Jaarlijksch verslag van het Nederlandsch Gasthuis voor Behoeftige en Minvermogende Ooglijders te Utrecht, met wetenschappelijke bijbladen.

HET

NEDERLANDSCH GASTHUIS

VOOR

BEHOEFTIGE EN MINVERMOGENDE OOGLIJDERS,

GEVESTIGD

TE UTRECHT.

DRIE-EN-DERTIGSTE JAARLIJKSCH VERSLAG.

25 JULI 1892.

Met het 33ste nummer der wetenschappelijke bijbladen.

HET NEDERLANDSCH GASTHUIS

VOOR

BEHOEFTIGE EN MINVERMOGENDE OOGLIJDERS,

GEVESTIGD

TE UTRECHT.

Drie-en-dertigste Jaarlijksch Verslag.

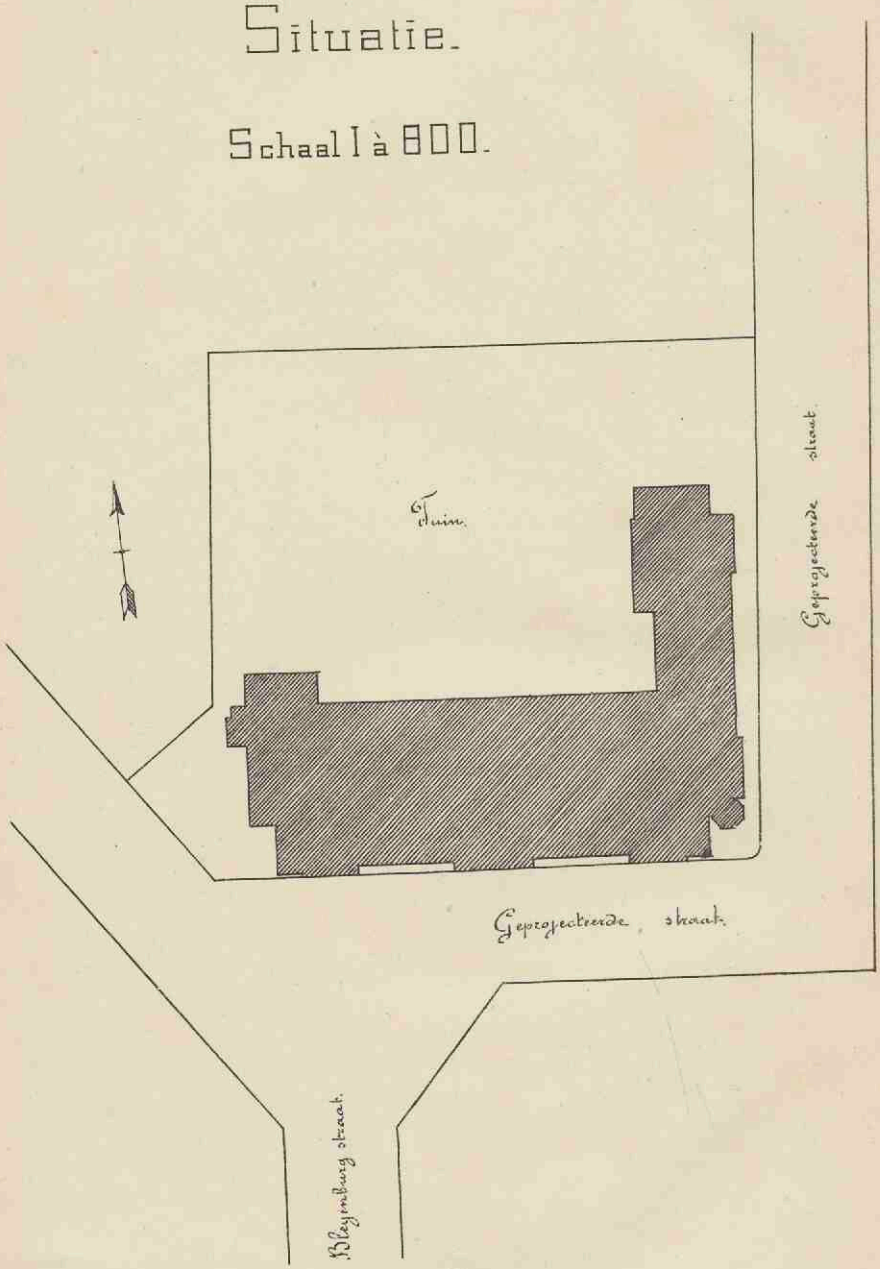
25 JULI 1892.

