

Audio-psychofonologie Tomatis luistertherapie; I. De achtergronden

Prof. dr. Martien de Voigt

De luistertherapie bestaat uit het trainen van het neurologische en het fysiologische systeem door het luisteren naar speciaal gefilterde muziek en de eigen of de moederstem. Deze muziek wordt zowel op de oren als op de schedel (met een vibrator), met specifiek ingestelde onderlinge intensiteitverschillen en vertragingen, aangeboden. De therapie bestaat uit vele sessies van een ½ uur gedurende blokken van 5 tot 14 dagen met telkens ca. een maand tussenpauze. Afhankelijk van de klachten duurt de therapie minimaal drie maanden met een grote en twee kleine blokken voor niet al te ernstige gevallen. De luistertherapie is een zeer effectief hulpmiddel gebleken bij de behandeling van o.a. gehoorproblemen, duizelingen, adhd, autisme, dyslexie, leer-, gedrags-, concentratie- en communicatieproblemen. Bij al deze problemen speelt het centraal zenuwstelsel een belangrijke rol, waarbij het oor de sterkste toegangspoort is. De APF-luistertherapie is gebaseerd op het horen (Audio) en reproduceren van klanken (Fonologie), waardoor ook Psychische veranderingen plaatsvinden met daarbij verbeteringen van de problemen. De methode is geënt op het baanbrekende theoretische en experimentele werk van de Parijse kno-arts Prof. Tomatis.

Hoe het begon

In 1947 aanvaardde Tomatis de opdracht van de Franse regering om een onderzoek in te stellen naar de relatie tussen lawaai en gehoorbeschadiging bij luchtmachtpersoneel. Dit onderzoek combineerde hij met dat van problemen bij zangers. Omdat zijn vader een bekende operazanger was had Tomatis al vroeg affiniteit met de wereld van de klassieke muziek. Als kno-arts zocht hij naar een oplossing voor het probleem van vals zingen in de relatie tussen gehoor en stem. Hij behandelde daarna met succes vele zangers zoals Callas en Pavarotti en analyseerde hij de gehoorproblemen van Caruso. Wat was het geheim? De zangers konden zichzelf als het ware “doof” zingen, waardoor bepaalde frequenties (toonhoogten) uit het gehoor verdwenen en daarmee uit de stem, vanwege de gestoorde terugkoppeling. Dit verschijnsel trok hij door naar het luchtmachtpersoneel, waar hij vooral een “psychische” afsluiting constateerde voor geluid. Tomatis baseerde zijn behandelingen op het verbeteren van de gevoeligheid voor de weggevallen frequenties in het gehoor. De terugkerende frequenties bleken dan ook weer in de stem terug te keren en bovenstaande problemen verminderten. Hiertoe ontwikkelde hij een “elektronisch oor” waarmee frequenties, intensiteiten en vertragingen, o.a.

van de luchtgeleiding t.o.v die van het bot, ingesteld konden worden.

Tomatis formuleerde vier hoofdstellingen:

- 1 Men spreekt zoals men hoort.
- 2 De APF-therapie kan de niet goed waargenomen tonen (frequenties) corrigeren, waardoor deze ook weer in de stem hoorbaar worden, mits er geen fysiek onherstelbare defecten zijn.
- 3 Langdurige en specifieke akoestische stimulatie leidt tot blijvende verbetering van het gehoor en ten gevolge daarvan tot een beter functioneren van de stem, de communicatie, en in het algemeen van de houding en gedrag.
- 4 De mens kenmerkt zich door zijn verticaliteit en de taal.

Verdere studies leerden Tomatis dat de basis van het latere functioneren en communiceren wordt gelegd in de baarmoeder, waar het gehoororgaan al na ca. vier maanden volledig ontwikkeld is. De zenuwbanen zijn in dit vroegste stadium al geheel gemyeliniseerd (vetweefselopbouw), in tegenstelling tot de rest van het zenuwstelsel dat er nog minimaal 20 jaar over zal doen. Doordat de foetus met zijn schedel in het bekken ligt, die dus fungeert als klankkast met de wervelkolom, blijken vooral de

hoge tonen van de moeder de ontwikkeling te bevorderen. Tomatis vond deze eerste vorm van communicatie essentieel voor de verdere ontwikkeling van het kind. De evolutie van foetus, via baby en kind naar volwassene is in wezen een overgang van de moeder, de horizontaliteit, het brabbelen of wel de babyspraak naar de verticaliteit, de taal, de communicatie en naar de sociale buitenwereld via de vaderfiguur. De luistertherapie volgens Tomatis herontwikkelt versneld deze evolutie waardoor blokkades en trauma's uit het verleden worden opgeheven door het “ware luisteren” te bereiken. Met de verticaliteit richten we ons vestibulum (voorhof) zodat de cochlea (slakkenhuis) de toondiscriminatie correct kan uitvoeren waarmee we de taal kunnen beheersen. Hiermee ontwikkelen we tevens een correcte luistergerichtheid die essentieel is voor de taal, de communicatie en ons eigen lichaamsbeeld. De normale evolutie in tijd van baby van zes maanden, die visuele beelden (van de vader) begint op te slaan, loopt via de taal, beginnend van een tot drie jaar, het openen voor toonhoogteverschillen (selectiviteit) rond het zesde jaar, de omslag van linksorig dominant naar rechtsorig rond het tiende jaar naar volwassene met volledig ontwikkelde hersenen rond de twintig jaar. Stimulatie van het centraal zenuwstelsel, dus ook van de hersenen, in die eerste twintig jaar heeft dientengevolge een buitengewoon positief effect. Bij pathologische gevallen stimuleert de luistertherapie o.a. deze (haperende of onderbroken) ontwikkeling door de (symbolische) overgang te bevorderen van moeder – de geborgen binnenwereld – naar vader – de sociale buitenwereld – door de dominantie van het linker- naar het rechteroor te verschuiven (lateralisatie). Bovendien zal de verticaliteit bevorderd worden door de goede houding die past bij het “ware luisteren”. Er waren Tomatis interessante experimenten met zangvogels bekend, waarbij de eieren zijn uitgebreed door nietzangers. Na uitkomen bleek het broedsel niet te zingen. Ook uitbroeden door een ander

type zanger bleek te resulteren in het gezang van de broedster of van een mengvorm. Ook hier leek de stelling van Tomatis op te gaan dat men in de stem de frequenties terugvindt die het gehoor kan waarnemen of geleerd heeft waar te nemen. Tomatis baseerde zijn therapie op de training van het gehoororgaan waardoor er een stimulatie van het (centrale) zenuwstelsel met de hersenen plaatsvindt. Zijn experimentele binnenbaarmoederlijke waarnemingen wezen op een grote effectiviteit van de hoge tonen boven de 8000 Hz, vooral door de botgeleiding. Behalve Mozart en Gregoriaanse muziek gebruikte hij ook de moederstem, gefilterd op die hoge frequenties. De behandeling met de moederstem is als het ware een terugkeer naar die allereerste ontwikkelingsfase – de binnenwereld – en zeer effectief om de luisterontwikkeling opnieuw te beleven met als einddoel een optimaal functioneren in de buitenwereld. Deze behandelingsmethode paste Tomatis toe bij mensen met zang- en stemproblemen, bij kinderen met leerproblemen en uiteindelijk bij alle bovengenoemde problemen. Daarbij bleek al snel de positieve invloed, ook op de neurovegetatieve processen zoals slaapritme en eetgewoonten, maar ook op de alertheid, de concentratie en de communicatie. Tomatis noemde het gehoor de accu voor onze hersenen. “Het gehoor slaapt nooit”. EEG-opnamen later bevestigden de grotere corticale activiteit, vooral bij hoge tonen. Leer-, communicatie- en gedragsproblemen zijn dus vaak gekoppeld aan luisterproblemen.

