



Bijdrage tot de kennis der compensatorische raddraaiing van het oog

<https://hdl.handle.net/1874/281679>

Bijdrage tot de Kennis
der Compensatorische
Raddraaiing van het Oog



H. M. HOUBEN.

s.
cht

BIJDRAGE TOT DE KENNIS DER COMPEN-
SATORISCHE RADDRAAIING VAN HET OOG

Diss. Utrecht 1924

Bijdrage tot de
Kennis der Compensatorische
Raddraaiing van het Oog.

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN
GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN
DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT, OP GEZAG
VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS, PROF. DR. A. J.
P. VAN DEN BROEK, HOOGLEERAAR IN DE
FACULTEIT DER GENEESKUNDE, VOLGENS HET
BESLUIT VAN DEN SENAAAT DER UNIVERSITEIT
TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT
DER GENEESKUNDE TE VERDEDIGEN OP DINSDAG
13 MEI 1924, DES NAMIDDAGS 4 UUR, DOOR
HENRICUS MARCELLUS HOUBEN

ARTS

GEBOREN TE WOUDRICHEM.



ZUNDERT
ELECTRISCHE DRUKKERIJ WILLEM VORSSELMANS

— 1924 —

AAN MIJNE OUDERS.
AAN MIJN AANSTAANDE VROUW.

Deze inleiding biedt mij de welkome gelegenheid aan U, Hoogleraren der medische en philosophische faculteiten, mijn welgemeenden dank te betuigen, voor het onderwijs en de leiding, welke ik van U tijdens mijn studie mocht ontvangen.

U, Hooggeleerde ZWAARDEMAKER, Hooggeachte Promotor, ben ik ten zeerste erkentelijk, voor de groote bereidvaardigheid, waarmede U mij ter zijde stond bij de verzameling der gegevens, en bij de critische beschouwing van mijn werk.

Wel mag ik U Zeergeleerde STRUIJCKEN dankbaar zijn! Niet alleen werd ik door U in de gelegenheid gesteld de proeven te doen met door U vervaardigde toestellen, maar ook genoot ik voortdurend gastvrijheid in Uwe kliniek, waar alle hulpmiddelen aanwezig zijn, om dit onderzoek te verrichten. Uwe voortdurende belangstelling was me een prikkel om het eenmaal ondernomen werk te voltooien.

Het verzamelen van litteratuur werd mij bijzonder gemakkelijk gemaakt door de bereidvaardigheid, waarmede, U, Hooggeleerde MULDER, mij daarin ter zijde stond.

Het past me, U, Monseigneur HERMUS hier te danken voor de gelegenheid, welke U mij gaaft, om in Uw Instituut te St. Michiels-Gestel, het onderzoek op doofstommen te kunnen verrichten.

Aan al degenenen, die mij hielpen bij het nemen der proeven, zoowel de geduldige Subjecten, als de werkzame Assistenten, benevens degenen, die voor mij de teekeningen vervaardigden, betuig ik hiermede mijne erkentelijkheid.

Inleiding.

De woorden van Quix : « Chez l'homme une autre difficulté se presente encore, il est très difficile de trouver ou de marquer un point de repère dans l'oeil, par le quel on peut déterminer la position du globe de l'oeil dans l'orbite » en verder : « Mais une rotation est très difficile à constater » drukken den wensch uit een nieuw toestel te bezitten, *eenvoudig van samenstelling en gemakkelijk in het gebruik*, om daarmede de raddraaiing van het oog te kunnen bestudeeren. Enkele optische constructies ter objectieve bepaling van de raddraaiing, zooals Struycken deze bezigt, en in dit proefschrift beschreven worden, zijn een poging om dezen wensch te verwezenlijken.

Photografische opnamen met een eveneens door hem geconstrueerd toestel controleeren, zoo noodig, de uitkomsten met de andere toestellen gevonden.

Ik heb mij niet beperkt tot het onderzoek der raddraaiing van het oog *bij neiging van het hoofd naar rechts en links bij normalen*, maar ook een onderzoek ingesteld naar de raddraaiing verkregen door *inspuiting van koud en warm water in den uitwendigen gehoorgang* (bij ruststand van het hoofd) bij personen met *normaal trommelvlies* of na *attico-antrectomie* zooals « Karlefors » 2) dit ook deed en bij *galvanisatie*.

De *galvanisatie* van het middenoor, in verband met de raddraaiing, zal met een eigen korte inleiding, waarin eenige geschiedkundige bijzonderheden worden vermeld, in een afzonderlijk hoofdstuk besproken worden.

Bij personen, bij wie het trommelvlies afwezig was, werd ook *anaesthesie* met *cocaine* of *adrenaline-alypine* van het middenoor toegepast.

Daar bij *doofstommen zonder en met prikkelbaar labyrinth* de raddraaiing door anderen reeds onderzocht werd, en mij de gelegenheid openstond dit ook te verrichten in het *doofstommen-instituut* te *St. Michiels-Gestel*, heb ik de verleiding niet kunnen weerstaan, dit onderzoek te herhalen. Verder bepaalde ik de raddraaiing van het oog bij enkele gevallen uit de pathologie.

Raddraaiing van het oog dan, wordt door Helmholtz⁴⁾ als volgt omschreven : « *Drehungen des Augapfels um die Blicklinie als Achse pflegt man Raddrehungen zu nennen, weil die Iris sich dabei dreht wie ein Rad* ».

Hering⁵⁾ spreekt van « *Rollungen des Auges* », terwijl Zoth⁶⁾ in Nagel's Handbuch der Physiologie de raddraaiing aldus omschrijft :

« *Raddraaiingen in het algemeen zijn draaiingen van den Bulbus om de sagittale as. Er zijn twee sagittale assen, die slechts in den uitgangsstand samenvallen. De eene ligt in de orbita vast en is de Y-as, van het in het middelpunt van den bol opgerichte Fick'sche rechthoekige coördinaten systeem. De andere is de met den Bulbus bewegelijke, met iedere bliklijn samenvallende as.*

Wanneer in dit proefschrift over draaiing om een as gesproken wordt, is de met den Bulbus bewegelijke, met iedere bliklijn samenvallende as bedoeld.

Historisch Overzicht.

In het kort volgt hier een overzicht van hetgeen in den loop der jaren werd geschreven over de methoden ter bepaling der raddraaiing en over de uitkomsten met die verschillende methoden verkregen. Verder zullen eenige proefnemingen worden aangehaald, waaruit blijkt, hoe men het verschijnsel der *raddraaiing van het oog* langzamerhand is gaan beschouwen als *labyrinthreflex* en door welke *labyrinthprikkel*s men de *draaiing van den oogbal* heeft kunnen te voorschijn roepen. Door Joh. Hunter⁷⁾ in 1786 dan, werd de raddraaiing van het oog bij zijwaarts neigen van het hoofd het eerst beschreven. Hij beschouwde haar als een volledige compensatie dier beweging tot een neiging van 28°. Bij verder neigen van het hoofd zouden de oogspieren verslappen, en het oog de bewegingsrichting van het hoofd volgen om bij nog verder neigen weer terug te draaien. Na hem kwam Joh. Müller⁸⁾ die de conjunctiva bulbi met inkt merkte, doch deze bij neigen van het hoofd niet zag bewegen. In tegenstelling hiermede, zag Hueck⁹⁾ aan het bewegen der conjunctivaalvaten, dat er wel een rotatiebeweging bestond bij neigen van het hoofd naar rechts en links, mits de neiging niet grooter was dan 25 tot 28 graden. Ter versterking van de opvatting van Hueck diende Burow's¹⁰⁾ waarneming van zijn eigen oog in een spiegel, waaruit bleek, dat de Iris

bij zijwaartsneiging als een rad draaide. Toen Ritterich ¹¹⁾ de bewegelijkheid der conjunctivaalvaten op den Bulbus oculi waarnam, gebruikten de tegenstanders der opvatting van Hueck dit feit om de vermeende raddraaiing daaraan toe te schrijven. Ook was volgens hen het contractievermogen der musculi obliqui te gering om het oog zoover te draaien als Hueck dit aangaf. Zij teekenden de iris uit, vóór en nà het neigen en zagen geen verschil in den stand der iris op de beide teekeningen ten opzichte van de vaste omgeving. Ook met behulp van nabeelden kan Ruete ¹²⁾ geen draai-beweging van het oog bij hoofdneiging bespeuren.

Ook Donders ¹³⁾ ontkende haar bestaan na proeven met nabeelden. Laatstgenoemde onderzoeker wees er op, dat door verandering van blikrichting een schijnbare raddraaiing van den oogbol kan optreden volgens de Wet van Listing ¹⁴⁾, ¹⁵⁾ die zegt : « *Wenn die Blicklinie aus ihrer Primärstellung übergeführt wird in irgend eine andere Stellung, so ist die Raddrehung des Augappels in dieser zweiten Stellung eine solche, als wäre er um eine feste Achse gedreht worden die zur ersten und zur zweiten Richtung senkrecht steht* ».

Tourtual, Valentin ¹⁶⁾, Krause ¹⁷⁾ en Volkmann ¹⁸⁾, waren wederom de meening van Hueck toegedaan.

Tourtual zag de draaibeweging duidelijker bij kijken naar een nabijgelegen voorwerp, dan bij staren in de verte. Javal ¹⁹⁾ zag bij personen met sterk astigmatisme, dat bij zijwaartsneigen van het hoofd de richting der as van het cylinderglas een weinig moest worden teruggedraaid om het voorwerp ook in die houding duidelijk te zien. Een mijn-ingenieur, die gedurende zijn ondergronds werk dikwijls het hoofd moest neigen, had naar men verhaalt opgemerkt, dat hij de voorwerpen scherper zag, wanneer hij de glazen in het montuur van zijn bril een weinig verdraaide. Deze

waarneming klopt met hetgeen Javal van zijn astigmatisme vertelt.

Javal zag slechts een *gedeeltelijke compensatie*. Helmholtz die Javal's vinding in dezen zin had opgevat, overtuigde zich door middel van nabeelden van haar bestaan.

Hierdoor werd Hueck's theorie der algeheele teruggebracht tot die eener *gedeeltelijke compensatie*. Albrecht v. Graefe meende op grond van de bezwaren van Donders, dat er *geen draaiing* om de blikrichting als as plaats vond.

Albrecht Nagel²⁰⁾ en Skrebitzki²¹⁾ berichten terzelfdertijd over hunne onderzoekingen aangaande de draaibeweging van het oog. De astymaat Nagel, gebruikte bij zijn onderzoek de stralen figuur en zag bij neigen van het hoofd een andere straal dan die bij vertikaal gehouden hoofd, de duidelijkste worden. Nagel merkte hier eveneens bij op, dat niet alleen neigen van het hoofd, maar neigen van romp en hoofd, een tegendraaien der oogen tengevolge heeft. Nagel vond $\frac{1}{6}$ van de hoofdbeweging, Skrebitzki, die met nabeelden experimenteerde, zag $\frac{1}{10}$ van de hoofdbeweging door de draaiing der oogen gecompenseerd. Beide onderzoekers trachten door betere fixatie der blikrichting de bronnen van fouten door Donders aangegeven, te vermijden.

Aub²²⁾ en Knapp²³⁾, die kort voor het verschijnen van Nagel's publicatie de draaibeweging onderzochten, ontkenden haar bestaan.

Breuer²⁴⁾ stelde zich in 1874 wederom op het standpunt van Hueck n. m. de algeheele compensatie. Op aansporen van Donders herhaalde Mulder²⁵⁾, hierin bijgestaan door Küster, de proeven aangaande de draaibeweging van het oog bij verschillende standen van het hoofd in de ruimte. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgesteld in een *academisch proefschrift* door Mulder geschreven. Mulder

heeft getracht de fouten, zooals Donders deze zag, in zijne eigene methode en in die van Skrebitzki te vermijden. Bij de methode, die Donders volgde, was het niet wel mogelijk het hoofd juist stil te houden gedurende den tijd van instellen en aflezen. Ook de beweging van het hoofd om een as, die loodrecht staat op het vlak waarop de nabeelden worden geprojecteerd, was bij Donders methode, zooals Mulder verhaalt, niet goed mogelijk.

Skrebitzky's methode had het dubbele bezwaar dat : 1^e het moeilijk was om den wijzer juist op het nabeeld te stellen, omdat de neiging van het hoofd, onder dat instellen lichtelijk kleine veranderingen onderging en 2^e het bepalen der overhelling van het hoofd te wenschen over liet. Eene beschrijving der methode van Mulder laat ik hier volgen.

Het toestel bestaat uit een apparaat, waaraan het hoofd door een mondbeet bevestigd wordt en uit een cirkelvlak met graadverdeeling op 6 Meter afstand aangebracht, waarvan de middellijn, de nabeelden geeft. Het fixatie-apparaat van het hoofd is zoo ingericht, dat het bewegingen toelaat om een as, die loodrecht staat op het fixatievlak. Via het kruispunt van twee draden kijkt de proefpersoon naar het midden van de lijn op het cirkelvlak. Aan het fixatie-apparaat kan de neiging van het hoofd afgelezen worden, terwijl aan het ronde vlak de graadverdeeling langs den rand, de verplaatsing van het nabeeld bij hoofdneigingen aangeeft.

Met behulp van dit toestel kwam Mulder tot de kennis van : 1^e. de blijvende tegendraaiing van het oog, bij zijwaartsneigen van het hoofd of m.a.w. *het oog volgde het hoofd niet geheel in zijn neiging naar den schouder*, maar bleef achter ; 2^e. Werd het hoofd met den romp zijwaarts bewogen, dan trad eveneens tegendraaiing op ; 3^e. De tegendraaiing van het oog was bij gelijke neiging van het hoofd

niet steeds gelijk; 4^e. Bleef de neiging van het hoofd lang bestaan, dan zagen Mulder en Küster *een kleine vermindering* der tegendraaiing optreden; 5^e. Naast de blijvende draaibeweging zagen beide onderzoekers eene voorbijgaande draaibeweging, die de beweging van het hoofd vergezelt en na afloop der beweging verdwijnt, meestal binnen 1 à 2 seconden; 6^e. De grootte der voorbijgaande draaibeweging is evenredig aan de snelheid bij het neigen van het hoofd. Ook objectief overtuigden Mulder en Donders zich van het bestaan der voorbijgaande draaibeweging, door het bezien der conjunctiva bulbi, waarvan de bloedvaatjes gedurende de hoofdneiging onder het ooglid verdwenen en weer tevoorschijn kwamen als het hoofd in den uitgangsstand terugkeerde; 7^e. Bij convergentie trad de voorbijgaande draaibeweging eveneens op; 8^e. Gedurende de neiging van het hoofd werden kleine nystagmoïde bewegingen gevonden, die de richting der hoofdneiging telkens volgden. Met de methode der nabeelden werden de nystagmoïde bewegingen niet gezien. Dit is in overeenstemming met het bekende feit, dat een ziekelijke nystagmus, de waarneming wel stoort, maar geen beweging der geziene voorwerpen te weeg brengt. Bij convergentie der gezichtslijnen zijn de nystagmoïde-bewegingen uiterst zwak.

Als volgende in de rij der onderzoekers, die zich met dit onderwerp bezighielden, komt de Franschman Delmas²⁶⁾. In zijn proefschrift *ontkent hij het bestaan der draaibeweging* op grond van de bezwaren eertijds door Donders aangegeven, n.m. de draaibeweging, die bij verandering van blikrichting optreedt volgens *de Wet van Listing*. Delmas kwam tot deze conclusie, nadat hij met de *objectieve* en *subjectieve* methoden van vroegere onderzoekers de proeven herhaald had.