Met het 33ste nummer der wetenschappelijke bijbladen.

Typ. J. VAN BOEKHOVEN te Utrecht.

Situatie.

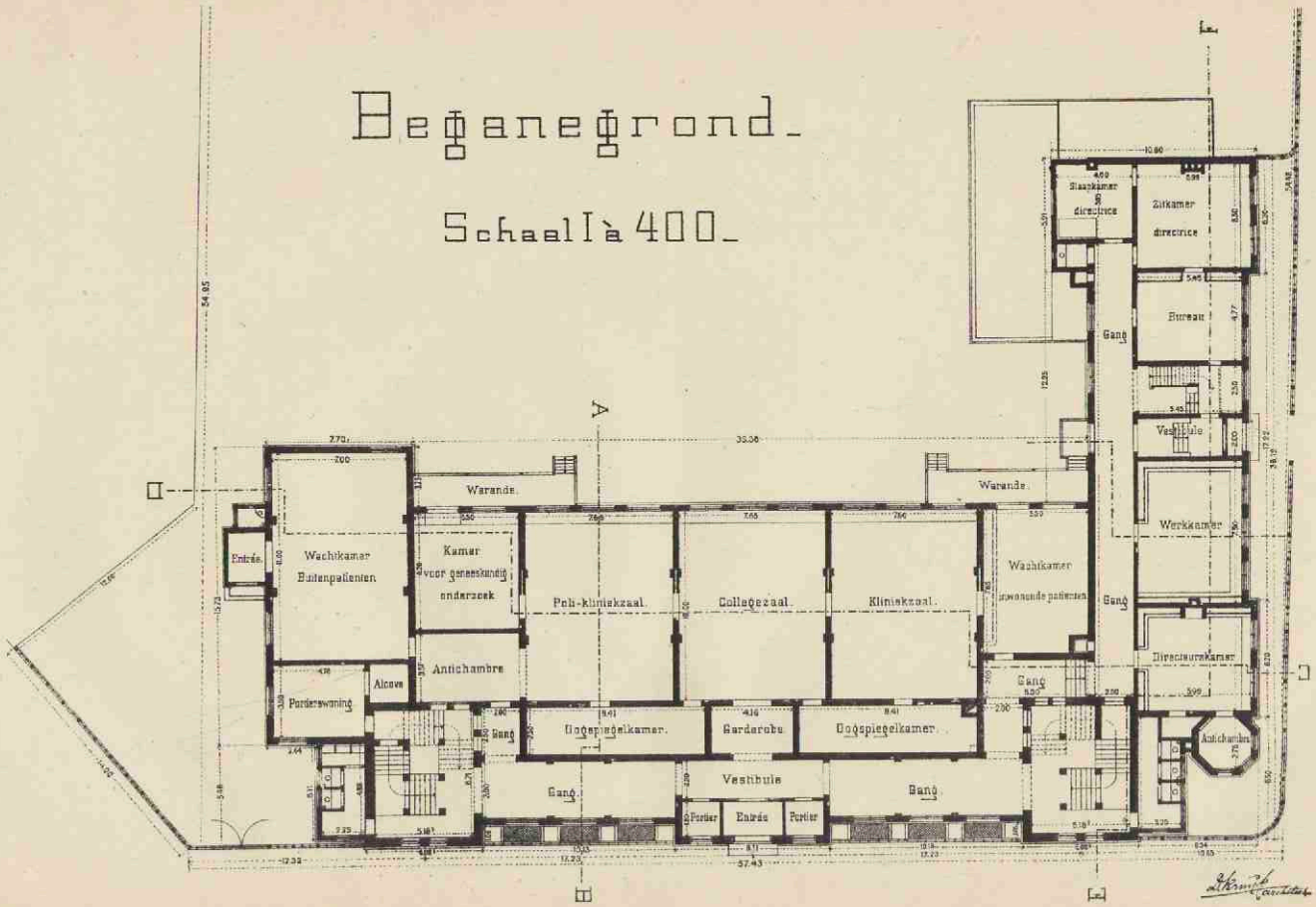
Schaal 1 à 800.