Hoe het werkt

De luistertherapie stimuleert en activeert in essentie het gehele neurologische systeem, maar vooral het gehoororgaan en daarmee het centrale zenuwstelsel met de hersenen alsook de coördinatie tussen de twee hemisferen. Het luisteren is een actieve koppeling van onze binnenwereld met de buitenwereld via de taal, dus essentieel voor onze communicatie. Daarmee is onze luisterkwaliteit een spiegel van onze psychische gesteldheid, van ons zelfbeeld en van de wijze hoe we daarmee naar buiten treden. Het luisteren beïnvloedt dus direct ons totale functioneren in de sociale omgeving. De ervaringen en waarnemingen van Tomatis geven een goed inzicht in de werkzaamheid van de diverse frequentiegebieden. Lage tonen werken lichamelijk, maar kunnen ook vertragend en verslavend werken bij langdurige en grote intensiteit, zoals in discotheken. Het gebied van

middenfrequenties (1000-3000 Hz) is het spraakgebied, en bevordert lewendigheid en communicatie. Het gebied van de hoge tonen bevordert alertheid, levensvreugde, spiritualiteit en creativiteit. De luistertherapie heeft een positieve invloed op het gehele functioneren, zowel psychisch als lichamelijk. “Men geneest door wakker te worden”. Personen opgesloten in hun eigen wereld treden naar buiten en beginnen zich te roeren. De communicatiemechanismen worden geactiveerd. In tegenstelling daarmee zullen te drukke personen een betere controle over hun energie verwerven en daarmee hun functioneren aanzienlijk verbeteren. Door een betere beheersing van de energiestromen en het weer activeren van de vele zenuwbanen zal de concentratie toenemen en de communicatie verbeteren, evenals het taalgevoel, het leren en het gedrag. Een aantal aspecten dat sterk verbetert en o.a. met de WISC-test getoetst kan worden zijn het auditieve en visuele geheugen, de concentratie, analytische, ruimtelijke, motorische en verbale factoren. Men indiceert vaak dyslexie als een aantal van deze factoren negatief scoort, dus als het lees- en schrijfniveau achterblijft bij de intelligentietest. Interessant is dat met conventionele “remedial teaching” het performale IQ-niveau (ruimtedenken) vaak is te verbeteren, maar het verbale IQ niet. Het is gebleken dat juist de luistertherapie dit verbale IQ met ongeveer tien tot twintig punten kan optrekken.

Leerproblemen, dyslexie

Kinderen kunnen zich psychisch afsluiten door allerlei oorzaken, zoals stoornissen in de persoonlijkheidsontwikkeling. Recent neurologisch onderzoek indiceert een gestoorde auditieve activiteit van de linker hersenhelft als een belangrijke oorzaak van leer- en gedragsproblemen. Bij de APF-diagnostiek blijken dan discrepanties gemeten te worden in de gehoorcurven, bijvoorbeeld uitval bij bepaalde frequenties of afwijkingen tussen lucht- en botgeleiding. De therapie is gericht op het aanleren of verbeteren van *luisteren* als aanvulling op het horen, dat in zichzelf passief is. Hierbij en bij het reproduceren van geluid is ons hele lichaam een klankkast waarbij de oren de antennes zijn. Daarom is de houding van het lichaam belangrijk. Van groot belang is het opnieuw opbouwen van luisterkwaliteit. Hierbij is het van belang de dominantie van het rechteroor te bevorderen voor een juiste analyse van het geluid en een goede controlerende taak te verkrijgen van het linkeroor. Er

bestaat dus een sterke correlatie tussen leerproblemen en het gehoor, die verder gaat dan alleen maar goed “horen”. Bij een psychische afsluiting hoort men wel doch men luistert niet, waardoor het bewuste proces geblokkeerd wordt. Dit leidt tot leer- en concentratieproblemen. Heft men die afsluiting op door het weer horen van geluid met desbetreffende frequenties dan kunnen de blokkades worden opgeheven en daarmee ook de leer- en concentratieproblemen. Geluid heeft voor iedereen een waarneembare psychosomatische uitwerking. Daardoor zal het opheffen van bovengenoemde blokkades vaak ook gepaard gaan met het verbeteren van de motoriek, de ruimtelijke coördinatie, de communicatie en het algemene functioneren.

Tomatis wierp met zijn specifieke visie op de cerebrale dominantie een nieuw licht op het begrip lateraliteit (links/rechtsdominantie). Zowel statistisch als neurologisch is gebleken dat dyslexie, leerproblemen en ongeconcentreerdheid vaak gecorreleerd zijn met een linkse audiolateraliteit of de afwezigheid van lateraliteit. Rechtse audiodominantie echter correleert veelal met alertheid, concentratievermogen etc. Ook blijkt de stem af te hangen van die dominantie waarbij het rechteroor de klankkwaliteit vergroot als het “analyserende” oor, terwijl het linkeroor controlerend functioneert.

Ten slotte vatten we hier kort samen hoe Tomatis tegen het probleem van dyslexie – een uiteraard zeer complex fenomeen – aankeek. Lezen is op te vatten als de coördinatie van oog en oor of het correleren van een grafisch met een auditief beeld, waarbij het oor aanstuurt. Hierbij moeten woordbeeld en klank temporaal in de tijd samenvallen, waarbij kleine frequentieverschillen oplosbaar moeten zijn. Bij problemen ontstaat er een “visuele paring” als temporaal verschillende letters niet onderscheiden worden in een identieke auditieve paring (bijvoorbeeld bij de letters p en b of t en d). Anderzijds eist men het samenvallen van beeld en klank, van zowel letters als woorden. Bij woorden lezen zullen bij een snellere auditieve dan visuele verwerking lettergrepen worden overgeslagen omdat het oog het oor tracht te volgen. Is echter het oor langzamer dan zal het oog gedwongen worden te vertragen en worden lettergrepen omgekeerd of verwisseld. Bij taalontwikkelingsstoornissen en dyslexie spelen defecten een belangrij-

ke rol in de vestibulo-cochleaire en in de visuele integratoren (neurale systemen), alsmede in de correlatie tussen die integratoren, zoals hierboven geïllustreerd. De vestibulaire integrator controleert het statische en dynamische evenwicht, de houding en de motoriek van de spieren, zo ook van de oogspiertjes en die van het strottenhoofd. Het controleert dus direct de kwaliteit van b.v. schrijven, lezen en spreken. De cochleaire integrator discrimineert vooral de verschillende toonhoogten. De vestibulo-cochleaire integrator beïnvloedt derhalve in belangrijke mate de taalontwikkeling. De correlatie daarvan met de visuele integrator is van belang voor de analyse van symbolen en dus voor het lezen. De communicatie door middel van de taal via de spraak is, in een terugkoppelsysteem, sterk gecorreleerd met de vestibulo-cochleaire integrator. Enkele details van de relevante neurologische systemen worden hieronder behandeld.

Veel details verdienen nadere toelichting en een wetenschappelijke onderbouwing. In het volgende zullen wij daartoe eerst de fysiologische eigenschappen van het oor behandelen in relatie tot de verwerking van geluidssignalen en vervolgens enkele neurologische aspecten. Daarna komen dan in deel II (volgend nummer van dit vakblad) aan de orde de principes en uitvoering van de therapie zelf, de resultaten en de research die vooral gericht is op de validatie van de methode. Bij de validatie speelt onafhankelijk wetenschappelijk neurologisch hersenonderzoek een belangrijke rol.

Geluid en de fysiologie/ neurologie van het oor

Enkele elementaire begrippen van geluid. Geluid plant zich in materie als een golf voort doordat een trilling achtereenvolgens aan naburige moleculen wordt doorgegeven. De geluidsstrekte wordt uitgedrukt in intensiteit of volume. Dit wordt gemeten in 0,1 Bel of decibel (dB), die een verhouding van geluidsstrekte uitdrukt. De drempelwaarde van het zwakst hoorbare geluid wordt op 0 dB gesteld en verder past men een logaritmische schaal toe die met factoren 10 toeneemt. Dus een 10 maal sterker geluid is 1 Bel of 10 dB, 100 maal sterker is 2 Bel of 20 dB, 1000 maal sterker is 3 Bel of 30 dB, etc. De pijngrens van "oorverdovend" geluid is ongeveer 120 dB, dat is duizend miljard maal sterker dan het nog net waarneembare zachtste geluid (0 dB). Dit

illustreert het ongelooflijk grote bereik van het gehoor. De toonhoogte wordt uitgedrukt in frequentie (herz), dat is het aantal trillingen per seconde. Zeer lage hoorbare tonen hebben een frequentie ca. 100 Hz en hoge ca. 8000 Hz.

