwstelsel.

#### *§ 1.3.1. Slakkenhuis*

De trillingen van de geluidsgolven, die via trommelvlies en gehoorbeentjes door het ovale venster op het vocht van het slakkehuis (de perilymfe) worden overgedragen, wekken bewegingen van de vloeistof op. Deze lopen door de scala vestibuli omhoog en door de scala tympani omlaag tot het fenestra cochlea, waar de bewegingsstoten opgevangen worden. De vloeistofbeweging leidt tot trillingen van het bacillair membraan (lopende golven). Bij hoge frequenties blijven deze golven in de basale windingen, waar het bacillair membraan het smalste is. Bij gemiddelde frequenties lopen ze ongeveer tot het midden van het slakkehuis en bij lage frequenties bereiken ze de bovenste windingen, waar de basilairmembraan het breedste is. De verschillende frequenties worden dus in verschillende delen van het slakkehuis geregistreerd: frequenties van 20.000 Hz in de basale windingen, die van 20 Hz in de bovenste windingen. Deze plaatselijke verdeling vormt de basis voor de tonotopische geleiding van het akoestische systeem.

#### *§ 1.3.2. Evenwichtsorgaan*

Sacculus, utriculus en de ervan afgaande drie booggangen vormen het evenwichtsorgaan, het zogenaamde vestibulair apparaat. Het bevat meerdere zintuiggebieden, de macula sacculi, de macula utriculi en de drie cristae ampullares. Alle dienen voor registratie van versnelling en plaatsverandering en daardoor voor oriëntering in de ruimte. De maculae reageren op lineaire versnelling in verschillende richtingen, de cristae op rotatoire versnelling. De maculae nemen bepaalde posities in de ruimte in. De macula utriculi ligt bijna horizontaal op het ondervlak van de utriculus, de macula sacculi verticaal tegen de voorwand van de sacculus. Beide staan loodrecht ten opzichte van elkaar.

## Hoofdstuk 2. Het middenoor

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de embryologische ontwikkeling, de fysiologie en de anatomie van het middenoor besproken. Met betrekking tot de embryologie zal de bespreking zich beperken tot de ontwikkeling van het cavum tympani.

Naast de anatomie van de trommelholte is er uiteraard aandacht voor anatomische structuren als de gehoorbeentjes, de buis van Eustachius en de musculatuur van het middenoor.

Uit diverse publicaties van verschillende osteopaten, te vinden in hoofdstuk 5, zal blijken dat bij behandeling van otitis media met effusie verschillende structuren een rol spelen. Deze constatering rechtvaardigt de beschrijving van de anatomie en fysiologie van het os temporale en de bovenste luchtwegen.

### § 2.1. Embryologie

Het gehoororgaan van de volwassene vormt een morfologische eenheid, die de geluidstrillingen opvangt en het evenwicht handhaaft. In het embryo ontwikkelt het gehoororgaan zich uit drie verschillende delen; 1. het uitwendig oor, dat dient voor het opvangen van geluidstrillingen, dit ontstaat uit het dorsale gedeelte van de eerste kieuwboogspleet en zes omringende mesenchym verdikkingen; 2. het middenoor, dat voor het overbrengen van geluidstrillingen van het uitwendige naar het binnenoer gebruikt wordt, dit ontstaat uit het eerste kieuwboogzakje; 3. het binnenoer, waar de geluidstrillingen worden omgevormd en doorgegeven aan de gehoorzenuw en waar veranderingen in het evenwicht worden geregistreerd, ontstaat uit het ectodermale labyrintholte.

In tegenstelling tot het membraneuze gedeelte van het binnenoer, dat van ectodermale herkomst is, komt het epitheel van het cavum tympani voort uit entoderm. Het ontwikkelt zich voornamelijk uit het eerste kieuwboogzakje, een uitstulping van de pharynx. Dit zakje, dat bekleed is met epitheel van entodermale herkomst, vormt zich bij het embryo van ongeveer 4 weken. Het groeit snel in laterale richting en staat tijdelijk in verbinding met de bodem van de eerste kieuwspleet. Het distale gedeelte van het zakje, de recessus tubotympanicus, verwijdt zich en vormt de primitieve middenoorholte. Het proximale gedeelte blijft nauw en vormt de buis van Eustachius.

De ectoderm instulping van de groeve legt zich aanvankelijk tegen de pharyngeale entoderm uitstulping, die de trommelholte en de buis van Eustachius zal vormen. Door ingroei van mesoderm worden beide lagen weer van elkaar gescheiden. De instulping blijft als een zakje bestaan en vormt het buitenste deel van de latere gehoorgang. Van de bodem van deze instulping groeit een massieve ectoderm- streng naar de pharyngeale uitstulping, maar deze blijft hier- van gescheiden door een dunne laag mesoderm. In de ectodermstreng ontstaat door splijting een lumen. De ectodermale instulping en de pharyngeale uitstulping zijn tenslotte van elkaar gescheiden door een dunne wand, die bestaat uit drie lagen, te weten- ectoderm, mesoderm en entoderm. Deze wand vormt het trommelvlies. Aan de rand van de scheidingswand ontstaat een mesenchymverdichting, de annulus tympanicus.

In de laatste embryonale maanden groeit vanuit de buis van Eustachius een uit kubisch epitheel bestaande plooi in het cavum tympani, die met embryonaal bindweefsel is opgevuld. Na resorptie van dit myxomateuze weefsel door de epitheeluitstulping ontstaan de trommelholte, de koepelholte en het antrum mastoideum. De benige wanden zijn nog geheel spongieus.



In de tweede ontwikkelingsperiode (eerste tot vijfde levensjaar) dringt subepitheliaal bindweefsel vanuit het antrum mastoideum in de mergruimten van de processus mastoideus en verdringt het oorspronkelijke beenmerg. Door schrompeling van het bindweefsel en indringen van het epitheel ontstaat een pneumatische cel. Langzamerhand wordt - het eerst in de streek van de achterwand van de gehoorgang - de processus mastoideus gepneumatiseerd. De punt van het mastoid kan ook vanuit het achter-ondergedeelte van de trommelholte gepneumatiseerd worden en heeft dan geen verbinding met het antrum mastoideum. Ook vanuit de recessus epitympanicus en de buis van Eustachius vindt pneumatisatie plaats. Op het einde van het vijfde levensjaar treft men dan een volledig gepneumatiseerd celsysteem aan, dat zich echter later nog uitbreidt naar de processus zygomaticus, de squama temporalis, het paralaryntaire deel van het rotsbeen en de rotsbeenpunt. In het algemeen bevinden zich de grootste cellen in de periferie (terminale cellen). Door verschillende oorzaken - o.a. slijmvliesontsteking in de zuigelingenleeftijd - kunnen pneumatisatiestoornissen ontstaan, waardoor soms alleen een antrum mastoideum in het mastoid aanwezig is. In andere gevallen vindt men slechts een klein aantal cellen, die irregulair verspreid zijn. Sterke pneumatisatieremming komt vooral voor bij chronische middenoor ontstekingen.

### § 2.2. Fysiologie

Primitieve voorouders van de mens leefden vele miljoenen jaren geleden in de wereldzeeën. Door een eenvoudig orgaan dat gevuld was met vloeistof konden ze trillingen waarnemen van de hen omringende vloeistof, het zeewater. Hoewel wij reeds vele generaties geleden het water hebben verlaten en nu in lucht leven, is ons binnenoor toch nog gevuld met vloeistof. Een met vloeistof gevuld orgaan is echter weinig geschikt om luchtrillingen op te vangen. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het verschil in akoestische impedantie tussen lucht en het met vloeistof gevulde binnenoor. De akoestische impedantie van een medium is de mate van verzet die dat medium biedt wanneer het in trilling gebracht wordt door geluid. De akoestische impedantie van het binnenoor is ongeveer 400 maal groter dan die van lucht. Eén van de functies van het middenoor is geluidsoverdracht te doen plaatsvinden van lucht naar het met vloeistof gevulde binnenoor zonder dat daarbij een belangrijk energieverlies optreedt. Dit is mogelijk doordat het middenoor functioneert als een aanpassingstransformator.

Geluid wordt veroorzaakt door trillingen van de lucht. Deze luchtrillingen, die via de gehoorgang het trommelvlies bereiken, brengen het trommelvlies mee in trilling. Het trommelvlies resoneert. Alle bewegingen van het trommelvlies worden door de steel van de hamer overgenomen, waardoor de hamer in een kantelende beweging wordt gebracht. Deze beweging wordt via de hamerkop overgedragen op het aambeeld, dat op zijn beurt de beweging overdraagt aan de stijgbeugel. Zo brengt de gehoorbeentjes keten de trillingen van het trommelvlies getrouw over op het ovale venster. Zij veranderen niets aan de grootte van de uitslag van de trillingen, doch ze werken als een soort hefboom, waardoor de kracht, waarmee de trillingen worden overgebracht op het ovale venster sterk vergroot. Dit komt omdat het oppervlak van het ovale venster veel kleiner is dan het oppervlak van het trommelvlies. Het is 22 maal zo klein. Dat betekent, dat de kracht die op het ovale venster per wordt uitgeoefend 22 maal zo groot is, als die op het trommelvlies. Dat is ook nodig, omdat achter het ovale venster een vloeistof aanwezig is, die veel moeilijker in trilling te brengen is dan lucht. Wanneer de gehoorbeentjes ontbreken is men dan ook praktisch doof. Om zo min mogelijk verlies te hebben bij het overnemen van de geluidstrillingen door het trommelvlies, moet dat trommelvlies zo vrij mogelijk kunnen trillen. Dat kan wanneer buiten en binnen het trommelvlies dezelfde druk heerst. Dat is dan ook de reden waarom de trommelholte een vrije

verbinding met de buitenwereld moet hebben, waardoor de luchtdruk binnen en buiten het trommelvlies altijd nagenoeg gelijk is. Wanneer om een of andere reden de buis van Eustachius verstopt is, zal het slijmvlies dat de trommelholte bekleedt de zuurstof resorberen, waardoor de druk in de trommelholte lager wordt dan buiten. Dat heeft tot effect, dat het trommelvlies gespannen gaat staan waardoor het minder gemakkelijk zal trillen.(12).

### § 2.3. Anatomie

#### Cavum tympani.

De trommelholte is een smalle, hoge ruimte. In de laterale wand ervan ligt het trommelvlies. In de mediale wand bevinden zich twee openingen, die naar het binnenoor leiden, het ovale venster, fenestra vestibuli, en het ronde venster fenestra cochleae. Het dak van de trommelholte, paries tegmentalis, is betrekkelijk dun en grenst aan het oppervlak van de rotsbeenpiramide. Ook de bodem van de trommelholte, waaronder de vena jugularis loopt, wordt gevormd door een dunne beenlaag.

Naar voren zet de trommelholte zich voort in de buis van Eustachius. Naar achter gaat het bovenste deel over in het antrum mastoideum, een ronde ruimte, waarin talrijke kleine, holle ruimten, de cellulae mastoideae uitmonden. Deze met lucht gevulde en met slijmvlies beklede ruimten vormen een stelsel van kamertjes, dat door het gehele tepelvormige uitsteeksel loopt en ook kan overgaan op het rotsbeen.

De bloedverzorging van de trommelholte geschiedt door verschillende vaten: de arteria tympanica anterior, inferior en posterior en bovendien door de arteria stylomastoidea. De innervatie van de trommelholte vindt plaats door diverse takjes, zowel van de nervus glosso-pharyngeus (de plexus tympanicus op het promontorium) als van de plexus carotico-tympanicus en van de nervus auriculotemporalis.

#### § 2.3.1. Buis van Eustachius

De buis van Eustachius verbindt het middenoor met de pharynx, opdat de luchtdruk aan beide zijden van het trommelvlies gelijk blijft. De totale lengte bedraagt ongeveer 35 mm. Men kan twee delen onderscheiden: de pars ossea, het benig gedeelte van de tuba aan de kant van het middenoor en de pars cartilaginea het kraakbenig gedeelte aan de kant van de pharynx. De plaats waar de pars ossea en de pars cartilaginea in elkaar overgaan is het narrowste deel van de tuba en wordt daarom isthmus tubea genoemd. Het slijmvlies van de tuba Eustachii zet zich enerzijds voort in het slijmvlies van de trommelholte en anderzijds in het slijmvlies van de pharynx, de zogenaamde holte van Rossenmuller. Aangezien de pharyngeale tuba opening gelegen is nabij het kruispunt van luchtwegen en spijsverteringswegen, is de tuba zo gebouwd dat indringen van voedsel voorkomen wordt. Tevens moet het middenoor beschermd zijn tegen drukstoten zoals deze bij niezen en hoesten in de nasopharynx voorkomen. Deze bescherming wordt geboden door het ostium pharyngeum dat gewoonlijk gesloten is en in deze toestand een hoge weerstand voor luchtdruk heeft, zoals o.a. met de proef van Valsalva blijkt. Deze bestaat uit het persen met gesloten neus en mond en geopende stembanden, zodat lucht via de tuba in het middenoor wordt gedreven.

Door musculaire activiteit tijdens het slikken gaat het kraakbenige gedeelte open. De musculus levator veli palatini, ondersteunt en de musculus tensor veli palatini voert uit (6,12,14,15). Beide ontspringen van de schedelbasis, en de laatste ook van de tuba lip. Beide verlopen verder in de aponeurose van het verhemelte, de musculus levator veli palatini heft

deze, de musculus tensor veli palatini spant deze. Bij contractie van de spieren wordt het kraakbenige deel van de tuba verwijdd. Dat wil zeggen dat de tuba zich opent. De musculus tensor tympani speelt ook een rol in het tubale openingsmechanisme, hij faciliteert de tubale opening. De spier zit namelijk vast aan de malleus en via deze vast aan het tympanische membraan. Contractie van de spier geeft een naar mediaal verplaatsen van deze membraan en daardoor een toename van de druk in het middenoor. Tevens kan de origo van deze spier, - die vast zit aan het kraakbenige deel en het aangrenzende bot, - door contractie, de tubale opening ondersteunen, de opening van de tuba begint ook aan de middenoor zijde. In tegenstelling tot het openen is sluiten een passief fenomeen. Met radiografische technieken is aangetoond dat de sluiting begint bij het nasopharyngeale deel van de tuba (2,14).

Aangezien voedsel en vocht de oropharynx passeren terwijl het palatum molle de nasopharynx afsluit, opent de tuba op het juiste moment om lucht naar het middenoor toe te laten.

Er is naast deze musculaire activiteit nog een mechanische mogelijkheid om de tuba te openen. Wanneer de tympanische druk om welke reden dan ook een verschil bereikt van 100 – 150 mm. waterdruk boven de omringende druk, dan opent de auditieve tuba zich spontaan zonder enige musculaire activiteit. Dit geldt ook voor onderdruk afkomstig van de nasopharyngeale zijde van de tuba, (Denk aan de manoeuvre van Valsalva.)

Het gaat hier om een ventielwerking, die het middenoor effectief beschermt. In 1704 heeft Bartolomeo Eustachio voor het eerst een duidelijke beschrijving gegeven van de tuba auditiva (buis van Eustachius).

Afsluiting van de buis van Eustachius, door welke oorzaak dan ook, belemmert de functie van het middenoor zij is maar al te vaak de oorzaak van het ontstaan en het voortbestaan van ziekten van het middenoor. De lucht in het middenoor verandert van samenstelling en de luchtdruk komt in evenwicht met de spanning van de in de weefsels en het bloed opgeloste gassen. Hierbij wordt zuurstof geresorbeerd en koolzuur uitgescheiden, terwijl de stikstofspanning hetzelfde blijft. Er ontstaat een negatieve druk in het middenoor, die bij volledige afsluiting een maximum zal bereiken. In deze situatie is de voorwaarde geschapen voor het ontstaan van een otitis media met effusie. (OME).