Op de eerste plaats langs *objectieven* weg bij patiënten met *conjunctivitis* en *coloboma Iridis*. Hij zag de vaten en het coloboma bij zijwaartsneigen van het hoofd **niet** van plaats veranderen. Proeven met behulp van den vaatboom van Purkinje, die het voordeel hadden, dat ze in het donker geschiedden, waardoor alle spieren in rust waren, gaven hetzelfde resultaat, *geen tegendraaiing van het oog*. Ook langs *subjectieven* weg met behulp van nabeelden kon Delmas geen achterblijven van het oog gewaar worden. Met behulp der blinde vlek ten laatste, heeft Delmas gepoogd de raddraaiing van het oog aan te toonen. Bij deze proeven nam hij allerlei maatregelen ter fixatie van de gezichtslijn, opdat deze in dezelfde richting zou blijven loopen gedurende de hoofdbeweging, loodrecht op het vlak met kruis en vlek. Terwijl het hoofd in verticalen stand werd gebracht, plaatste hij het vlak zoo, dat het kruis op het vlak onzichtbaar was.

Het hoofd werd naar den schouder bewogen tot een hoek van b.v. 45° ; het vlak werd om denzelfden hoek gedraaid, het kruis bleef onzichtbaar ten bewijze, dat een verandering van stand van het oog ten opzichte der oogkas, niet had plaatsgevonden. De boven reeds aangehaalde conclusie Delmas, vinden we na de beschrijving zijner proeven aldus geformuleerd. « *Le mouvement de roue, tel que l'ont signalé Hunter, Hueck, Nagel, Skrebitzki, Mulder, Küster et les autres experimentateurs, est probablement du aux causes d'erreur, que nous nous efforçons d'exposer. D'après nos expériences nous partageons l'opinion autrefois soutenue par Donders et v. Graefe* ».

In 1894 publiceerde Delmas ²⁶⁾ de resultaten zijner onderzoekingen over oogbewegingen bij hoofdneigen. Hij schrijft het volgende over de resultaten van het onderzoek van Donders en Woinov ²⁷⁾: « *Ils concluent à la non-existence*

du mouvement de roue». Deze conclusie van Delmas is onjuist. We lezen toch bij Donders in het verslag van het oogheekundig congres te Heidelberg, : «*Bij parallelle gezichtslijnen onderzocht ik met behulp van nabeelden den stand van het oog bij neigen van het hoofd en vond, dat er een compensatie van $1/8$ der hoofdneiging optrad*» en ook dat Woinov zijne onderzoekingen besprekende zegt : «*de grootte der draaibeweging wordt niet beïnvloed door de convergentie*». Hij nam dus een draaibeweging van het oog aan. Bij zichzelf vond hij $1/9$, bij een student $1/6$ van de hoofdneiging door tegendraaiing van het oog gecompenseerd. Donders was derhalve van inzicht veranderd.

De mededeeling van Delmas, dat met behulp der blinde vlek geen raddraaiing aantoonbaar was, lokte hevig protest uit van den kant van Mulder²⁸), die met behulp van een eenvoudig toestelletje het tegengestelde bewees. *Het toestel wordt nog bewaard in het physiologisch laboratorium te Utrecht.* Ziehier een korte beschrijving ervan :

Een plankje draagt aan het eene uiteinde een beet van lak, waarmede het in den mond van den proefpersoon gefixeerd wordt; aan de andere zijde er loodrecht op, twee achter elkaar geplaatste kartonnen schijven, ongelijk van grootte. Het plankje bestaat uit twee over elkaar schuifbare gedeelten, zoodat de kartonnen schijf op een bepaalden afstand van de beet kan geschoven worden.

De kleine schijf vertoont graadverdeelingen en in het centrum is een wijzertje opgehangen, dat de neiging van het hoofd en van de schijf aangeeft. Op de tweede schijf, achter de eerste concentrisch aangebracht, bevindt zich een zwart punt C. dat overeenkomt met de blinde vlek. Door het dichterbij of verder afbrengen der schijf, kan ieder voor zich het punt C. doen verdwijnen. Het hoofd wordt naar den schouder bewogen.

De tweede schijf wordt verplaatst tot het punt C. wederom verdwijnt, die verplaatsing wordt van de tweede schijf afgelezen, dewelke overeenkomt met de grootte van de raddraaiing van het oog. Mulder meent dat het verschil in uitkomst tusschen Delmas en hem, hierin gelegen is, dat Delmas kruis en vlek bekeek op een vlak, dat niet een geheel met het hoofd uitmaakt, waardoor verplaatsingen van het hoofd ten opzichte van genoemd vlak mogelijk waren.

Ook Nagel²⁹⁾ uitte zijne ontevredenheid over de mededeelingen van Delmas aangaande de raddraaiing, welke deze in samenwerking met Contejean gepubliceerd had. Hij schrijft zelfs op het einde van zijn historisch overzicht voorafgaande aan zijne publicatie in het Zeitschrift « Phys. um Psych. der Sinnesorgane » sprekende over de methoden door de Fransche onderzoekers gevolgd. *« Ich fand die kompensatorische Raddrehungen zweifellos existierend und konnte Sie durch verschiedene Methoden nachweisen u.a. auch durch diejenige, welche die Herren Contejean und Delmas zu entgegengesetzten Resultaten geführt hatten. Ja diese Methoden erlaubten mir sogar die genaueste Messung der Raddrehung ».* De resultaten van Nagel's onderzoekingen waren vrijwel indentiek met die van de proeven van Mulder. De uitslagen van Mulder, door middel van nabeelden verkregen, zijn iets grooter dan die welke door Nagel met de methode van de blinde vlek werden gevonden.

Onder de feiten van beteekenis in de geschiedenis der raddraaiing trekt de strijd tusschen Delage³⁰⁾ en Roswel Parker Angier³¹⁾ over de gelijkheid der tegendraaiing voor het R. en L. oog bij een beweging van den romp om een as loopende door het midden tusschen beide oogen, onze aandacht. De eerste die zijn astigmatisme te hulp roept staat op het standpunt « ongelijke draaiing voor R. en L. oog

de tweede, die in het astygmatische van zijn tegenstander een bron van fouten ziet, verdedigt de opvatting : « Rechter en linker oog vertoonen evengroote tegendraaiing.

Telkens kwamen er nieuwe methoden, ten bewijze dat de oudere niet voldeden.

Benjamins bestoof de cornea bij visschen met poeder, maakte er met de punt van een papiersnippertje een kruis op, en zag dit kruis in den zin van tegendraaiing bewegén, bij neigen van het hoofd naar R. of L. De Kleyn en J. v. d. Hoeve ^{32a)} teekenden op de cornea met nitras-argenti een kruis en photographeerden dit bij verschillende standen van het hoofd.

Struycken plaatste op het gecocainiseerde oog, nadat dit met den blepharospaasch wijd geopend was een kapje, waarop zich een platina iridium staafje bevond. Loodrecht hierop was een lange naald bevestigd, die de tegendraaiing van het oog aangaf.

Barany ^{32b)} beschrijft in zijn klinische studiën over de physiologie en de pathologie van het vestibulair apparaat een toestel ter objectieve bepaling der raddraaiing. Zijn toestel bestaat : 1^e. uit een verrekijker waarin een dradenkruis ; 2^e. uit een mondstel, waarin de proefpersoon ter fixatie van het hoofd bijt.

Op een streep van de Iris van het te onderzoeken oog wordt scherp met behulp van den kijker ingesteld.

Pilocarpine vernauwt de pupil. Hierdoor worden de Iris-strepen zeer duidelijk. Het mondstel en de kijker worden bij neigen van hoofd gelijkelijk bewogen, daar de kijker aan het mondstel bevestigd is. De neiging van het hoofd kan worden afgelezen op een gradenboog, waarlangs zich een schietlood beweegt. De gradenboog zit aan een stift vast, die op haar beurt aan een band bevestigd is. Deze wordt om het hoofd vast-

gemaakt. Om den stand van het oog na de hoofdneiging te bepalen, wordt een der draden van het kruis weder evenwijdig aan de Irisstreep gesteld, en afgelezen hoeveel graden men het kruis daartoe moest verdraaien. Barany zou met dit toestel de tegendraaiing tot op $1/2^\circ$ nauwkeurig kunnen bepaald hebben. Een onderzoek bij 200 personen ingesteld, leerde het volgende :

« Bij normale personen en bij oorpatiënten zonder duizelingen, bedraagt de tegenrolling bij 60° neigen 4° — 16° , gemiddeld 8° . Bij normalen bedraagt dagelijksch verschil in uitslag maximaal 5° .

Daar ik mij voorstel eenige proeven, zooals die van Karelors³⁵⁾ beschreven zijn, te herhalen, lijkt het mij nuttig hier zijne uitkomsten te vermelden. Hij spoot koud water in den uitwendigen gehoorgang en bekeek steeds het gelijknamige oog. (Dit in verband met zijne bevindingen over de ongelijkheid der draaibewegingen der beide oogen). In 50 % van de 22 onderzochte gevallen vond hij een krachtiger tegendraaiing van het oog aan den kant, waarheen het hoofd geneigd werd, dan naar den anderen kant, hetgeen in overeenstemming is met hetgeen Delage reeds eerder vond. Behalve de nystagmus die bij het uitspuiten optrad, zag hij ook een *tegendraaiing der oogen naar den kant van het uitgespoten oor*. De raddraaiing duurde 3 tot 4 minuten en was steeds gericht *naar den kant der langzame nystagmus phase*. Ook Quix^{39a)} meldt het volgende, wanneer hij proeven met koudwaterinspuiting in den gehoorgang uiteenzet : « *Door inspuiten van koud water worden de oogen naar rechts bewogen en naar rechts gedraaid (bovenste pool van den verticalen meridiaan in den zin tegen dien van den horlogewijzer)* ».

Verder werd de raddraaiing als *tonische Labyrinthreflex* door vele onderzoekers, die vooral op dieren experimenteerden

beschreven. Hunnerzijds werd uitvoerig ingegaan op de *verklaring* der verschijnselen, terwijl mijnerzijds slechts de *grootte* en *aard* der raddraaiing bij den mensch, zooals deze zich feitelijk voordoet onder normale omstandigheden, bij kunstmatige prikkels en bij pathologische afwijkingen, werd onderzocht.

Barany was de eerste die o.a. op pathologische afwijkingen wees.

Patiënten met oorziekten zonder duizeligheid, vertoonden dezelfde raddraaiing als normale personen. Personen die klagen over duizeligheid, vertoonen een groot verschil in raddraaiing bij neigen naar rechts en links. Bij normalen bedraagt dit verschil 1° tot 3° . Bij personen met duizelingen daarentegen 10° tot 19° , terwijl 5° a 6° verschil bij hen regel is. Ook het dagelijksch verschil is bij hen veel grooter. Het bedraagt soms 15° tegenover 5° bij normalen. Bij doofstommen, waarbij het vestibulairapparaat normaal prikkelbaar is, vindt Barany dezelfde waarde voor de raddraaiing als bij normale personen. Bij doofstommen bij wien het vestibulair apparaat niet prikkelbaar is, zijn daarentegen de waarden veel kleiner. Zij bedragen 1° tot hoogstens 8° . Wanneer Barany iemands oog bekijkt, terwijl het subjectief in rust verkeert, dan ziet hij objectief slechts nu en dan spontaan een raddraaiing optreden. Deze bedraagt nooit meer dan 1° à 2° . Bij patiënten met duizelingen echter zijn door Barany zelfs verschillen van 10° waargenomen. *Veranderingen van den stand der oogen zoo meldt hij, gaan eveneens met duizeligheid gepaard, terwijl omgekeerd ook meestal afwijking in de raddraaiing wordt gezien als de patiënt klaagt over duizeligheid.*

Hierbij behoeft geen nystagmus te bestaan. Er schijnt zelfs een antagonisme te bestaan tusschen het optreden van nystagmus en pathologisch veranderde draaibeweging, terwijl omgekeerd

bij pathologische nystagmus geen verandering in raddraaiing aanwezig is. Op grond van de voorafgaande mededeelingen is het onderzoek naar de raddraaiing van belang bij patiënten, die na een ongeval over duizeligheid klagen, teneinde de waarde hunner klachten te kunnen beoordeelen. Simulatie en ongevalsneurose zouden van een anatomische afwijking scherp te onderscheiden zijn. De verstrekkende beteekenis, die Barany, aan de grootte der raddraaiing als symptoom toekende bij duizeligheid kan door Abramowitsch ³⁴⁾ er niet aan gegeven worden. Hij onderzocht met het toestel door Barany aangegeven 100 gevallen, verdeeld in 2 groepen. De eerste groep bestond uit normaalhoorende en oorlijders, die geen duizelingen hebben, de tweede uit oorlijders, die duizelig waren of geweest waren. Van de eerste groep onderzocht hij er 63. Van de tweede groep 37.

Van de eerste 63 gedroegen zich er 17 in strijd met de resultaten van Barany, zooals deze aangaf, bij hen, die over duizeligheid klaagden. Dus groote tegendraaiingen groot verschil tusschen neigen naar R. en L. Abramowitsch vond bij hen maximum der tegendraaiing 23 à 25°. Maximum 0°—5°. Gemiddeld 10°—7.5°. Van de 37 gevallen der tweede groep vertoonden 16 patiënten normale raddraaiing. Volgens Barany zijn *alle gevallen van duizeligheid met normale raddraaiing zonder nystagmus, neurotisch*. Abramowitsch ontkent dit naar aanleiding van zijn onderzoek. Bij de patiënten met duizelingen vond Abramowitsch de volgende waarden : Maximum der tegendraaiing 35°—25°, minimum 0°—5°, gemiddeld 15°—9°. De conclusie waartoe Abramowitsch komt is de volgende. « *Was die Bedeutung des Phänomen der Gegenrollung betrifft, so möchte ich kurz zusammenfassend folgendes sagen : obwohl die klinische Bedeutung des Phänomens nicht in Abrede gestellt werden kan, so glaube ich aus meiner*

Untersuchungen schlieszen zu dürfen, das eine so weitgehende Bedeutung wie sie ihm von mancher Seite zugeschrieben wird, nicht zukommt. Besonders musz betont werden dasz dem Phänomen in forensischen Fällen keine zwingend beweisende Bedeutung zukommt ».

Toestellen.

Vooraleer tot de beschrijving der toestellen over te gaan, moeten eenige voorwaarden worden besproken, waaraan zij zullen voldoen, willen zooveel mogelijk bronnen van fouten worden uitgesloten.

De Iris of Sclera, al naar gelang duidelijke vlekken of strepen in de Iris, of vaatjes in de conjunctiva bulbi bekeken worden, dient doelmatig *verlicht* te zijn. Niet te sterk om hinderlijke *licht reflexen* te vermijden en den patiënt schade aan zijn oog te besparen, maar sterk genoeg om de punten van uitgang duidelijk te kunnen waarnemen.

De *blikrichting* dient gedurende de waarneming vastgelegd te worden door een voor den onderzochte gemakkelijke fixatie, die gedurende de opname gecontroleerd kan worden. De *bewegingen van het hoofd* moeten gemeten kunnen worden, en iedere *afwijking* uit het *gewenschte vlak* moet direct in het oog vallen.