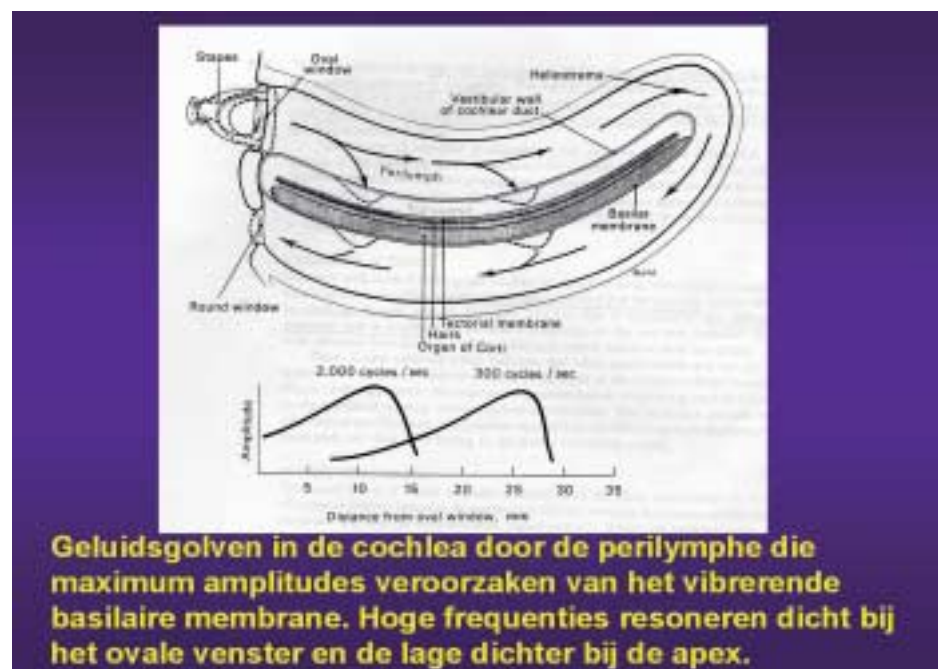
Fysiologie van het oor

Het middenoor versterkt het geluid met ca. 33 dB, waardoor het zeer gevoelig wordt voor zeer zwakke geluiden. Het heeft echter ook een beschermende werking tegen plotselinge sterke geluiden. Het binnenoer bestaat uit het vestibulum (voorhof) met de drie booggangen als evenwichtsorgaan en het cochlea (slakkenhuis), de zetel van het gehoor zelf. Het gehele orgaan is ingebed in bot, waardoor de transmissie van geluid via de botgeleiding ook uiterst belangrijk is bij het luisteren. Deze worden wij gewaar bij het luisteren naar onze eigen stem, en verbindt ons dus met onze binnenwereld. De luchtgeleiding via de oren echter verbindt ons vooral met de buitenwereld.

De gehoorbeentjes van het middenoor vormen de verbinding tussen het trommelvlies (hamer) via het aambeeld met de stijgbeugel op het ovale venster van het binnenoer (vestibulum en cochlea). De gehoorbeentjes worden gespannen gehouden door de twee antagonistische (elkaar tegenwerkende) spiertjes. De cochlea is gevuld met een vloeistof, de perilymphe, waarin zich op het basilaire membraan het orgaan van Corti bevindt met de gevoelige haarcellen, gedompeld in de endolympe. Deze cellen hebben aan één kant trilharen en eindigen aan de andere kant in perifere (uiteinde) zintuiggrafels die verbonden zijn met de gehoorzenuw die naar de

hersenslam loopt. Beweging van de trilharen initieert in de cellen een elektrochemisch proces dat resulteert in een elektrische impuls door de gehoorzenuw naar de hersenslam. Ook de haarcellen in het vestibulum worden op dezelfde wijze geactiveerd, evenals die in de drie booggangen die dienen als evenwichtsorgaan en die vervolgens de elektrische signalen doorgeven aan de evenwichtszenuw. De haarcellen in de cochlea of vestibulum worden derhalve in trilling gebracht door geluid dat via het bot of via het ovale venster wordt binnengebracht. De haarcellen in het evenwichtsorgaan echter zijn ook gevoelig voor bewegingen van het hoofd.

De cochlea wordt in drie compartimenten verdeeld met in het middelste het basilaire membraan waarop het orgaan van Corti rust. De twee buiten compartimenten staan met elkaar in verbinding aan de top (apex) via een kleine opening (helicotrema) van 0,25 mm² (zie figuur 1). Aan het begin van het bovenste compartiment bevindt zich het ovale venster met daaraan vast de stijgbeugel. De druk van het perilymphevocht wordt gecompenseerd door het ronde venster aan het begin van het andere compartiment. De twee vensters scheiden dus het binnenoer van het middenoor. De drukgolf van geluid plant zich langs het basilaire membraan in de vloeistof voort. Doordat het basilaire membraan aan de basis smaller en stijver is dan aan de apex zullen de hoge tonen resoneren aan de basis en de lage tonen aan de apex en daarmee ook de haarcellen in het orgaan van Corti (zie figuren 1 en 2, schematische voorstellingen van een uitgerekt slakkenhuis). Hierdoor



Figuur 1



Figuur 2

worden de verschillende toonhoogten van elkaar onderscheiden. De speciale groepering van de haarcellen op het basilaire membraan en de gevoeligheid van dit membraan, speciaal voor hoge tonen, bevordert mede de effectiviteit van hoge tonen in de therapie.

Enkele neurologische aspecten van het oor

Het centrale zenuwstelsel kent 12 paren craniale zenuwen, waarvan bijvoorbeeld het 8e paar, de vestibulo-cochlearis of de evenwichts- en gehoorzenuw, en het 10e paar, de nervus vagus of dwalende zenuw belangrijk zijn voor het luisteren. De dwalende zenuw, in verbinding met het 9e paar, de glosso-pharynx-(strottenhoofd)zenuw, is verbonden met het middenoor, het trommelvlies en het strottenhoofd, waarna deze samenkomt met het 11e paar, de ruggegraatzenuw, die de spieren aangrijpt. Een van de parallelle takken van die dwalende zenuw, de larynxzenuw, stuurt het spraakorgaan aan via de motorische terugkerende zenuw. De *evenwichtszenuw* grijpt aan op het vestibulair evenwichtsorgaan en bepaalt dus mede onze houding en oriëntatie in de ruimte m.b.t. de zwaartekracht. Mede doordat de gehoor- en evenwichtszenuw samenkomen in de nervus vestibulo-cochlearis is er een directe correlatie tussen het gehoor en de lichaamscoördinatie. De *nervus vagus* dwaalt van de hersenstam via het ruggenmerg naar vrijwel alle zintuigen, spieren en organen en regelt daarvoor mede het vegetatieve functioneren daarvan. Hij controleert een deel van het autonome zenuwstelsel en wel het

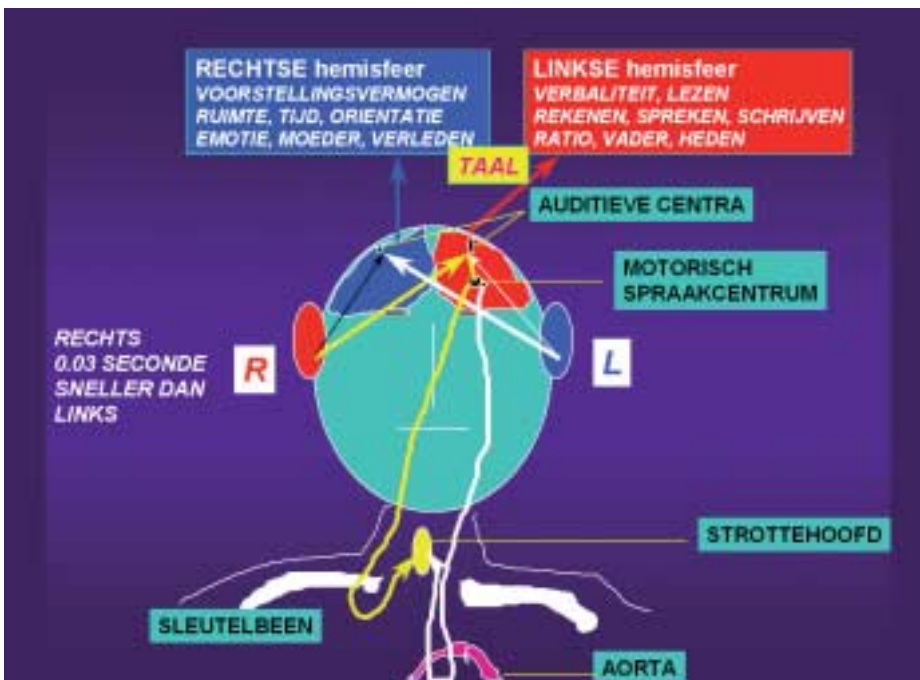
parasympathische systeem, dat mede vitale ritmen reguleert zoals hartslag en ademhaling. Deze zenuw beïnvloedt niet alleen het emotionele leven van het organisme, maar het controleert ook het totale veld van potentiële somatisaties (lichamelijke uitwerkingen). Voorbeelden zijn angina, stemverlies, ademnood bij angsten, schorheid, ongerustheid, etc. De sensorische auriculair tak van de nervus vagus grijpt aan op de binnenkant van het trommelvlies en op de buitenkant van de gehoorgang, als enige verbinding met de buitenwereld. Het trommelvlies met het oor fungeert dus ook als een antenne naar de buitenwereld en transporteert de signalen via de dwalende zenuw naar de relevante interne organen. Een goed gespannen trommelvlies, dat gestimuleerd wordt door de hoge tonen in de Tomatis-therapie, zal een juiste perceptie en verwerking van geluid en stem en daarmee ons welbevinden bevorderen.