J. van Bergeijk. Utrecht.

Beganegrond.

Schaal 1 à 400.



Voorgevel.

Schaal 1 à 400.

J. van Boekhoven, Utrecht.

DRIE-EN-DERTIGSTE JAARLIJKSCH VERSLAG,

betrekkelijk de verpleging en het onderwijs in HET NEDERLANDSCH GASTHUIS VOOR BEHOEFTIGE EN MINVERMOGENDE OOGLIJDERS, over het jaar 1891, ter vergadering van Bestuurders, te Utrecht den 25sten Juli 1892, uitgebracht door den Geneesheer-Directeur, Prof. H. Snellen.

M. H.!

Schijnbaar is het eene overbodige taak, die Art. 12 onzer Statuten aan uwen Geneesheer-Directeur opdraagt.

In den regel toch zal, wat hij U te melden heeft, aan uwe belangstelling niet zijn ontgaan, en het is geen zeer dankbare taak om U mede te deelen, wat U reeds ten volle bekend is.

Desniettegenstaande is het van belang dat er jaarlijks een overzicht worde opgemaakt en te boek gesteld van den gang van zaken niet alleen wat den materieelen toestand aangaat, maar ook wat den gedachtegang en de beschouwingen betreft, die bij de ontwikkeling en uitbreiding der Stichting hebben ten grondslag gelegen.

Het tweeledig oogmerk van het Gasthuis, zooals dit in Art. 3 van der Statuten is omschreven, werd ten allen tijde

in deze 33 jaren streng in het oog gehouden. Maar de groote uitbreiding van beide richtingen heeft in de bizonderheden niet onbelangrijke verandering van opvatting en van uitvoering noodig gemaakt.

De 32 jaarverslagen, die voor ons liggen, leveren den grondslag om dit te bevestigen.

De eerste toespraak van DONDERS bij de vestiging, het tienjarig verslag in 1869 en het 25-jarig overzicht in 1884 leveren, bij overeenstemming in hoofdzaak en bedoeling, menige tegenstelling in de bizonderheden, die men ten onrechte als inconsequentiën zou duiden. Evenzoo, wanneer eenmaal het 50-jarig bestaan zal worden herdacht, dan moet noodzakelijk de toestand en de waardeering der bizonderheden weder een geheel andere zijn dan die van heden.

Want de ontwikkeling eener inrichting als deze is niet die van een werktuigelijk raderwerk, dat met een regelmatig tiktak ongestoord voortgaat. Integendeel, ze is veel meer als een organisch leven, waar alle gedeelten op elkander inwerken; maar ook somtijds het een ter wille van het ander moet worden ten achter gesteld.

«Overal toch [1]), zoowel in de menschenwereld als in de «natuur in 't algemeen, zien we ontwikkeling hand aan hand «gaan met verandering; alles accommodeert zich naar de «omstandigheden, om aldus met die omstandigheden in har«monie te blijven.»

Het eerste tiental jaren van het bestaan van het Gasthuis kenmerkte zich door eene groote stabiliteit. De verklaring daarvan is niet verre te zoeken. Het onderwijs en de verpleging, het beheer en de dagelijksche dienst waren bij de

---

[1]) 10de Verslag, 1869, blz. 39.

oprichting met zooveel zorg en met zooveel beleid ingesteld, dat in de eerste tien jaren geene verandering werd gevorderd. Voor een gering aantal lijders voldeed het gebouw aan alle vereischten.

«Het gebouw» — zoo verklaarde DONDERS bij de vestiging [1]) — «beantwoordt volkomen aan 't oogmerk. Het «uitwendig voorkomen is eenvoudig maar voegzaam, be«scheiden maar niet onaanzienlijk. De indeeling der lokalen «kon alleszins doelmatig getroffen worden; het huis scheen «voor ons doel gebouw te zijn.»