### § 2.3.2 De gehoorbeentjes

De drie gehoorbeentjes, ossicula auditus, vormen samen met het trommelvlies het apparaat voor de geleiding van het geluid. Ze worden hamer(malleus), aambeeld (incus) en stijgbeugel (stapes) genoemd. De steel van de hamer (manubrium mallei), is vast aan het trommelvlies gefixeerd en via de hals verbonden met de kop van de hamer. Deze heeft een zadelvormig gewrichtsvlak, waartegen het lichaam van het aambeeld (corpus incudis), is gelegen. Aan de lange poot van het aambeeld zit de rechthoekig afstaande processus lenticularis, die het gewrichtsvlak voor het kopje van de stijgbeugel (caput stapedis), draagt. De voetplaat van de stijgbeugel bedekt het ovale venster en is aan de rand bevestigd door het ligamentum anulare stapedis. Meerdere, met de wand van de trommelholte verbonden, ligamenten houden de gehoorbeentjes op hun plaats.

De gehoorbeentjes geleiden de door de geluidsgolven ontstane trilling van het trommelvlies verder naar het binnenoor. Daarbij voeren hamer en aambeeld een soort hefboomwerking uit en de stijgbeugel een schommelbeweging. De spanning in het systeem wordt gereguleerd door twee spieren, de musculus tensor tympani en de musculus stapedius.

### § 2.3.3. *Musculatuur*

De musculus tensor tympani ontspringt op de benige tubawand en op de benige wand van het kanaal. Zijn smalle pees buigt bij de processus cochleariformis af en hecht aan op het einde van de hamersteel. Hij wordt geïnnerveerd door de nervus tensor tympani, die afkomstig is uit de nervus mandibularis. De musculus stapedius ontspringt in een klein kanaal, dat meestal in verbinding staat met de canalis facialis. Zijn kleine pees loopt door de opening van de eminentia pyramidalis en hecht aan op de kop van de stijgbeugel. Hij wordt geïnnerveerd door de uit de nervus facialis afkomstige nervus stapedius. Beide spieren reguleren de spanning van het geleidingsapparaat. De musculus tensor tympani trekt het trommelvlies naar binnen en drukt de stijgbeugel in het ovale venster. Hij maakt het gehoorsysteem zo gevoeliger. De musculus stapedius trekt de stijgbeugel uit het ovale venster en veroorzaakt zo een verzwakking van de geluidsoverdracht. De twee spieren zijn dus antagonisten

### § 2.4. *Os temporale (1,11)*

Om goed de pathologische consequenties van de invloeden van het os temporale te overzien moeten de basale anatomische relaties worden gekend. Tevens moet men de fysiologische bewegingen kennen en de schuine stand van de suturale randen.

Het os temporale ontwikkeld zich embryonaal uit 8 kernen. Bij een pasgeborene zijn deze samen gegroeid tot drie delen; de squama, het petromastoid en de lymfatische ring. De lymfatische ring waar het tympanische membraam zich vasthecht, vergroeit met de squama vlak na de geboorte. Het petromastoid en het squamale deel van het os temporale vergroeien gedurende het eerste levensjaar.

Het temporale bot articuleert met het os occiput, os parietale, os sphenoidale, os mandibulare en het os zygomaticus.

Het os temporale is gesitueerd aan de zijkant en onderkant van de schedel en is te verdelen in het squameus-, het mastoïde- en het petreuze deel.

#### *Het squameuze deel*

Het anterieure bovendeel van het bot is als een schaal, dun en doorschijnend, convex naar buiten. Op de achterzijde van de squama bevindt zich het begin van de temporale kam (de processus zygomatica) die naar anterior doorloopt en daar een zaagtandvormige processus zygomatica heeft die met het os zygomatica de sutuur temporo-zygomatica vormt. Deze processus zygomaticus dient voor de aanhechting van de temporale spieren. De onderzijde van het processus zygomatica heeft contact met de mandibula (de fossa mandibularis)

De binnenzijde van het squama is concaaf en heeft veel eminentia en depressies t.g.v. de vorm van het cerebrum en twee duidelijke groeven naar de takken aan de midden meningeale arteriën.

De superior convexe grens van het asterion naar het pterion heeft een schuin naar binnen gekeerde zijde die grenst aan de schuin naar buiten gekeerde zijde van de inferiore rand van het os parietale. Zo vormen zij de squamosale sutuur ofwel de parieto – squamale sutuur.

De anterior grens van het verticale deel van de squama is schuin (net als zijn bovengrens) naar binnen gekeerd, doorlopend tot aan het sphenosquamosale draaipunt. Het loopt tot aan het

niveau van de infra temporale kam om zo de kunnen articuleren met de schuin naar buiten gekeerde rand van het temporale gedeelte van de alla major van het os sphenoid.  
De mediale grens van het horizontale gedeelte van de squama is zaagtandvormig en schuin naar extern gericht in een horizontaal vlak. Op deze wijze articuleert deze met de naar intern gerichte schuine zijde van de latere wand van het posterior deel van de alla major. Zo completeert het de sphenosquamosale suture met een superior laterale tak boven en posterior inferior tak onder het sphenosquamosale draaipunt.

#### *Het mastoïde deel*

Het mastoïde deel ligt in het posterior deel en het bot. Een puntige uitstulping, de processus mastoïdeus. Hier hechten de musculus sternomastoïdeus de musculus splenius capitis en de trachelo-mastoïdale spieren aan. Achter de processus mastoïdeus ligt een diepe groeve voor de musculus digastricus. Posterior onder het asterion ligt de sutura parieto-mastoïdeus. Deze bestaat uit een naar extern gerichte zaagtandvormige schuine zijde van het mastoïd en het naar intern gerichte zaagtand vlak van het parietale bot.

Aan de posterior zijde van het mastoïd is het schuin naar intern gekeerd om te articuleren met het schuin naar extern gerichte vlak van de occipitale squama. Beginnend bij de laterale hoek om zo de occipito mastoïdale suture te vormen.

Het inferior deel van het mastoïd is schuin naar extern gericht om zo te articuleren met het superior naar intern gerichte deel van de laterale wand van het condylaire deel van het occiput. Deze ligt ter hoogte van de processus jugularis om op deze wijze de anterior of inferior tak van de occipito – mastoïde suture te completeren.

#### *Het petreuze deel*

Dit deel wordt ook wel het rotsbeen genoemd om zijn extreme densiteit en hardheid. Het is een pyramidale structuur verweven in de basis van de schedel tussen het sphenoid en het occiput.

De pyramidale structuur heeft een basis, een apex, een posterior een anterior en een inferior oppervlak.

De korte anterior grens van het petreuze deel articuleert d.m.v. een stevige discus met het laterale gedeelte van de processus petrosale van de sella tursica van het os sphenoidale.

Het anterior deel van de posterior grens van het petreuze deel heeft een convexe groeven welke articuleert d.m.v. een discus met de concave rand van het laterale superior vlak van de processus basillare van het os occipitale. Zo vormt zich de petro-basillaire suture.

Het inferior deel van het posterior petreuze deel is gericht is naar de fossa jugularis. Deze waakt over de bulbus van venae jugularis interna en heeft een concaaf jugulair vlak dat articuleert d.m.v. een soort discus met het convexe vlak van de processus jugularis op het os occipitale.

#### *§ 2.4.1 Fysiologische bewegingen van het os temporale (7,19,29)*

Het os temporale roteert rond een as welke loopt van het jugulaire facet door de petreuze apex, welke de craniale ruimte binnen gaat door het externe gehoorkanaal. De as is bijna horizontaal of iets naar boven bij een rechtopstaande houding.

De as maakt een naar anterior gerichte hoek, bij het naar mediaal bewegen, een hoek van 30 graden met het frontale vlak. De as volgt de petreuze hoek.

De ossa temporalia bewegen mee met het primaire ademhalingsritme. De beweging bij flexie of exorotatie geeft het volgende beeld:

De bovenste grens van het petreuze deel beweegt naar buiten. Het mastoid beweegt naar binnen, naar achter en naar boven. Het os styloideus doet hetzelfde.

De temporale squama beweegt naar buiten.

De processus zygomatica beweegt naar buiten en naar beneden.

De afstand tussen de beide anterior temporale squama neemt bij extensie toe. De afstand tussen de beide mastoïde delen neemt transversaal af.

Bij de extensie of interne rotatie beweging verloopt de beweging tegengesteld.

De flexie extensie bewegingen geven het beeld van een wiebelende wielen op een gebogen as.

Over de fysiologische bewegingen van het os temporale kan nog gezegd worden dat het os occiput de basis van de schedel dirigeert en dat het os sphenoidale het aangezicht dirigeert en dus het os zygomatica. Hierdoor worden de suturen occipito-mastoid en temporo-zygomatica belangrijk voor het fysiologisch goed verlopen van het primaire ademhalingsbewegingen van het os temporale.

Interne rotatie(gefixeerde) van het os temporale tendeert naar het gesloten zijn van het kraakbenige gedeelte van de nasopharyngeale opening waardoor een hoge toon ontstaat(tinitus). De tegenovergestelde rotatie waarbij de tuba geopend blijft geeft oorsuizen met een lage toon (20,29).

De grote variaties in oorstanden kan alleen verklaard worden door de verschillende standen van het os temporale welke door perinatale invloeden op de infantiele schedel wordt beschadigd en vervolgens ossificeert (20).

Over het algemeen kan men zeggen dat de exorotatie van het os temporale oren geeft vooruitstekend lateraal gericht, terwijl interne rotatie oren geeft dicht aan het hoofd. Het ene oor is soms in interne rotatie en het ander in exorotatie.

Bruxisme, (de patient knarst met zijn tanden) wakker of in slaap, is een teken van os temporale disfunctie (occlusie distorsie). De patiënt probeert herstel te krijgen, je kunt het vergelijken met het hoofd schudden en bonken van baby's met condilaire compressie. Malocclusie kan je ook zien aan de kaakstand. Exorotatie van het os temporale geeft een temperomandibulaire fossa die posteromediaal beweegt. Dat geeft bilateraal naar achterwaarts shiften van de onderkaak, het geeft een onderbeet. Interne rotatie van de beide os temporalia geeft een fossa die naar anterolateraal tendeert en geeft protrusie van de mandibula. Interne rotatie links en externe rotatie rechts van de os temporalia geeft een lateraal shiften van de kaak naar de kant van waar de fossa temporo mandibula posterior ligt.

#### § 2.4.2. *Musculatuur os temporale*(29)

Het squameuze deel van het os temporale is de origo van de krachtige musculus temporalis. Deze spier heeft zijn insertie op de ramus en hoek van de os mandibula en wordt gebruikt bij het kauwen. Het geeft een sterke kracht op de temporale squama, zodat deze externe rotatie geeft bij spier contractie.

De processus zygomatica van het os temporale geeft aanhechting voor de musculus masseter ook een krachtige kauwspier. Het effect bij musculus masseter contractie op het os temporale is externe rotatie d.m.v. zijn werking op het zygomatische proces.

De superieure zijde van het processus zygomatica zorgt voor aanhechting van de temporale fascia welke van boven komt. Deze fascie moduleert de kracht van de externe rotatie uitgevoerd op het os temporale door de musculus temporalis en de musculus masseter gedurende het kauw proces.

De articulatie van het anteriore eind van het processus zygomatica van de os temporale met het os zygomatica heeft een zaagtand sutuur. Het effect van deze hechte relatie is dat de beweging van het processus zygomatica wordt door gegeven op het os zygoma.

De processus mastoideus wordt sterk beïnvloed door de aanhechting van de musculus sternocleidomastoideus welke de sutura occipitomastoide kruist en vervolgens aanhecht op het occiput.

De musculus splenius capitis, musculus longus capitis en de musculus digastricus hechten ook aan op het processus mastoide van het os temporale. Abnormale tonus van een van deze spieren geeft een sterk inferior gerichte trek op het processus mastoid. Dientengevolge ontstaat een interne rotatie van het os temporale. De as van de rotatie beweging van het os temporale ligt bij benadering door de externe gehoorgang. De as hoekt naar voren bij zijn weg naar mediaal; daarom heeft de kracht uitgeoefend op het processus mastoideus, een posterior tenderen van de squama temporalis tengevolge. Deze beweging wordt interne rotatie van het os temporale genoemd. Het correspondeert met extensie van de craniale basis en geeft transversale cranial schedelomvang vermindering bij de superieure randen van het squama. De actie van de spieren vastzittend aan de processus mastoideus zijn tegengesteld aan de actie van de musculus masseter en de musculus temporalis welke vastzitten aan de processus zygomatica. De processus styloideus verzorgt de aanhechting van de styloïdiale musculatuur. Gedurende de contractie inhiberen deze spieren de os temporale beweging. Ze functioneren als een anker welke trekt aan het os temporale.

### *§ 2.5 Bovenste luchtwegen*

De luchtwegen met zijn diverse aanhangsels (sinussen en middenoor) vormen een anatomische continuïteit van neus tot longen.

De luchtwegen zorgen voor de respiratie. De luchtwegen zijn te verdelen in de bovenste luchtwegen (de neus en de larynx) de middelste (larynx en trachea) en de onderste luchtwegen (bronchiën en het alveolaire systeem) De bovenste luchtwegen bevat de neus en zijn aanhangsels de pharynx en de glottis.

Het mucocilaire apparaat is een groot afvoersysteem (afweer) van de luchtwegen. Het luchtwegeepithelium bevat alitaire cellen en mucus uitscheidende (goblet) cellen en klieren. Hierdoor worden de meeste van de luchtgedragen deeltjes opgevangen en verwijderd naar de oropharynx. Vandaar gaat het na het doorslikken naar de maag. Alleen hele klein deeltjes in de lucht bereiken de uiteinden van de luchtwegen. (3,4).

#### *§ 2.5.1 Neus*

De functie van de neus is verzorging van het bevochtigen, zuiveren en verwarmen (air-conditioning) van de ingeademde lucht. Daarnaast ligt hier de reuk en heeft de neus een functie bij de resonantie van de spraak.

De neus geeft toegang naar de paranasale sinussen. De neus is bekleed met respiratoir epitheel wat doorloopt naar de keelholte.

#### *§ 2.5.2 Paranasale sinussen*

De paranasale sinussen bevatten net als de neus respiratoir epitheel dat continue doorloopt. Ze liggen gesitueerd rond de neus.

#### *§ 2.5.3 De pharynx*

De pharynx is een snelweg welke twee systemen verzorgd. Te weten het respiratoire en het digestieve systeem.

De pharynx welke op zijn breedst is aan de bovenzijde ligt achter de neusholte en de mond, boven de larynx. Bij het pas geboren kind geven deze drie een rechte buis. Bij de volwassene maken de nasopharynx en de oropharynx een rechte hoek.

Rond de nasopharynx en de oropharynx ligt een ring van lymfoïde weefsel, de ring van Waldeyer.

#### *§ 2.5.4 Buis van Eustachius*

De buis van Eustachius verbindt het middenoor met de nasopharynx. Bij pasgeboren kinderen is de buis wijder, korter en horizontaler in richting, dan bij volwassenen. De pharyngeale opening ligt in een caudale positie (4,5,8,10,14).



