

Distorsieproduct otoakoestische emissies in het kikkeroor

S.W.F. Meenderink

De traditionele visie op de werking van het oor is dat de akoestische energie in het binnenoer via een passief mechanisme wordt omgezet in elektrische activiteit in de gehoorzenuw. In 1978 veranderde deze visie revolutionair. Van een *passief* systeem werd het oor opeens beschouwd als een orgaan waarbij een *actief* versterkingsmechanisme een belangrijke rol speelt in de detectie van geluid. De reden hiervoor was de ontdekking van otoakoestische emissies. Dit zijn zachte geluiden die in het oor ontstaan als neveneffect van het actieve mechanisme en die kunnen worden gemeten door een gevoelige microfoon aan te sluiten op de hoorgang.

Otoakoestische emissies duiden op een functioneel actief mechanisme, dat bijdraagt aan een verhoogde gevoeligheid van het oor. Daarom wordt de aanwezigheid van emissies geassocieerd met normaalhorendheid: bij grotere gehoorverliezen (> 30 dB) zijn emissies niet meetbaar. Deze associatie heeft ertoe geleid dat emissies thans een uitgebreide toepassing kennen binnen het klinische gehoorsonderzoek, waarbij de recentelijk landelijk ingevoerde neonatale gehoorscreening een welbekend voorbeeld is.

De veronderstelde relatie tussen otoakoestische emissies en het gehoor is meer gebaseerd op proefondervindelijke ervaring dan op inzicht; voor een betere en nauwgezetere interpretatie van emissies in de kliniek is een beter begrip vereist van de fundamentele gehoorsmechanismen die bij emissiegeneratie betrokken zijn.

Om tot een beter fundamenteel inzicht te komen worden in dit proefschrift in een vijftal hoofdstukken verschillende eigenschappen van distorsieproduct otoakoestische emissies beschreven. Als modeldier werd gebruik gemaakt van de kikker. De reden van deze keuze is tweeledig. Allereerst staan in alle gewervelde dieren haarcellen aan de basis van het gehoor, waarbij er wordt gedacht dat deze haarcellen verantwoordelijk zijn voor het ontstaan van emissies. Het is dan

ook zo dat emissies kunnen worden gemeten in alle op het land levende gewervelde dieren. Een vergelijking van de emissies gemeten in de verschillende soorten kan daarom een waardevolle bijdrage leveren aan een fundamenteel begrip van de werking van het (menselijk) slakkenhuis. Ten tweede is de anatomie van het kikker binnenoer relatief eenvoudig. Omdat emissies de totale respons van het binnenoer (en middenoor) weergegeven is deze eenvoudige bouw een groot voordeel. Het kan namelijk moeilijk zijn te duiden welke emissie-eigenschappen het resultaat zijn van hun generatiemechanismen en welke aan andere eigenschappen aan de anatomie van het oor moeten worden toegeschreven. Met het eenvoudige kikkeroor is dit onderscheid eenvoudiger te maken.

De emissies gepresenteerd in dit proefschrift laten enkele duidelijke verschillen zien met emissies zoals gemeten in zoogdieren. Hoewel deze verschillen kunnen worden verklaard door de verschillen in de anatomie van het binnenoer, en dus aan verschillen in de geleiding van geluid, zijn er ook enkele verschillen die licht werpen op mogelijke alternatieve mechanismen van emissiegeneratie. Het meest aansprekende voorbeeld hiervan is gerelateerd aan het actieve versterkingsmechanisme, welke essentieel wordt geacht voor de generatie van emissies. In de kikker lijkt het erop dat een deel van het binnenoer prima functioneert zonder actief versterkingsmechanisme. Hierbij wordt de vereiste gevoeligheid kennelijk op een andere manier gerealiseerd dan via actieve versterking.

*Samenvatting van het proefschrift "Distortion product otoacoustic emissions from the anuran inner ear" ir. S.W.F. Meenderink
Verdedigd op 9 juni 2005 te Maastricht
Promotoren: Prof.dr. J.J. Mani, Prof.dr. P. van Dijk*



S.W.F. Meenderink
Limietlaan 21
5216 JJ 's Hertogenbosch
073-6139336