Het 7e paar, ofwel de gezichtszenuw, is ook verbonden met het spiertje van de stijgbeugel in het middenoor. Het 5e paar, de trigeminale zenuw die o.a. de oogleden, neus, lippen en kaken aanstuurt, is verbonden met het spiertje van de hamer in het middenoor. Er is dus een directe relatie tussen de dynamiek van het gezicht en het gehoor. Zo zal een beter luisteren beïnvloed worden door bepaalde spanning of trekken van het gezicht, ofwel men kan aan het gezicht aflezen of er wel geluisterd wordt. Zo is het geeuwen een bekende reactie op het afsluiten van het luisteren naar een betoog. Ook is bekend dat duizeligheden, zoals bij de ziekte van Ménière,

gepaard gaan met trillingen aan een kant van het gezicht. Dit bracht Tomatis erop dat ongecontroleerde trillingen van de stijgbeugel een belangrijke rol hierbij spelen. Het oor, met het vestibulum (evenwichtsorgaan) en de dwalende zenuw reguleert niet alleen ons horen, maar het beïnvloedt ons gehele functioneren, de houding, het evenwicht, de spraak, de organen en zintuigen, en dus ons algemeen welbevinden. Dit is een tot nu toe geheel onderschatte functie van het oor geweest.

Er is echter nog een belangrijk aspect. Dat betreft de *terugkerende zenuw* die de motoriek van het strottenhoofd aanstuurt, dus van belang bij spreken. Deze is, zoals alle zenuwen, bilateraal met een rechter en linker tak (zie figuur 3). Hij verbindt het hersendeel van de vagusstam met het strottenhoofd. Echter de rechter tak gaat onder het sleutelbeen door terug naar het rechtse deel van het strottenhoofd terwijl de linker tak eerst helemaal afdaalt onder de aorta door en dan terugkeert naar het linkse deel van het strottenhoofd. Dit illustreert mede de links/rechtsasymmetrie van het menselijke lichaam, waarbij de linker tak dus beduidend langer is dan de rechter. Een soortgelijke asymmetrie bestaat bij horen. De beide oren zijn verbonden met beide hersenhelften (hemisferen) via kruislingse (contralaterale) zenuwbanen en via rechtstreekse (ipsilaterale) zenuwbanen. Doordat de contralaterale banen veel talrijker zijn dan de ipsilaterale banen is de kruislingse informatieoverdracht het belangrijkste.

Het auditieve centrum zetelt in beide hemisferen, maar het motorische spraakcentrum uitsluitend in de linker hemisfeer. Een effectieve koppeling tussen horen en spreken wordt dus bevorderd via het rechter oor. Die is contralateraal verbonden met de linker hemisfeer en dus met het spraakcentrum en vandaar met het strottenhoofd. Voor het linker-oor ontbreekt een dergelijke directe verbinding via contralaterale banen. In dit geval koppelt de (zwakkere) ipsilaterale verbinding het horen en spreken. Een verbinding tussen de linker en rechter hemisfeer is er alleen in het begin via de hersenbalk (corpus callosum). Hoewel deze voorstelling een sterke vereenvoudiging is van een zeer complex stelsel blijkt de grote lijn duidelijk: de zenuwprikkel via het linkeroor moet een langere of minder efficiënte weg afleggen naar het motorische spraakcentrum en naar het strottenhoofd dan via het rechteroor. Dit veroorzaakt een tijdvertraging



Figuur 3. Lateraliteit van de oren en de hersenen met de terugkerende zenuw naar het strottenhoofd

van circa 0,03 seconde van links t.o.v. rechts, bij een normaal gehoor. Bovendien zullen de hoge frequenties over de linker tak een hogere weerstand en verlies ondervinden, waardoor linksorigen trager zijn en de stimulerende hoge frequenties missen. Dit alles kan aanleiding geven tot taalontwikkelingsstoor-

nissen en allerlei coördinatieproblemen bij lezen, spreken, schrijven, etc., dus meer algemeen tot leer- en communicatieproblemen. Deze links/rechts-asymmetrie vormt de grondslag voor de Tomatis-methode om de auditieve lateralisatie naar rechts te bevorderen. De cochleaire en vestibulaire zenuwen

vormen samen met de nervus vagus de architectonische as van het menselijke lichaam. Andere zenuwen leggen een verbinding tussen het gehoororgaan en de controle van onderkaak, gezichtsspieren en het oog, etc.

Deze relaties van het oor met de rest van ons lichaam en met ons emotionele leven verklaart waarom de taalontwikkeling, het leren, de concentratie, het algemene gedrag en de communicatie verbetert met auditieve training. De meer praktische aspecten van zo'n training en de validatie zullen in deel II, in het volgend nummer van dit vakblad, behandeld worden.

Voor informatie: 0183-689642;
<www.luistertherapie.nl>

Audio-psycho-fonologie; Tomatis luistertherapie; II. De praktijk en validatie

Prof. Dr. Martien de Voigt

Diagnostiek; het audio-psycho-fonologisch onderzoek

In deel I zijn de achtergronden van deze therapie belicht (zie vorig nummer van dit vakblad). In een centrum voor luistertherapie begint men met een audio-psycho-fonologisch onderzoek, kortweg Luistertest genaamd. Deze test is een cruciaal onderdeel van de therapie omdat het voor een ervaren consultant een blauwdruk levert van de psychische en fysieke toestand van de patiënt. Men stelt vast welke geluiden de oren minimaal waarnemen en hoe. Er wordt ook gemeten bij welke frequenties er gehoord wordt. Bij de test wordt de inwerking van het geluid op twee manieren gemeten nl. door luchtgeleiding (koptelefoon op het oor) en door botgeleiding (vibrator achter het oor op het rotsbeen). Deze testen worden tijdens de therapie herhaald. De test is analoog aan een audiogram en wordt met een audiolaterometer uitgevoerd. Het wordt echter niet als audiogram gebruikt omdat de interpretatie ook psychische componenten bevat. Hierbij is de luchtgeleiding synoniem met het functioneren naar de buitenwereld en de botgeleiding naar onze binnenwereld. Bovendien geeft het rechteroor o.a. informatie over het rationele functioneren en het linker- en rechteroor over de emotionele beleving, vanwege de verschillende functies van de twee hemisferen. Met een audiolaterometer (geijkt volgens de Tomatis-voorschriften) wordt een gehoorcurve van het linker- en rechteroor gemeten. Een ideale curve staat in figuur 4 afgebeeld. Het communicatiegebied bestrijkt de middenfrequenties van 1000 tot 3000 Hz van de geluidscurve. Hier bereikt het ideale oor ook zijn maximale gevoeligheid. De curve, zoals hier is afgebeeld, geeft dus direct de luistergevoeligheid weer over het gehele toonhoogtegebied.

De gehoordrempel wordt bij verschillende frequenties bepaald van laag tot hoog geluidsvolume voor de luchtgeleiding van 125 tot 8000 Hz en voor de

botgeleiding van 250 tot 4000 Hz. Hierbij onderscheiden we drie gebieden: de lage tonen (tot 1000 Hz), de middentonen (1000 – 3000 Hz) en de hoge tonen (boven de 3000 Hz). De selectiviteit is een maat voor de gevoeligheid waarmee men kleine toonhoogteverschillen kan onderscheiden. Deze wordt bepaald door over het hele frequentiegebied het verschil in naburige toonhoogten te testen voor het linker- en rechteroor. De lateralisatie wordt gemeten door de oordominantie links t.o.v. rechts te meten m.b.v. geluid van de eigen stem die op het linker- en rechteroor wordt aangeboden of door de botvibrator midden op het voorhoofd te plaatsen en vast te stellen waar het subject de tonen waarneemt. De spatialisatie, ofwel de ruimtelijke oriëntatie, wordt gemeten door na te gaan of een geluid dat links of rechts aangeboden wordt ook links dan wel rechts wordt gehoord. Verwisselingen staan aangegeven in het voorbeeld van figuur 5. Mogelijke aanvullende testen

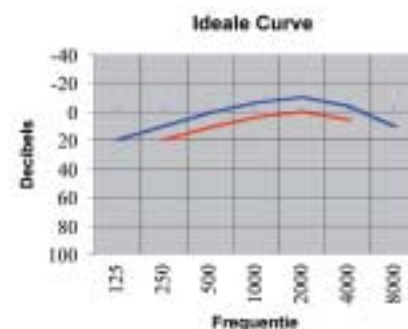


Fig.4. De ideale luistercurve; blauw getrokken is de luchtgeleiding en rood de botgeleiding, die 10 dB naar beneden is verschoven om die zichtbaar te maken (Tomatis-ijking). De tussenliggende meetpunten bij 750, 1500, 3000 en 6000 Hz zijn voor de duidelijkheid hier weggelaten.

naast de anamnese betreffen links- en rechtshandigheid, het zien, etc.