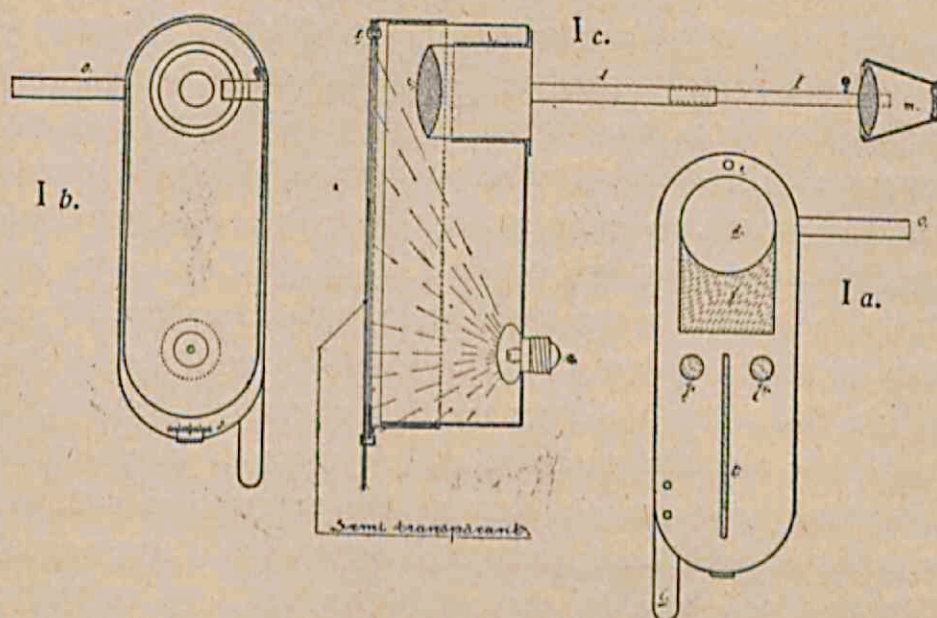
Het toestel moet *licht van gewicht* zijn en *stevig* aan het hoofd van den proefpersoon bevestigd kunnen worden, ten-einde verplaatsingen ten opzichte van het te onderzoeken oog te vermijden.

Zoo mogelijk moeten de *uitslagen direct* al kijkende *afgelezen* kunnen worden, zonder dat er ingesteld behoeft te worden,

waartoe *manipulatie's* aan het toestel noodig zijn, die de mogelijkheid van *verplaatsing* mede brengen.

Een kartonnen doosje 6.3 cM. lang. 2.8 cM. breed en 1.9 cM. diep, aan de beide uiteinden afgerond, waarop een deksel schuift, waarvan het dekkende gedeelte pl.m. 1 à 2 mM. uitsteekt, biedt aan de ééne zijde plaats voor een electrisch lampje *a*, dat het doosje van binnen geheel verlicht, aan de andere zijde een kokertje *b*, waarin een biconvexe correctielens *c* in een koperen bus gevat kan draaien.

Fig. I.



I a. Voorzijde naar het oog gericht; *d*. is de opening, waardoor de onderzochte persoon naar het fixatiepunt kijkt; *f*. *g1*. *g2*. *h*. zijn openingen, waardoor het licht van 't electrisch lampje op 't oog van den proefpersoon kan vallen; *e*. draaipunt van het plaatje, waarin de openingen *d*. *f*. *g1*. *g2*. en *h*. zijn uitgespaard; *i*. handvat om genoemd plaatje te bewegen; *o*. stangetje om het geheele doosje in P (zie fig. op blz. 19) te fineeren.

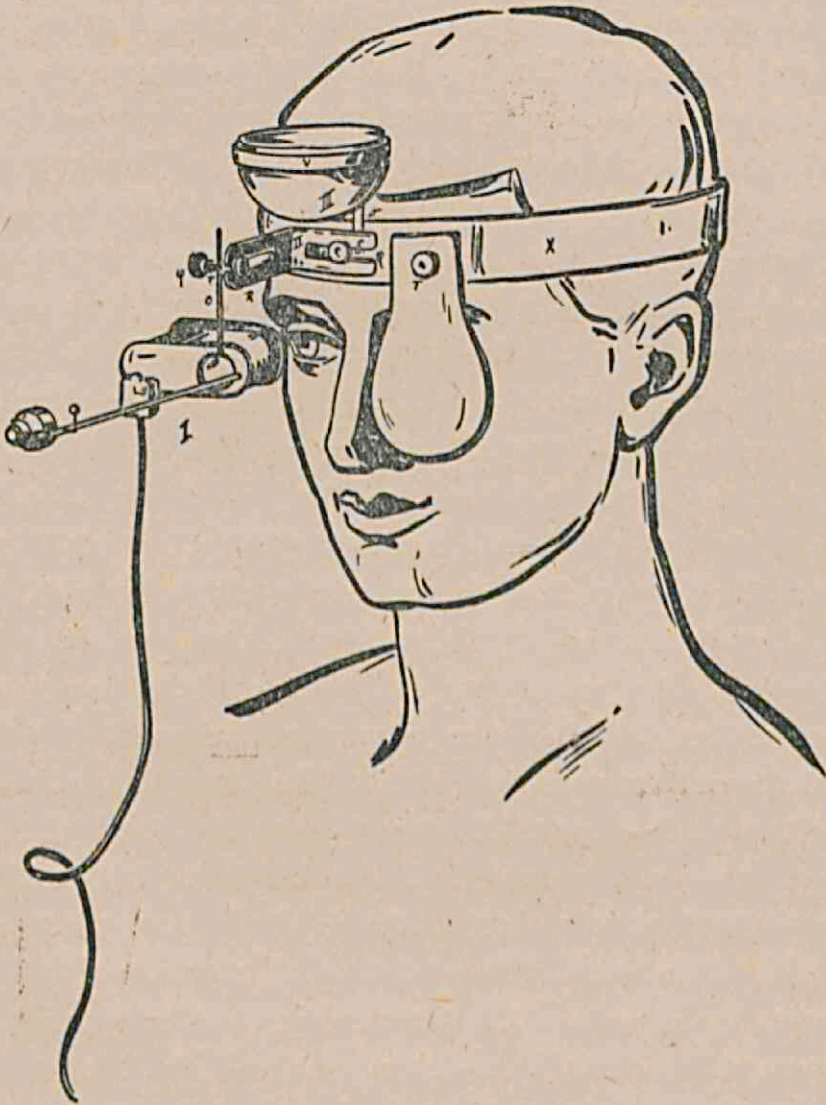
I b. Achterzijde met graadverdeeling, om de verplaatsing van het plaatje met behulp van handvat *i*. te kunnen aflezen.

I c. Zij aanzicht; *m*. distaalloupe van Zeiss; *i*. staafje verschuifbaar in buis *k*.; *b*. In dit kokertje, draait het busje, waarin de leus *c*. is gevat; *a*. electrisch dwerglampje 3 volt.

De lens heeft 18 mm. doorsnede en bevindt zich aan de zijde van het deksel op een afstand van 4 mm. Op het doosje, dat van buiten zwart is gemaakt en van binnen wit is gelaten, past een deksel, waarin een cirkel d is uitgespaard gebleven, zoodat de te onderzoeken persoon hierlangs door de lens c kan kijken. Uit het deksel is vanaf d een stuk geknipt van 4 cM. lang en 1.2 cM. breed. Dit wordt afgesloten met semitransparantpapier. Om het punt e als middelpunt draait een metalen plaatje, dat de openingen f , g^1 en g^2 vertoont, waardoor licht op het te onderzoeken oog kan vallen. De opening f heeft een oppervlakte van $\pm 2\frac{1}{2}$ cM². Daarbeneden zijn de openingen g^1 en g^2 symetrisch aangebracht. Tusschen de gaatjes g^1 en g^2 beginnend, vertoont het deksel daarboven een spleetvormige opening h lang 4 cM., waarvan bij ontstoken licht het virtueel verkleind beeld door de cornea gevormd, op de Iris gezien wordt als een scherpe lichtlijn. Het handvatje i kan het metalen plaatje op en neer laten bewegen om e als steunpunt. De grootte dezer bewegingen kan in graden op het plaatje j worden afgelezen. Om te zien of de blikrichting door het middelpunt van lens c loopt, is rond deze lens een smalle ruimte uitgespaard, waardoor een lichtcirkel op de cornea ontstaat, die concentrisch met den cirkel door de Irisrand gevormd, moet worden waargenomen. Het doosje I kan in zijn geheel om het koperen busje, waarin de lens c zit draaien, door middel van het kokertje b . Daardoor kan de lichtstreep h in zijn nulstand (midden der verdeeling op het plaatje j) over een groot segment der Iris worden bewogen. Dit is nuttig : 1^e. om die plaatsen der Iris te vermijden, waar de tranenvloed licht-reflexen te voorschijn roept en ten 2^e. om die plaatsen der Iris op te zoeken waar scherp begrensde puntjes of groepjes of vlekjes de oriëntatie vergemakkelijken. De contactzijde van het lampje steekt door

den bodem van het doosje, zoodat hieraan door middel van een veerend contact de draad der electriche geleiding kan worden verbonden. Bij de beschrijving van het photographie-

Fig. II.



toestel zal de in te schakelen weerstand in de geleiding verder worden besproken. Het lampje is 4 Volt sterk. Het metalen busje, waarin zich het lensje c bevindt, steekt 4 mm.

buiten den bodem van het doosje I uit. Aan dezen uitstekenden rand is aan de buitenzijde van het doosje een hol koperen staafje gesoldeerd (k) waarin het staafje l op en neer kan geschoven worden. Het staafje k is 8.80 cM. en het staafje l 10.20 cM. lang. Aan den binnenkant van het staafje l is een distaalloupe m (Zeiss) aangebracht (vergrooting 4 x) waarmede door op en neerschrijven van l scherp op de Iris kan worden ingesteld. In het midden der biconvexe lens v/d. loup m is een zwart puntje het fixatie punt n aangebracht, waarop de proefpersoon fixeert. De lens c voorkomt hinderlijke accommodatie. Loodrecht op de richting van staafje l dat bevestigd is aan een ring van 4 mm. die rond het metalen kokertje loopt waarin zich lens c bevindt, is een staafje o gesoldeerd, waarmede het doosje I aan het rechthoekig aluminium plaatje II wordt opgehangen. Het staafje o glijdt door een gat in staafje p en kan door middel van schroef q worden vastgezet. Het staafje p kan glijden door een gleuf in het aluminium plaatje en kan ten opzichte hiervan, met schroef r worden vastgezet. In het vlak van den aluminium rechthoek, loodrecht op dat, waarin p glijdt, bevindt zich eveneens, een spleetvormige uitsparing, waarmede het past op pin 5 van de voorhoofdplaat g . Een moer kan ook deze zijde fixeeren. Aan pin t kan een oogklep worden opgehangen en met een moertje vastgezet. Het buisje u staat verticaal tegen de hoofdplaat g vastgesoldeerd. Hierin past een staafje met loodrecht eraan vastgesoldeerden ring v , waarin de schotel III past. In de holle zijde daarvan zijn meridianen en parallellen op 15° afstand van elkaar geteekend. In het midden van het doorzichtige deksel van de schotel hangt aan een dun kettingkje een klein schietlood. Met dit toestel is men onmiddellijk in staat iedere neiging van het hoofd naar voren en terzijde af te lezen en zoo noodig te herstellen. De voor-

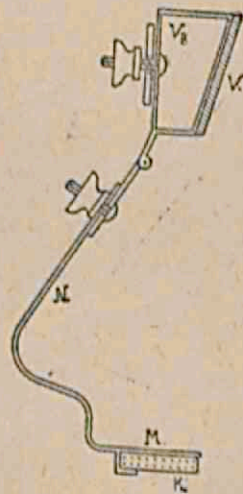
hoofdsplaat q , waar het verdere toestel is vast gemaakt, is bevestigd aan een stevigen breedten band y , waarmede het geheel om het hoofd kan worden aangebracht. Een breede, gemakkelijk te hanteeren gesp, zorgt voor een behoorlijke fixatie.

Met het hiervoor beschreven toestel werden opnamen gedaan bij een 22 tal personen bij neigen van het hoofd naar rechts en links. Gedurende deze proeven openbaarden zich eenige bezwaren aan het toestel en wel bij geringe raddraaiing was de graad van nauwkeurigheid niet bevredigend. Vandaar de wensch om verder van de gezichtslijn gelegen punten als points de repère te gebruiken.

De vaatjes der conjunctiva bulbi met hunne kruisingen en kronkelingen bleken hiervoor zeer goed te voldoen. Ook de fixatie der blikrichting bleek niet zoo betrouwbaar als aanvankelijk werd verwacht. Een verder verwijderd fixatiepunt en een betere contrôle ook door den patiënt zelf, zouden meer waarborgen moeten bieden. Om aan deze bezwaren zooveel mogelijk tegemoet te komen werd het toestel gewijzigd.

De hoofdband, de bevestiging van het toestel aan het hoofd en de methode om de beweging van het hoofd te meten, werden onveranderd overgenomen. Om bewegingen van den hoofdband met de daarondergelegen en losse huid ten opzichte der schedelbeenderen te verhinderen, wordt aan de voorhoofdplaat een tweede scharnierende beugel (N) bevestigd, waaraan een beet, die in den mond wordt vastgehouden. De bovenplaat van deze beet is van zacht metaal (M), de onderzij van kurk of caoutchouc, (K) waarin de tanden min of meer diep indringen kunnen, zonder dat daardoor verplaatsing in den stam der

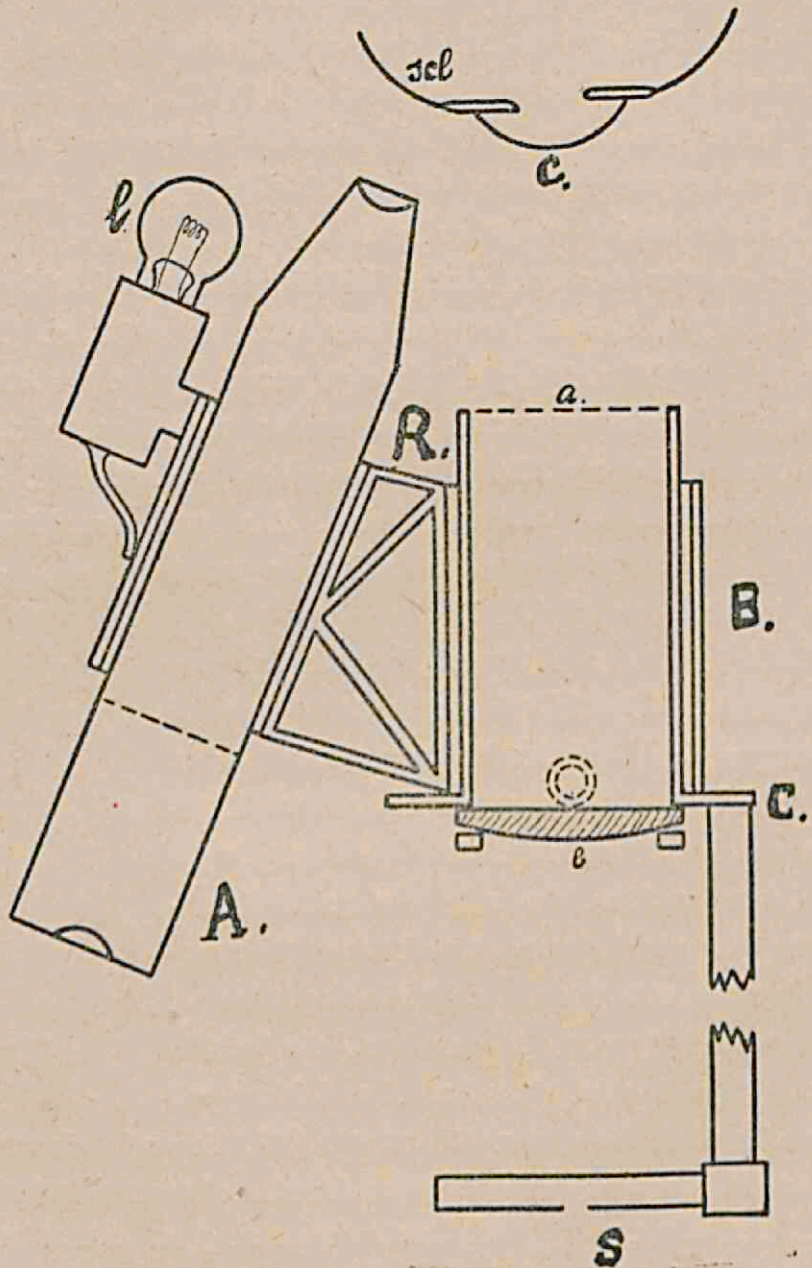
Fig. III.



bovenplaat, dus ook van de voorhoofdplaat wordt teweeg gebracht. (Zie figuur No. III).