## **Hoofdstuk 3. Pathologie van het middenoor**

Binnen de osteopathie is het “safety first” een noodzakelijk principe. Dit principe vereist een nadere kennis van de pathologie van het middenoor. Immers zonder kennis van de pathologie is het niet mogelijk een adequate behandeling in te stellen en is men niet voorbereid op eventuele complicaties.

### *§ 3.1 Epidemiologie*

Acute midden oor ontsteking en slijmoren vallen bij kinderen onder de categorie volksziekten, welke in de meeste gevallen een onschuldig verloop heeft. Jaarlijks komen in Nederland zo'n 300.000 gevallen van acute middenoorontsteking voor. De helft van de twee- tot vijfjarigen heeft minstens een maal last van beiderzijds vocht achter het trommelvlies (de Melker). Na het zesde jaar neemt de frequentie af. Tachtig procent van de Nederlandse kinderen maakt voor het vierde levensjaar tenminste een periode door waarin zij vocht achter het trommelvlies hebben. Deze aandoening, ook wel aangeduid met ‘slijmoor’, geneest meestal spontaan (75% geneest binnen een half jaar). Bij de helft van de genezen kinderen komt het vocht echter weer terug. Van iedere honderd kinderen blijven er vier tot acht regelmatig tobben met een slijmoor (8,10,21,26,32).

Er zijn kinderen die in vergelijking met andere kinderen meer kans lopen op het ontwikkelen van slijmoren welke niet spontaan verdwijnen.

#### *§ 3.1.1 Risicokinderen*

Er zijn een paar groepen kinderen die op voorhand een vergrote kans hebben op een aanhoudende vochtophoping achter het trommelvlies. Deze kinderen lijden aan een aandoening waardoor zij toch al buiten de groep gezonde kinderen vallen en zijn dus gemakkelijk herkenbaar. Kinderen met een open verhemelte hebben een gestoord openings- en ontsluitingsmechanisme van de buis van Eustachius. Dit geeft een duidelijk verhoogd risico op het ontstaan van vocht achter het trommelvlies, dat niet na enige tijd weer spontaan verdwijnt. Hetzelfde geldt voor kinderen met het syndroom van Down (‘mongooltjes’), die eveneens een gestoord openings- en ontsluitingsmechanisme van de buis van Eustachius hebben. Kinderen met ernstige, aangeboren, danwel op jonge leeftijd ontwikkelde, stoornissen in het afweersysteem lopen meer risico op hevige en frequente bovenste luchtweginfecties en hebben daardoor ook een grotere kans op een slijmoor (8).

#### *§ 3.1.2 Gezonde kinderen*

Moeilijker is het om vast te stellen welke gezonde kinderen een verhoogd risico hebben op een hardnekkig slijmoor dat behandeling verdient. Er is wel een aantal factoren aan te geven op basis waarvan een grotere kans op een langdurig aanhoudend slijmoor is te verwachten. Deze factoren zullen echter niet bij ieder individueel kind tot een hardnekkig slijmoor leiden. Het doormaken van een bovenste luchtweginfectie heeft alles te maken met de afweerontwikkeling. Hoe jonger het kind, hoe onrijper de afweer en hoe groter dus de kans op een afgesloten buis van Eustachius en het eventueel ontstaan van een slijmoor. Ook als het kind op jonge leeftijd, met een nog weinig getraind afweersysteem, blootstaat aan een relatief groot aantal besmettingen door verkouden leeftijdgenootjes, bestaat er een verhoogd risico op het ontstaan van een slijmoor. Een dergelijke situatie doet zich

bijvoorbeeld voor in grote gezinnen, op de peuterspeelzaal of wanneer het kind een groot deel van de week op een kinderdagverblijf doorbrengt (8,17).

Om de afweer goed in conditie te krijgen is voeding essentieel. Inadequate voeding vergroot het risico van het ontstaan van bovenste luchtweginfecties. Vitamine A en D deficiëntie verslapt de epitheliale barrière. Proteïne deficiëntie vermindert de productie van immunoglobulines. IJzer deficiëntie vermindert ook de afweer tegen infecties. Borstvoeding geeft een beschermend effect mits het 6 maanden wordt gegeven. Flesvoeding in een liggende houding vergroot de kans op Otitis Media (17).

### § 3.2 Diagnostiek

Voor het diagnosticeren van middenoorproblematiek wordt binnen de KNO heekunde gebruik gemaakt van verschillende onderzoeksmethoden. In het kader van deze thesis worden een drietal onderzoeksmethoden beschreven t.w. eenvoudig keelonderzoek, otoscopie en tympanometrie. Laatgenoemde onderzoeksmethode wordt nader beschouwd omdat deze gebruikt is bij het praktisch onderzoek naar het effect van de “ear pull” techniek

#### § 3.2.1 Otoscopie

De otoscoop is een instrument bestaande uit een oor speculum met verwisselbare trechters en een lichtbron. Aan de achterzijde van het speculum is een lensje ter vergroting aanwezig. Met otoscopie kan eenvoudig het onderzoek van de gehoorgang en het trommelvlies worden uitgevoerd.

Met een hand strekt de onderzoeker de oorschelp naar achteren waarna met de andere hand de otoscoop in de gehoorgang wordt geplaatst. Is het bekijken van de gehoorgang niet mogelijk door de aanwezigheid van cerumen proppen, dan is uitspuiten door de huisarts geïndiceerd. Bij onderzoek kan otoscopie de volgende beelden geven.

Onder normale omstandigheden is het trommelvlies licht transparant. Met zijn min of meer ovale contour heeft het een parelgrijze kleur. Bij opvallend licht heeft het vlies een matglanzend aspect. Aan de bovenzijde tekent zich witgeel de hamersteel af.

De licht reflex is afhankelijk van de normale spanning van het trommelvlies. Een veranderde stand van het trommelvlies door een pathologisch proces zal het aspect van de lichtreflex doen veranderen. Zo is een blauw doorschemerende kleur een aanwijzing voor bloed of bloedrijk weefsel achter het trommelvlies. Bij een otitis media met effusie toont het sterk glanzende trommelvlies vaak een barnsteen kleur. Soms is een vloeistof spiegel als een hardun lijntje zichtbaar. Bij een ingetrokken trommelvlies ten gevolge van een insufficiënte functie van de buis van Eustachius, is de hamersteel binnenwaarts gedraaid en geeft een verkorte afdruk op het trommelvlies.

#### § 3.2.2 Tongspatel

Met een tongspatel kan bij een geopende mond de tong naar beneden worden gedrukt, wanneer de patiënt nu “aaaaaa” zegt, dan spreidt de mesopharynx zich en kan de keelholte, in casu de ring van Waldeyer worden bekeken.

Bij otoscopie en bij tongspatelen is het heel belangrijk je grenzen te kennen en bij twijfel terug te koppelen naar huisarts of een keel- neus en oorarts.

### § 3.2.3 Tympanometrie

Met een tympanometer wordt de impedantie gemeten. Impedantie is de weerstand waaraan geluidsgolven in het middenoor onderhevig zijn zowel onder normale als onder pathologische omstandigheden.

Wanneer we via de gehoorgang een geluid aan bieden, zal een gedeelte van de geluidsenergie worden omgezet in vibratie energie en het overige gedeelte zal gereflecteerd worden. Het is deze mate van geluidsreflectie die bij impedantiemetrie gemeten wordt.



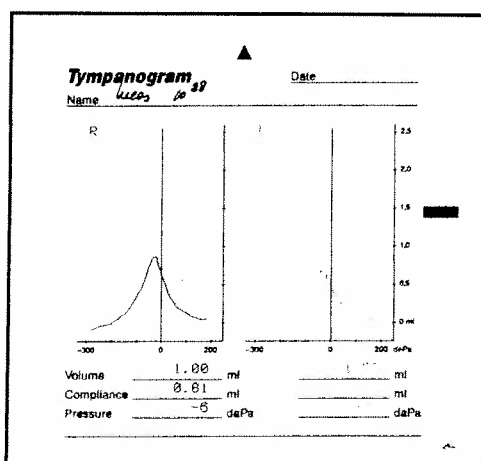
Figuur 1 tympanometrie

De hoeveelheid gereflecteerde energie wordt bepaald door de zogenaamde impedantie van het oor. Deze laatste is opgebouwd uit drie onderdelen.

- De weerstand,
- De massa,
- De stijfheid,

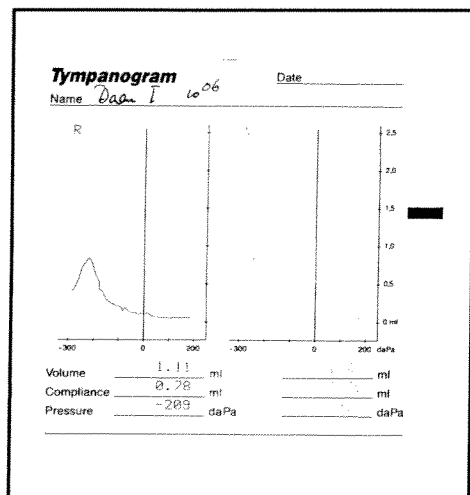
Met Tympanometrie wordt de impedantie gemeten, terwijl de druk in de gehoorgang geleidelijk gevarieerd wordt van  $-300$  naar  $+200$  daPa.

Afhankelijk van de toestand van het middenoor kunnen diverse resultaten worden verkregen. Hier wordt de normale, de negatieve druk en de situatie met vocht in het middenoor besproken.



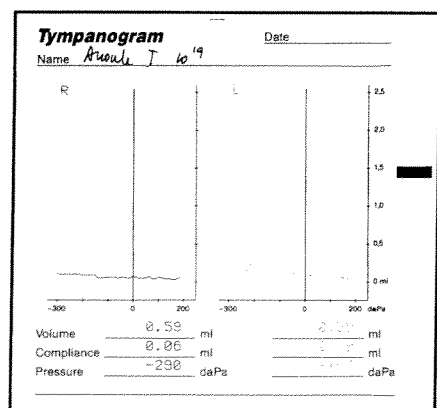
Figuur 2 normaal tympanogram

**Normaal;** Het tympanogram heeft de vorm van een omgekeerde V met een top (impedantie minimaal) bij de druk 0. Dit laatste laat zich als volgt begrijpen : het middenoor systeem zal de kleinste impedantie hebben als de druk aan weerszijde van het trommelvlies gelijk is.



**Negatieve druk;** (tuba – insufficiëntie) De top van de curve reikt minder hoog omdat de impedantie door stijfheid toename van het trommelvlies vergroot is, terwijl de top zich bevindt bij een negatieve druk.

Figuur 3 negatieve druk



**Vocht in het middenoor;** De curve is vlak. Door de aanwezigheid van vocht geeft het trommelvlies niet of nauwelijks mee bij de druk veranderingen, waardoor de impedantie vrijwel gelijk blijft. Aangezien er meestal sprake is van enige onderdruk, bevindt het hoogste punt van de curve zich bij een negatieve waarde.

Figuur 4 vochthoudend middenoor

In het geval van vochthoudende middenoren zal tympanometrie informatie vertrekken over de compliance van het trommelvlies. Met compliance wordt in deze de vervormbaarheid van het trommelvlies bedoeld. De mate van vervormbaarheid is een indicatie voor de hoeveelheid aanwezig vocht.

De “compliance” wordt uitgedrukt in milliliters. De vervormbaarheid van het trommelvlies neemt sterk af in een situatie waarin er vocht in het middenoor aanwezig is.

Tympanometrie heeft bewezen een hoogst bevredigende methode te zijn voor het detecteren van vocht in het middenoor, speciaal bij jonge kinderen (6).

### § 3.3 Otitis Media met Effusie (OME), en negatieve druk

Het voornaamste verschijnsel bij deze afwijking is steriel vocht in het middenoor achter een gesloten trommelvlies. De naam otitis is dan ook onjuist omdat er nauwelijks sprake is van een ontsteking. De ziekte komt voornamelijk voor bij kinderen in de basisschool leeftijd, maar komt ook bij volwassenen voor (21). Otitis media met effusie (OME) ontstaat door afsluiting van de buis van Eustachius. De afgesloten lucht in het middenoor verandert dan van samenstelling doordat de luchtdruk in evenwicht probeert te komen met de druk van de in de weefsels en het bloed opgeloste gassen. Hierbij wordt zuurstof geresorbeerd uit de afgesloten ruimte en koolzuur uitgescheiden, terwijl de stikstofspanning dezelfde blijft. Er ontstaat zo een negatieve druk in het middenoor, die bij een lichte afsluiting (tuba insufficiëntie), een licht negatieve druk in het middenoor zal geven. Bij een maximale afsluiting zal een grotere negatieve druk ontstaan. Door de negatieve druk wordt het mechanische openingsmechanisme, welke in werking komt bij een druk verschil van 100 –150 mm waterdruk tussen de middenoorholte en de nasopharyngeale ruimte, negatief beïnvloed. De drempel voor opening wordt steeds groter.

In deze situatie is de voorwaarde geschapen voor het ontstaan van een otitis media met effusie. De negatieve of ook wel genoemde onderdruk veroorzaakt op zijn beurt het uittreden van vocht uit de slijmvliezen van het middenoor. (12,14).

Het belangrijkste symptoom bij otitis media met effusie is de gehoorsvermindering die jarenlang ook het enige symptoom kan blijven. De beengleiding is normaal. Soms klaagt de patiënt over een vol gevoel in een of twee oren. Bij het onderzoek van het trommelvlies is de lichtreflex verdwenen of vervormd, de achterkant van het trommelvlies bolt, de voorkant is ingetrokken. De kleur kan wisselen van normaal, tot blauwgrijs en rood. Soms kan men een vloeistof spiegel of luchtbellens door het trommelvlies heen zien.

Bij onderdruk is er geen duidelijk gehoorverlies en bij otoscopie (het bekijken van het trommelvlies m.b.v. een lampje, de zg. otoscoop), vinden we een ingetrokken trommelvlies.

#### § 3.3.1. Otitis Media Acuta

De acute middenoorontsteking is gewoonlijk een complicatie van een aandoening van de bovenste luchtwegen. Otitis media acuta komt vooral voor bij kinderen. Door de bij kinderen nog relatief korte, wijde en horizontalere buis van Eustachius komen de bacteriën binnen en veroorzaken een ontsteking van het slijmvlies van het middenoor.

Daarna ontstaat een exsudaat dat, afhankelijk van vele factoren, meer of minder ontstekingsproducten en bacteriën kan bevatten. Het trommelvlies gaat uitpuilen en kan spontaan barsten. Dit betekent het einde van de oorpijn en ook van de temperatuurverhoging. Oorpijn is het meest voorkomende en op de voorgrond tredende verschijnsel. Vaak wordt ook de pijn aangegeven bij druk op het planum mastoideum ter hoogte van het antrum. De patiënt is ziek, vertoont geen eetlust, heeft koorts en hoort slecht met het zieke oor. De diagnose kan met zekerheid gesteld worden door het bekijken van het trommelvlies. Afhankelijk van het stadium waarin de ontsteking verkeert, is een hyperemisch of later een rood uitpuilend trommelvlies te zien. De ontsteking kan spontaan teruggaan zonder dat het tot een perforatie van het trommelvlies komt. Perforeert het trommelvlies spontaan dan verdwijnen koorts en pijn gewoonlijk snel. Verreweg de meeste perforaties sluiten weer spontaan, met of zonder littekenvorming.