Spoedig had zich een belangrijk aantal lijders aangemeld; maar het aantal nam aanvankelijk niet in overmatige wijze toe. Het gemiddeld aantal per jaar bedroeg in de eerste tien jaren 1260, en was het tiende jaar niet hooger dan 1450.

Bij zoo geleidelijke uitbreiding bleef de ruimte der lokalen toereikend. Een beperkt aantal geneeskundigen en evenzeer een gering bedienend personeel was voldoende, en in verband daarmede was er weinig mutatie of verandering. Overal vertoont zich de rustige ontwikkeling van een goed onderlegd plan: [2]) «de oorspronkelijke statuten zijn nog hare statuten, «de reglementen, hare reglementen, en Regenten hebben geen «grond gevonden U eenigerlei wijziging voor te stellen.» . . . . «Alles heeft hetzelfde aanzien behouden. Dezelfde portier «opent U de deur; de bedienden zijn de oude bedienden, «gekozen uit de verpleegden, die genoegzaam hersteld zijn «om hier goede diensten te kunnen bewijzen.» . . . . . «De «eerste Geneesheer en ook de Directeur, uw verslaggever, «zijn op hunne plaats gebleven. Wisseling was er alleen ten «aanzien der internen. En zóó behoorde het, want deze zijn

---

[1]) Blz. 14.

[2]) Het 10de Verslag, 1869, blz. 39.

«bestemd om de hier verkregen kennis elders ten nutte der «Maatschappij aan te wenden.»

De nieuwe op den oogspiegel gebouwde oogheelkunde had aanvankelijk eene ongemeen schoone en daardoor meer gemakkelijke taak, want elke greep, elke blik met den oogspiegel omvatte eene nieuwe ontdekking.

Het onderwijs in de oogheelkunde was te meer aantrekkelijk, omdat men daarbij eene nieuwe wetenschap zich zag ontwikkelen, en te meer opwekkend, omdat de nog niet als examenvak voorgeschreven studie uitsluitend de meer belangstellenden tot zich trok. Als zoodanig had de Docent onder zijn gehoor eenige Studenten van de verschillende Universiteiten, maar ook Geneesheeren van hier en elders, ook van buitenslands, die hierheen kwamen om van de nieuwe Inrichting van onderwijs partij te trekken.

De geschiedenis van het eerste oogheelkundig onderwijs in Nederland valt geheel samen met de wordingsgeschiedenis van het Gasthuis voor ooglijders.

Wél had reeds de verdienstelijke Hoogleeraar ANDRIES MULDER een aanvang gemaakt met de oprichting eener specieele Kliniek voor ooglijders ook hier ter stede; maar, helaas, zijn te vroegtijdige dood onttrok hem aan deze taak.

DONDERS had als Hoogleeraar in de physiologie reeds verschillende vraagstukken op het gebied der physiologie van het oog tot het onderwerp zijner studie gemaakt; maar het was eerst de ontdekking van den oogspiegel in 1851, die hem met patiënten in aanraking bracht.

Verder was de kennismaking met ALBRECHT VAN GRAEFE [1])

---

[1]) Aanteekeningen uit Londen en Parijs. Nederlandsch Lancet, 3de Serie, 1ste deel. 1851.

voor hem een nieuwe spoorslag om zich ook aan de behandeling van ooglijders te wijden, en zóó de stichting dezer Inrichting voor te bereiden, waarbij de belangstelling en toewijding van den Oud-hoogleeraar SUERMAN in de eerste plaats hem behulpzaam was om van de Nederlandsche liefdadigheid het voor dit doel vereischte kapitaal te verwerven.

Het Gasthuis eenmaal opgericht trok allengs meer patiënten tot zich en legde door het bijeenbrengen van belangrijke gevallen den meest afdoenden grondslag om eene inrichting van onderwijs te worden.