Om dan de vaatjes der conjunctia bulbi duidelijk te zien werd gebruik gemaakt van Toestel (Zie Fig. IV).

Fig. IV.



Door het lensje *a* ziet de patiënt zijn eigen pupil in het spiegelkje *s*. Door een gaatje in het spiegelkje kan de onderzoeker met behulp van het vizierlijntje *v* controleeren of de onderzochte in de goede richting blijft kijken. Bij refractie afwijkingen van den patiënt, kan een correctieglas worden aangebracht. Het fixatiepunt ligt nu op een afstand van pl.m. 35 cM. Door een kijker *A* die een 20 x vergroot omgekeerd beeld doet zien, neemt de onderzoeker de bewegingen van het oog waar. Door op- en neerschuiven in den ring *R* kunnen de episclerale of temporale vaatjes scherp ingesteld worden. In den kijker *A* is een millimeterverdeling aangebracht, welke op een afstand van 9 mM. van het midden van het hoornvlies ligt, wanneer de Iris van den patiënt zich juist voor het midden der centrale diaphragma opening bevindt, en deze dus zijn pupil in het midden van het spiegelkje ziet. Iedere millimeter verplaatsing naar boven of beneden komt dan overeen met 6°. In verband met de vergrooting van het kijkertje beantwoordt iedere groote deelstreep aan 3°. Was het oog volkomen in rust, hetgeen nooit het geval is, dan zou een waarneming tot op 1/20° nauwkeurig mogelijk zijn.

Het electrisch lampje *l* is ter verlichting van de sclera onder het kijkertje *A* beweegbaar bevestigd. Het verwarmt tevens het objectieflensje om aanslaan te voorkomen. De draad, welke het lampje verbindt, kan gedurende de opname aan den hoofdband bevestigd worden, daar anders stooten of trekken eraan, verplaatsingen van het toestel zouden doen ontstaan.

Verloop van het Onderzoek.

Het onderzoek met het eerste toestel verloopt als volgt :

De band X, waarin II en III, wordt om het hoofd gebracht en stevig aangehaald. Het doosje I wordt door het gaatje in P geschoven en zóó ingesteld, dat het beeld van den lichtring om a , in het midden van het hoornvlies valt en ongeveer grenst aan den binnenrand van de Iris. De breedte van den lichtring moet overal gelijk zijn en de grootte der doorsnede kan geregeld worden door het doosje meer of minder tot het oog te doen naderen.

Patiënt wordt nu verzocht door lens C naar het fixatiepunt (N) te kijken, terwijl de waarnemer door verschuiven van M de Iris scherp instelt en dan tevens het beeld van de lichtlijn h scherp zal zien. Vervolgens wordt het doosje zoo noodig gedraaid om het kokertje, dat lens C bevat, totdat de lichtlijn een gemakkelijk te herkennen punt in de Iris aanwijst. Ondertusschen heeft een helper het schietlood in de schotelvormige graadmeter, door beweging van den schotel doelmatig ingesteld. Alle schroeven van het toestel worden nogmaals vastaangedraaid. Patiënt wordt daarna verzocht het punt (N) te fixeeren, en het hoofd op den schouder te leggen. Men stelt nu de lichtlijn weer op de oorspronkelijke plaats in en leest dan de plaatsverandering van dit punt in graden af.

Hetzelfde geschiedt, wanneer het hoofd naar R. en L. neigt. Tijdens de hoofdbeweging wordt onder meer tevens gelet, op de voorbijgaande draaibeweging der oogen, op de nystagmoïde instel-bewegingen, of de tegendraaiing kleiner wordt wanneer het hoofd gedurende langeren tijd geneigd blijft, en of de grootte der voorbijgaande draaibeweging evenredig is met de neigingssnelheid van het hoofd.

Bij het onderzoek met behulp van het tweede toestelletje wordt de proefpersoon gevraagd door het kijkertje K. zijn eigen pupil, die in het spiegeltje S. zichtbaar is, te fixeeren. Door een gunstige verplaatsing van het heele toestelletje in de beweegbare verbinding met den hoofdband, kan de proefpersoon steeds zijn pupil in het midden van het spiegeltje te zien krijgen. De onderzoeker stelt dan met het kijkertje A. een der deelstrepen duidelijk op de conjunctiva-vaten in. Nu laat hij het hoofd naar rechts en links neigen, leest dan weer den stand af in millimeters, houdt er rekening mede, dat hij alles in het omgekeerde beeld ziet. Iedere millimeter verplaatsing komt overeen met $\pm 3^\circ$. Dezelfde werkwijze wordt ook gevolgd, wanneer men de ooren uitspuit met koud of warm water, of andere proeven doet om te zien, wanneer raddraaiing optreedt.

Photographie.

Het photografeeren leverde meer moeilijkheden op. Het zij mij vergund ze hier in het kort te vermelden.

Pogingen om de Iris bij momentopname te photografeeren, gelukten alleen bij grijze en groenblauwe Irissen niet bij donkerbruine.

Momentopname was noodig, om samentrekking der Iris en daardoor vervloeiing van het beeld te voorkomen. Ook mag het licht niet te sterk zijn, wil het oog hiervan geen schade ondervinden. Zelfs bij goedgelukte opnamen bleek de Iristeekening te weinig scherp om nauwkeurige meting mogelijk te maken, en werd daarom besloten de conjunctivaalvaten aan den rand der cornea fotografisch vast te leggen. *De door Struycken aangegeven bevestiging aan het hoofd, gebruikt bij het photografeeren van den nystagmus bestaat hierin, dat de voorhoofdsplaats en band door elastieke teugels, met een stang, waarop de mondplaat geschoven is, worden verbonden. Deze mondplaat bestaat uit een ringvormige plaat, gevuld met Stensmassa, waarin de tanden der bovenkaak door inbijten stevig worden afgedrukt. De uiteinden der stang zijn draaibaar met een aluminiumraam verbonden, dat weer instelbaar aan de voorhoofdplaat is bevestigd. Aan dit raam is de Camera verschuifbaar verbonden.*

Het phototoestel bestaat uit een zeer lichte wisselcamera voor 3 opnamen, met planar (2 cm. focus van Zeiss) en instelloupe.

Het gaf beelden op $2\frac{1}{2} \times$ de natuurlijke grootte. Terzijde van den planar werd een electricch dwerglampje aangebracht, dat zijn licht met behulp eener lens in de oogspleet op de sclera werpt. Dit lampje is verbonden, met den rheostaat, waaruit drie stroomsterkten ontnomen kunnen worden. Ten eerste a) even rood gloeihitte, ten tweede b) voldoende lichtsterkte voor de waarneming, ten derde c) een stroomsterkte, waarbij het lampje sterk wordt overbelast en daardoor hoofdzakelijk chemisch werkende stralen uitzendt. Tijdens het instellen is b) steeds ingeschakeld. Wil men photografeeren dan wordt in de slechts met rood licht beschenen werkkamer a) ingeschakeld en dan door druk op een schelcontact momenteel c).

a) zendt geen stralen uit die eenigen indruk op de fotografische plaat geven, doch de sprong van roodgloeihitte op actinisch licht gaat zoo snel, dat momentopname mogelijk is. Wilde men van den stroomvrijen draad in eenmaal actinisch licht hebben dan duurt dit $\frac{1}{2}$ —1 secunde. Een en ander kan met behulp van een lijnkieser gemakkelijk en snel geschieden. Het blijkt, dat zoowel bij het photografeeren der Iris, mits niet donker bruin, als van de bloedvaatjes in de sclera, de kortste momentsluiting bij matige diaphragmeering der lens, nog voldoende was. De lampjes (Osram 3 Volt) kunnen, mits alles goed is afgesteld, meerdere malen gebruikt worden, alvorens door te slaan. De meeste opnamen zijn vrij scherp en laten het verloop ook der kleinste bloedvaten goed zien, zoodat gemakkelijk ook de kleinste vaatlissen kunnen herkend en teruggevonden worden. De afstand van de vaatlis tot het midden van het hoornvlies, werd vooraf door middel eener loupe bepaald. De negatieve photografiën zijn rechthoekig begrensd, zoodat hierop de ordinaten van een bepaalden vaatlis in de drie standen konden worden afgelezen, met behulp van een zwak vergrootend

microscop en beweegbare voorwerpstafel. De afstand der vaatlis tot het centrum der cornea bekend zijnde, evenals de vergrooting, is het gemakkelijk de verplaatsing in graden uit te drukken. *Bij het photografeeren kon geen fixatiepunt in de camera zelf benut worden, daarom werd aan de voorhoofdsplaat een aluminiumstaafje van 30 cM. lengte verbonden aan welks uiteinde een plaatje met fixatiepunt.* Door de te onderzoeken persoon kan dit punt kijkende langs de cameralens nog worden waargenomen. Tijdens het photografeeren geschiedt de verlichting van het fixatiepunt met rood licht, wat het groote voordeel heeft, dat een zeer lichte en eenvoudige wisselcamera kon worden benut.

Daar steeds bij rood licht gephotografeerd werd, heb ik later een zoo goed als geheel open camera gebruikt, waarbij het lichtgevoelig papier bij iedere opname, door het eenvoudig te verschuiven voor de opening der lens wordt gebracht.

Eigen onderzoek naar de Raddraaiing.

1. — Bij normalen.

Bij dit onderzoek werd gebruik gemaakt van het eerst beschreven toestel. Er werden 22 personen onderzocht, die geen afwijkingen vertoonden met toestel No. 1 en 10 met toestel No. II.

Bijzondere aandacht werd besteed aan het oog, het gehoor en het labyrinth, en het centraal zenuwstelsel. Steeds werd het R. oog onderzocht, terwijl het L. met een klep werd afgesloten.

De neiging van het hoofd naar R. en L. bedroeg steeds 35°. Elke waarneming werd drie maal gedaan. Het gemiddelde van deze drie opnamen werd als uitkomst aangeteekend.

LIJST MET UITSLAGEN.

Onderzochte personen.	Neiging naar R.	Tegendraaiing.	Neiging naar L.	Tegendraaiing.
No. 1	35°	4°	35°	5°
No. 2	»	6°	»	4.20°
No. 3	»	3.16°	»	4°
No. 4	»	3°	»	4°
No. 5	»	2.50°	»	1.50°
No. 6	»	2°	»	3°
No. 7	»	3.50°	»	2.25°
No. 8	»	3.8°	»	3.16°
No. 9	»	3°	»	4.3°
No. 10	»	4.66°	»	4.16°

Onderzochte personen.	Neiging naar R.	Tegendraaiing.	Neiging naar L.	Tegendraaiing.
No. 11	35°	2.75°	35°	3.5°
No. 12	»	2.50°	»	3.5°
No. 13	»	2.2°	»	2.5°
No. 14	»	4.5°	»	3°
No. 15	»	4°	»	6°
No. 16	»	5°	»	1°
No. 17	»	5°	»	4°
No. 18	»	5.2°	»	3.66°
No. 19	»	4°	»	4°
No. 20	»	1.66°	»	1.33°
No. 21	»	0.66°	»	2°
No. 22	»	2.5°	»	2.5°

Bij een tiental normalen werden ook opnamen gedaan met het tweede toestel, dus instellen op conjunctivaalvaten om na te gaan of de gemiddelde der uitkomsten met beide toestelletjes verkregen, zowat gelijk waren.

Onderzochte personen.	Neiging naar R.	Tegendraaiing.	Neiging naar L.	Tegendraaiing.
No. 1	35°	3°	35°	5°
No. 2	»	3.9°	»	3.9°
No. 3	»	2.6°	»	2.6°
No. 4	»	3.3°	»	2.5°
No. 5	»	4.3°	»	4°
No. 6	»	3.5°	»	3°
No. 7	»	5.4°	»	7°
No. 8	»	5°	»	4°
No. 9	»	5°	»	3°
No. 10	»	6°	»	4°

De volgende verschijnselen deden zich gedurende het onderzoek met beide toestellen voor. *Op de eerste plaats dient vermeld, dat het oog nooit geheel in rust was, hoe goed ook gefixeerd werd. Dan zag men weer eens kleine rotatoire nystagmoïde bewegingen, dan weer horizontale of verticale nystagmoïde trekkingen. De z.g. spontane raddraaiing bedroeg nooit meer dan 1°.* Bij het neigen van het hoofd naar R. & L. volgde het oog in den beginne de neigingsbeweging meestal, om gewoonlijk bij 10 à 15° achter te blijven.

Gedurende de neiging van het hoofd, draaide het oog met schokjes terug, om bij stilstand van het hoofd, binnen 2 à 3 Sec. ook in den definitieven stand te geraken. De grootste tegendraaiing, de voorbijgaande, ging telkens snel terug, en de blijvende, die aanmerkelijk kleiner was, bleef gedurende langen tijd zichtbaar.

Zelfs wanneer het hoofd gedurende 15 of 20 minuten geneigd bleef, liep het oog bij enkele personen nimmer geheel tot den ruststand terug. Bij enkele onderzochten, draaide het oog bij de geringste neiging reeds sterk terug, om dan bij verder neigen in denzelfden stand te blijven. Het totstandkomen der tegendraaiing is bij de verschillende onderzochte personen zeer uiteenlopend. Bij den een waren de nystagmoïde bewegingen van het oog vooraleer het tot rust kwam, uitermate groot, bij den ander nauwelijks waarneembaar. Bij sommigen traden zij zooals reeds werd vermeld in het begin der hoofdneiging op, bij anderen op het einde.

Ook bij dezelfde persoon op verschillende tijdstippen onderzocht, waren zoowel de instelbewegingen als de grootte der voorbijgaande en blijvende tegendraaiing, niet steeds gelijk. Daarom lijkt het mij gewenscht om bij iemand van een normale tegendraaiing te spreken, wanneer de grootte dier tegendraaiing blijft binnen de grenzen der grootste en kleinste tegendraaiing, bij een

groot aantal normalen gevonden. De cijfers welke ik vond bij onderzoek met toestel I zijn de volgende :

Gemiddelde tegendraaiing van het R. oog bij neigen naar rechts 3.43° , bij neigen naar links 3.34° . De kleinste tegendraaiing bij neigen naar R. was 0.66° , de grootste 6° ; bij neigen naar L. 1° en 5° . Het gemiddeld verschil in tegendraaiing bij neigen naar R. & L. bedroeg 0.09° ten gunste van R. Het grootste verschil was 4° , het kleinste 0° . De dagverschillen bij onderzoek van dezelfde personen bedroegen soms 3 à 4 graden.