### § 3.3.2. Complicaties

In het algemeen wordt aangenomen dat bij iedere middenoorontsteking ook het slijmvlies van de mastoidcellen betrokken is. Bij de meeste patiënten met acute otitis media is het mastoid dan ook klop- en drukpijnlijk, voornamelijk ter hoogte van het antrum. De slijmvliezen van het mastoid kunnen zo oedemateus worden dat ze de bloedcirculatie verstoren. De mastoidcellen worden necrotisch en versmelten. Er wordt dan gesproken over een acute mastoiditis. Er hoopt zich in het mastoid pus op dat een uitweg zoekt naar allerlei kanten. Een enkele maal zoekt het een uitweg door de cortex van het mastoid heen. Het gevolg hiervan is een rode pijnlijke zwelling achter het oor en een “afstaande oorschelp”. Zelden zoekt de pus de mastoid punt op en zakt langs de musculus sternocleidomastoideus naar beneden en geeft in de halsstreek een zwelling.

In zeldzame gevallen kan de ontsteking zich vanuit het mastoid voortzetten tot in de apex van het petreuze gedeelte van het os temporale. Deze complicatie wordt aanvankelijk niet opgemerkt door de acute verschijnselen van de mastoiditis, maar na enkele dagen kan naast hevige pijn een parese of paralyse optreden van de nervus abducens en de nervus facialis (syndroom van Gradenigo).

De acute otitis media kan over gaan in een twee verschillende chronische vormen, te weten de primaire- en secundaire chronische otitis media. Primair geeft een marginale of centrale perforatie met cholesteatoom vorming. Onder cholesteatoom wordt de amorfe massa van afgestoten verhoorde plaveiselepitheel en cholesterine kristallen, omgeven door lagen van recent gevormde plaveiselepitheel verstaan. Cholesteatoom, kan de gehele middenoor- en mastoidholte gaan opvullen. Hij kan het tegmen, de gehoorbeentjes, de wand van de sinus sigmoideus en het labrynt aanvreten en druk op de nervus facialis uitoefenen. De secundaire chronische otitis media geeft een centrale perforatie, groot of klein, met een blijvende afscheiding, maar zonder cholesteatoom vorming.

Echter de kans op complicaties is relatief klein. Vroeger kwamen de complicaties vaker voor. Mogelijk spelen verbeterde sociaal en economische omstandigheden in de westerse landen hierbij een rol (21).

### §3.4 Pathologie van de Buis van Eustachius (Tuba Auditiva)

Over de pathologische problemen van de tuba auditiva kunnen we heel kort zijn. Als de tuba zijn fysiologische functie niet meer naar behoren kan uitvoeren ontstaan er elders in het gehoor- en evenwichtsorgaan problemen.

Slechts een paar pathologische mogelijkheden zijn er. Er kan een tumor nasopharyngeaal aanwezig zijn waardoor de tuba wordt afgesloten. Of bij te sterke vermagering, bijv. na een hartinfarct, verdwijnt ook het peritubaire vet, waardoor de tuba open komt te staan. Hierdoor kan een ontsteking uit de nasopharynx zich gemakkelijk naar het middenoor voortzetten.

### § 3.5. Buisjes

Trommelvliesbuisjes zijn diabolo-vormige buisjes van kunststof met een lengte van twee tot drie millimeter. Bij het plaatsen van deze buisjes maakt de KNO-arts met behulp van een microscoop en een mesje een gaatje in het trommelvlies. Vervolgens zuigt hij het vocht dat zich achter het trommelvlies bevindt weg waardoor lucht toegang krijgt tot het middenoor.

Met een tangetje wordt vervolgens het trommelvliesbuisje als een “boordeknoopje” in het trommelvlies geplaatst. Bij kinderen gebeurt het plaatsen van de trommelvliesbuisjes onder algehele narcose in dagverpleging.

Meestal wordt een busje na ongeveer zes maanden uitgestoten; soms blijven de busjes veel korter of veel langer in het trommelvlies zitten.

Het grote voordeel van het plaatsen van busjes is dat een directe verbetering van het gehoor wordt verkregen. Het achter het trommelvlies aanwezige vocht kan weglopen.

Een nadeel van busjes is dat zij een slijmooi niet kunnen genezen, omdat de afsluiting van de bus van Eustachius nog aanwezig kan zijn. Wanneer een busje op den duur wordt uitgestoten zal het vocht bij ongeveer de helft van de kinderen terugkomen. Tevens kunnen kleine littekens in het trommelvlies ontstaan en kan het trommelvlies aan spankracht verliezen (8,26,27).

### § 3.5.1 Operatie indicaties

Bij de beslissing of er wel of niet tot het plaatsen van trommelvlies busjes wordt overgegaan, kunnen voor de ouders en de KNO-arts de volgende factoren een rol spelen:

- duur van de klachten
- aanwezigheid van oorpijn.
- taal- en spraakontwikkeling.
- gedrag van het kind.
- aanwezigheid van andere aandoeningen die de ontwikkeling van het kind beïnvloeden, zoals bv. slechtziendheid.

Bij deze operatie indicaties kunnen de volgende kanttekeningen worden geplaatst:

#### *Oorpijn:*

Dit verschijnsel komt bij slijmoortjes niet voor behalve als er ook een ontsteking optreedt. Dit geeft aanleiding tot slecht slapen, onrust en huilen. De pijn is vaak hevig, soms bonzend of drukkend. De pijn blijft meestal 4 tot 5 dagen en zakt dan af. Met een pijnstiller zoals Paracetamol is deze pijn goed te bestrijden (21).

#### *Taal -en spraakontwikkeling:*

Bij het bepalen van de operatieindicatie spelen de taal en spraakontwikkeling een belangrijke rol. Grievink (orthopedagoge) en Peters (orthopedagoge en neuropsychologe) concluderen na onderzoek dat er nauwelijks nadelige gevolgen zijn voor de taal- en spraakontwikkeling van het kind. Grievink en Peters onderzochten 305 kinderen die tussen het tweede en vierde levensjaar problemen hadden met hun gehoor als gevolg van otitis media met effusie. Tijdens het vervolg onderzoek waren de proefpersonen inmiddels zeven jaar oud. Ze bleken in vergelijking met andere leeftijdgenootjes niet minder te presteren op school. Otitis media met effusie had volgens Grievink en Peters geen grote negatieve gevolgen voor de taalvaardigheid. Dit gold zowel voor de kinderen die veel of langdurig last hadden gehad van otitis media met effusie (OME) als voor kinderen die wisselend gehoorproblemen hadden door vocht achter het trommelvlies.

Ook probeerden Grievink en Peters te achterhalen of otitis media met effusie(OME) gezamenlijk met andere risico factoren invloed heeft op de taalontwikkeling en de schoolprestaties van het kind.

Ze konden alleen een nadelig effect vast stellen m.b.t. de taalontwikkeling wanneer otitis media met effusie(OME) samen gaat met een laag geboortegewicht en vroeggeboorte.

Vooraf de groep kinderen die te vroeg worden geboren en minder dan 2500 gram wegen, moet goed in de gaten worden gehouden Deze kinderen hebben praktisch allemaal langdurig

last van vocht achter het trommelvlies. Veel vaker dan kinderen die geboren zijn na een normale zwangerschapsduur.

Het is moeilijk een algemeen geldend advies te geven met betrekking tot het al dan niet behandelen met trommelvlies buisjes. Als na een periode van afwachten het vocht niet spontaan is verdwenen zijn het individuele omstandigheden die bepalen of een kind moet worden geopereerd. (26,27).

De uitkomst van de beide onderzoeken van Zielhuis e.a. (32), geeft echter steun aan de stelling, dat in het algemeen een terughoudende benadering betreffende de operatieve behandeling van slijmoortjes verantwoord is.



## Hoofdstuk 4. Het afweermechanisme.

Om de onderlinge relaties van de bij otitis media met effusie betrokken bovenste luchtwegen en het afweermechanisme goed te begrijpen is het nodig om de embryologische ontwikkeling daarvan te bestuderen

Uit het voorgaande hoofdstuk blijkt dat bij het ontstaan van ontstekingen in de bovenste luchtwegen een grotere kans is op otitis media met effusie. Ondanks het feit dat er bij otitis media met effusie nauwelijks gesproken kan worden van een ontsteking is het afweermechanisme in deze van het groot belang. Een geactiveerd afweermechanisme in het keel-neus-oorgebied, draagt er namelijk toe bij dat het lymfatisch weefsel een insufficiëntie van de buis van Eustachius teweeg kan brengen i.c. brengt.

Hoe is die afweer geregeld en door welke organen wordt die afweer uitgevoerd?

De mens heeft diverse afweermechanismen tegen pathogene micro-organismen, welke goed moeten samenwerken, om een afdoende beschermingssysteem te bezitten.

Het afweermechanisme van de bovenste luchtwegen bestaat uit mechanische protectie, daarna de niet specifieke biochemische bescherming en vervolgens de immunologische bescherming.

### § 4.1. embryologie

In deze paragraaf zien we hoe zich vanuit de primitieve darm de luchtwegen en het darmstelsel ontwikkelen. Deze primitieve darm ontwikkelt zich van craniaal naar caudaal, van mondholte tot rectum.(9,18)

Door de cefalo-caudale en laterale kromming van het embryo wordt de door entoderm beklede holte, verdeeld in de primaire darm en de dooierzak en de allantois.

Zowel in het craniale als in het caudale deel van het embryo vormt de primitieve darm een blind eindigende buis, respectievelijk de voordarm en de einddarm. Het middengedeelte, de middendarm blijft in open verbinding met de dooierzak.

De voordarm ontwikkelt craniaal de kiewdarm of pharynx,

De meest craniale punt van de pharynx van de primitieve darm heeft een contact met het ectoderm. Deze ento-ectodermale membraan breekt in de 4e week en zo komt er een open verbinding tussen de primitieve mondholte (tractus digestivus) en de amniumholte en het amnion vocht, wat nu de voordarm binnendringt.

Wat meer caudaal vormt zich in de 4<sup>e</sup>, 5e week van de ontwikkeling bij de pharynx een aantal uitstulpingen, de z.g. kieuwzakjes.

Gelijk met deze entodermale kieuwzakjes ontwikkelt het ectoderm kieuwspleten die het omliggende mesenchym binnendringen.

De entodermale kieuwzakjes en de ectodermale kieuwspleten ontwikkelen zich zo, dat het mesodermale weefsel dat de kiewdarm omgeeft, aan de kant wordt gedrukt. Op deze manier ontstaan de kieuwbogen aan elke kant van de toekomstige hals.

Tijdens de verdere ontwikkeling vormt het mesoderm van iedere boog zijn eigen kraakbeen- en spier componenten en ook zijn eigen specifieke arterie en zenuw.

#### § 4.1.1 Kieuwbogen

De embryonale kieuwbogen leveren uiteindelijk de volgende anatomische structuren op:

eerste kieuwboog

kraakbeen : incus en de malleus

spieren : de kauwspieren musculus temporalis, musculus masseter, musculus pterygoidei, de voorste spierbuik van de musculus digaster de musculus mylohyoideus, de musculus tensor tympani en de musculus tensor palatini.

zenuw : de spieren van iedere kieuwboog worden door hun eigen hersenzenuw geïnnerveerd, in dit geval door de ramus mandibularis van de nervus trigeminus.

#### tweede kieuwboog

kraakbeen : stapes, de processus styloideus van het os temporale, het ligamentum stylohyoideus en het ventrale gedeelte van het os hyoideus.

spieren : musculus stapedius, de musculus stylohyoideus en de mimische muskulatuur

zenuw : nervus facialis

#### derde kieuwboog

kraakbeen : cornu major, os hyoideum.

spieren : musculus stylopharyngeus, musculi constrictor pharyngei .

zenuw : nervus glossopharyngeus

#### vierde kieuwboog

kraakbeen : cartilago thyreoidea, cartilago cricoideu, cartilago arytenoidea van de larynx  
spieren: musculus cricothyreoideus, de musculus levator palatini, musculus constrictores pharyngei.

zenuw : de nervus laryngeus superior van de nervus vagus.

De inwendige spieren van de larynx worden door de nervus recurrens geïnnerveerd wat ook een tak is van de nervus vagus.

#### § 4.1.2. Kieuwzakjes

De kieuwzakjes, de entodermale epitheel bekleding, ontwikkelt de volgende structuren.

Het eerste kieuwzakje vormt de recessus tubotympanicus die distaal de primitieve middenoorholte vormt en proximaal de buis van Eustachius.

Het tweede kieuwzakje vormt knoppen die in het mesenchym binnen dringen en zo de aanleg van de tonsilla palatina vormen.

Uit de derde kieuwzakje ontwikkelt zich de thymus en de bijschildklier. Uit de vierde net als uit de vijfde ontwikkelt zich de schildklier.

#### § 4.1.3. kieuwspleten

Alleen de eerste kieuwspleet werkt mee aan de totstandkoming aan de uiteindelijke vorm van het embryo, het vormt de uitwendige gehoorgang. De rest van de kieuwspleten wordt door het mesenchym van de kieuwbogen in caudale richting weggedrukt en verdwijnt gewoonlijk geheel.

#### § 4.1.4. Ademhalingsstelsel

Wanneer het embryo ongeveer drie weken oud en 3 mm lang is, ontstaat het ademhalingsstelsel als een entodermale uitstulping in de ventrale wand van de voordarm onmiddellijk caudaal van de copula.

Aanvankelijk staat de aanleg van de tractus respiratorius in open verbinding met de voordarm, maar spoedig wordt hij daarvan gescheiden door een septum. Echter niet bij de ingang van de larynx, waar de verbinding tussen de tractus respiratorius en de voordarm blijft bestaan.

### § 4.1.5. Darmstelsel

Het caudale deel van de voordarm geeft ontwikkeling aan de oesophagus, de maag, het duodenum de lever, de galblaas en de pancreas.

De middendarm geeft ontwikkeling aan het distale gedeelte van het duodenum, het jejunum, het ileum, het coecum, de appendix, het colon ascendens en het proximale tweederde gedeelte van het colon transversum. Zij worden allen door de arteria mesenterica superior van bloed voorzien.

De einddarm geeft ontwikkeling aan het distale derde gedeelte van het colon transversum, het colon descendens, het sigmoid, het rectum en het bovenste gedeelte van de anus. Zij worden allen door de arteria mesenterica inferior van bloed voorzien.

Structuren die embryonaal dezelfde oorsprong kennen beïnvloeden elkaar. Bij de osteopathische behandeling van otitis media met effusie (OME) zal, indien deze hypothese juist is, derhalve niet kunnen worden volstaan met de “ear pull” techniek. In deze thesis richt het onderzoek zich echter op het effect van de “ear pull” techniek als onderdeel van een behandeling.

### § 4.2. Afweersysteem

Het afweersysteem is te verdelen in drie lijnen.(23).

#### Eerste lijn

De eerste lijn van de afweer is gelegen in het respiratoire epithelium met het muceuze cilaire opruim mechanisme. Deeltjes met een diameter groter dan 1 mm worden door de mucus gevangen en naar de oropharynx getransporteerd, waar het wordt doorgeslikt en in de maag terechtkomt.(3)

De mucus bevat diverse substanties, geproduceerd in de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> afweerlijn welke voorkomen dat pathologische micro-organismen groeien. Lactoferron bindt ijzer, zodat pathogene micro-organismen niet genoeg ijzer kunnen krijgen om te groeien.

Lysozyme vernietigt de celwand van gram-positieve pathogenen. IgA voorkomt adhesie van herkende pathogenen aan het epithelium en inhibeert de absorptie van bacteriële toxines.

IgA agglutineert ook bacteriën en drukt gedeeltelijk de vermenigvuldiging.

Bij virale infecties wordt interferon gevormd door geïnfecteerde cellen. Interferon voorkomt dat dit virus zich kan vermenigvuldigen in andere cellen. Het is een niet specifiek afweermechanisme.