Als zoodanig werd het hare taak om de leemte aan te vullen, die al te lang in het geneeskundig onderwijs zou blijven bestaan, en inzonderheid om gelegenheid te geven tot het opleiden van specialiteiten in deze nieuwe tak der geneeskunst.

In betrekkelijk korten tijd waren op verschillende punten van het vaderland kweekelingen dezer instelling als oogartsen gevestigd, die, elk in zijne omgeving, met de moeder-stichting medewerkten tot het philantropisch doel om over geheel Nederland, en ook verder, hulp aan behoeftige ooglijders te verschaffen.

Maar het was er verre van af, dat het steeds toenemend aantal leerlingen het werk van de moeder-stichting uit handen zou nemen. Integendeel het blijkt uit de verslagen, dat juist uit de plaatsen, waar zich leerlingen hadden gevestigd, een grooter toevloed van lijders, en inzonderheid van meer belangrijke gevallen zich naar het Gasthuis bewoog. De algemeene belangstelling in oogheelkunde werd opgewekt en de toevloed zoowel van lijders als van leerlingen bleef in klimmende mate stijgen.

Intusschen zou het niet uitblijven dat juist door dien toenemenden bloei zich bezwaren zullen gaan opdoen.

De aanvankelijke ruime en doelmatige lokaliteiten worden

ontoereikend. De uitbreiding eischt nieuwe kosten, en de geldmiddelen blijven niet in evenredige mate toenemen.

Meerdere geneeskundige hulp en een uitgebreider dienstpersoneel worden vereischt.

Een en ander spreekt ten duidelijdste uit het 25e jaarlijksche Verslag.

Het aantal patiënten is meer dan verdubbeld. Was het gemiddeld aantal in de eerste 10 jaren 1233 per jaar; in de daarop volgende 15 jaren is het gemiddeld aantal 2879.

In het eerste jaar van het bestaan van het Gasthuis hadden zich 873 lijders aangemeld, in het 25e jaar 2581. Dat is bijna driemaal meer. En die stijging is blijven voortgaan, zoodat het cijfer in het thans verloopene jaar 3738 bedraagt, d. i. bijna $4\frac{1}{2}$ maal meer dan in het eerste jaar.

En het zijn niet de lichte gevallen, die de toeneming der cijfers verschaffen. Integendeel bij het onderwijs blijkt telkens dat het aantal belangrijke gevallen vermeerdert. Als een voorbeeld diene dat in het eerste jaar 19 cataract-operatiën en 8 tenotomiën werden verricht, en in het verloopene jaar 55 cataract-operatiën en 40 tenotomiën.

Naarmate het Gasthuis in bloei toenam, moesten de financieele verhoudingen ongunstiger worden. Gedurende de eerste 25 jaren toch waren de verpleegkosten zoo laag gesteld, dat daarvoor de uitgaven niet konden worden bestreden. Hoe meer verpleegdagen, des te hooger het te kort.

Met het oog op de finantiëele omstandigheden besloten H.H. Regenten ten slotte, in 1883, gebruik te maken van de bevoegdheid, hun reeds een paar malen op de Bestuurs-vergadering toegekend, om het verpleeggeld, desgevorderd, te verhoogen van *f* 0.60 op *f* 1.—. «Noode» — zoo schrijft DONDERS [1]) —

---

[1]) 25ste Verslag, 1884, blz. 20.

«werd daartoe besloten. Mijn ideaal was veeleer geweest, bij «ruimer middelen, het verpleeggeld te kunnen verminderen «en de kostelooze verpleging ruimer toe te passen.»

Intusschen de nood dwong om maatregelen te nemen, die overeenstemming zouden kunnen brengen tusschen de afname der inkomsten, door het verminderen der jaarlijksche bijdragen, en het toenemen der noodzakelijke uitgaven.

Het oude gebouw eischte meer en meer kosten van onderhoud.