De cijfers verkregen bij opnamen met toestel II luiden als volgt :

Gemiddelde tegendraaiing van het R. oog bij neigen naar rechts 4.2° bij neigen naar L. 3.9° ; de kleinste tegendraaiing bij neigen naar R. was 2.6° , de grootste 6° , bij neigen naar L. 2.5° en 7° . Het gemiddelde verschil in tegendraaiing bij neigen naar R. & L. bedroeg 0.3° ten gunste van R. Het grootste verschil was 2° , het kleinste 0° . De dagverschillen bij onderzoek van dezelfde personen bedroegen soms 4° .

2. — Bij doofstommen.

Het onderzoek geschiedde met toestel No. I. Er werden 9 kinderen onderzocht zonder gehoorresten en zonder prikkelbaar labyrinth; 3 kinderen met prikkelbaar labyrinth, eveneens zonder gehoorresten werden ook aan een onderzoek onderworpen.

Onderstaande lijst geeft de cijfers van het tweede onderzoek aan :

Naam	Gehoorresten.		Prikkelbaar Labyrinth.		Neigen.		Tegendraaiing.	
	Met.	Zonder.	Met.	Zonder.	R.	L.	R.	L.
No. 1		+		+	35°	35°	3.3°	3.6°
No. 2		+		+	»	»	3.6°	6°
No. 3		+		+	»	»	2.5°	3°
No. 4		+		+	»	»	1°	1°
No. 5		+		+	»	»	2.5°	2.5°
No. 6		+		+	»	»	2°	2°
No. 7		+		+	»	»	2°	2°
No. 8		+		+	»	»	2°	3°
No. 9		+		+	»	»	2.7°	2.5°
No. 1		+		+	»	»	12°	12°
No. 2		+		+	»	»	5°	7°
No. 3		+		+	»	»	5°	8°

Voor het onderzoek een aanvang nam, moesten de doofstommen eerst flink onderricht worden over hetgeen hun gedurende het onderzoek te doen stond. Zoo dit niet gebeurde, kwam er bij hen nog minder dan bij niet ontwikkelde van de fixatie terecht. De kinderen waren voor het meerendeel zeer onrustig. Het neigen naar rechts en links moest apart ingeoeffend worden, anders werden de bewegingen zoo onoordeelkundig uitgevoerd, dat van een juiste opname geen sprake kon zijn. Een dergelijk onderzoek, zonder hulp van den doofstommen-onderwijzer is gebrekkig. De prikkelbaarheid van het labyrinth der kinderen, werd voorheen door Dr. Weve uit Rotterdam onderzocht. Hij prikkelde het labyrinth met koud en warm water, en plaatste hen op den draaistoel. Bij de kinderen zonder prikkelbaar labyrinth en zonder gehoorresten, werd tweemaal op verschillende dagen de tegen-

draaiing bepaald. Bij de kinderen met prikkelbaar labyrinth gebeurde het slechts éénmaal.

Gemiddeld bedroeg de tegendraaiing bij 9 kinderen van de eerste groep bij het eerste onderzoek 2.4° en 2.85° respectievelijk bij neigen naar R. & L. tot een hoek van 35° .

Het tweede onderzoek, eenige weken later als gemiddelde bij de eerste groep 2.3° bij neigen naar R.; en 2.6° bij neigen naar L.

De kleinste tegendraaiing bedroeg bij het eerste onderzoek 0° , de grootste 7° . Bij het tweede onderzoek 1° en 6° .

Het kind dat (groep I) bij het eerste onderzoek geen tegendraaiing vertoonde, had bij een opname eenige dagen later een tegendraaiing van 2° en 2° (gemiddelde van 4 waarnemingen).

De kleine groep van 3 kinderen met prikkelbaar labyrinth zonder gehoorresten, deed bij neigen van het hoofd naar R. een tegendraaiing van gemiddeld 7.3° zien, en bij neigen naar L. een tegendraaiing van 9° . Dit zijn hooge cijfers, waaraan in verband met het gering aantal opnamen, geen groote waarde kan toegekend worden.

Een der kinderen *), zonder prikkelbaar labyrinth werd nog onderzocht met het tweede toestel en vertoonde een tegendraaiing van 2.3° en 1.6° bij neigen naar R. en L. Bij onderzoek met het eerste toestel 3.3° en 3.6° .

3. Photographische contrôle.

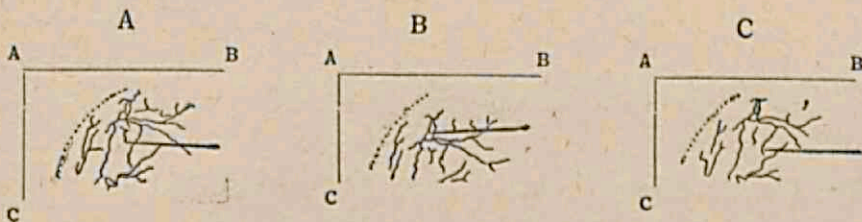
Er werden photo's gemaakt bij normalen, aangeduid op de lijst op blz. 29 en 30 als Nr. 2, Nr. 3, Nr. 13 en Nr. 14.

*) Niet in de lijst vermeld, daar dit kind eenigen tijd later afzonderlijk onderzocht werd.

De meting geschiedde als volgt : Bij de eerste serie photographiën werd aan het oog de lijn gemeten, middelpunt cornea, tot aan het te photografeeren bloedvat. Deze afstand bedraagt bij geval Nr. 2 10.5 mm. De vergrooting is een $2\frac{1}{2}$ malige.

Uit deze gegevens blijkt, dat 1 m.M. verschuiving in den zin van draaiing, overeenkomt met 2.3° .

Fig. V.



Uit de photographiën kon met behulp van een microscoop met zwakke vergrooting en draaibare tafel de afstand tot de lijn A-B afgelezen worden, terwijl ook de afstand van het bloedvat tot de lijn A-C steeds gecontroleerd werd, om te zien of er zijdelingsche verschuiving was opgetreden. Dit laatste trad bij geval Nr. 2 niet op.

De verplaatsing van het bloedvat bedroeg bij de tweede photo (0,2) 2 m.M. naar boven (dit is bij neigen naar R.) bij de derde photo (pl.m. $2\frac{1}{2}$) $2\frac{1}{2}$ m.M. naar beneden (dit is bij neigen naar L.)

Deze waarden omgezet in graden bedragen 4.6° en 5° .

Een tweede en een derde photo vertoonden de volgende tegendraaiing : 4.6° en 4.8° en 4.6° en 4.6° .

Tweemaal werd een fotografie gemaakt bij persoon Nr. 3. De afstand middelpunt cornea tot het bloedvat was van dien aard, dat 1 m.M. tegendraaiing overeenkwam met $\frac{4}{5}^\circ$. De draaiing bedroeg bij de eerste opname bij neigen naar R. 3.6° , bij neigen naar L. 4° . De tweede opname vertoonde een

draaiing van resoectievelijk $3.1/2^\circ$ en 6° . Bij Nr. 13 van de lijst werden 4 opnamen gedaan, waarvan de volgende cijfers het resultaat weergeven :

1 ^e	opname :	4.3°	tegendraaiing	bij	neigen	naar	R. en L.
2 ^e	»	4°	»	»	»	»	R. en L.
3 ^e	»	5°	»	»	»	»	R.
		3°	»	»	»	»	L.
4 ^e	»	3°	»	»	»	»	R.
		4°	»	»	»	»	L.

De laatste waarbij goedgeslaagde opnamen zijn gedaan was Nr. 14.

De tegendraaiing bedroeg *) $4.4/5^\circ$ zoowel bij neigen naar R. als naar L.

Om het overtuigende bewijs te geven, dat de photo's werkelijk een draaiing van het oog aangaven, werden de opnamen zoo gedaan, dat zoowel de temporale als nasale bloedvaten op de photo zichtbaar waren.

Het oog werd hiertoe belicht met 2 lampjes, waardoor zoowel de temporale als nasale bloedvaten duidelijk zichtbaar werden.

Op de photo's kon een verplaatsing in den zin van tegendraaiing voor de temporale en nasale bloedvaten worden afgelezen. De waarden waren ongeveer gelijk en bedroegen 5.5° en 6° . Het temporale bloedvat lag op een afstand van 2.2 m.M. en het nasale op een afstand van 1 m.M. van den cornearand. Hierdoor kan wellicht het verschil in waarde van $1/2^\circ$ worden verklaard.

Alle opnamen geschieden bij het R. oog.

*) Kleine verschuivingen in de richting A-C of B-D kwamen voor. De grootste bij geval Nr. 14 welke 1 m.M. bedroeg.

4. — Frigorische en Calorische prikkeling van het middenoor.

Bij de studie der tegendraaiing van het oog na inspuiting met koud en warm water, werd in hoofdzaak nog gebruik gemaakt van toestel Nr. 2. Steeds werd het R. oog bekeken. De personen welke voor het onderzoek dienden, misten het trommelvlies en hadden bijna allen voor het onderzoek een attico-antrectomie ondergaan.

Bij de meesten was het middenoor nog niet of zeer weinig geepidermiseerd. Indien er aanduidingen werden gevonden van afgeloopen Labyrinthitis, dan wordt dit afzonderlijk vermeld. De hoeveelheid en de temperatuur van het water werd aanvankelijk, niet altijd, even nauwkeurig bepaald, wel was het koud water nooit boven de 20° celsius en het warme steeds omtrent 45°. De inspuiting duurde natuurlijk niet altijd even lang, daar de benodigde hoeveelheden water sterk wisselden. Bij de een was 5 c. c. water voldoende om een rotatie van pl.m: 6° te voorschijn te roepen, bij den ander kon 100 c. c. slechts 2° raddraaiing verwekken. Ook bij hetzelfde individu waren onder *overigens geheel gelijke* omstandigheden wisselende hoeveelheden noodig.

Het totstandkomen der raddraaiing geschiedde niet zooals bij hoofdneiging. Daar zag men eerst kleine schokjes, daarna een voorbijgaande grootere raddraaiing, die werd gevolgd door de blijvende, welke eenige graden kleiner was. Hier daarentegen kwam het oog vrij geleidelijk in haar eindstand wat betreft de rotatie. Deze ging ook weer zonder sterk rotatoir nystagmoïde bewegingen terug, totdat de nulstand weer bereikt was. Wel werd de waarneming bij sterke rotatie bemoeilijkt, doordat als dan ook nystagmus optrad met tegengestelde snelle componenten. De middenstand van den uitslag werd dan geschat.

Er bleek geen algemeene regel bij thermische prikkeling omtrent het vóór gaan van nystagmus of rotatie. *Na enkele nystagmoïde bewegingen trad meestal geleidelijk de raddraaiing op, spoedig gevolgd door meer regelmatige nystagmus van veranderlijke richting. Nu eens zag men de nystagmus, dan weer de tegendraaiing het eerst optreden.* Ook werd bij eenige patiënten waarbij nog geen epidermisatie v/h. middenoor was opgetreden beproefd, welke invloed anaesthesie van het middenoor op de oogverschijnselen na koud en warm waterinspuiting hebben zou.

De richting der tegendraaiing was bij koud-water-inspuiting van het gelijknamige oor tegen de wijzers van het uurwerk in, bij spuiten in het ongelijknamige oor met de wijzers van het uurwerk mede.

Werd daarentegen warmwater ingespoten, dan was de richting der tegendraaiing omgekeerd aan die bij koudwaterinspuiting. Cocainisatie veranderde niets aan de richting van den nystagmus. De tijd binnen welke de tegendraaiing optrad, varieerde bij verschillende personen tusschen 5 en 150 sec. zoowel bij koud als bij warmwater. Ook bij denzelfden persoon was het tijdstip van aanvang eveneens zeer uitlopend. Bij een der onderzochte personen trad de tegendraaiing na koudwaterinjectie nu eens op na 5, dan weer eens na 25 sec. Bij denzelfden persoon deed de warmwaterinspuiting eenmaal de rotatie van het oog zichtbaar worden na 20 sec., een ander maal na 90 sec. Gemiddelde cijfers kunnen moeilijk gegeven worden, daar de omstandigheden, die van invloed kunnen zijn bij iedere proef, niet hetzelfde waren. Onder deze omstandigheden noem ik de temp. van het gebruikte water, de snelheid waarmede en de richting waarin ingespoten werd, de anatomische verhoudingen, die bij geen der proefpersonen dezelfde konden zijn. (Bij de een lag het otolithen apparaat

meer bloot, bij de ander de halfcirkelvormige kanalen.) Ook de toestand waarin zich de patiënt bevond, bleek van invloed te zijn, hoe nauwkeurig ook overigens de temperatuur en de snelheid van spuiten werden geregeld. Angst en gejaagdheid voor wat komen ging, deed de prikkelbaarheid toenemen.

Al deze overwegingen leiden er toe, uit de gegevens over het algemeen slechts kwalitatieve gevolgtrekkingen te maken. Daar het echter nuttig kan zijn een indruk te krijgen van de waarden, die gewoonlijk gevonden werden, en van de hoeveelheid, en de temperatuur van het water, heb ik een lijst ingelascht, waarop de gegevens zooals ze bij een aantal der onderzochte gevallen gevonden werden, vermeld zijn. (Zie blz. 40).

De grootte van de maximale draaiing was bij denzelfden persoon tamelijk constant. Zoo was de rotatie bij den bovengenoemden proefpersoon, na inspuiting met koud water, steeds circa 6 gr. maximaal. Wel is koud water in het algemeen een sterker prikkel dan warm water, hetgeen niet te verwonderen is, wijl het temperatuursverschil met het lichaam sterker uiteenloopt. Aan de eene zijde 17°, aan de andere slechts pl.m. 8°. De duur der tegendraaiing wisselde tusschen 2 en 5 minuten. Zoodra evenwel de nystagmus begon, werd onmiddellijk het spuiten beëindigd, doch niettegenstaande dat, nam de nystagmus dan nog in sterkte toe en wijzigde zich nog dikwerf de richting.

Duizeligheid werd maar een enkele maal aangegeven *alvorens* rotatie en nystagmus duidelijk uitgesproken waren, dikwerf ontbrak ze geheel, zelfs als reeds vrij duidelijk nystagmus was opgetreden.

Was het oog weer tot rust gekomen en de raddraaiing teruggegaan, dan trad na enkele minuten niet zelden eene *hypercompensatie op van 1 à 2°*.