Twee luistertesten staan afgebeeld in figuur 5, voor (bovenste curven) en na

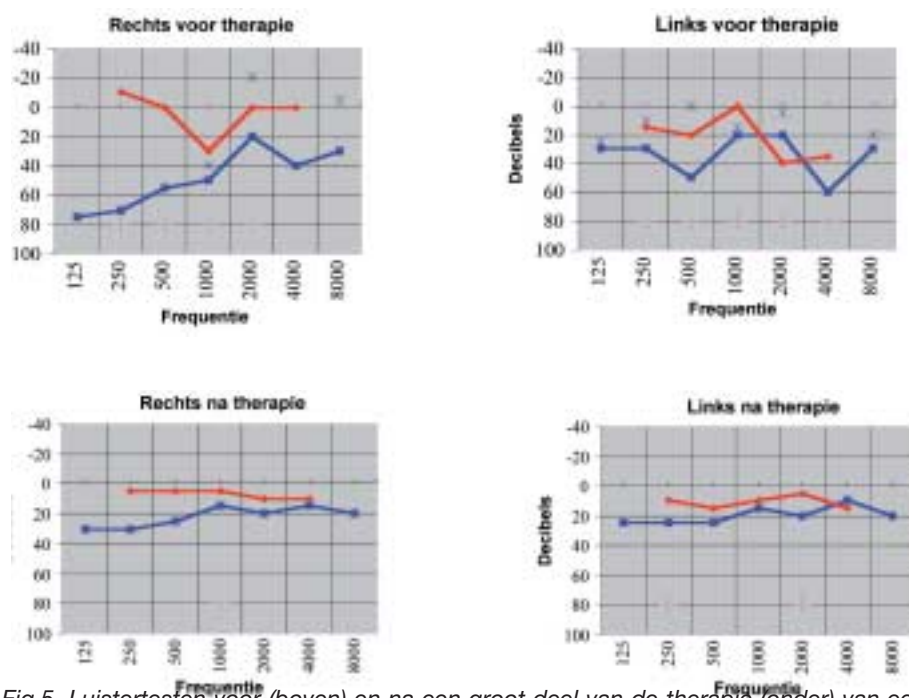


Fig.5. Luistertesten voor (boven) en na een groot deel van de therapie (onder) van een autistisch jongetje. Zie figuur 7 voor de bijbehorende Brain Maps. De blauwe sterretjes indiceren links-rechtsverwisseling in de luchtgeleiding, die opgeheven wordt bij sterker geluidsvolume en de rode streepjes indiceren die van de botgeleiding.

een groot deel van de therapie (onder), van een 5-jarig autistisch jongetje. De zeer hoge botgeleiding, vooral in het begin, is typisch voor een autist. De verbetering na de behandeling is spectaculair, hoewel de botgeleiding nog steeds wat te hoog is. Dit geval wordt verderop besproken bij de “Brain Mapping” en figuur 7.

De resultaten van deze testen worden geanalyseerd door een erkende consultant die een opleiding heeft gevolgd bij Tomatis persoonlijk of tegenwoordig bij het Mozart Brain Lab te St-Truiden, België. Hierbij worden de volgende aspecten in combinatie geanalyseerd, waarbij zowel fysieke als psychologische factoren een rol spelen.

– De vorm van de curven als geheel

Hierbij kan men globaal vier typen onderscheiden:

- I het fysieke type met een dalende curve, waarbij de lage tonen sterker doorkomen dan de hogere. Er is een afname in het communicatie en het creatieve gebied. De afname met frequentie in het lichamelijke gebied i.p.v. een toename betekent verlies aan energie waardoor communicatie, creativiteit en spiritualiteit nog eens extra gehinderd worden. Dit gaat meestal gepaard met depressiviteit, dat in ernstige gevallen alleen behandeld mag worden met deskundige psychiatrische begeleiding;
- II het rationele type met een maximum in het middenfrequentiegebied. Door te geringe gevoeligheid voor lage en hoge tonen ontbreekt het zowel aan een eigen lichaamsbeeld als aan creativiteit. Men is sterk in de communicatie, maar zonder veel diepgang. Dit type valt op door dominant gedrag en kan de vorm aannemen van paranoiaïdie;
- III het intuïtieve type vertoont een stijgende curve met een maximum aan hoge tonen. Het ontbreekt aan een lichaamsbeeld en aan communicatie. Deze personen leven in een eigen, vaak spirituele, wereld en staan niet met de benen op de grond. Een ernstige vorm is schizofrenie en kan leiden tot suïcidale neigingen dat ook alleen behandeld kan worden in samenwerking met een deskundige in de reguliere gezondheidszorg;
- IV het vlakke luistertype met een vlakke curve. Dit type ontbeert de spanning van de ideale curve waardoor de energiestroom van het lichaam via communicatie naar de geest slecht is. De luisterkwaliteit

is slecht, dus geen communicatie, geen initiatief, wars van ideeën, kortom lusteloos.

– De bot- t.o.v. de luchtgeleiding;

Hierbij is de botgeleiding een indicatie voor het gericht zijn op jezelf, ofwel het innerlijke luisteren, en de luchtgeleiding voor de communicatie naar buiten, ofwel het luisteren naar de wereld om ons heen. De luchtgeleiding moet zich net boven de botgeleiding bevinden (Tomatis-ijking) om een goede controle te hebben naar buiten toe over onze eigen beleving.

– De lage tonen tot 1000 Hz.;

Deze zijn indicatief voor de lichaamshouding en de motoriek. Hier manifesteert zich ons lichaamsbeeld, maar ook ons “onbewuste”. Voor stem en muziek manifesteert zich hier het ritme.

– De middentonen van 1000 tot 3000 Hz.

Deze zijn essentieel voor de taal en de communicatie. Hier manifesteert zich het (Freudiaanse) “ego”, dat bij het rationele type zo’n belangrijke rol speelt. Dit is ook het gebied van controle over stem en muziek

– De hoge tonen boven 3000 Hz.

Deze zijn belangrijk voor spiritualiteit, creativiteit en intuïtie, ofwel hier zetelt het “superego”. Door de boventonen, die zich voornamelijk in dit frequentiebereik bevinden, wordt hier de kwaliteit of klankkleur van stem en muziek bepaald.

– Rechter- t.o.v. linkeroor.

Hierbij is rechts (dus linker hemisfeer) indicatief voor de rationaliteit, verbaliteit, het heden en de relatie met vader. Het linkeroor daarentegen, is indicatief voor emotionaliteit, voorstellingsvermogen, oriëntatie in ruimte en tijd, het verleden en de relatie tot moeder.

– De selectiviteit.

Hierbij duidt een gesloten selectiviteit (geen toonhoogten scherp kunnen onderscheiden) op afscherming voor de invloeden van buitenaf. Behalve een slechte communicatie is dit tevens een zelfbescherming. Het openen van de gesloten selectiviteit bij jonge kinderen vindt normaal gesproken rond het 6e jaar plaats.

– De lateralisatie.

Hierbij duidt links of niet gelateraliseerd zijn op vertraagde perceptie en reactie alsmede op verscherping van de problemen. Het linkeroor is het “langzame” oor en kan ook beschermend werken tegen ongewilde signalen van buiten. De omslag van linkeroor naar rechts vindt normaal gesproken rond het 10e jaar plaats.

– De spatialisatie.

Hierbij duiden spatialisatiefouten op oriëntatieproblemen en verwarring, met name tussen emotionele en rationele gewaarwordingen.

– De fysieke indicatoren.

Door de resonanties van het geluid in het lichaam zullen de hoge tonen vooral het hoofd aanspreken, de middentonen de borst en buik en de lage tonen het onderlichaam. Tomatis heeft proefondervindelijk de relatie vastgesteld tussen pieken bij bepaalde frequenties en fysieke mankementen bij organen of rug. Zo is bijvoorbeeld een piek bij 1000 Hz in de botgeleiding (binnenwereld) met een gladde luchtcurve indicatief voor een maagprobleem.

– Onregelmatigheden in de curven.

Deze kunnen duiden op zowel fysieke gebreken (zie hierboven) als op psychologische problemen. In dit laatste geval duidt een piek op overreactie, een te overdadige energie of accent, dus altijd op een spanningsveld. Een dal in de curve (ook wel scotoma genaamd) is een wegvallen van de luistergevoeligheid, dus een zwakte, een tekort, dat vaak om een compensatie vraagt. Een significant voorbeeld is een scotoma in het middenfrequentiegebied, dat indicatief is voor dyslexie, communicatieproblemen, taalontwikkelingsstoornissen en gaat vaak samen met een gesloten selectiviteit.

Het zal duidelijk zijn dat een goede interpretatie van de luistercurve cruciaal is voor een correcte therapie en ook zeer waardevol voor het inzicht van de patiënt in zijn eigen probleem en voor het vertrouwen in de therapeut. Het vereist echter een grote ervaring om alle bovengenoemde factoren op de juiste wijze te combineren, met de wetenschap dat ieder mens uniek is en er geen vaste blauwdrukken bestaan.

De uitslag van dit onderzoek is uiteraard sterk bepalend voor het programma van de individuele luistertherapie.

Individuele luistertherapie

De basis van het klankmateriaal is overwegend muziek van Mozart. Er worden ook Gregoriaanse gezangen en voor jonge mensen de moederstem gebruikt, en er wordt afgesloten met de eigen stem. Het geluid wordt speciaal bewerkt en op toonhoogten gefilterd door het “elektronisch oor”, dat door Tomatis zelf is ontworpen en in het Mozart Brain Lab is verbeterd tot “Brain Activator”. Mozartmuziek is rijk aan hoge frequenties en heeft een hoog ritme, dat een stimulerende werking heeft en energie geeft.