#### Tweede lijn

Wanneer een micro organisme de epitheel barrière doorbreekt en het subepitheliale weefsel bezoekt, ontmoet het de 2<sup>e</sup> lijn van de afweer, wat een aanvullend systeem is met fagocyterende cellen en natuurlijke “killer” cellen (de lever speelt hier een belangrijke rol. In de ruimte van Disse liggen cellen waar deze gespecialiseerde cellen liggen). Apart van deze afweersystemen heeft het intercellulaire vocht geen goede condities voor replicatie van pathogene cellen. Het vrije ijzergehalte is er erg laag en er is een constante stroom van weefselvloeistof die microben naar de regionale lymfeknopen transporteert.

Het aanvullende afweersysteem is een complex enzym systeem aanwezig in het serum.

### Derde lijn

De 3<sup>e</sup> lijn van de afweer bevat specifieke immunologische mechanismen, humorale en cel-mediatoire immuniteit.

Humorale immuniteit houdt in de produktie van antigeen specifieke antilichamen door plasma, ontwikkeld uit B-lymfocyten. Cellulaire immuniteit wordt geregeld vanuit de T-lymfocyten.

De taken van het immuunsysteem zijn over de lymfatische organen, thymus, lymfeklieren, milt, tonsillen en slijmvliesbindweefsel van de darmen verdeeld.

#### § 4.3 *Lymfatische organen*

In deze paragraaf worden de verschillende structuren en systemen behorend tot de lymfatische organen nader tegen het daglicht gehouden.

##### § 4.3.1. *Thymus*

De thymus ligt in het mediastinum boven het hartzakje tussen de pleurabladen achter het sternum.

De betekenis van de thymus ligt in het aanzetten tot de vorming van de verschillende T-cel subgroepen en de vorming van de humorale thymus factor.

De thymus gaat vanaf het 18<sup>e</sup> jaar achteruit tot een thymus rest lichaam.

##### § 4.3.2. *Lymfeklieren*

De lymfeklieren zijn biologische filters in de lymfevaten. Hier worden de lymfocyten gevormd. De lymfevaten voeren de lymfe afkomstig uit een orgaan, of uit een gebied, door de lymfeklieren. Bij infecties worden er in de lymfeklieren lymfocyten aan de lymfe toegevoegd. De lymfeklieren en vaten zijn omgeven door fascie. (bindweefsel).

##### § 4.3.3. *Milt*

De milt is in dit immuunsysteem een belangrijke schakel. Zij bezit Pulpa Lienalis Rubra: wat lymfocyten, reticulocyten en macrofagen geeft; Pulpa Lienalis Alba: wat B-lymfocyten en T-lymfocyten geeft; en Schweiger-Serodel-Gaine bevat reticulum cellen die als functie herkenning van antigenen heeft.

##### § 4.3.4. *Amandelen*

De amandelen, ook wel tonsillen genoemd, omgeven als bewakers (vroeg activiteit aan de specifieke afweer) de uitgangen van mond- en neusholte naar de keelholte.

De structuur van de tonsillen komt in grote lijnen overeen met de lymfeknopen, met dien verstande dat ze niet zijn ingeschakeld in het lymfevat systeem. De keelamandelen (tonsilla Papatina) vormen het belangrijkste deel van de Ring van Waldeyer, die tot taak heeft het organisme te verdedigen tegen binnendringende ziektekiemen. De andere delen van de ring zijn:

- De neusamandelen (adenoid, tonsilla pharyngeus)
- Het lymfatisch weefsel achter op de tong (tongamandelen, tonsilla linguinalis)

- Lymfatisch weefsel bij de opening van de buis van Eustachius (ooramandel, tonsilla tubaria)
- Gelijksortig weefsel in de achterwand van de neus-keelholte.

#### *§ 4.3.5. Lymfatisch weefsel onder het slijmvlies van de darm*

Het lymfatisch systeem in het slijmvlies van de maag, dunne darmen wormvormig aanhangsel vormt als het ware een zelfstandig orgaan complex, dat met name de antigenen in de darm voor zijn rekening neemt.

Het bestaan uit lymfocyten, diffuus verspreid in het bindweefsel van het slijmvlies, uit lymfocyten die zich in de epitheellaag bevinden en met name uit lymfocyten uit de Plaques van Peyer in het slijmvlies van de dunne darm en het wormvormig aanhangsel.

#### *§ 4.3.6. Lymfevaten / klieren van hoofd en hals*

De lymfeklieren van het voorhoofd en het boven ooglid liggen voor het oor (nodi lymphatici parotidei). De lymfeklieren voor de middelste en onderste aangezichtsstreek en de tong liggen aan de onderrand van de mandibula (nodi lymphatici submandibularis). De lymfeklieren van de achterste neusholte liggen retropharyngeaal voor de wervelkolom (nodi lymphatico retropharyngei).

Uit de achterste helft van de hoofdhuid vloeit de lymfe naar de nodi lymphatici occipitales en naar de nodi lymphatici retroauriculares.

Ondergeschikte lymfeklieren van dit brongebied omgeven in de diepte van de hals, de vaat-zenuwstreng, nodi lymphatici cervicales profundi.

In de bovenste groep hiervan komt rechtstreeks de lymfe van de tongbasis en de keelamandelen.

Zoals hiervoor beschreven speelt het lymfesysteem een belangrijke rol bij de afweer. Naast dit lymfesysteem zijn er bij het afweermecanisme belangrijke rollen voor de fascia en de darmflora weggelegd.

#### *§ 4.4. Rol van de fascia (16)*

De fascia is het steunweefsel dat de vorm, het volume en de positie geeft aan alle organen en weefsel. Door middel van de fascia is er communicatie mogelijk. Zo speelt de fascia een rol bij de neurologie (denk aan propriëatoren en interoceptoren) het vet metabolisme (adipocyten), de littekenvorming, een biomechanische rol (zowel parietaal als visceraal) en een rol bij de verdere geleiding van het primaire ademhalingsritme.

Het primaire ademhalingsritme wordt door de fascia doorgegeven en zorgt zo samen met het elementaire ademhalingsmechanisme voor lymfe dynamiek. Het is de kracht van de adem (de ritmische veranderingen in de borstkas) die de lymfatische omloop pompt. Door een ontoereikende lymfatische bloedsomloop is er een slechte vochtdrainage vanuit het hoofd en de hals, met alle gevolgen van dien. De fascia spelen ook een belangrijke rol in de hemo- en lymfedynamiek en bij de afweer waar het een bijdrage levert aan de 3 afweerlijnen (Lambrou).

§ 4.5. *Darm flora (24)*

In de tractus gastro intestinalis (TGI) bevinden zich normale niet-pathogene micro-organismen, de symbiose flora. Deze flora komt overal voor in het lichaam en komt bij de geboorte en via de borstvoeding in de TGI terecht. Zo zorgen bacteriën in de dunne darm voor een zuur milieu waardoor mineralen en vitamines kunnen worden opgenomen. In de dikke darm zijn bacteriën die leven van voor de mens onverteerbaar voedsel en ze leveren vitamines (K, B12).

De darmflora scheidt antibiotische stoffen uit, die te vergelijken zijn met antibiotica. Met dat verschil dat antibiotica alle bacteriën vernietigd en de antibiotische werking van de darmflora alleen gericht is tegen lichaamsvreemde en gemuteerde organismen.

De darmflora produceert rechtsdraaiende melkzuren welke van invloed zijn bij het handhaven van de redox-potentieel van het darmweefsel.

Bij de vernietiging van de darmflora door bijv. antibiotica of sulfonamiden ontstaat er een tekort aan mineralen en vitamines, en vermindert de algehele weerstand van de persoon.

## Hoofdstuk 5 OME en Osteopathie

In dit hoofdstuk wordt stil gestaan bij publicaties van osteopaten over otitis media met effusie (OME). Op grond van deze publicaties worden er een aantal relaties gelegd met de anatomie van het middenoor.

### § 5.1. Inleiding in de osteopathie

Osteopathie is een geneeswijze die berust op de wetenschap van de anatomie en de fysiologie. Zij bestudeert de samenhang tussen het:

- parietale systeem (bewegingsapparaat)
- viscerale systeem (buik- en borstorganen)
- craniosacrale systeem ( de samenhang in de beweging van de schedel, de dura mater en het sacrum).

Bij een osteopathische behandeling wordt uitgegaan van het zelfregulerende vermogen van het organisme en laat het zijn integriteit hierbij behouden. De gehanteerde methoden bestaan uit ingrepen op de lokale weefsels, herstel van de homeostase, correctie van de predisponerende factoren (TGI, voeding) en drainagetechnieken om de veneuze en lymfatische afvoer van de prikkelende stoffen te bewerkstelligen. De somatische disfunctie kan worden gedefinieerd als het verlies aan homeostase en zelfregulerend vermogen, waarbij de functionaliteit van het weefsel (orgaan of structuur) verstoord wordt door een disbalans (onevenwicht).

Het menselijk lichaam vormt altijd een geheel en dient als zodanig benaderd te worden. De lokale disbalans kan een storende invloed op het totale functioneren uitoefenen.

De primaire ademhalingsbeweging (M.R.P.- les Mouvement Respiratoire Primaire), maakt van alle onderdelen een hechte fysiologische eenheid. Het is een ritmische bewegingsactiviteit gedurende het hele leven.

### § 5.2 Publicaties

#### § 5.2.1 H. Magoun

Het middenoor is een nasale sinus zegt Harold Magoun (20).

Het middenoor is bekleed met cillair epitheel, waarmee de constante stroom mucus, die gezien kan worden als een transportband, lichaamsvreemde stoffen afvoer naar de nasopharyngeale opening. Het laterale derde deel van deze opening is benige en altijd open, maar het mediale twee/derde deel opent en sluit onder normale omstandigheden bij ieder slik of geeuw. De kraakbeenachtige substantie die dit proces ondersteunen kunnen bij leasies van het os temporale verdraaid zijn. Stagnatie of verstoring van de ventilatie en drainage is hiervan het gevolg en er kan zich een mooie broedplaats voor infecties ontwikkelen. Dit verklaart waarom een oor kan zijn geïnfecteerd terwijl het andere oor dat niet heeft.

Bij een verstopte buis van Eustachius gaan de bloedvezels in de wanden van de tympanische caviteit zuurstof absorberen en creëren zo een gedeeltelijk vacuüm. Dat geeft een minder mobiel trommelvlies, en dus gehoor problemen. Omdat de tuba onder in het os temporale hangt, geeft het normaliseren van de ongestoorde mechanische beweging een verbetering van de zenuw controle en de circulatie.

Het gegeven dat de structuur de functie dirigeert geeft het antwoord als ook een logische benadering voor de behandeling.

De buis van Eustachius is kwetsbaarder bij jonge dan bij oudere mensen, door de meer horizontale ligging.

Corrigerende handgrepen toegepast op het os temporale geven een goede methode voor het behandelen van otitis media bij kleine kinderen.

### § 5.2.2 R. Caporossi

Caporossi beschrijft de interne- en externe oorproblematiek in een keel, neus en oor hoofdstuk samen met Rhinopharynx- en sinusitis -en Oropharynx- en angina problemen.

De pathologische ontregelingen van het keel, neus en oor gebied liggen grotendeels in de digestieve sfeer. De buccale caviteit is het eerste uitvoerende deel van het digestieve apparaat. Er is daar een constante stroom van toxines. De keel, neus en oor problemen ontstaan als de normale functie van de schedel wordt verminderd door trauma's direct of indirect van de schedel.

Het middenoor kan ontstoken zijn De ontsteking kan sereus van karakter zijn doordat de buis van Eustachius niet goed functioneert. Er is bij een hypomobilititeit van het os temporale een insufficiënte drainage van het totale oor.

Tijdens de bevalling is de kans groot dat er via het occiput of via de mandibula restricties van het os temporale ontstaan.

Het behandelingsadvies van Caporossi maakt onderscheid tussen een acute situatie en de situatie daaropvolgend.

In de acute situatie adviseert hij het primaire ademhalingsritme in evenwicht te brengen, de drainage van de hals te behandelen en zo de veno-lymfatische circulatie vrij te maken, de buis van Eustachius te harmoniseren en het corrigeren en mobiliseren van de beide os temporali. Vervolgens in een minder acute fase gaat men over tot het in evenwicht brengen van het thoracale diafragma. Daarna volgt correctie van de drie diafragma's en van het occiput-C1-C2, in evenwicht brengen van de basis van het occiput, nogmaals correctie en mobiliseren van het os temporale met de v-spread techniek en het openen van de sutuur occipito-mastoideus.

Mobiliseren van de buis van Eustachius geeft drainage van het veneuze en lymfatische systeem. Daarnaast brengt Caporossi de craniale basis van het craniosacrale systeem in het algemeen in evenwicht.

### § 5.2.3 V. Frijman

Frijman geeft een beschrijving over haar jaren lange ervaring met het behandelen van patiënten in een osteopathisch kindercentrum.

Frijman geeft in haar artikel over otitis media met effusie een aantal overdenkingspunten die goed in de gaten gehouden moeten worden bij de behandeling van patiënten.

- Een gezonde functie van het menselijk oor is afhankelijk van de fysiologische mobiliteit van de beide os temporale. Met name binnen het craniale mechanisme en hun relaties met andere anatomische structuren aan welke ze verbonden zijn. De drainage van de mucus uit de buis van Eustachius wordt gestimuleerd door de ongehinderde ritmische bewegingen.
- Efficiënte lymfatische -en veneuze drainage van het oor is afhankelijk van het anatomisch en fysiologisch optimaal functioneren van het foramen jugularis en de



- cervicale wervelkolom. Deze is met zijn diverse fasciale niveaus tevens afhankelijk van de thoracale outlet van de claviculo-pectorale fascie en het thoracale diafragma.
- Het niet geremd zijn van de respiratoire cyclus, wat een groot musculair systeem is, is van fundamenteel belang voor het craniale diafragma, en het tentorium cerebelli, welke vast zit aan het petreuze deel van de ossa temporalia.

Het “trauma” van de geboorte is in veel gevallen een situatie waarin zich problemen rond de schedel en daardoor aan de ossa temporalia ontwikkelen. De buis van Eustachius functie wordt verminderd maar blijft adequaat, tot het moment dat er zich een infectie van de ademhalingswegen ontwikkelt. De gezwollen tonsillen en amandelen geven daarbij obstructie van de buis van Eustachius. Mucus secretie blijft achter waardoor er een mooie voedingsbodem voor bacteriën ontstaat.

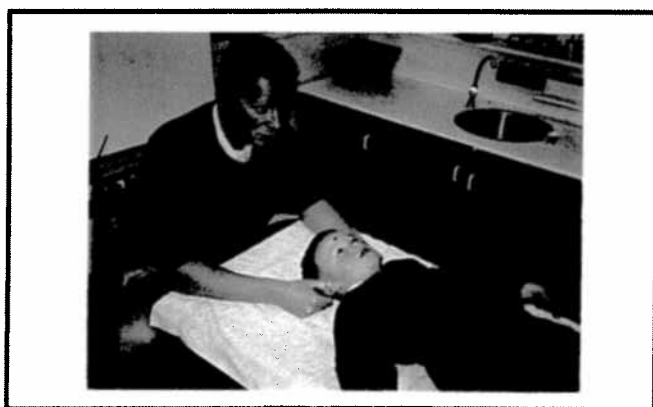
Maar naast de respiratoire infecties zijn er nog meer situaties die een begin kunnen zijn van een lange periode van steeds terugkerende otitis media problemen. Denk aan de routine matige inentingen en de toxische reacties daarop. Een dieet rijk aan mucus producerende voedingsstoffen, zoals softijs, kaas, geraffineerde bloem en/of geraffineerde suiker producten geven een vruchtbare bodem voor middenoor infecties bij os temporalia met een verminderde functie.