Werd tijdens de afwijking door de thermische prikkel ont-

N A A M.	D A T U M	R. O. ^{G.}	R. O. ^{R.} OF L. O. ^{R.}	FRIGO-	CALO-	C O C A I N E C A D R. OF A L P I N E.	R O T A T I E.		N Y S T A G M U S.		B E M E R K I N G E N.	A F W I J K I N G E N.
				RISCH.	RISCH.		Na sec. en duur.	Grootte richting.	Na sec.	Richting snelle coru- ponent.		
				Hoeveelheid en Temp. v.h. water.								
Mej. A.	14/11 '23	+	R. O. ^{R.}	20 C. C. 15°	—	—	25 sec. 180 sec.	3° - 6° !	50 sec.	/	—	Radicaal operatie.
Idem.	21/11 '23	+	R. O. ^{R.}	—	8 C. C. 45°	—	25 sec. 200 sec.	3° - 6° /	15 sec.	!	—	Idem.
Idem.	23/11 '23	+	L. O. ^{R.}	10 C. C. 15°	—	Cocaine c. adr.	20 sec. 180 sec.	6° - 8° !	5 sec.	!	Het duurde eenige seconden langer eer eindstand van 6° - 8° bereikt was.	>
Idem.	30/11 '23	+	L. O. ^{R.}	—	40 C. C. 45°	Cocaine c. adr.	20 sec. 90 sec.	3° /	25 sec.	/	Idem.	>
Heer B.	14/11 '23	+	R. O. ^{R.}	60 C. C. 20°	—	—	30 sec. 180 sec.	3° !	60 sec.	/	Duizelig na 2 min.	>
Idem.	21/11 '23	+	R. O. ^{R.}	—	45 C. C. 45°	—	90 sec. 150 sec.	2° /	65 sec.	!	Duizelig na 75 sec.	>
Idem.	28/11 '23	+	R. O. ^{R.}	—	19 C. C. 42°	—	10 sec. 95 sec.	3° /	20 sec.	!	Hypercompensatie van 1½°.	>
Heer C.	17/11 '23	+	R. O. ^{R.}	30 C. C. 15°	—	—	15 sec. ?	6° !	40 sec.	/	—	>
	10/11 '23	+	R. O. ^{R.}	—	100 C. C. 45°	Cocaine c. adr.	25 sec. 215 sec.	3½° /	150 sec.	!	Het duurde aanzienlijk langer eer de eindstand van 3 1/2° bereikt was.	>

R. O. ^{G.} = rechter oog.R. O. ^{R.} = rechter oor.

! = temporale bloedvaten bewegen naar beneden.

/ = temporale bloedvaten bewegen naar boven.

staan, het hoofd op een der schouders geneigd, dan trad alsnog een tegendraaiing op, die zelfs sneller tot ruststand kwam en een of meer graden grooter was dan onder normale omstandigheden bij denzelfden persoon. Het maakte den indruk alsof het perifere orgaan *overgevoelig* was geworden. Werd door aandrukken gedurende 10 minuten van een 20 % cocaine (resp. alypine) tamponnetje, op het niet door epidermis beschutte labyrinth getracht dit ook in de diepere lagen ongevoelig te maken, dan bleken thermisch alle reacties even goed en tot gelijke sterkte op te wekken, doch bleek wel *remming* aanwezig, daar de hoeveelheid water gemiddeld wat grooter moest genomen worden. *Uitschakeling* van rotatie dan wel nystagmus of duizeligheid of wijziging in de volgorde, kon *niet* worden verkregen.

Raddraaiing en galvanisatie.

1. — Inleiding.

Bij het doorbladeren der litteratuur over het labyrinth-onderzoek door middel van galvanisatie, vestigde ik mijn aandacht voornamelijk op de resultaten verkregen door Brünings⁴⁰⁾, Blau⁴¹⁾, Marx⁴²⁾, Uffenorde⁴³⁾, en Molinié⁴⁴⁾.

Brünings schrijft de oogverschijnselen, nystagmus, deviatie, toe, aan de *kataphoretische* werking van den galvanischen stroom (ionenstroom van kathode naar anode), waardoor een beweging der cupulae tot stand komt, tengevolge waarvan de zenuwcellen geprikkeld worden en de oogverschijnselen ontstaan. Bij vernietiging dier cupulae zijn dus volgens Brünings geen oogverschijnselen door galvanisatie mogelijk. Marx daarentegen zag zelfs bij totaal verwoest labyrinth, na prikkeling van de vrije zenuwuiteinden, de oogverschijnselen te voorschijn komen. Hieruit besluit Marx, dat uit het verloop van de galvanische prikkeling van het labyrinth geen gevolgtrekkingen over den toestand ervan kunnen gemaakt worden, de differentieel diagnose tusschen ziekte van het eindorgaan of ziekte van de zenuw, kan door middel van galvanisatie *niet* gesteld worden. Ook Uffenorde bestrijdt de opvatting van Brünings. Hun werkwijze bij het galvanisch onderzoek is niet

alleen belangwekkend uit historisch oogmerk, maar ook noodig bij de beoordeeling van hun en mijn resultaten.

Uffenorde onderzocht behalve een serie apen, eenige menschen. Hij onderzocht deze laatsten *steeds in narcose*.

De proefpersoon lag op de geopereerde zijde.

De galvanische prikkeling geschiedde steeds unipolair met een speciaal vervaardigde knoelectrode. De andere electrode werd op den buik geplaatst.

Hij prikkelde de projectieplaatsen der verschillende booggangen.

De gewoonlijk door hem waargenomen verschijnselen zijn naast de bewegingen van het hoofd, *homolaterale deviatie en contralateraal gerichte nystagmus*.

Slechts in een der onderzoeksprotocollen bij menschen, werd van een contralateraal *roteeren* gesproken. Dit was de eenige plaats waar over een *blijvende draaibeweging* gesproken werd, gedurende het doorleiden van den stroom. Eenmaal zag hij, dat bij microscopisch volkomen intact labyrinth geen oogverschijnselen te verwekken waren.

De proeven van Marx en Blau, welke op dieren werden genomen, zal ik niet volledig bespreken.

Het belangrijkste uit hun onderzoek wil ik echter vermelden.

1. Zij prikkelden steeds het blootgelegde labyrinth.
2. Faradisatie had geen enkel oogverschijnsel tengevolge.
3. Bij een der proefdieren van Blau werd een *spontane nystagmus, door galvaniseeren geremd*.

4. Marx zag bij *caviae* bij 0.2—0.4 M. Amp. draaiing van het oog naar de anode toe. Bij 0.5—1 M. Amp. kwam hier nystagmus bij.

5. Marx zag somtijds bij 3—4 M. Amp. geen reactie optreden, bij $\frac{1}{10}$ M. A. meer, ontstond zij plotseling in haar vollen omvang.

Molinié⁴⁴⁾, spreekt bij zijn onderzoek, dat eveneens met een in het middenoor gebrachte electrode geschiedde over een *rotatoire nystagmus*, vooral wanneer de electrode in het oor kathode is. Over een echte draaiing van den oogbol spreekt hij niet.

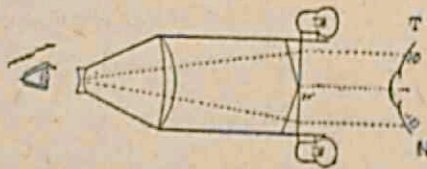
2. — Beschrijving van het toestel.

Werden de gevolgen der statische en thermische prikkels meest nog gemeten met toestel 1 of 2, bij de galvanisatie werd voor een groot deel ook gebruik gemaakt van een later ontworpen kijkertje, dat automatisch de op- en neergaande beweging van het toestel tenopzichte van het oog of omgekeerd (wat steeds een mogelijke bron van fouten was), geheel uitschakelde.

Het bestaat uit een kijkertje van Gullstrand (leesloupe van Zeiss, sterk verkort Hollandsch kijkertje) waarmee door een kleine wijziging een viervoudige vergrooting kon worden bereikt.

Op ongeveer 5 cm. afstand voor het objectief wordt draaibaar aangebracht, een stel van twee prisma's van 30° met de toplijnen nauwkeurig aanéensluitend, loodrecht voor het midden. (Zie fig.).

Fig. VI.

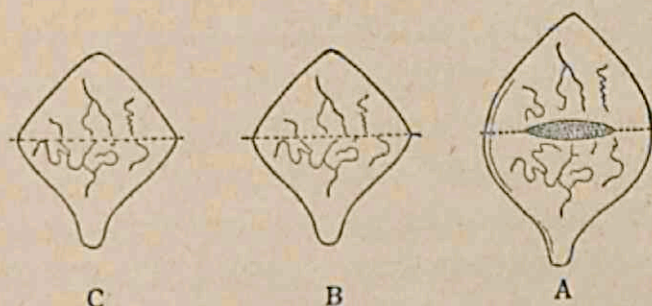


Terzijde van de prismabasis wordt rechts en links een 3.5 Volt lampje aangebracht, welke de temporale en nasale vaten in de conjunctiva sclerae goed verlichten, terwijl het direkte licht naar de prisma's en naar het oog van den waargenomene wordt onderschept.

Men kan de afstand van oog, prisma's en kijker onderling nu zoo regelen, dat in het waargenomen beeld, de Iris geheel

wegvalt en in het midden van het gezichtsveld de temporale vaten met een scherpe verticale lijn aan de nasale bloedvaten grenzen. (Zie fig. VII).

Fig. VII.



A. Het oog gezien met het kijkertje (Fig. VI) bij onvoldoende kruising der beelden. De Iris is nog tendeele zichtbaar.

B. en C. hier worden de temporale en nasale bloedvaatjes tot de verticale lijn bij elkander gebracht, en is zichtbaar dat zij in de figuren B. en C. tenopzichte van elkaar een anderen stand innemen.

A. over elkaar vallend beeld waarbij van de iris nog een kleine sikkel is te zien.

B. waarbij de iris geheel is verdwenen, door de kijker met de prisma's iets verder van 't oog in te stellen.

C. waarbij de nasale helft omlaag, de temp. helft naar boven is gegaan, dus raddraaiing.

Een bezwaar hierbij is, dat de blikfixatie nu niet met het waargenomen oog kan geschieden, tenzij in sterk boven- of onderwaartsche richting. Men laat evenwel met het andere oog op 6 M. afstand wisselende letterproeven aflezen, waardoor als regel het bedekte oog in rust blijft. In enkele gevallen wijkt dit evenwel af, vooral bij patiënten, die vroeger aan strabismus geleden hebben.

Wanneer het oog nu naar boven of beneden de blikrichting niet zou behouden of wel het toestel zelve iets verschuiven, dan zien wij geen verschuiving in stand van het linker gezichtsveld ten opzichte van het rechter; alleen verschuift zich

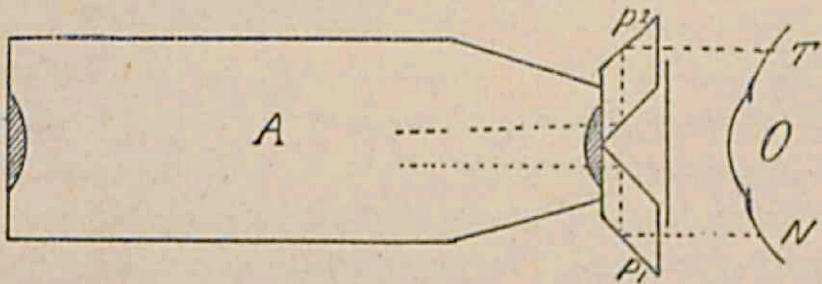
het geheele beeld iets. Anders evenwel, wanneer het oog draai-om de sagittale as; er treedt dan onmiddellijk een verschuiving in de mediaanlijn op, de temporale vaatjes gaan naar boven, de nasale naar beneden en omgekeerd. *De grootte der verschuiving kan gemeten worden terstond in graden, door het prismastel terug te draaien tot de oude stand is bereikt.*

Zeer opvallend zijn met dit toestelletje te zien de eigenaardig *dansende* (rollende) beweging, die de beide helften van het gezichtsveld ten opzichte van elkaar maken, wanneer het hoofd ter zijde wordt geneigd, alvorens het oog tot een ruststand met blijvende afwijking is gekomen.

De vergrooing is wel is waar niet sterk, maar doordat de zoover mogelijk temporaal en nasaalwaarts gelegen bloedvaatjes worden samengebracht en de beweging tegengesteld is, wordt daardoor reeds de complitude 4 tot 6 x grooter, dan wanneer wij een punt in de Iris beschouwen.

Een sterker vergrooing volgens nevensgaande constructie (zie fig. VI blz. 44) zou evenwel nog overweging verdienen.

Fig. VI^A.



A een 10 tot 20 x vergrootend kijkertje voor welks objectief gekit zijn twee prisma's p_1 en p_2 , die de stralen van N en T (nasale en temporale bloedvaten) tweemaal totaal terugkaatsen, alvorens in de objectieflens te treden. In het gezichtsveld ziet men weer naast elkaar, doch sterker vergroot dan met het andere kijkertje (olschoon in het omgekeerde beeld) de bloedvaatjes der nasale en temp. sclera.

3. — Resultaten van het Onderzoek.

Bij de *eerste* reeks proeven werd de kathode op het eene oor geplaatst en de anode op het andere. In hoofdzaak werd aandacht gewijd aan de raddraaiing van het oog. Steeds werd het rechteroog bekeken. Meestal nam ik de temporale scleraalvaten als punten van uitgang, soms ook de temporale en daarna eveneens de nasale, teneinde te controleeren of er werkelijk draaiing van het oog optrad en geen beweging van den geheelen oogbol naar boven of beneden. Wanneer de nystagmus duidelijk optrad, werd de waarneming geëindigd, daar aanzienlijke nystagmus de waarneming v/d. rotatie belemmerde.

Een persoon bekeek door het kijkertje de bewegingen der bloedvaten en deelde luid zijne waarnemingen mede, één, bediende den weerstand en las het aantal M. A. af, terwijl Nr. 3 al hetgeen de waarnemer mededeelde, opschreef. *Bij de eerste reeks proeven, zag men het oog steeds draaien in richting der uurwerkwijsers, indien de kathode op het R. oor werd geplaatst; indien de anode op het R. oor werd gebracht, draaide het oog tegen de wijsers in.*

Bij alle proeven werd de draaiing van den oogbol gemeten. Zij bedroeg maximaal 4° , minimaal 1° , gemiddeld pl.m. $2\frac{1}{2}^{\circ}$ à 3° . Iedere graad draaiing van het oog kwam overeen met $1\frac{1}{2}$ M. A. Bij deze proefreeksen was het ampèrage nooit hooger dan 5 M. A., meestal 2 à 3 M. A. (36 Volt). Bij dit onderzoek bleek, dat eerst na één à twee seconden, eenige beweging viel waar te nemen.

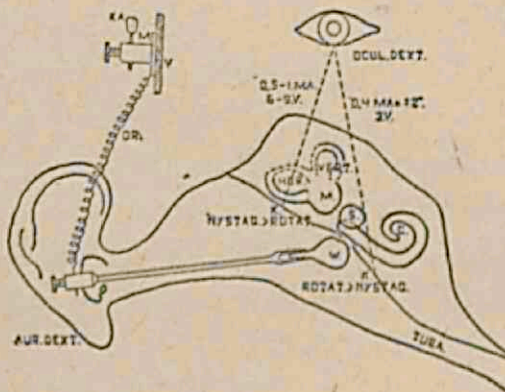
De kathode op het gelijknamige oor bleek in het algemeen een sterker prikkel te zijn dan de anode. Bij anodeprikkeling kwam 1° draaiing ongeveer overeen met 2 M. A. Werd de galvanische prikkeling verricht, terwijl aan het hoofd een andere stand was gegeven, dan kwam geen vermeerdering

of vermindering der oogdraaiing in een of andere richting, te voorschijn.

De nystagmus werd meestal pas na het optreden van de rotatie zichtbaar. Nu en dan traden zij gelijktijdig op en dan was het merkwaardig te zien, hoe de draaiing regelmatig tot stand kwam, telkens gestoord door de nystagmoïde trekkingen, waarvan de snelle component aanvankelijk steeds tegengesteld aan de draaibeweging van het oog gericht was. Aanvankelijk zeg ik, want de richting van den Nystagmus, veranderde niet zelden van richting bij toename der stroomsterkte.

