

SAMENVATTING.

In dit proefschrift worden nadere onderzoeken beschreven over microphonische effecten in het labyrint van de duif.

Het cochlea-effect was reeds bekend sinds 1930 (*Wever en Bray*). Nadat *Bleeker en de Vries* in 1948 bij de duif ontdekten, dat van de pars superior van het labyrint ook dergelijke potentiaalwisselingen kunnen worden afgeleid, opende zich een nieuw arbeidsterrein. Dit elektrische effect leek afkomstig te zijn van de crista in een geopende booggang en werd daarom het microphonische crista-effect genoemd. Ook *van Eyck* heeft zich intensief met dit verschijnsel bezig gehouden. Hij heeft vele waarnemingen uit ons laboratorium bevestigd en beschreef nieuwe resultaten.

Reeds bij de proeven van *Bleeker en de Vries* rees de vraag, in hoeverre de crista van een betrokken booggang als enige oorsprong voor het elektrische effect kon worden beschouwd. Tot een analyse hiervan kwamen zij niet. Wel leek het mogelijk, dat de utriculus toch ook een rol speelde. *Pumphrey* en anderen hadden reeds aangetoond, dat de maculae in het vestibulairorgaan bij vissen en reptielen met een microphonisch effect kunnen reageren.

Bij de voortzetting van de onderzoeken over de labyrint-effecten hebben wij ons dan ook allereerst afgevraagd, of met zekerheid kon worden uitgemaakt, welke structuren van het vestibulairorgaan in een bepaald geval verantwoordelijk zijn voor het dan gevonden elektrische effect.

De *Tullio*-reactie heeft ons hierbij belangrijke diensten kunnen bewijzen. Het is namelijk zeer goed mogelijk hiermede vast te stellen, of een bepaalde crista al dan niet geprikkeld wordt en of deze wel of niet functioneert. Na de proeven van *Huizinga*, over de uitwerking van doorsnijding van een vliezige booggang op de *Tullio*-reactie, staat vast, dat door een dergelijke ingreep de bijbehorende crista (en alléén deze) wordt uitgeschakeld. Proeven met het achterste verticale kanaal leerden, dat doorsnijding van een vliezige booggang hetzelfde betekent, als exstirpatie

van de ampul. Het is namelijk mogelijk de achterste ampul te verwijderen zonder de rest van het labyrint noemenswaard te beschadigen. Met de voorste twee ampullen is dat niet het geval.

Allereerst bleek ons bij een veertigtal proeven, dat het elektrische effect, dat in een gefenestreerde booggang van een cochlealoze duif bepaald kan worden, niet verdwijnt, wanneer de vliezige booggang doorgesneden wordt, of de ampul van deze booggang verwijderd wordt (achterste verticale ampul). Daaruit werd geconcludeerd, dat dit in tweede instantie afgeleide effect afkomstig moest zijn van een ander orgaanje dan een crista ampullaris. Omdat bij de cochlea-exstirpatie meestal ook de sacculus te gronde was gegaan, kwam hiervoor slechts de utriculus in aanmerking. Het „utriculus-effect" bleek inderdaad direct te verdwijnen, indien met een fijn haakje de macula utriculi werd aangeraakt, of de otolith naar buiten werd gehaald.

Dat bij *Bleeker's* proeven het crista-effect practisch steeds verdween na sondage van de benige ampul, moet als oorzaak gehad hebben, dat hierbij ook de utriculus vernield werd.

Na doorsnijding van een vliezige booggang (of exstirpatie van een ampul) verdwijnt het microphonische effect niet, zoals wij meldden, maar wel verandert de vorm en de grootte van de curve ervan op het oscillograafscherm. Evenals verschillende ervaringen van *Bleeker*, pleit dit voor het bestaan van een zuiver crista-effect.

Het is in veertien gevallen gelukt alle zintuigvlekken uit het labyrint op de crista posterior na te verwijderen en dan nog een elektrisch effect van deze crista af te leiden en een typische *Tullio*-reactie hiervan op te wekken.

Indien hierna de vliezige booggang werd doorgesneden, de ampul werd blootgelegd of geëxstirpeerd, was het elektrische effect, evenals de *Tullio*-reactie, verdwenen. Hiermede menen wij te hebben bewezen, dat een crista ampullaris met een microphonisch effect kan reageren.

Bij een drietal duiven met een reagerende „solitaire" crista (op de ampulla posterior na werd hierbij dus de gehele labyrintinhoud verwijderd) werd microscopische controle van het labyrint verricht. Hierbij werd telkens een crista posterior van normaal uiterlijk gevonden, terwijl de overige zintuigvlekken steeds

goed verwijderd bleken te zijn. Verschillende andere interessante ervaringen bij deze microscopische controle worden in dit proefschrift uitvoerig beschreven.

Na deze bevindingen hebben wij ons met phaserelaties tussen prikkel en elektrisch effect bezig gehouden. Hiertoe gebruikten wij als prikkel: a. een geluidstrilling verkregen met een toongenerator; b. de trilling van een speciaal daarvoor ontworpen trilapparaat, waarvan de trilstang aan het trommelveel werd bevestigd; c. bij de cochlea de „clac". Wij gingen eerst na hoe het met de verhoudingen aan de cochlea gesteld was. Hiermede konden wij de reeds bekende proeven van *Davis* en anderen bevestigen. Wij stelden nogmaals vast, dat het ronde venster van een geprikkelde cochlea elektrisch in tegenfase verkeert met het ovale venster en dat het eerste maximaal negatief geladen is (ten opzichte van het geaarde proefdier) op het moment, dat de stapes de grootste snelheid in binnenwaartse richting heeft. Doordat, zoals boven beschreven, in een geopende booggang steeds een gecombineerd effect van één of meer cristae en de utriculus wordt afgeleid, moesten wij ter bepaling van de faseverhoudingen tussen prikkel en crista-effect een kunstgreep toepassen. Wij gingen van de, ons inziens gemotiveerde, veronderstelling uit, dat de elektrische effecten, afgeleid vóór en na doorsnijding van een vliezig kanaal, slechts verschillen door het uitvallen van de crista-activiteit. De bedoelde twee effecten gaven op het scherm van de oscillograaf hun eigen curve. Van deze curven construeerden wij een verschilcurve, waarin het microphonisch crista-effect te zien was. Wij konden, na allerlei voorzorgen getroffen te hebben, in één en dezelfde proef op deze wijze de curven van de drie crista-effecten bepalen en deze, wat fase betreft, met het cochlea-effect of met de spanningswisselingen, afgeleid van het trilapparaat, vergelijken. Met de veertien aldus verrichte proeven hebben wij aangetoond, dat de (volgens de wet van *Ewald* en de theorie van *de Vries*) te verwachten uitkomsten inderdaad te voorschijn kwamen. Wij vonden namelijk, dat op het moment van de grootste binnenwaartse snelheid van de columella (ronde venster maximaal negatief) de crista externa een maximaal negatieve spanning heeft en dat op dat ogenblik de cristae in de verticale kanalen maximaal positief geladen zijn.