De botten en het hoofd van een pasgeborene zijn gescheiden van elkaar door grote wijde suturen en grote fontanellen. Deze worden gesloten door de groei en extensie van de botten daarom heen.(1). Echter een suture die in het gedrang is gekomen of samengedrukt is tijdens de geboorte geeft osseuze deformaties en geeft hinder aan het toenemend hersenvolume. Het is daarom nodig dat een pasgeborene gaat huilen. Niet alleen om de atelectasis te voorkomen maar ook om de fysiologische stand van de schedel te corrigeren na de geboorte.

### § 5.3 Ear-pull techniek (7,29,30)

Upledger beweert dat de ear-pull techniek is een osteopatische interventie is die op een simpele en directe manier helpt bij bijna alle type temporale bot disfuncties, vooral die het gevolg zijn van het petreuze os temporale deel en zijn suturen. Het is deze hypothese die in deze thesis de basis vormt van de onderzoeksvraag.

Bij suturale os temporale disfuncties is de kraakbeenachtige substantie, die de nasopharyngeale opening vormt van het middenoor, vaak verdraaid. Deze verdraaiing geeft zo stagnatie van de ventilatie en drainage van het middenoor met alle gevolgen van dien (20).



De ear-pull techniek is makkelijk uit te voeren en niet pijnlijk waardoor het bij al dan niet pijnlijke kinderooren goed te realiseren is. (7). Daarnaast vraagt de ear-pull techniek volgens Upledger slechts enkele minuten. Wanneer mediale compressie is gecorrigeerd is de beloning groot.

Figuur 5 ear – pull techniek

De ear-pull techniek wordt uitgevoerd door een osteopaat die aan het hoofdeinde van een behandelbank zit. Op de behandelbank ligt de te behandelen patiënt in rugligging met zijn hoofd in de richting van de behandelaar. De osteopaat neemt de beide oren tussen duim en wijsvinger. De tractie wordt op de hier onder beschreven manier gegeven. Voor het uitvoeren van deze osteopatische behandeltechniek krijgt de behandelaar 5 minuten. Uplegger doet geen uitspraken over de tijdsduur van de behandeling. Hij spreekt slechts over een geringe tijdsduur. In die zin blijft het natuurlijk een open vraag in hoeverre een tijd van 5 minuten indicatief is voor een geringe tijdsduur. Afgaand op ervaringen van de onderzoeker (M. Fijen) lijkt de gekozen tijdsduur voldoende om de proefpersoon te laten wennen aan de proefopstelling. Waarna vervolgens de handen geplaatst kunnen worden voor toepassing van de techniek.

De externe pinna van elk oor is stevig vast gehecht met collageen vezels aan het osseuze oorkanaal van het os temporale. Wanneer zachtjes tractie wordt gegeven aan de externe pinna in de richting van het longitudinale verloop van het petreuze deel, dan geeft deze tractie een decompressie van de laterale craniale basis. Het maakt de temporo-sphenoidale, occipitomastoidale en occipitotemporale suturen vrij en daarnaast geeft het vrijheid aan de mediale gewrichten tussen het temporale-petreuze deel en de spheno-basilaire regio. Posterior laterale tractie wordt zachtjes gegeven in de richting welke in het verlengde ligt van het osseuze oorkanaal. De tractie wordt bilateraal gegeven, zo uniform mogelijk. Elke draaiing, schudding of verschuivingbeweging die zich voordoet, wordt gevolgd en mag niet afleiden. Geleidelijk zal het os temporale, wat verankerd zit aan de externe pinna, naar lateraal bewegen. De tractie wordt vervolgd totdat een gevoel van terugtrekking of loslaten wordt waargenomen aan beide zijden (29).

#### *§ 5.4 Effecten “ear-pull” techniek*

##### *§ 5.4.1 Directe effecten*

Onder directe effecten worden de door de techniek optredende gevolgen verstaan, die zich voordoen in het middenoor en het os temporale.

De directe effecten van de techniek zijn te verwachten doordat de in de vorige paragraaf (zie “ear pull” techniek) beschreven suturen worden losgemaakt. Hierdoor kan de kraakbeenvormige substantie die de opening van het middenoor naar de nasopharynx vormt, welke bij temporale disfuncties zijn ventiefunctie niet goed uit kan oefenen (zie paragraaf 2.3.1.), zich herstellen. Dat wil zeggen dat bij slikken of bij een groot drukverschil tussen mondholte en middenoor, het ventiel lucht laat passeren, zodat de druk in beide ruimtes gelijk wordt.

Het verschil in middenoordruk voor en na toepassing van de “ear-pull” techniek is registreerbaar middels tympanometrie. (zie hoofdstuk 6)

##### *§ 5.4.2 Indirecte effecten*

Onder indirecte effecten worden de door de techniek optredende gevolgen verstaan, die zich voordoen in structuren die een anatomische relatie hebben met het os temporale.

Het tentorium cerebelli zit vast aan de petreuze richel welke zich boven de posturale as van het temporale bot bevindt en geeft zo bij de exorotatie fase van het temporale bot een lichte anterior beweging van de anteriore boorden van het tentorium. Dit geeft het aanspannen van

dit membraan. Het membraan gedraagt zich zo als een diafragma en veroorzaakt een fluctuatie van de cerebrospinale stroom. De beweging is weliswaar klein, maar kleine bewegingen in extreem sensitieve gebieden geven grote effecten. De interne rotatie van de temporale botten geeft juist het tegenovergestelde van het hierboven beschrevene. Interne temporale bot rotatie correspondeert met de extensie fase van de craniosacrale systeem beweging (7,11,19,29,30).

Op de superior grens van het petreuze deel vindt een naar anterior gerichte aanhechting van het tentorium plaats (21).

Er zijn verschillende neurologische en vasculaire structuren die het os temporale passeren. Bij een disfunctie van het os temporale worden deze structuren in hun werking gehinderd. Mogelijke symptomen gerelateerd aan de os temporale disfuncties laten zich het beste inzichtelijk maken door rubricering van zenuwen en bloedvaten welke het os temporale passeren en hier dus van afhankelijk zijn.

Zenuw en zenuwstructuren die het os temporale passeren:

- nervus acusticus
- chorda tympani
- nervus facialis (nervus VII )
- sympatische plexus van de arteria carotis internus
- semilunair ganglion van de nervus trigeminus (nervus V )
- tympanische tak van de nervus glosopharyngeus (nervus IX )
- auriculaire tak van de nerus vagus (nervus X )

Bloedvaten die het os temporale passeren:

- arteria carotis interna
- arteria stylomastoide
- vena jugularis interna
- arteria occipitalis
- sinus petrosa inferieur
- vezels van het meningeale medium
- tympanische tak van arteria maxillaris
- interne auditieve tak van de arteria basilaire
- interne cochleaire tak van de vena jugularis.

Het os temporale heeft relaties met de kauwmusculatuur (zie paragraaf 2.4.2).

De fascia heeft invloed op de lymfedynamiek en dientengevolge op de afweer in zijn algemeenheid (zie paragraaf 4.4).

Afsluitend is er een relatie tussen het os temporale en de primaire ademhalingsbeweging. (zie paragraaf 5.1).

## **Hoofdstuk 6 Praktijkonderzoek**

### *§ 6.1 Inleiding*

In deze rapportage wordt verslag gedaan van de verwerking van statistische gegevens met betrekking tot een onderzoek naar oordrukmetingen bij kinderen. De metingen zijn verricht door een KNO-arts, de behandeling door de schrijver van deze thesis (M. Fijen). Dat alles in het kader van een thesis voor de registratie tot osteopaat D.O. Het onderzoek draagt het karakter van een pilotstudy, maar de analyse zal overeenkomstig de normen van de empirische wetenschappen worden opgezet en uitgevoerd.

### *§ 6.2 Onderzoeksvragen*

De achtergrond van het onderzoek wordt gevormd door een exploratieve vraag naar de mogelijkheden voor positieve effecten van de earpull-techniek. Dit betreft een techniek vanuit het osteopathische gedachtegoed, maar vormt op zichzelf slechts een deel-behandeling en geen complete osteopathische behandeling. De algemene probleemstelling wordt gevormd door de vraag:

*Heeft de “ear-pull” techniek effect bij kinderen met negatieve oordruk en/of vochthoudende middenoren?*

Aan de hand van literatuuronderzoek, kunnen de volgende hypothesen worden geformuleerd:

- H1a: De “ear-pull” techniek heeft een effect groter dan nul bij kinderen met negatieve middenoordruk.
- H1b: De “ear-pull” techniek heeft een effect groter dan nul bij kinderen met vocht in het middenoor.
- H0: *Er is geen verschil tussen het effect van toediening van de “ear-pull” techniek en het effect van het achterwege laten van het toedienen van de “ear-pull” techniek.*

### § 6.3 Het experiment

Om bovenstaande onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden en om de daarbij behorende hypothesen te toetsen, is de methode van het wetenschappelijk experiment vereist. In dit onderzoek is selectief gekozen voor een basisschool met kinderen, waarvan de ouders een van kinderen in de leeftijd van 4 tot 7 jaar (zie paragraaf 3.1) zijn aangeschreven voor toestemming om metingen te verrichten aan de oren van hun kinderen. De onderzoeksgroep is niet op een gerandomiseerde wijze tot stand gekomen.

De metingen en de behandeling hebben in een ruimte in genoemde basisschool plaats gevonden.

R.van Blommestein KNO arts te Almelo heeft de oordrukmetingen verricht. Op grond van zijn bevindingen zijn kinderen in de behandelgroep dan wel de controlegroep geplaatst, zonder dat de onderzoeker hiervan op de hoogte was.

De periode tussen T1 en T2 bedraagt 20 minuten omdat anders de mogelijkheid van spontaan herstel van de otitis media met effusie niet uit te sluiten is. De tijdsduur tussen T1 en T2 is nauwkeurig bijgehouden door een onderzoeksassistente.

Het experiment heeft de volgende vorm:

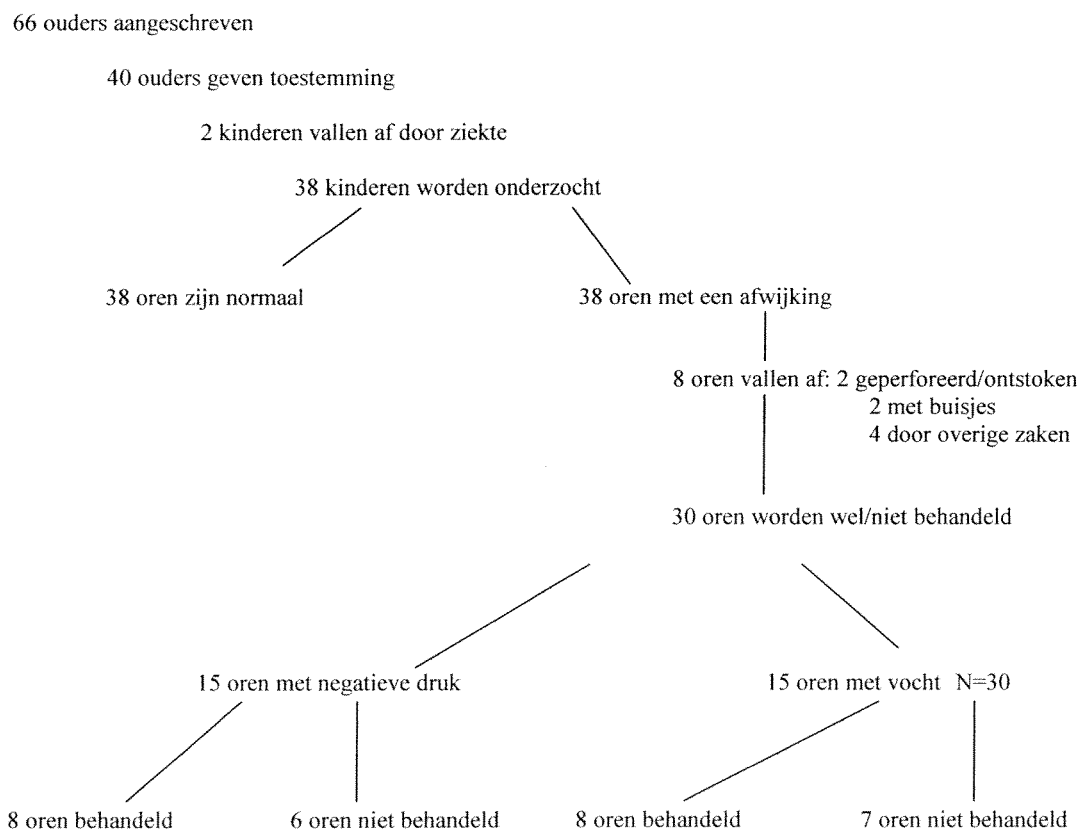
- 
- **Meting T1 = voormeting - Behandeling - Meting T2= nameting**
  - **De periode tussen meting 1 en meting 2 voor alle kinderen ongeveer 20 minuten.**
  - **De behandeling is geblindeerd toegediend: behandelaar weet niet welke aandoening de oren hebben.**
  - **De behandeling heeft een tijdsduur van 5 minuten**
  - **De kinderen weten van tevoren niet of zij behandeld worden of niet.**
-

§ 6.4 De onderzoeksgroep

Het experiment heeft plaatsgevonden onder een groep kinderen tussen de 4 en 7 jaar oud. In totaal zijn 66 ouders aangeschreven, waarvan er 40 toestemming hebben gegeven om hun kind aan het onderzoek te laten meedoen. Uiteindelijk zijn 38 kinderen daadwerkelijk onderzocht, wat gelijk staat aan 76 oren.

Onder de 76 onderzochte oren bevonden zich 38 oren met een normale druk, waardoor het aantal oren in de onderzoeksgroep komt op 38. In schema 1 staat afgebeeld hoe de uiteindelijke behandel- en controlegroepen tot stand zijn gekomen.

**Schema 1. De onderzoeksgroep**



## § 6.5 Respons en achtergrondvariabelen

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van de onderzoeksgroep. In totaal zijn 15 kinderen in het onderzoek betrokken. Als onderzoeksgroep wordt echter het aantal onderzochte oren gehanteerd.

Tabel 1. Beschrijving van de onderzoeksgroep N=30

Geslacht	N	%	Geboortejaar	N	%
Man	12	40%	1992	4	13
Vrouw	18	60%	1993	14	47
			1994	10	33
			1995	2	7
Groep	N	%	Afkorting		
1. Neg.druk controle	6	20	NDe		
2. Neg.druk behandeld	9	30	NDb		
3. Vocht controle	5	17	Vc		
4. Vocht behandeld	8	26	Vb		
5. Normaal	2	7	N		

Tabel 2. Beschrijving onderzoeksgroep per groep

Geslacht	N	Geboortejaar	N
<b>Groep NDe N=6</b>			
Man	4	1992	0
Vrouw	2	1993	2
		1994	4
		1995	0
<b>Groep NDb N=9</b>			
Man	2	1992	2
Vrouw	7	1993	4
		1994	1
		1995	2
<b>Groep Vc N=5</b>			
Man	1	1992	2
Vrouw	4	1993	1
		1994	2
		1995	0
<b>Groep Vb N=8</b>			
Man	4	1992	0
Vrouw	4	1993	5
		1994	3
		1995	0

## § 6.6 Beschrijving meetresultaten

### § 6.6.1 Het meetinstrument

Zowel voor als na de behandeling heeft tympanometrie plaatsgevonden. Zie voor gedetailleerde informatie § 3.2.1 onder tympanometrie. De gebruikte tympanometer is van het type Sat 10 entermed. De meetresultaten voor de groep oren met een negatieve druk in het middenoor, wordt weergegeven in **DaPa** en de meetresultaten voor de groep oren met vocht in het middenoor, wordt weergegeven in **ml Compliance**.