Bij een tweede reeks proeven werd de eene pool op het

Fig. VIII.



oor of in den gehoorgang, de andere in den nek of om den gelijknamigen arm aangebracht. Hierbij bleek, dat de stroom sterker moest zijn dan bij transcerebrale doorvoering. Verder weken de uitslagen dezer proefreeks in geenendele van die der vorige proefreeks af.

Bij de derde en voornaamste serie proeven werd eene speciaal voor dat doel vervaardigde pool in de door voorafgegane atticantrectomie opengelegde trommelholte op verschillende plaatsen daarvan aangebracht, en wel tegen de projectieplaats van de sacculus, d.w.z. vóór de uitmondingsplaats van de tuba, of tegen de projectieplaats van de horizontale (laterale) booggang. Het

plaatje op blz. 48 toont de toestand hoe deze is, wanneer de electrode zich bevindt tegen de projectieplaats van den sacculus.

V. voorhoofdsplaat, waaraan het kijkertje enz. verbonden zijn. Hierop is ter weerszijden boven de oorschelp een metalen plaatje *m* bevestigd, waarvan een dun geïsoleerd spiraal-draadje *dr* uitgaat naar het stijfjes *o* in de gehoorgang, terwijl daarop tevens een klemschroefje aanwezig is ter verbinding met het batterijkabeltje *ka*. Het stijfje *o* is een buigzaam metaal-draadje, aan welks uiteinde een hol dopje van 1.5 m.M. doorsnede. In dit dopje kan een allerkleinst watten propje, met zout water, gedrenkt, worden aangebracht. Stijfje en draadje zijn geïsoleerd. Alleen het wattenpropje *w* voruit dus een geleidend contact en kan op het na attico-antrectomie bloot liggende labyrinth achter, ter hoogte van den horizontalen booggang, op het tuber ampullare, of, nog meer naar voren, ter hoogte van het slakkenhuis worden geplaatst. Het stijfje wordt alsdan met droge wattenpropjes in den gehoorgang gefixeerd en zal dan ook bij standsverandering van het hoofd rustig ter plaatse blijven, door de zeer lichte meegeevende verbinding *dr*.

U = utriculus. S = sacculus. C = cochlea.
V = voorhoofdsband. K = kathode. M.A. = milli-ampère.

De andere pool werd in den nek geplaatst, of, hetgeen gemakkelijker is, met een veerend armbandje om den gelijknamigen arm bevestigd.

De bedoeling van deze manier van proefneming was de volgende :

te zien of prikkeling van verschillende plaatsen, rotatie dan wel nystagmus, meer op den voorgrond deed komen. Bij het aanbrengen der knopvormige electrode moet er op worden

gelet, dat deze niet te hard wordt aangedrukt, omdat daardoor, wanneer de horizontale booggang zeer oppervlakkig ligt, deze wordt geprikkeld, waardoor een hinderlijke nystagmus ontstaat.

Bij alle onderzochten met een enkele uitzondering, waarop ik hierna terug kom, trad *draaiing* van den oogbol op. De richting der draaiing was gelijk aan die bij de andere proefreeksen. En ook bij prikkeling van verschillende punten in het middenoor, trad *geen verschil in draairichting* op.

Bij deze proeven konden stroomen van veel geringer stroomsterkte gebruikt worden. Bij 0.2 M.A. tot 0.5 M.A. van 3 tot 12 Volt spanning, werden gewoonlijk draaiingen van den bulbus verkregen tot een grootte van 4° à 5° . Bij omkeeren van den stroom veranderde ook de *richting* der raddraaiing.

Uit het voorafgaande blijkt, dat er stroomen van veel geringere sterkte noodig waren, om bij direkte prikkeling der projectieplaatsen van sacculusstreek en booggang, dezelfde uitslagen der raddraaiing te krijgen, dan bij het plaatsen van de electrode op den buitenkant van het oor.

In het algemeen kan gezegd worden, dat bij prikkeling van *de sacculusstreek, de draaiing van het oog meer op den voorgrond kwam, bij prikkeling van de projectieplaats van de horizontale booggang de nystagmus, welke snelle componente steeds tegengesteld gericht bleek aan de raddraaiing.*

Soms duurde het meerdere secunden alvorens de oogbeweging te voorschijn kwam. Met een *schok* kwam dan de raddraaiing tot stand, en tegelijk daarmede werd dan de nystagmus zichtbaar. Bij een ander geval zagen we, wanneer de stroom rustig doorging, het oog nu en dan in den uitgangsstand *terugspringen*, om later weer raddraaiing te vertoonen. Wanneer duizeligheid optrad werden de proeven gestaakt.

Bij het openen van den stroom, keerde het oog wel en regelmatig voor wat betreft de raddraaiing tot zijn uitgangs-

stand terug, terwijl de nystagmus bijna onmiddellijk verdween.

Eenmaal viel het op, dat bij een der onderzochten, een door de aanraking en druk der electrode opgewekte *spontane nystagmus*, door de galvanische prikkeling op beide bovenvermelde plaatsen *ophield*, en de raddraaiing zooals gewoon tot stand kwam. Bij één ander geval, werd de spontane rotatoire nystagmus geremd.

Bij het achtereen dikwerf herhalen der galvanisatie van het labyrinth, blijkt niet zelden, dat na enkele malen de grootte der maximale raddraaiing *afneemt*, of deze zelfs geheel achterwege blijft, terwijl de nystagmus veel constanter optreedt.

Ook in gevallen waar vroeger een sereuse labyrinthitis het gehoor sterk had doen afnemen, bleek de raddraaiing, doch niet de nystagmus achterwege te blijven, terwijl bij enkele centrale vormen van doofheid, een grooter gevoeligheid kon worden aangetoond en sterke raddraaiing met duizeligheid reeds bij zwakke stroomen optrad.

Wellicht is in deze richting een diagnostisch belangrijk verschil tusschen labyrinth-dooftheid, neuritis acustica en kernaandoening te vinden.

Cocaine c. adr. had weinig of geen invloed. Enkele malen meende ik hier evenals bij den thermische prikkel een lichte *remming* te mogen aannemen.

Bij een geval waarbij *attico-antrectomie* was verricht doch normaal gehoor voor beengeleiding aanwezig was, trad zelfs bij stroomen van 5 M. Amp. kath. op het labyrinth noch rotatie noch nystagmus op, terwijl 10 c. c. water van 20 gr. reeds in 5 sec. sterke raddraaiing met nystagmus deden ontstaan.

Het perifeere zintuigsgaau in het labyrinth, hetwelk op thermische en statische prikkels reageert, moet dus nog onderscheiden worden van dat hetwelk door den galvanischen stroom wordt getroffen.

Verband tusschen het instellen van de waterpas en de prikkels, die raddraaiing van het oog te voorschijn roepen.

Vele onderzoekers waren en zijn nog de meening toegedaan, dat het labyrinth (in casu sacculus en utriculus) ons omtrent den stand van ons hoofd in de ruimte onderricht; het verst ging daarin wel Cyon.

Onzerzijds werd daarom nogmaals nagegaan of het vermogen tot waterpas instellen van een lichtlijn in het duister, verband hield met de raddraaiing van het oog. Hiertoe werd een metalen buis van 60 cM. lengte en 4 cM. doorsnede genomen, die over hare geheele lengte van een smalle spleet van 1 mM. breedte was voorzien. Beide uiteinden waren afgesloten, doch in het eene uiteinde was een elektrisch lampje met lensje aangebracht, dat een evenwijdige lichtbundel wierp door de geheele lengte van de buis. In de buis was een papierstrook scheef in de lengte opgesteld, dusdanig dat het licht in de richting van de spleet werd teruggeworpen.

Door de strook nabij het lampje donkerder te tinten en geleidelijk naar het andere uiteinde in wit te doen overgaan, kon een fijne lichtlijn van *gelijkmatige lichtsterkte* worden verkregen. De buis hing met behulp van een snoer in oogjes aan de beide uiteinden der buis over een niet te kleine katrol en moest nu in het volkomen duister waterpas worden ingesteld.

Werd het hoofd rechtgehouden, dan werden als regel hoogstens fouten van 1 à 2 graden gemaakt. Anders evenwel wanneer het hoofd op den een of anderen schouder geneigd was. Na eenige oefeningen gingen de gemaakte fouten van 5 à 6 graden wel is waar terug, doch eenige meerdere onzekerheid bleef bestaan, alhoewel niet kon worden vastgesteld, dat dit samenhang met de sterkte der tegendraaiing. Doofstommen met onprikkelbaar labyrinth stelden zoowel in normale houding, als bij hoofdneiging (zooals ook door Barany is aangegeven) de waterpas juist in en maakten eerder kleiner dan grooter fouten als normaal hoorenden. Ook met gesloten oogen werden niet veel grootere fouten gemaakt.

Na thermische prikkeling werden in alle houdingen grover fouten gemaakt, doch ook hier geen direkt verband in richting en grootte der fout met de raddraaiing.

Tijdens de galvanisatie eischt het instellen van den persoon meer wilskracht, doch ook dan kon de waterpaslijn vrij nauwkeurig worden ingesteld.

Verschilpunten.

Bij het nagaan der cijfers eertijds door Mulder en Küster gevonden bij neigen van het hoofd naar R. en L. blijkt, dat deze eenigszins verschillen van die, welke ik verkreeg bij mijn onderzoek.

Zij geven op als gemiddelden bij een hoofdneiging van $35^{\circ} 07'$, naar R., een tegendraaiing van $5^{\circ} 07'$, en bij neigen naar L. tot een hoek van $34^{\circ} 07'$, een terugdraaien van het oog van $4^{\circ} 72'$.

Mijn cijfers zijn bij neigen naar R. 3.43° en bij neigen naar L. 3.34° . De neiging van het hoofd bedroeg ongeveer 35° .

De waarden welke Küster opgeeft zijn nog hooger dan die van Mulder en wel $8^{\circ} 06$, bij een neiging van $38^{\circ} 06$ naar R. en $7^{\circ} 23$ bij neiging van $37^{\circ} 24$ naar L. Hieruit blijkt, dat, niettegenstaande er met dezelfde methode geëxperimenteerd werd en de proeven genomen werden door 2 personen, die zonder twijfel vaak samenwerkten, zij nog verschillen kregen van 2° à 3° . Hierdoor komt het verschil tusschen hun cijfers en de mijne, die trouwens met een geheel andere methode gevonden werden in een ander daglicht te staan. Bij de door mij genomen proeven werd het oog 4 x vergroot. De uitslagen werden daardoor stellig duidelijker dan bij de proeven van Mulder en Küster, die met nabeelden werkten.

Skrebitzki^{21a}) vond bij 35° neigen, een tegendraaiing van 4.2°, hetgeen een verschil van 0.77° met mijne uitkomsten beteekent.

De waarden van Nagel stemmen zoowat overeen met die van Mulder. Bij een neiging van 34° 6' naar R., vindt hij een tegendraaiing van het oog ter grootte van 5.4°.

Deze proeven werden gedaan met behulp van de blinde vlek.

De uitkomsten van Barany met zijn toestel ter objectieve bepaling, waren bij neiging van 35° gemiddeld 4° 55. Dit getal is berekend naar een gemiddelde tegendraaiing van 8° bij een hoofdneiging van 60°, in de veronderstelling dat er een gelijkmatige toename der tegendraaiing met het grooter worden der hoofdneiging bestaat. Het kleine verschil van 1° tusschen Barany's cijfers en de mijne, weet ik niet te verklaren dan door verschillen in de toestellen gelegen. Daar hij meerdere personen onderzocht kreeg hij hogere maximumcijfers. Zijn maximum was 9° tot 10°, het mijne 6°.

Deze cijfers gelden voor proeven genomen met toestel No. I. De gemiddelden die gevonden werden bij toestel No. II, zijn een weinig hooger en wel 4.2° bij neigen van het hoofd naar R. en 3.9° bij neigen naar L.

Het verschil van 0.77° bij neigen van het hoofd naar R. en van 0.44° bij neigen naar L. kan mogelijk gelegen zijn in het feit, dat bij toestel II de verder van het centrum gelegen bloedvaten tot punt van uitgang werden genomen. Ook zal het verder verwijderd fixatiepunt een betere vastlegging der blikrichting waarborgen. De betere vastlegging van den hoofdband om den schedel kan misschien mede in aanmerking genomen worden bij het verklaren der verschillende waarden bij toestel I en II.

De vergelijking der resultaten van mijn proeven bij doof-

stommen bij neigen van het hoofd naar R. en L. en die door Barany gevonden, levert weinig verschilpunten op. Alleen geeft hij geen gemiddelden aan, maar wel de grenswaarden van 1° tot 8° . Deze bedroegen bij mij van 0° tot 7° bij het eerste en van 1° tot 6° bij het tweede onderzoek.

Barany vindt bij doofstommen met prikkelbaar labyrinth dezelfde waarden als bij normalen.

Bij mijn onderzoek was het gemiddelde 7.3° bij neigen naar R. en 9° bij neigen naar L., dus aanzienlijk hooger dan bij de normale onderzochte. Deze groep is echter te klein (3 personen) om aan deze cijfers veel waarde toe te kennen.

Een vergelijking der proeven met koudwater-uitspuiting zooals Karlefors dit deed en zooals door mij werd toegepast, is niet in alle opzichten mogelijk, alleen wel, wat betreft de richting der raddraaiing van het oog en de grootte ervan. Hij toch spoot koud water in den uitwendigen gehoorgang en bepaalde dan bij verschillende standen van het hoofd de raddraaiing van het oog, terwijl ik steeds gedurende de proefneming het hoofd den verticalen stand deed behouden. Nog dient bij de beoordeeling der verschillen bemerkt, dat Karlefors koud water spoot in den uitwendigen gehoorgang, bij personen met normaal trommelvlies, terwijl ik voor de inspuiting personen gebruikte, die een attico-antrectomie hadden ondergaan, waarbij dus het middenoor direct voor het koude of warme water toegankelijk is. Dit onderscheid tusschen de proefpersoon verklaart reeds dadelijk het veel sneller optreden der oogverschijnselen bij mijn proeven. Bij zijn proeven traden de oogverschijnselen op na 1 tot 7 minuten, bij de mijne reeds na 5 sec. tot $2\frac{1}{2}$ minuut.

Verder wat de richting der raddraaiing betreft was deze dezelfde als bij de proeven van Karlefors. De inspuiting van warm water gaf draaiing van het oog in tegengestelde

richting als inspuiting met koud water. Warmwaterinspuiting werd door Karlefors niet toegepast. De grootte der draaiing van het oog, zooals hij deze vond, staat ook onder invloed van den stand van het hoofd, zooals die bij zijn proeven voortdurend gewijzigd staat aangegeven. Daarom is vergelijking met de grootte der draaiing van het oog zooals ik haar vond bij verticalen stand van het hoofd, niet juist. Toch zijn deze waarden bij zijn proeven, al zijn ze dan ook bij verschillende hoofdstanden gevonden, onderling niet sterk verschillend en eveneens weinig verschillend van de mijne. Bij zijn opnamen bewoog zich de raddraaiing tusschen waarden van 0° tot 10° , bij de mijne tusschen 0° en 8° .