Het opnieuw opbouwen van de luisterkwaliteit gebeurt door tijdens de luistersessies langzaam de lage tonen weg te filteren, om te eindigen boven de 8000 Hz. Na enige tijd wordt de filtering weer langzaam verwijderd, dus worden daarbij alle tonen weer hoorbaar. Voor de fase met hoge tonen is, als basisgeluid voor jonge mensen, de moederstem aan te bevelen. Daarvoor moet geluidstechnisch een goede opname worden gemaakt. Zoals in deel I betoogd, is de behandeling met de moederstem als het ware een terugkeer naar die allereerste ontwikkelingsfase – van de foetus ofwel de binnenwereld – en zeer effectief om de luisterontwikkeling opnieuw en versneld te herbeleven met als einddoel een optimaal functioneren in de buitenwereld. Daarom volgt er nog een actieve (taal)fase, waarin de persoon in de microfoon woorden nazegt, leest of zingt. Er wordt dan naar de eigen stem geluisterd, die door het elektronische oor bewerkt is. Behalve de koptelefoon op de oren is ook altijd een vibrator actief op de schedel om de botgeleiding te activeren en dat in juiste relatie tot de luchtgeleiding, welke enigszins vertraagd wordt.

Er bestaan een aantal programma's voor gedrags-, communicatie- en leerproblemen alsmede voor taalintegratie. In alle gevallen vinden kleine of grote aanpassingen plaats op grond van de individuele luistertests. Deze individuele behandeling is essentieel om direct te kunnen reageren op het gedrag van de patiënt met apparaatruaanpassingen. De opbouw van de therapie bestaat uit luistersessies van een halfuur, bij voorkeur vier achter elkaar (2 uur) op een dag of bij intensieve therapie meer sessies, tot 9 toe, met tussenpauzes. Dit herhaalt zich in het eerste blok van 8 tot 15 dagen. Daarna volgen blokken van 4 tot 8 dagen met rustperioden vanaf 4 weken. Het eerste blok wordt afgesloten met een luistertest en alle andere blokken wordt ermee begonnen.

Een behandelprogramma kent meestal een passieve en een actieve fase.

Passieve fase

Hierbij wordt Mozart en Gregoriaanse muziek beluisterd met instellingen die specifiek zijn voor de persoon en het probleem. Na een korte tijd worden met een filter lage tonen weggenomen tot 8000 Hz, waarna enige tijd naar deze hooggefilterde muziek wordt geluisterd. Aan het eind van deze fase wordt de filter weer langzaam verwijderd en keert

de gewone klank terug, de “klankgeboorte”. Ook verschuift de balans van het geluid dan meestal langzaam van het linker- naar het rechteroor, om de lateralisatie naar rechts te bevorderen. Alle veranderingen in de therapie zijn gebaseerd op waarnemingen van het gedrag en op de afgenomen luistertests.

Actieve fase

Hierbij wordt muziek afgewisseld met lezen, woorden nazeggen of Gregoriaans nazingen. Dit betekent luisteren naar tekst, melodieën, vogelzang, woorden nazeggen, lezen of zingen voor de microfoon en gefilterd terughoren, voor lezen boven de 2000 Hz. In een afsluitende fase wordt de taal geïntensiveerd om de communicatie met de buitenwereld te bevorderen. Eenvoudige problemen kunnen meestal behandeld worden met ca. 120 sessies (3 blokken in ca. 3 maanden), terwijl hardnekkige problemen meer blokken zullen vereisen. Het is van belang dat ook de moeder of vader met een kind (gratis) meeluistert zodat ze kunnen volgen wat er gebeurt om zo de saamhorigheid met hun kind te versterken.

Aanvullende mogelijkheden: taalintegratie

Het blijkt dat voor iedere taal een frequentiekenarakteristiek vastgesteld kan worden die gemiddeld is over alle klanken, zowel klinkers als medeklinkers of fonemen. Zo heeft het Engels bijvoorbeeld verschillende accenten voor de medeklinkers (t, th, s, z) en benadrukt

daarmee het belang van de hoge tonen (2000-12 000 Hz). In onderstaande figuur 6 zijn deze gemiddelde karakteristieken in beeld gebracht. In deze grafieken geeft de verticale schaal een relatieve maat voor de intensiteit van het geluid en de horizontale schaal de frequentie. We zien dat het Frans veel klanken gebruikt in twee beperkte gebieden.

Het Duits bestrijkt een breder gebied. De Nederlandse taal benut ook een breed gebied. Nederlanders leren relatief gemakkelijk een vreemde taal. Behalve deze frequentieverschillen zijn er ook temporale verschillen. De Tomatis-methode is in dit geval erop gericht om de specifieke frequenties en temporale karakteristieken van een taal via filters en vertragingen te benutten. Het oor wordt dan voor een bepaalde taal getraind en dus gevoeliger gemaakt. Er zijn voor iedere taal banden beschikbaar die ingesproken zijn door personen met die moedertaal. Het meest effectief is om eerst een aantal taalsessies te volgen en daarna de talenstudie op te pakken.

Elektronische apparatuur voor de APF- therapie

De apparatuur bestaat uit een “elektronisch oor” of “Brain Activator” die aansluitingen heeft voor een microfoon en koptelefoons met schedelvibrator. Deze wordt gevoed door een cassette-recorder, cd-speler of andere recorders. De cassette-tapes of cd's zijn speciaal opgenomen met geselecteerde muziek met of zonder filtering of verdichting.

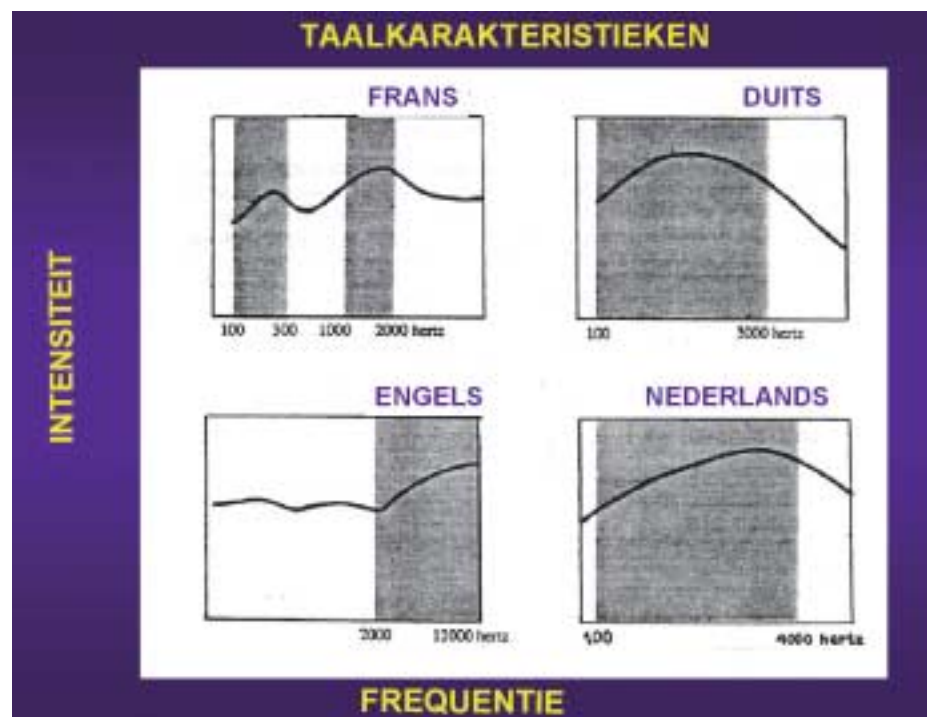


Fig. 6. Karakteristieke frequenties voor vier talen.

Het “elektronische oor” is een uitvinding van Tomatis, waarbij het geluid ongefiltreerd of gefiltreerd met een instelbare ondergrens op frequentie wordt doorgelaten. De instelbare filter kan per band vast blijven, of langzaam variëren op- of aflopend naar of van een bepaalde frequentie (meestal is dit 8000 Hz). Een bijzondere eigenschap is de geleiding van het geluid door een passief en actief elektronisch kanaal. In het passieve kanaal worden de lage tonen versterkt en de hoge tonen verzwakt. In het actieve kanaal worden, juist omgekeerd, de hoge tonen versterkt en de lage verzwakt. Het actieve kanaal geeft dus extra stimulatie, terwijl het passieve kanaal rust geeft. De wisseling tussen het actieve en passieve kanaal vindt altijd regelmatig plaats gedurende de sessies van een halfuur en is gebonden aan een instelbare intensiteitdrempel (geluidsterkte). Doordat de muziek regelmatig varieert in geluidsterkte, wordt regelmatig over deze drempel heen en weer gesprongen, zodat men afwisselend gestimuleerd wordt – met luide muziek en hoge tonen – en rust krijgt – met zachte muziek en lage tonen –. Hierbij wordt tevens een onderscheid gemaakt tussen bot- en luchtgeleiding. De botgeleiding is sneller en maakt het oor als het ware gereed voor luisteren via de luchtgeleiding. Hierbij wordt de latentieperiode ingesteld; dat is de tijd die verstrijkt tussen het geluidssignaal dat waargenomen wordt via de botgeleiding en dat via de luchtgeleiding. Het elektronische oor simuleert zo de werking van het menselijk oor en zal daarop corrigerend werken.