### § 6.6.2 De behandeling

De stimulus die in het experiment is toegediend betreft de “ear-pull” techniek. Zie voor meer gedetailleerde informatie § 5.3. onder “ear-pull” techniek.

### § 6.6.3 De resultaten

Eerst worden de meetresultaten voor de totale groep gepresenteerd in tabel 3. Vervolgens wordt in tabel 4 gekeken of de controlegroepen van beide behandelingen significant verschillen van de behandelgroepen bij de eerste meting op T1. Omdat geen significante verschillen zijn gevonden, zijn de groepen, hoewel van samenstelling zeer verschillend, toch goed vergelijkbaar. Het vertrekpunt van de gemiddelde waarden en de daarbij behorende spreiding zijn namelijk statistisch niet verschillend.

**Tabel 3. De meetresultaten**

<b>Behandelgroep NDtotaal</b>		<b>N=15</b>	
DaPa op T1	Mean: -208 SD: 69		67% van de respondenten scoort tussen -277 en -138 DaPa
DaPa op T2	Mean: -185 SD: 71		67% van de respondenten scoort tussen -256 en -114 DaPa
<b>Behandelgroep Vtotaal</b>		<b>N=15</b>	
Compliance op T1	Mean: .1277 SD: .0852		67% van de respondenten scoort tussen .0425 en .213 ml Comp.
Compliance op T2	Mean: .1508 SD: .0798		67% van de respondenten scoort tussen .071 en .231 ml Comp.



**Tabel 4. Meetresultaten op T1 per behandelgroep**


---

	<b>Behandelgroep NDc N=6</b>	<b>Behandelgroep NDb N=9</b>
DaPa op T1	Mean: -197 SD: 62.33	Mean: -215 SD: 75.30

Op T1 is geen significant verschil tussen de controle- en de behandelgroep. T-test:  $\forall < 0.619$

	<b>Behandelgroep Vc N=5</b>	<b>Behandelgroep Vcb N=8</b>
Compliance op T1	Mean: .1460 SD: .0912	Mean: .1163 SD: .0910

Op T1 is geen significant verschil tussen de controle- en de behandelgroep. T-test:  $\forall < 0.578$

---

## § 6.7 Statistische analyse

### T-tests

Omdat het **verschil** in drukmeting respectievelijk in ml Compliance de feitelijke effecten weergeven, wordt voor de metingen op T1 en T2 voor beide behandelgroepen het verschil uitgerekend. In het vervolg worden de T-tests berekend voor de verschil-variabelen. In tabel 5 wordt nagegaan of de verschillen tussen de metingen voor de twee behandelgroepen groter zijn dan nul. Dit geeft inzicht in een absolute maat voor effect. Voor alle T-tests geldt dat een overschrijding van  $\forall = 0.05$  als minimale eis wordt gehanteerd (d.w.z.: Indien  $\forall$  kleiner is dan 0.05 dan wordt de H0-hypothese voor geen verschil verworpen. Aangenomen wordt dan dat het gevonden verschil groot genoeg is om niet door toeval veroorzaakt te zijn. Indien  $\forall$  groter is dan 0.05, dan wordt de H0-hypothese voor geen verschil **niet** verworpen. Aangenomen wordt dan dat het verschil niet groot genoeg is om te concluderen dat het gevonden verschil **niet** toevallig is.).

Uit tabel 5 blijkt dat het gemiddelde verschil tussen T1 en T2 voor de groep met negatieve druk achter de oren wel significant van nul verschilt en dat het verschil tussen T1 en T2 voor de behandelgroep met vocht achter de oren niet significant van nul verschilt.

**Tabel 5. Het verschil tussen T1 en T2 per type behandelgroep**

---

<b>Behandelgroep NDb</b>	<b>N=9</b>
<b>Delta DaPa</b>	<b>Mean:</b> 36.67
	<b>SD:</b> 24.54

Het gemiddelde verschil is significant groter dan nul: T-test:  $\forall < 0.002$

<b>Behandelgroep Vb</b>	<b>N=8</b>
<b>Delta ml Compliance</b>	<b>Mean:</b> .0250
	<b>SD:</b> .0450

Het gemiddelde verschil is niet significant groter dan nul: T-test:  $\forall < 0.160$

---

Vervolgens zijn T-tests uitgevoerd voor de vergelijking van testresultaten tussen de controlegroep en de behandelgroep voor beide oorafwijkingen. De grootte van de groep speelt een belangrijke rol bij de bepaling of een verschil significant is of niet.

Uit tabel 6 blijkt dat het verschil in Delta daPa tussen de controlegroep en de behandelgroep voor middenoren met negatieve druk significant is. Het verschil in Delta ml compliance is voor de middenoren met vocht echter niet significant. Er is gecheckt of dit louter veroorzaakt wordt door de kleine omvang van de behandelgroep. De data zijn voor de Vb-groep achtereenvolgens verviervoudigd, verdrievoudigd en verdubbeld (d.w.z.: dezelfde meetresultaten voor dezelfde oren zijn 2 tot 4 keer opnieuw ingevoerd, wat een meervoud van het aantal (fictief) onderzochte oren met zich meebrengt). Voor elke nieuwe set van data is bekeken of de verschillen significant werden of niet. Vanaf een verdubbeling of een grotere

meervoud van de data geven dezelfde verschillen voor dezelfde oren wel significante verschillen. De kans is groot dat de verschillen in de oorspronkelijke set van data slechts niet significant wordt bevonden vanwege het kleine aantal respondenten.

**Tabel 6. T-test voor Delta DaPa en Delta ml Compliance**

### Delta DaPa

Groep NDc	N=6	Mean:	2.83	SD:	8.500
Groep NDb	N=9	Mean:	36.67	SD:	24.54

Tussen NDc en NDb is een significant verschil. T-test:  $\forall < 0.007$

### Delta ml Compliance

Groep Vc	N=5	Mean:	-.020	SD:	.08510
Groep Vb	N=8	Mean:	-.025	SD:	.04500

Tussen Vc en Vb is geen significant verschil. T-test:  $\forall < 0.891$

Groep Vc	N=10	Mean:	-.020	SD:	.01893
Groep Vb	N=16	Mean:	-.025	SD:	.01217

Bij een verdubbeling van de data is tussen Vc en Vb een significant verschil bij  $\forall = 0.05$ . T-test:  $\forall < 0.019$

Groep Vc	N=15	Mean:	-.020	SD:	.05877
Groep Vb	N=24	Mean:	-.025	SD:	.04498

Bij een verdrievoudiging is tussen Vc en Vb al een significant verschil bij  $\forall = 0.01$ . T-test:  $\forall < 0.003$

Om na te gaan of er ook voor specifieke subgroepen wel een significant verschil gevonden kan worden, zijn aan de hand van achtergrondvariabelen T-tests uitgevoerd voor subgroepen. Voor de variabelen geslacht en geboortjaar zijn alle combinaties van subgroepen getest op de gemiddelde gestandaardiseerde percentuele verschillen in effect tussen middenoren met een negatieve druk en middenoren met vocht. Voor geen enkele combinatie leverde dat een significant verschil op.

## § 6.8 Conclusie

Hieronder zullen de geformuleerde hypothesen worden besproken.

- H1a: De “ear-pull” techniek heeft een effect groter dan nul bij kindermiddenoren met negatieve oordruk.
- H0: *Er is geen verschil tussen het effect van toediening van de “ear-pull” techniek en het effect van het achterwege laten van het toedienen van de “ear-pull” techniek.*

Op basis van een One Sample test ten opzichte van nul, in combinatie met een T-test wordt de nul-hypothese verworpen.

De gevonden  $\forall = 0.002$  in de One Sample test, levert een voorwaarde om de H1a-hypothese te corroboreren (voorlopig voor waar aannemen). Van de verschillen in daPa-waarden op T1 en T2 wordt verondersteld dat zij niet door toeval zijn veroorzaakt.

Op basis van een T-test tussen de NDc-groep en de NDb-groep kan worden geconcludeerd dat de H-0 hypothese moet worden verworpen. Met een  $\forall$  van 0.007 zijn de gevonden verschillen tussen de controle-groep (NDc) en de behandelgroep (NDb) groot genoeg om niet aan het toeval te worden toegeschreven.

- H1b: De “ear-pull” techniek heeft een effect groter dan nul bij kindermiddenoren met vocht.
- H0: *Er is geen verschil tussen het effect van toediening van de “ear-pul” -techniek en het effect van het achterwege laten van het toedienen van de “ear-pull” techniek*

Op basis van een One Sample test ten opzichte van nul, in combinatie met een T-test wordt de nul-hypothese **niet** verworpen. De gevonden  $\forall = 0.160$  vormt een absolute barrière om de H1b-hypothese te behouden.

Een T-test bevestigt dat het verschil tussen de controlegroep (Vc) en de behandelgroep (Vb) te klein is om H0 te verwerpen. Een kanttekening moet worden gemaakt dat het te kleine verschil wordt veroorzaakt door de beperkte groepsomvang. Bij het kunstmatig vergroten van de onderzoeksgroep met dezelfde resultaten, worden bij een verdubbeling van de onderzoeksgroep al significante waarden verkregen.

### § 6.9 Aanbeveling

In deze laatste paragraaf van dit hoofdstuk wordt een poging ondernomen enige structuur aan te brengen in de opbrengst van het verrichte onderzoek. Structuur in die zin dat er een aantal praktische aanbevelingen gegeven zullen worden die mogelijk hanteerbaar zijn binnen de osteopatische praktijk.

Het spreekt voor zich dat nader onderzoek naar de effecten van osteopatische behandeling van middenoorproblematiek absoluut gewenst is. De resultaten die in deze pilotstudy zijn geboekt zijn hoopvol. Hoopvol in die zin dat nader onderzoek en het opdoen van ervaringen gerechtvaardigd lijken. Met name onderzoek naar indirecte effecten van osteopatische behandeling, hetgeen buiten het kader van deze thesis valt, is op zijn minst aanbevelingswaardig.

Uit het voorafgaande mag blijken dat otitis media met effusie (OME) niet alleen een probleem is van het os temporale. Immers afweer en immuniteit zijn er nauw bij betrokken. Het is op zijn minst bevreemdend dat zich bij het ene kind geen en bij het andere kind wel duurzame middenoorproblemen voordoen. Het volgende promotie onderzoek van homeopathisch arts de Lange (17) is daartoe illustratief. Dit onderzoek dat plaats vond onder 170 kinderen in de leeftijd van anderhalf tot negen jaar, leert dat er na behandeling met homeopathische middelen geen significant verschil is tussen behandelde en niet behandelde kinderen. Behandeling met homeopathische middelen richt zich in deze op het verbeteren van de afweer. Op grond van de aldus verkregen resultaten ontstaat op zijn minst het vermoeden dat alleen het verbeteren van de afweer niet voldoende is.

Antibiotische behandeling van middenoorproblematiek, lees de directe bestijding van de middenoorinfectie geeft geen duurzame verbetering daar waar het de afweer betreft. Eerder is er op termijn sprake van een afname van de eigen humorale afweer (de Melker 21).

Het lijkt aannemelijk te vermoeden dat het ongeremd functioneren van het os temporale een sleutelfunctie heeft bij de behandeling van patiëntjes met otitis media met effusie (OME). Het volgen van deze kinderen gedurende ongeveer 1 jaar biedt de mogelijkheid om tijdens behandelingen het craniale ritme te normaliseren en afweer te doen toenemen. Immers de middenoorproblematiek kan tijdens de zomerperiode zijn verdwenen. Echter het afweermechanisme kan enige tijd later weer tekort schieten, waarna recidief op kan treden. Samenvattend vraagt dit om een behandeling die bij aanvang een frequentie kent van eens per maand. Na drie maanden kan de behandeling eens per drie maanden worden gegeven. Ten einde het effect van de behandeling te controleren verdient het aanbeveling eenvoudig KNO onderzoek te verrichten. Te denken valt aan de in hoofdstuk 3 genoemde keelinspectie en de otoscopie. Iedere osteopaat dient zijn haar grenzen te kennen en bij twijfel een huisarts danwel KNO arts te laten raadplegen.

Naast de osteopatische behandeling kunnen een aantal ondersteunende maatregelen geadviseerd worden. Te denken valt aan

- gerichte voedingsadviezen (zie paragraaf 3.1.2).
- druppelen van de neus met fysiologische zoutoplossing
- Biosun Hopi oorkaarsen (Indiaanse warmteceremonie voor hoofd en oren)

Resumerend kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

1. Nader onderzoek naar effect van osteopatische behandeling bij OME
2. Adequate behandeling als hiervoor beschreven
3. Ondersteunende maatregelen

## **Samenvatting**

In deze these wordt een uitwerking gegeven van nader onderzoek naar het effect van de zogenaamde “ear-pull” techniek bij kinderen met een tympanografisch meetbare afwijking in het middenoor.

In het eerste hoofdstuk wordt daartoe een uiteenzetting gegeven van de anatomie van het gehoororgaan. Achtereenvolgens worden het geluidopvangend deel, het geluidgeleidend deel en het eigenlijke zintuigorgaan besproken.

Hoofdstuk 2 doet verslag van de embryologische ontwikkeling, en de fysiologie en de anatomie van het middenoor. Het cavum tympani en de buis van Eustachius worden onder de loep genomen omdat deze een belangrijke rol spelen bij het probleem van de vochthoudende middenoren en de oren waar een negatieve druk gemeten is.

De pathologie van het middenoor is zeer divers. In het kader van deze these vindt in hoofdstuk 3 een uitwerking plaats van de epidemiologie en de symptomatologie van OME (otitis media met effusie) en de buis van Eustachius. Afsluitend is er in dit hoofdstuk aandacht voor de behandeling van deze aandoening zoals deze in de geneeskunde bekend is.

Het afweermechanisme is mede bepalend voor het ontstaan van ontstekingen in de bovenste luchtwegen, waardoor de kans op OME toeneemt. Dit rechtvaardigt een beschouwing van de embryologie en onderlinge relaties in de embryonale ontwikkeling van de bovenste luchtwegen. Uiteraard is niet vergeten de lymfatische organen aan de orde te stellen.

Hoofdstuk 5 laat de lezer kennis nemen van osteopatische grondbeginselen, lees een korte inleiding in de osteopathie. Vervolgens kan kennis genomen worden van verschillende publicaties die ingaan op de osteopathische behandeling van OME.

Duidelijk wordt dat het os temporale een belangrijke rol speelt omdat de invloed van deze botstructuur mogelijk pathologische consequenties kan hebben. De ear-pull techniek is een osteopatische techniek die op een simpele en directe manier helpt bij bijna alle type temporale bot disfuncties.

Het onderzoek in deze thesis draagt het karakter van een pilotstudy. De analyse is overeenkomstig de normen van de empirische wetenschappen opgezet en uitgevoerd. Bij 15 kinderen is een meetbare tympanografische afwijking vastgesteld. Deze kinderen worden ondergebracht in een behandelgroep en een controlegroep, waarna er gesproken wordt over het aantal behandelde en onbehandelde oren.