De hoeveelheden water heb ik bij mijn resultaten niet steeds vermeld, evenmin de tijd gedurende welke ingespoten werd. Daar ik direkt in het middenoor spoot zijn beide waarden bij mijne onderzoekingen natuurlijk lager. Soms kon 5 c. c. koud water reeds na 5 seconde, de draaiing van het oog te voorschijn roepen. Meestal duurde het langer 20—90 sec. en was de hoeveelheid benodigd water grooter tot zelfs 90 c. c. toe. Over hypercompensatie in den stand van het oog na afloop der proef, vond ik bij Karlefors beschrijving niets vermeld, evenmin de sensibilisatie van het labyrinth na de uitspuiting aangegeven. Ook anaesthesie van het middenoor paste hij niet toe.

De vergelijking tusschen de proeven van Uffenorde, Marx, Blau, Brünings en de mijne, stuit op de ongelijkheid in het onderzocht materiaal en de voorwaarden onder welke gewerkt werd. Zij galvaniseerden meest dieren, een enkele maal menschen, ik alleen menschen. Zij onderzochten steeds in narcose, ik nooit. Onder hun resultaten wordt als voornaamste de verschuiving van het oog en de nystagmus genoemd en slechts een enkel maal gesproken over raddraaiing,

terwijl bij mijn proeven steeds een raddraaiing van het oog zichtbaar werd.

Zij geven slechts kwalitatieve uitkomsten wat betreft nystagmus en raddraaiing, terwijl ik ook de grootte van de raddraaiing van den bulbus heb aangegeven. Als verschil in uitkomst bij prikkeling van de sacculusstreek eenerzijds en prikkeling van den horizontalen booggang anderzijds, kan ik slechts melden, dat in het eerste geval de raddraaiing van het oog, in het tweede de nystagmus meer op den voorgrond trad.

Verder onderzoek met galvanisatie van verschillende plaatsen in het middenoor bij den mensch, zal meer vastheid geven bij de waardeering van sacculus, enz. en booggang voor wat betreft hun aandeel bij het totstandkomen van raddraaiing, nystagmus en verschuiving van den oogbol.

Korte Samenvatting.

Wanneer ik na meer uitvoerige mededeeling der resultaten van mijn onderzoek deze in 't kort mag vastleggen, kom ik tot de volgende stellingen.

1. Met het toestel I, II en III zooals dit door Struycken is samengesteld, kan de raddraaiing van het oog met voldoende nauwkeurigheid worden waargenomen. Met toestel II geschiedt dit het nauwkeurigst, met III op de meest gemakkelijke manier.

De photographie van het draaiende oog bevestigt de resultaten met de genoemde toestellen verkregen.

2. Raddraaiing van het oog treedt op bij neigen van het hoofd naar R. en L.

De raddraaiing van het R. en L. oog is niet evengroot.

3. De raddraaiing van een oog is bij dezelfde neigingshoek van het hoofd op verschillende tijdstippen gemeten, ongelijk.

4. De wijze waarop de raddraaiing bij neigen van het hoofd tot stand komt, was bij alle onderzochte personen, niet steeds dezelfde.

5. Bij verreweg het meerendeel trad eerst de grootere voorbijgaande raddraaiing op, daarna pas de kleinere blijvende.

6. Men kan van een normale tegendraaiing van het oog bij neigen van het hoofd spreken, wanneer de grootte dier tegendraaiing ligt, tusschen het minimum en het maximum bij een groot aantal personen gevonden.

7. Bij doofstommen dient het onderzoek met bijzondere zorg en rust, en in bijzijn van hunne onderwijzers te geschieden.

8. De tegendraaiing van het oog bij neigen naar R. en L. is bij doofstommen zonder thermisch en rotatorisch prikkelbaar labyrinth geringer, dan bij doofstommen met prikkelbaar labyrinth.

9. Voor de eerste groep blijft de waarde aanzienlijk beneden die, welke voor normalen gevonden wordt.

10. Bij inspuiten van koud en warm water in den uitwendigen gehoorgang (hetgeen door mij steeds gedaan werd bij personen, die voorheen een attico-antrectomie hadden ondergaan) trad raddraaiing der oogen op.

11. De raddraaiing kwam meer geleidelijk tot stand dan bij de hoofdneiging, en niet door rotatoir-nystagmoïde bewegingen.

12. Meestal trad de raddraaiing op vóór den nystagmus, ofschoon nu en dan eerst de nystagmus zichtbaar werd.

13. De richting der draaibeweging van het oog bij koudwaterinspuiting van het gelijknamige oor was tegen de wijzers van het uurwerk in, bij inspuiting in het ongelijknamige oor met de wijzers mede. Warmwaterinspuiting gaf omgekeerde waarden.

14. De tijd, waarna de oogbewegingen optraden en de hoeveelheid en de temperatuur van het daartoe benodigde water, liepen bij de verschillende personen sterk uiteen, alsmede bij dezelfde personen op verschillende tijdstippen onderzocht.

15. Koudwater is een sterker prikkel dan warmwater (tenminste zooals ik het gebruikte), hetgeen zijn verklaring vindt in het grootere verschil tusschen de lichaamstemperatuur, en koud- en warmwater.

16. Na teruggaan der raddraaiing trad vaak hypercompensatie op. Bij neigen van het hoofd naar R. en L. na een wateruitspuiting, bleken de waarden der tegendraaiing grooter te zijn dan gewoonlijk bij dezelfde personen werden gevonden, ten bewijze der aanwezigheid eener sensibilisatie van het labyrinth.

17. Na anaesthesie van het middenoor en opvolgende calorische prikkeling duurde het alleen, langer eer de raddraaiing volledig zichtbaar werd. Men zou van remming kunnen spreken.

18. Bij galvanisatie van het labyrinth treedt een raddraai-beweging der oogen op.

19. De samenstelling van toestel No. III met behulp van prisma's doet zoowel de temporale als nasale scleraalvaten zien, zoodat het mogelijk wordt, uit een beweging dier vaatjes in tegengestelde richting, tot een raddraaiing van het oog te besluiten en een verschuiving van het oog uit te schakelen.

20. Bij galvanisatie van het R. oor vertoonde het gelijknamige oog een beweging in richting gelijk aan die der uurwerkwijzers, indien genoemde pool de kathode, een raddraai-beweging in omgekeerden zin, indien genoemde pool anode was.

21. Werd de pool op het uitwendige oor gehouden, dan kwam iedere graad raddraaiing overeen met $1\frac{1}{2}$ M. A.

22. De kathode bleek in het algemeen een sterker prikkel te zijn dan de anode.

23. Bij de direkte prikkeling van het labyrinth, vertoonde het oog bij galvanisatie van de projectieplaats van den sacculus een sterkere draai-beweging, bij galvanisatie van de projectieplaats van den horizontalen booggang sterkere nystagmus.

24. Bij de direkte prikkeling van het middenoor niet afgesloten door een trommelvlies, was een stroomsterkte van

0.2 M. A. tot 0.5 M. A. van 3—12 Volt gewoonlijk voldoende, om een raddraaiing van den bulbus ter grootte van 4 à 5 graden te voorschijn te roepen.

25. Één geval bewijst, dat de reactie van het labyrinth op thermische en statische prikkels *niet* de noodzakelijkheid inhoudt eener reactie op electriche prikkels.

26. Systematisch onderzoek naar het resultaat der galvanisatie van verschillende deelen van het inwendige oor, kan op physiologisch en diagnostisch gebied waarschijnlijk waardevolle gegevens verschaffen.

27. Het instellen van den horizontaal kan onafhankelijk van het labyrinth geschieden.

Litteratuur=Overzicht.

1. QUIX. X^e Congres International D'Otologie, Paris 19—22, Juillet 1922.
2. KARLEFORS. Extrait Acta-Oto Laryngologica, Vol. V, Fasc. 3.
4. HELMBOLTZ. Handbuch der Physiologischen Optik. 2 Aufl.
5. HERNIG. Lehre von binocularen Sehen 1868. S. 72.
6. ZOTH. W. Nagel, Handbuch der Physiologie des menschen, pag. 283. Band III.
7. JOH. HUNTER. Observations on certain parts of the annual Economy. 1786.
8. J. MÜLLER. Zur. vergleichende Physiologie des gesichtssinnes.
9. HUECK. Die achsendrehung des Auges. 1838.
10. BUROW. Beiträge zur Physiologie und Physiek des menschlichen auges. Königsberg. 1841. S. 8.
11. RITTERICH. Das schielen und seine heilung.
12. RUETE. Lehrbuch der Ophthalmologie 1846. S. 14.
13. DONDERS. Nederlandsche lancet. 1846. 7 Aug. pag. 111.
Holländische beitrage zu den Anat. und Phys. Unterterchungweise.
14. TSEBING. Thèse pour le doctorat en medecine. Paris.
15. v. GRAEFE-SAEMISCH Handbuch der gesamten Augenheilkunde XV^{de} band.
I afd. blz. 72. V. J. Hirschberg.
16. VALENTIN. Lehrbuch der Physiologie. II. S. 332.
17. KRAUSE. Handbuch der Anatomie. 1843. S. 550.
18. VOLKMANN. Artikel « Sehen. » Wagner's handwörterbuch d. Physiologie. S. 273.
19. JAVAL. Traité theorique des maladies des yeux. 1868.
20. NAGEL. Ueber das vorkommen von Wahren rollungen des Auges um die gesichtslinle. Archiv. f. Ophth. B. XVII. pag. 237.
21. SKREBITZKI. Eine beitrage zur Lehre von den Augenbewegungen.
- 21a. SKREBITZKI. Ebenda 17(1)107. 1871.
22. AUB. FINDEN. raddrehungen bei seitwärts neigungen des kopfes statt?
23. KNAPP. Archiv. f. Augen und Ohrenheilkunde. B. 1. 2.
24. BREUER. Über die function der Bogengänge des Ohrenabyrinthes. S. 232.
Medicinsche Jahrb. I. Heft. 1874.
25. MULDER. Over parallele rolbewegingen der oogen. (Proefschrift).
26. DELMAS. Thèse pour le doctorat en medecine. Paris 1894.
27. WOINOV. Beiträge zur Lehre von den Augenbewegungen.
Arch. f. Ophthalm. B. XVIII. abt. 2. pag. 233.
Klin. Monatsblätter. 1871. pag. 387.

28. MULDER. Archives d'Ophthalmologie Août. 1897.
De la rotation compensatrice de l'oeil.
 29. NAGEL. Zeitschrift f. phys. und psych. der Sinnesorganen.
 30. DELAGE. Le mouvement de torsion d'oeil.
Arch. Zoologique. Experf et Gener. 1903.
 31. ROSWELL PARKER ANGIER. Vergleichende messung der compensatorische Rollungen beider Augen.
Zeitschrift f. Psychologie und Phys. der Sinnesorgane. B.D. 37.
 32. Dr. ROBERT BARANY. Physiologie und Pathologie des Bogengangapparates. beim menschen. klinische studiën «Die gegenrollung der Augen und ihre practische bedeutung.
 - 32a. J. v. D. HOEVE. Oogheelkundig Jaarboek. 1923. 3^{de} jaargang.
Relations between Eye and Ear. (Including the vestibular organ).
 - 32b. STRUIJCKEN. ABDERHALDEN. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Teil 6.
 33. KARLEFORS. Acta Oto Laryngologica. Vol. V. fasc. 3. blz. 310.
 34. ABRAMOWITSCH. Inaugurale dissertation zur Erlangung der Doctorwürde in den gesamten medicin. München. 1914.
 35. Prof. KOMPANEJETZ. Gegenrollung der Augen nach Granatexplosionen.
 36. Handboek TIGERSTEDT. Galvanisch Physiologisch onderzoek!
 37. Zentralblatt f. Hals Nasen en Ohrenheilkunde. Band IV. Heft. 1. blz. 12 en verder.
 38. PREECHTEL. Zentral bld. blz. 15.
 39. QUIX. Nederl. Tijdschr. v. Gen. 64 jaarg. Tweede helft. N^o 23. blz. 2471.
 40. BRÜNINGS. Zeitschrift f. Ohrenheilkunde und für die krankheiten der Luftwege. 63. Band. blz. 20.
 41. BLAU Dr. ALB. Zeitschrift f. Ohrenh. u. f. Krankheiten der Luftwegen. 78. Band. blz. 40.
 42. Dr. H. MARX. Zeitschrift f. Ohrenheilkunde und f. die krankheiten der Luftwege. 63—64. blz. 201.
 43. UFFENORDE. Beitrage zur Anatomie, Physiologie, Pathologie und Therapie. Band V. blz. 332.
 44. MOLINIÉ. Rev. de laryngol, d'otol et de rhinol. Jg. 44. N^o 15. S. 629—631. 1923.
-

Stellingen.

I.

De keuze tusschen de open of gesloten behandeling van het acute pleura empyeem, zal men vooral laten afhangen van het stadium der ziekte, zooals men dit aantreft, op het tijdstip dat men een behandeling wil instellen.

II.

De Mydriasis, welke bij een of dubbelzijdige uitsputting van den uitwendigen gehoorgang met koud water optreedt, is voor een zeer gering gedeelte op te vatten als psycho of sensibele reflex, ten deele als akustische reflex, verder als Contactreactie bij aanraking van den uitwendigen gehoorgang (Kisch), en ten laatste als nog niet nader bekende reflex, welke in nauw verband staat met den toestand van het Labyrinth.

III.

De sereuze holten van het Peritoneum en de Pleura staan in open verbinding met het lymphvaatsysteem. Dit is niet het geval met de sereuze holten der gewrichten, peesscheeden, en slijmbuidels.

IV.

De opvatting der Arbeidsinspectie inzake de oorzaak der oogafwijkingen in de fabriek « De H(ollandsche) K(unstzijde) I(ndustrie) » te Breda behoeft herziening.

V.

De meeste gevallen van Asthma bronchiale berusten op een overgevoeligheid der fijnste luchtpijpvertakkingen, die onder den invloed eener ontsteking ontstaan is.

VI.

De plotselinge dood van exzeem kinderen kan in vele gevallen verklaard worden door Myocarditis.

VII.

De intraveneuse injectie's van hypertonische N.A.cl. oplossingen kunnen gedurende korten tijd voornamelijk bij acuut inflammatoir glaucoom den druk in den oogbol verlagen.

VIII.

Bij normaal menstrueerende vrouwen treden in de Tuba Faloppii Cyclische veranderingen op, welke voornamelijk gelocaliseerd zijn in het Ampullaire gedeelte.

Inhoud.

	BLADZIJDE.
I. Inleiding	1
II. Historisch overzicht	3
III. Toestellen	16
IV. Verloop van het onderzoek	24
V. Photographie	26
VI. Eigen onderzoek naar de Raddraaiing	29
1. Bij normalen	29
2. Bij Doofstommen	32
3. Photographische contrôle	34
4. Frigorische en Calorische prikkeling van het middenoor	37
VII. Raddraaiing en Galvanisatie	42
1. Inleiding	42
2. Beschrijving van het toestel	44
3. Resultaten van het onderzoek	47
VIII. Verband tusschen instellen der waterpaslijn en de prikkelers, die raddraaiing van het oog te voor- schijn roepen	52
IX. Verschilpunten	54
X. Korte samenvatting	57
XI. Litteratuur-Overzicht	63
XII. Stellingen	65

ERRATA.

Op bladzijde 11 : Struycken, lees : Struycken 32^b.

Op bladzijde 11 : Barany 32^b, lees : Barany 32.

Op bladzijde 40, 6^e kolom : Alpine, lees : Aypine.

(L2099)

U
1