Wat is nu het resultaat van dit complexe proces? Bij juiste afstelling van het apparaat zullen regelmatig en afwisselend passieve en actieve momenten van kortere of langere duur elkaar afwisselen. Tijdens de passieve momenten (lage tonen) ontspant men zich en ontspant ook het trommelvlies. Tijdens de actieve momenten (hoge tonen) spant het zich. Dit resulteert o.a. in een soort massage van het oor en vooral van de antagonistische spiertjes, ofwel osteomusculaire gymnastiek. Bovendien worden andere processen, zoals het activeren van de corticellen, de zenuwbanen en stimulatie van de hersenen, regelmatig afgewisseld met kleine rustperiodes.

Algemene verbeteringen door de APF-therapie

De Luistertherapie verbetert het gehoor en het luisteren en daardoor zowel fysieke klachten alsmede de communicatie, de concentratie, het leervermogen, de

spraak, taal, lezen, schrijven en het algemene gedrag. Opmerkelijk is ook dat de houding verbetert: beter rechtop lopen, opener naar de wereld staan en communicatiever worden, kunnen zeggen wat je wilt zeggen. De Luistertherapie verbetert het algemeen functioneren en brengt meer evenwicht en harmonie. Daarbij heeft het een positieve invloed op zowel psychische als lichamelijke klachten.

Zulke resultaten zijn in de meeste gevallen behaald, waarbij vrijwel altijd sprake was van een verbeterde houding. Ook klinkt de stem harmonieuzer en is het sociale gedrag verbeterd met betere communicatie. De behandeling wordt meestal gestopt als de luistercurve zich stabiliseert en de actieve fase is afgevoerd, ook al is de ideale curve niet bereikt. Wel dient de selectiviteit bij kinderen vanaf 10 jaar geopend te zijn en de auditieve lateralisatie mogelijkerwijs rechts, met een correcte spatialisatie. De statistiek van meer dan 25 000 goed behandelde patiënten over de hele wereld laat zien dat in ca. 80% van de gevallen er blijvende verbeteringen zijn. Bij taalintegratie zal door speciale filters de gevoeligheid voor de taaleigen frequenties toenemen. Bij leerproblemen zullen op iets langere termijn na de eerste blokken in de therapie verbeteringen merkbaar worden doordat het luisteren, de taalgevoeligheid en de concentratie verbeterd zijn. De spraak zal verbeteren als gevolg van de toegenomen auditieve kwaliteiten. Wat men mag verwachten is een betere ontwikkeling van de, in aanleg aanwezig zijnde mogelijkheden. Wat men niet mag verwachten is een wonder of een verbetering van medisch (wellicht) onherstelbare defecten, waarvoor men naar een KNO-arts of audioloog wordt verwezen.

Wetenschappelijk onderzoek

Neurologische onderzoeken

Uit de vele publicaties in de jaren '80 en '90 blijkt onomstotelijk de relatie tussen leer-, taal- en spraakproblemen met het gehoor. Dit volgt uit de EEG-metingen op groepen proefpersonen met en zonder die stoornissen. De gemeten AEP (“Auditive Evoked Potential”) wijst op een verminderde activiteit van de linker hemisfeer bij de groep met stoornissen t.o.v. de normale proefpersonen. Problemen ontstaan vooral bij stemloze medeklinkers waarvan de frequenties dicht bij elkaar liggen en met een korte (40 ms) tijdsduur (ka, da, ta, pa, ba), in het frequentiegebied 300-3000 Hz).

Dichotische testen zijn bekend, waarbij de twee oren verschillende klanken worden aangeboden. Het rechteroor blijkt dominant te zijn, vooral bij korte tijden. Geconcludeerd wordt dat de linker hemisfeer vooral is ingesteld op de snelle verwerking van fonologische en linguïstische processen. Bij snel wisselende stimuli wordt vooral de linker frontale cortex bij het centrum van Broca geactiveerd. Deze auditieve lateralisatie werd sterker bevonden bij mannen dan bij vrouwen, hetgeen waarschijnlijk de reden is dat meer dyslexie bij jongens dan bij meisjes voorkomt. Bij dit soort stoornissen vertoont de fonemische (klankeenheid) neurale representatie mankementen. Kinderen met spraakstoornissen en dyslexie hebben vooral problemen met snel wisselende klanken, veroorzaakt door de verminderde activiteit van de linkerhemisfeer.

Er zijn beschrijvingen van temporale akoestische trainingen, die grote verbeteringen aanbrengen. Van belang is te beginnen met hoge tonen en lange tijdsduur, dus met de sisklanken (s, z, f, v, frequentiegebied 2000-10 000 Hz). Deze zijn gemakkelijker te onderscheiden dan de stemloze consonanten (medeklinkers). De voorgestelde strategie is om eerst de klankanalyse sterker te ontwikkelen en daarna pas woorden als geheel aan te bieden. Als het spraakgebied sneller reageert, mede door training van het rechteroor, kan in een latere fase de therapie uitgebreid worden met lage tonen. Met het rechteroor wordt de linker hemisfeer getraind op hogere snelheid en afnemende frequentiever schillen. Hiermee werden betere resultaten gerapporteerd dan met klassieke logopedie verkregen werden.

Onderzoek is gedaan naar spraakontwikkelingsstoornissen en naar lees-, schrijf- en spelproblemen. Bij stemloze consonanten bleek de belangrijke linker hemisfeer gestoord te zijn. Men constateerde bij dyslectici en spraakgestoorden een pathologische (zieke of slecht functionerende) temporale linker hemisfeer. Microscopisch onderzoek naar dyslexie en afasie (onvermogen tot spreken) toonde aan dat hersenweefsel in het laterale corpus geniculatum (sensorisch schakelstation in de thalamus) minder geordend is en dat de cellen meestal kleiner zijn dan bij normale subjecten. Dit kan de langzamere visuele verwerking veroorzaken. Ook werd een minder actieve linker hemisfeer geconstateerd. Als oorzaak hiervoor wordt een gestoorde sensorische (auditieve) input in de eerste ontwikkelingsfasen van het kind genoemd.

Het is interessant dat bovenstaande wetenschappelijke neurologische onderzoeken de stellingen van Tomatis uit de jaren '60 bevestigen. Bovendien lijken de akoestische behandelingen uit de jaren '80 en '90 met hun resultaten sterke overeenkomsten te vertonen met die van Tomatis, decennia daarvoor geïntroduceerd, en die nu in sterk verbeterde vorm alom worden toegepast.

Brain-mapping

De neuroloog Van den Bergh introduceerde "Brain-maps" in het behandelcentrum Atlantis te St-Truiden, die hersenfuncties duidelijk zichtbaar maken. De meting is gebaseerd op een willekeurige achtergrond-EEG met 20 elektroden op de schedel. De auditieve stimuli worden aangeboden als tonen met een koptelefoon. Onmiddellijk volgend op deze stimuli worden in het milliseconde-gebied de AEP's gemeten. Het verschil met het klassieke EEG is dat er kwantitatief gemeten wordt zodat de potentiaalwaarden in kaart kunnen worden gebracht. Metingen in de rusttoestand geven aanwijzingen of er sprake is van ontwikkelingsstoornissen, epilepsie of andere hersenafwijkingen. Er wordt vooral gespecialiseerd op activiteiten in het hersengebied die in verband staan met de centrale auditieve waarneming, dus op het bovenste

deel van de temporale cortex. Naast de Brain Maps worden ook de AEP's als functie van de tijd gemeten na afgegeven stimuli. De grafieken vertonen een aantal complexen in het gebied van enkele tientallen milliseconden, rond de 100, 200 en 300 ms. Zij zijn alle karakteristiek voor bepaalde waarnemingsaspecten en afwijkingen van het normale patroon, die geïnterpreteerd kunnen worden als specifieke pathologische toestanden. De Brain Maps worden gemeten voor langzame (delta- en theta-)golven tot de snelle golven (alfa en bèta). Dit geeft inzicht in de diverse functioneringsproblemen, zoals b.v. concentratie en alertheid via de alfgolven.