«Voeg daarbij [2]), dat sedert 20 jaren de eischen eener goede «ziekenverpleging in 't algemeen zeer zijn gestegen. Men «verlangt ruime goed geventileerde en op doelmatige wijze «verwarmde lokalen, gelegenheid tot afzondering van besmet«telijke gevallen en van lijders die rust of verblijf in het «donker behoeven. Aan dat alles is in de laatste 20 jaren «ontegenzeggelijk, in het belang der verpleging, elders meer «en meer voldaan. Het resultaat is — wij mogen het «niet ontveinzen — dat ons Gasthuis, vroeger «onze trots, zich, wat de verpleging betreft, «niet meer meten kan met inrichtingen van «gelijken aard, hier te lande en elders tot stand «gebracht.»

In de meest dringende behoefte aan ruimte werd eenigermate voorzien door het besluit van de Vergadering van Regenten van 21 October 1886 [2]), waarbij besloten werd het kleine huis, belendende het Gasthuis, dat reeds sedert 1864 het eigendom onzer Stichting was, te doen ontruimen en in gebruik te nemen. De regentenkamer en bibliotheek, het verblijf van den inwonenden geneesheer, de werkkamer

---

[1]) 23ste Verslag, 1882, blz. 18.

[2]) 28ste Verslag, 1887, blz. 15.

en de badkamer werden daarheen verplaatst. De toestand van het Gasthuis werd hierdoor merkelijk verbeterd [1]), zoodat de meerdere uitgaven, die hieraan noodzakelijk waren gebonden, als woekerwinsten zijn te beschouwen, in zake de bereiking van het doel dat met onze instelling wordt beoogd.

Intusschen ook deze maatregel was slechts een palliatief. De toename van het aantal lijders, zoowel als van dat der leerlingen, de hoogere eischen voor verpleging deden thans reeds sedert tien jaren H.H. Regenten er op bedacht zijn, hoe op afdoende wijze in verbetering zou kunnen worden voorzien.

Inderdaad herdenken wij *thans* het tienjarig tijdperk van een streven om den bouw van een nieuw Gasthuis voor te bereiden.

Het is niet onbelangrijk aan dat tijdsgewricht een terugblik te wijden.

Laat wij daartoe u verwijzen naar het 23ste Verslag, waar Donders zijne plannen tot verbetering en uitbreiding van het Gasthuis uiteenzette.

Met een beroep op voorafgaande Verslagen wordt daar de noodzakelijk van voorziening in meerdere ruimte betoogd.

In de eerste plaats was reeds in overweging genomen het denkbeeld van verbouwing van het oude gebouw. Een gedeelte van het muurwerk laat echter te wenschen over. De benedenlokalen zijn te klein, zoodat een geheel nieuwe bouw noodig zou worden. Daartoe nu is het terrein weder te beperkt.

In verband daarmede overlegden we om een belendend terrein aan te koopen aan de Plompetorengracht, waarvan de uitgestrekte tuin aan dien van ons Gasthuis grenst.

---

[1]) 29ste Verslag, 1888, blz. 13.

Door Regenten werd aan den eigenaar een met de waarde overeenkomstig bod gedaan [1]); maar terwijl het antwoord nog werd afgewacht, werden wij verrast door het bericht, dat het pand door de Gemeente Utrecht was aangekocht, om er een openbare school te bouwen.

Bij nieuwen bouw moest, trouwens, zoo mogelijk, naar gunstige ligging worden gestreefd. Ruimte, frissche lucht, onbelemmerd hemellicht zijn hoofdvereischten. Daar de meerderheid der patienten van elders komt, is de ligging nabij een der stations, aan de tram- en andere hoofdwegen van groot belang.

Eindelijk werd ook op de wenschelijkheid gewezen, dat het nieuwe gebouw meer in de nabijheid zou komen van het Universitair-Ziekenhuis, omdat ten allen tijde in het oog is gehouden, dat er zooveel mogelijk verband behoort te zijn tusschen het onderwijs aan onze Instelling en dat aan de Rijks-Universiteit.

In zijne voorstellen zette Donders uiteen, hoe aan al deze eischen het best kon worden voldaan aan de uitgebreide terreinen van Puntenburg, waarvan de Stad Utrecht toen juist door aankoop eigenaar was geworden en waarvan ze slechts een deel voor eigen gebruik noodig had.