Bij een eerste meting worden een tweetal afwijkingen vastgesteld: te weten vochthoudende middenoren en een negatieve druk in het middenoor. De behandelgroep bestaat uiteindelijk uit 17 oren en de controlegroep uit 13 oren. De verkregen gegevens zijn verwerkt in statistieken, waarna conclusie(s) getrokken worden.

De thesis wordt afgesloten met het geven van een aantal praktische aanbevelingen.

**Literatuurlijst**

- 1 Arbuckle Beryl E. The selected writings of Beryl E. Arbuckle ,D.O. F.A.C.O.P. Published by American Academy of Osteopathy. Indianapolis 1994.
- 2 Anderson S.D. The Intratympanic Muscles, In: Scientific Foundations of Otolaryngology by Hinchliffe R. and Harrison D. Londen, William, Heinemann, Meical Books LTD. 1976. Blz.257-280.
- 3 Baan S van der. Aspecten van het slijmvlies. In: Bovenste luchtweg infecten bij het kind. Leiden, De Medicus en Spruyt, van Mantgem en de Does B.V. 1985, 17 – 26.
- 4 Bluestone C.D. Eustachian tube and nasopharynx. In: Berstein J. Ora P., ed, Immunology of the ear. New York, Raven Press 1987, 39 – 62.
- 5 Bluestone C.D. ,Beery Q.C., Andrus W.S., Mechanics of the eustachian tube as it influences susceptibility to and persistence of middle ear effusions in children. Ann. Otol Rhinol Laryngol 1974; 83 :27-34.
- 6 Brooks Denzil N. Aucoustic Impedance. In: Scientific Foundations of Otolaryngology by Hinchliffe R. and Harrison D. Londen, William, Heinemann, Meical Books LTD. 1976. Blz.281-290.
- 7 Caporossi R. DO. MRO en Peyralade F. DO.MRO. Traite pratique D'Osteopathie Cranienne. Co-edition S.I.O. – de Verlaque 1992.
- 8 Claessen J.Q.P.J. Appelman C.L.M. Recurrent Acute Otitis Media. Utrecht: Thesis RU Utrecht, 1992.
- 9 Drews Ulrich, Taschenatlas der Embryologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York, 1993.
- 10 Feenstra L. De bovenste luchtwegen bij het kind. In: Bovenste luchtweg infecten bij het kind. Leiden, De Medicus en Spruyt, van Mantgem en de Does B.V. 1985, 9 – 16.
- 11 Gray F.R.S. Gray's Anatomy, Fifteenth English ed.1977. Bounty Books New York.
- 12 Gerlings P.G. en Hammelburg Em. Keel-neus-en oorheelkunde. Tweede herziene druk In: Bovenste luchtweg infecten bij het kind. Leiden, De Medicus en Spruyt, van Mantgem en de Does B.V. 1985, 1979.
- 13 Grievink E. en Peters S. Developmental consequences of otitis media with effusion for language ability and educational attainment at age seven. Promotie proefschrift katholieke universiteit Nijmegen, 1997.
- 14 Holmquist J. Auditory Tubal Function, In: Scientific Foundations of Otolaryngology by Hinchliffe R. Harrison D. Londen, William, Heinemann, Meical Books LTD. 1976.
- 15 Kahle W. Leonhardt H. en Platzer W. , Sesam, Atlas van de anatomie, deel 1, 2 en 3. Bosch en Keuning, Baarn, 5<sup>e</sup> herziene druk 1988.



- 16 Lambrou J. Techniques Tissulaires. Docent A.T. Still Academy, Sillebus mei 1989.
- 17 Lange E.S.M. de, Effects of homeopathic medicines on children with recurrent upper respiratory tract infections, academisch proefschrift. VU Amsterdam 1993.
- 18 Langman J. Dr. Inleiding tot de embryologie, achtste herziene druk, Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht, 1976.
- 19 Lignon A. Le Puzzle Cranien. Editions de Verlaque France, Octobre 1989.
- 20 Maqoun Harold I. the Temporal bone: Troublemaker in the head. Journal AOA. Vol. 73 June 1974.
- 21 Melker R.A. de, Epidemiologie van otitis media, Huisarts en wetenschap, 1987, 30: 244- 247.
- 22 Moresi Alistair, Bach.App. Sc (Osteopathy), Otitis Media : An Osteopathic Approach. Scientific Section of the Cranial Letter
- 23 Mouton R.P. Michel M.F. Kaay H.J. van der, Medische Microbiologie. Utrecht: Bohn, Scheltema en Holkema 1988, zevende druk.
- 24 Muts R.K. DO. , College dictaten voedingsleer 1997. Aantekeningen College Sutherland.
- 25 Salome A.J. Huson A. en Brouwer D.J. , Functionele anatomie, Leiden, De Medicus en Spruyt, van Mantgem en de Does B.V. 1977.
- 26 Schilder A.G.M., Long term effects of otitis media with effusie in children. Proefschrift Katholieke universiteit Nijmegen, 1993.
- 27 Schilder A.G.M. Trommelvliesbuisjes. Terughoudendheid geboden. In: Kind en Ziekenhuis, jrg.- 16, nr. 4, december 1993, p.96.
- 28 Sobotta J. , Atlas der Anatomie des Menschen, Urban en Schwarzenberg. Munchen –Wien Baltimore 18<sup>e</sup> Auflage 1982.
- 29 Upledger John E. en Vredevoogd Jon D. Craniosacral Therapie, Eastland Press, Seattle. Sixteenth printing 1995.
- 30 Upledger John E. Craniosacral Therapy II, Beyond the Dura. Eastland Press, Seattle Ninth printing, 1996.
- 31 Veerman A.J.P. , Afweer tegen infecties, In: Bovenste luchtweg infecten bij het kind. Leiden, De Medicus en Spruyt, van Mantgem en de Does B.V. 1985, 1985, 27-34.
- 32 Zielhuis G.A. Straatman H.S. Rach G.H. Broek P. van de, Knoop-1 en 2 rapport, Analysis and presentation of data about the natural course of otitis media with effusion in children. Katholieke universiteit Nijmegen, 1988.

## **Slotwoord**

Nu deze thesis voltooid is, wil ik allen die er hun bijdrage aan hebben geleverd hartelijk bedanken.

In de eerste plaats dank ik Tom van Vilsteren voor zijn stuwende kracht en zijn vaardigheden op taalgebied en vormgeving.

Alle kinderen en de leerkrachten van de Montessorie Basisschool te Almelo, dank ik voor hun deelname en hun medewerking aan het praktijk onderzoek.

Roelof van Blommestein, dank ik voor zijn tympanografische en otoscopische onderzoeken van al die kinderoortjes en voor het beantwoorden van al mijn vragen.

Annemiek Maijvis, dank ik voor het uit typen van mijn vaak onleesbaar geschreven kladjes.

Mijn promotor Chris de Leeuw, DO. MRO. dank ik voor zijn aanwijzingen tijdens de vele telefoongesprekken die we over de vorm en voortgang van de thesis hebben gehad.

Tot slot dank ik mijn thuisfront, Marlies, Wout en Cas, die mij hebben aangemoedigd en de vrijheid hebben gegeven om dit werk tot stand te brengen.

Marius Fijen.

## **Bijlagen**

Almelo: 10 – 04- 2000.

Geachte Ouders, Verzorgers.

Voor het uitvoeren van een onderzoek naar vocht achter het trommelvlies en een mogelijke behandeling d.m.v. een massage techniek, heb ik een grote groep kinderen nodig in de leeftijdsgroep van 4 – 7 jarigen.

Vocht achter het trommelvlies maakt dat het vlies niet goed geluidstrillingen kan doorgeven naar het achter liggende gehoororgaan. Wat gehoorverlies tot gevolg heeft. Het onderzoek bestaat uit een oordruk meting, waarna sommige kinderen behandeld gaan worden met een bepaalde massage techniek en vervolgens zal er opnieuw een drukmeting plaats vinden. Zowel de drukmeting als de massage techniek zijn pijnloos en de duur van het onderzoekje varieert van 2 tot 30 minuten.

Het onderzoek zal plaats vinden op school op vrijdagochtend 14 april a.s. van 8.45 tot 12.00 en wordt uitgevoerd door Marius Fijen, praktisch ondersteund door Roelof van Blommestein. Op vrijdagochtend zijn de kinderen van groep 1 vrij. Zit uw kind in die groep en bent u nieuwsgierig of de slechthorendheid van uw kind de "Oost-Indische" doofheid is of dat er mogelijk toch vocht achter het trommelvlies zit, meldt u dan aan voor het onderzoekje.

Ik vraag uw toestemming voor het meedoen van uw kind aan dit onderzoek.  
U kunt het onderstaande antwoordstrookje bij mij of de klasse leerkracht inleveren. Ik zal woensdag van 8.30 tot 8.45 op school aanwezig zijn.  
Voor eventuele vragen kunt u mij bellen op nr. 0546-490864.

Bij voorbaat dank voor uw en uw kinds medewerking.

Met vriendelijke groet, Marius Fijen.

---

De Ouder /Verzorger van: ..... heeft geen bezwaar dat  
zijn /haar zoon / dochter deelneemt aan het onderzoek op vrijdag 14 april a.s. naar  
middenoordruk.

Handtekening.

## T-Test

### Group Statistics

groep		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DaPaT1	NDc	6	196,50	62,33	25,45
	NDb	9	215,44	75,30	25,10

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
DaPaT1	Equal variances assumed	,670	,428	-,509	13	,619	-18,94	37,21	-99,33	61,44
	Equal variances not assumed			-,530	12,228	,606	-18,94	35,74	-96,66	58,77

## T-Test

### Group Statistics

groep		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ComplianceT1	Vc	5	,1460	9,127E-02	4,082E-02
	Vb	8	,1163	9,102E-02	3,218E-02

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ComplianceT1	Equal variances assumed	,007	,934	,573	11	,578	2,975E-02	5,194E-02	-8,46E-02	,1441
	Equal variances not assumed			,572	8,616	,582	2,975E-02	5,198E-02	-8,86E-02	,1481

## T-Test

### One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DeltaDaPa	16	21,69	25,56	6,39

### One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
DeltaDaPa	3,394	15	,004	21,69	8,07	35,31

## T-Test

### One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Deltacompliance	13	-2,31E-02	6,005E-02	1,666E-02

### One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Deltacompliance	-1,386	12	,191	-2,308E-02	-5,94E-02	1,321E-02

## T-Test

### Group Statistics

	groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DeltaDaPa	NDc	6	2,83	8,50	3,47
	NDb	9	36,67	24,54	8,18

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
DeltaDaPa	Equal variances assumed	3,502	,084	-3,216	13	,007	-33,83	10,52	-56,56	-11,11
	Equal variances not assumed			-3,808	10,587	,003	-33,83	8,89	-53,48	-14,18

## T-Test

### Group Statistics

	groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Deltacompliance	Vc	5	-2,00E-02	8,515E-02	3,808E-02
	Vb	8	-2,50E-02	4,504E-02	1,592E-02

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Deltacompliance	Equal variances assumed	1,300	,278	,140	11	,891	5,000E-03	3,573E-02	-7,36E-02	8,363E-02
	Equal variances not assumed			,121	5,427	,908	5,000E-03	4,127E-02	-9,86E-02	,1086

## T-Test

Group Statistics

groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Deltacompliance Vc	20	2,600E-02	5,826E-02	1,303E-02
Vb	28	-2,86E-02	4,470E-02	8,447E-03

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
Deltacompliance	Equal variances assumed	3,567	,065	3,674	46	,001	5,457E-02	1,485E-02	2,467E-02	8,447E-02
	Equal variances not assumed			3,515	34,096	,001	5,457E-02	1,553E-02	2,302E-02	8,612E-02

## T-Test

Group Statistics

groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Deltacompliance Vc	10	2,600E-02	5,985E-02	1,893E-02
Vb	14	-2,86E-02	4,555E-02	1,217E-02

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
Deltacompliance	Equal variances assumed	1,706	,205	2,541	22	,019	5,457E-02	2,148E-02	1,002E-02	9,912E-02
	Equal variances not assumed			2,425	16,081	,027	5,457E-02	2,250E-02	6,885E-03	,1023

## T-Test

Group Statistics

groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Deltacompliance Vc	15	2,600E-02	5,877E-02	1,518E-02
Vb	21	-2,86E-02	4,498E-02	9,815E-03

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
Deltacompliance	Equal variances assumed	2,636	,114	3,158	34	,003	5,457E-02	1,728E-02	1,946E-02	8,969E-02
	Equal variances not assumed			3,020	25,089	,006	5,457E-02	1,807E-02	1,736E-02	9,179E-02



## T-Test

### Group Statistics

groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Dperctot NDb	9	-19,5802	19,1124	6,3708
Vb	8	-43,8828	75,5352	26,7057

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Dperctot	Equal variances assumed	9,152	,009	,936	15	,364	24,3026	25,9744	-31,0604	79,6656
	Equal variances not assumed			,885	7,797	,403	24,3026	27,4551	-39,2966	87,9018

## Descriptives

### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DaPaT1	9	104	299	215,44	75,30
DaPaT2	9	41	256	178,78	80,49
Valid N (listwise)	9				

## Descriptives

### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ComplianceT1	7	,03	,30	,1071	9,429E-02
ComplianceT2	7	,02	,27	,1357	8,580E-02
Valid N (listwise)	7				

Case Summaries<sup>a</sup>

	responde nt	geslacht	geboortej aar	Oorkant	groep	DaPaT1	DaPaT2	Complian ceT1	Complian ceT2
1	1	man	1993	rechts	NDc	296	287	,	,
2	1	man	1993	links	NDc	126	135	,	,
3	2	vrouw	1994	rechts	NDc	228	225	,	,
4	2	vrouw	1994	links	NDc	181	187	,	,
5	3	man	1994	rechts	NDc	208	199	,	,
6	3	man	1994	links	NDc	140	129	,	,
7	4	man	1993	rechts	NDb	209	159	,	,
8	4	man	1993	links	NDb	226	199	,	,
9	5	vrouw	1992	rechts	NDb	296	256	,	,
10	5	vrouw	1992	links	NDb	277	248	,	,
11	6	vrouw	1995	rechts	NDb	130	41	,	,
12	6	vrouw	1995	links	NDb	137	115	,	,
13	7	vrouw	1993	rechts	NDb	299	248	,	,
14	7	vrouw	1993	links	NDb	104	93	,	,
15	8	vrouw	1994	rechts	NDb	261	250	,	,
16	8	vrouw	1994	links	Vb	,	,	,18	,18
17	9	man	1993	rechts	Vc	,	,	,13	,11
18	9	man	1993	links	Normaal	,	,	,	,
19	10	vrouw	1992	rechts	Vc	,	,	,06	,20
20	10	vrouw	1992	links	Vc	,	,	,19	,10
21	11	vrouw	1994	rechts	Vc	,	,	,07	,12
22	11	vrouw	1994	links	Vc	,	,	,28	,30
23	12	vrouw	1993	rechts	Normaal	0	0	,	,
24	12	vrouw	1993	links	Vb	,	,	,13	,14
25	13	man	1993	rechts	Vb	,	,	,13	,20
26	13	man	1993	links	Vb	,	,	,30	,27
27	14	vrouw	1993	rechts	Vb	,	,	,04	,02
28	14	vrouw	1993	links	Vb	,	,	,03	,08
29	15	man	1994	rechts	Vb	,	,	,05	,07
30	15	man	1994	links	Vb	,	,	,07	,17
Total	N	30	30	30	30	16	16	13	13

a. Limited to first 100 cases.