De analyse richt zich o.a. op het primaire auditieve hersengebied, dat een negatieve elektrische impuls genereert, 100 ms na de stimulus. Meer complexe aspecten van het geluid worden waargenomen in het secundaire auditieve centrum, dat rond de 200 ms het zogenaamde T(emporaal)-complex aan elektrische signalen genereert. Zowel de primaire als de secundaire auditieve activiteiten worden het sterkst gemeten boven op de schedel, omdat zij gelokaliseerd zijn in het bovenste, respectievelijk het buitenste, deel van de temporale cortex. Bij normale subjecten zal een

toon die op het linkeroor wordt aangeboden, verwerkt worden in het rechter primaire auditieve bereik - dus rechts een sterker T-complex vertonen dan links. Bij spraakontwikkelingsstoornissen, dyslexie etc. is dit meestal omgekeerd.

In figuur 7 worden de AEP-grafieken voor het T-complex en de bijbehorende Brain Maps (voor deltagolven) gegeven van een 5-jarig autistisch jongetje met taalontwikkelingsstoornissen. Voor de therapie is, bij stimuli op het linkeroor, het linker T-complex veel sterker dan het rechter. Ook is in de Brain Map te zien dat links de elektrische (negatieve potentiaal) hersenactiviteit veel sterker is dan rechts. Na een groot deel van de APF-therapie te St-Truiden van één maal 12 dagen en 5 maal 5 dagen is het rechter T-complex zelfs wat sterker geworden en de hersenactiviteit vrijwel symmetrisch, zoals normaal. Deze resultaten zijn consistent met de Luister testen uit figuur 5. De jongen is rustiger en geconcentreerder geworden, praat vloeiender, minder agressief en is wakkerder en opener.

Tomatis-luistertherapie (TLT) en neurofeedback-training (NFT): een vergelijking

In een drietal heldere artikelen hebben Henk en Ineke Peters in dit blad (nr. 3 en 4, jrg. 3 en nr. 1, jrg. 4) de NFT-methode beschreven voor o.a. dezelfde soort problematiek als hier behandeld. Interessant is dat beide methoden gebaseerd zijn op correcties van de hersenfuncties met auditieve signalen, waarbij de NFT-methode aanvullend werkt met visuele beelden voor de cliënt op een computerscherm.

Er is echter een groot verschil in de diagnostiek.

Bij de NFT-methode start men met een eerste meting, een "baseline", vervolgens volgt de therapeut "online" de hersenactiviteit en blijft de cliënt individueel volgen en de feedback bijsturen. Na de training volgt weer een baseline, waardoor verschillen kunnen worden waargenomen.

Bij de Tomatis-luistertherapie (TLT) daarentegen, bepaalt men eerst het geheel van zowel de somatische als de psychologische aspecten m.b.v. een luistertest (vergelijkbaar met een audiogram). Op basis van deze persoonlijke uitgebreide diagnostiek wordt een individueel luisterprogramma opgesteld.

Daarnaast is het grote verschil bij de TLT het aansturen van de botgeleiding (niet aanwezig in NFT), de geselecteerde frequentiefiltering, intensiteitsdiscriminatie bot/lucht en links/rechts en de onderlin-

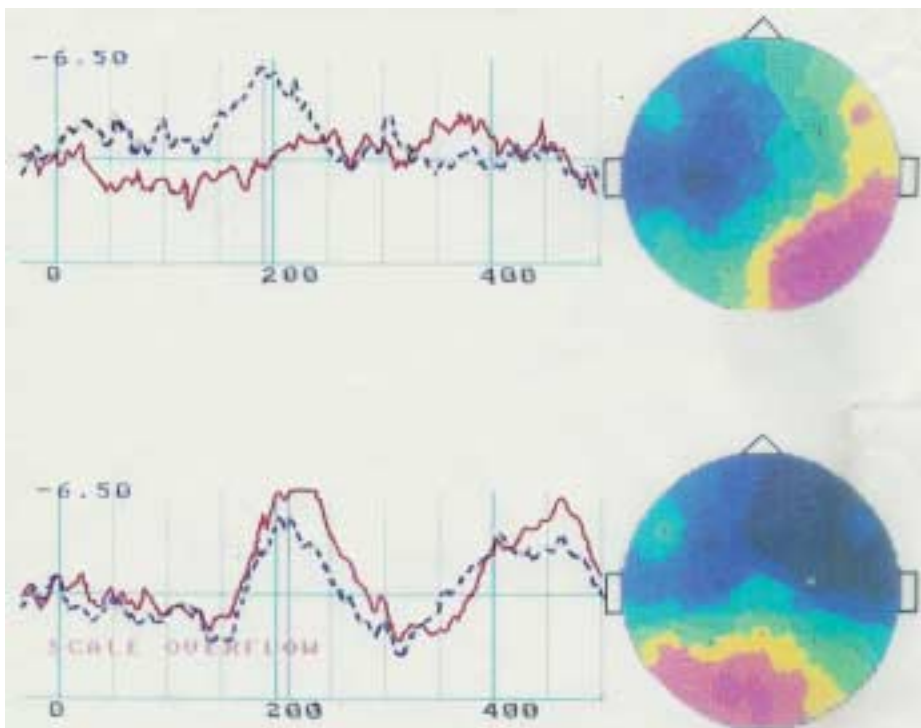


Fig. 7. Gemeten negatieve T-complexen in de AEP grafieken van een 5-jarig autistisch kind, na een stimulus op het linker oor, met bijbehorende Brain Maps voor (boven) en na een groot deel van de APF therapie (onder). Het linker T-complex is blauw gekleurd en het rechter rood. Na de therapie is de symmetrie mooi hersteld en is het rechter T-complex zelfs iets sterker. In de Brain Maps is de elektrisch negatieve hersenactiviteit blauw gekleurd en veel meer symmetrisch geworden. Zie figuur 5 voor de bijbehorende luistertesten

ge vertragingen op basis van audiotesten. De Brain Maps worden (eventueel) voor en na de therapie opgenomen, terwijl bij de NFT eventueel alleen Q-EEG-opnamen gemaakt kunnen worden in gespecialiseerde centra.

De NFT-methode is interactief waarbij elektroden op de linker en rechter schedeldelen worden aangebracht. Correcties op de hersenactiviteit komen tot stand door korte onderbrekingen van de multimedialaastroom (feedback). Het basismateriaal bestaat uit visuele en auditieve signalen van evt. zelf gekozen dvd schijven, waarbij bepaalde frequentiebanden door de computer automatisch worden geselecteerd in een terugkoppelsysteem.

De hier behandelde Tomatis-luistertherapie (TLT) daarentegen is niet interactief maar wel selectief op geïndiceerde auditieve frequentiegebieden corresponderend met psychische of fysieke pathologische aspecten.

Beide methoden trainen dus het centrale zenuwstelsel, zij het op verschillende wijze.

Er is ook een groot verschil in opleiding tot gekwalificeerd consultant. Men kan

de NFT-methode (zoals besproken in bovengenoemde artikelen) met apparatuur na een basiscursus van drie dagen m.b.v. computers al uitvoeren. De licentie en apparatuur voor de TLT-methode verkrijgt men pas na 4 weken theoretische en 3 weken praktische opleiding, waarbij een zwaar accent ligt op anatomische, fysiologische, neurologische en pathologische aspecten met uitvoerige interpretaties van het APF-onderzoek (luistertesten). Dit verschil is terug te voeren op de geautomatiseerde NFT-methode tegenover de niet geautomatiseerde TLT-methode.

Kwaliteitszorg

Om de APF-therapie te kunnen en mogen uitvoeren is een intensieve opleiding noodzakelijk, met nascholing. Momenteel is het Mozart Brain Lab (MBL) te St-Truiden in België het internationale centrum voor research, studie en opleiding, terwijl voor Nederland dat in Gorinchem is gevestigd, i.s.m. de andere twee centra in Nederland en het MBL. Deze opleiding bestaat uit een theoretisch gedeelte en praktische stages bij erkende centra, die bij het MBL zijn aangesloten. De opleiding wordt

afgesloten met een examen en een kwaliteitscertificaat, waarmee tevens een licentie voor de apparatuur wordt verkregen. Na deze basisopleiding zorgt het MBL voor bevordering van deskundigheid en kwaliteitsbewaking door middel van bijscholingen, workshops, seminaria en congressen.

De 6-daagse VBAG-basiscursus (12 studiepunten) te Gorinchem kan evt. een vrijstelling opleveren voor de eerste van de 4 weken opleiding tot Tomatis-consultant i.s.m. het Mozart Brain Lab te St-Truiden, België, www.mozart-brain-lab.de

De APF-centra in Nederland die bij het MBL zijn aangesloten, bevinden zich behalve in Gorinchem (mw. J.K. de Voigt van Bruggen, luistertherapeute, Centrum voor Luistertherapie) ook in Weert (drs. Tonny van Kempen, bedrijfspsychologe, bureau APPA, www.appa.nl) en in Veendam en Sneek (Drs. Berend Meiborg, psycholoog/musicus, "Le Battant", www.lebattant.nl).

Voor informatie:
0183-68 96 42
www.luistertherapie.nl