Op voorstel van Donders werd dan ook in diezelfde Vergadering door Bestuurderen besloten om bij het Gemeentebestuur de noodige stappen te doen, ten einde beschikking te verkrijgen over een gedeelte van Puntenburg.

Regenten stelden zich daarop in verband met Burgemeester en Wethouders, bij wie zij aanvankelijk de grootste bereidwilligheid mochten vinden om aan ons verlangen bevordelijk te zijn.

---

[1]) 23ste Verslag, 1882, blz. 21.

Tijdens deze onderhandelingen bleek intusschen, dat de Directie van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen er hoogen prijs opstelde dezelfde terreinen in eigendom te verkrijgen, en door zeer krachtige argumenten van die zijde werden onze belangen op den achtergrond gedrongen.

Toen werd door het Dagelijksch Bestuur der Gemeente ons in overweging gegeven om bij den Gemeenteraad aanvrage te doen voor den zuidoostelijken hoek van het Sterrebosch.

Inderdaad leverde dit terrein het voordeel op van nader bij het algemeen Ziekenhuis te zijn gelegen; hoewel we niet konden ontveinzen, dat de grootere afstanden tot het Spoorwegstation en tot de tramwegen een groot bezwaar moesten opleveren.

Bij de schaarschte van gelegenheid om te bouwen, die aan alle eischen voldoet, besloten Regenten zich bij het Gemeentenbestuur aan te melden met een verzoek, de beschikking over het bedoelde terrein te mogen verkrijgen.

Regenten toch begrepen dat zij eerst een terrein moesten bezitten, alvorens de finitieve bouwplannen te kunnen ontwerpen, en dat men met plannen en raming van kosten gereed behoorde te zijn, alvorens een nieuw beroep op Nederland's milddadigheid te doen, ten einde het alsnog ontoereikende bouwfonds te helpen aanvullen.

Na eenige onderhandelingen besloot de Gemeenteraad, in hare zitting van 19 Juni 1884, het terrein aan Regenten ter beschikking te stellen tegen den niet overmatigen prijs van *f* 7.50 per centiare, met de bezwarende conditie evenwel, dat, indien de bedoelde bouw binnen den tijd van vijf jaren niet zou zijn voleindigd, de beschikking over de terreinen aan de Gemeente zou terugkomen, en nog wel met verlies van de gestorte gelden ten nadeele van den kooper.

Het Bestuur van het Gasthuis voor ooglijders ontwierp

voor het bedoelde terrein, onder welwillende medewerking van den stedelijken architect, den Heer C. VERMEIJS, een voorloopig bouwplan, en heeft daarop een vernieuwd beroep gedaan op de medewerking van belangstellenden, waartoe het in de eerste plaats zich richtte tot de Geneeskundigen in Nederland, met de bede, dat elk zijne omgeving opwekke om door liefdegaven de uitvoering dezer plannen te helpen schragen.

Vele onzer kunstbroeders gaven aan deze roepstem gehoor en versterkten ons in de overtuiging dat de stichting van Donders op de sympathie van Nederland's geneeskundigen mag rekenen. Aan hunne pogingen toch dankten we de inschrijving van belangrijke giften, die tot op 12 Juli 1883 ongeveer *f* 19.000 bedroegen en bovendien hadden we aan hen te danken het toetreden van niet minder dan 153 begunstigers, met eene gezamenlijke bijdrage van ongeveer *f* 500 per jaar.

Deze nieuwe fondsen, met dankbaarheid aanvaard, waren intusschen niet voldoende om in de door het Gemeentebestuur gestelde conditiën te mogen treden; en de door de Gemeeteraad gestelde termijn verstreek, zonder dat tot den aankoop van het terrein aan het Sterrebosch was overgegaan.

Regenten wendden zich toen, bij missive van 13 Maart 1891, tot het Gemeentebestuur met het verzoek dien termijn te verlengen, of wél om den prijs te bepalen, waarvoor de onbelemmerde beschikking over het terrein zou kunnen worden verkregen.

Het eerste verzoek werd van de hand gewezen. Het terrein zou echter te onzer beschikking kunnen komen voor den prijs van *f* 15 per centiare. Buitendien nog wilde het Gemeentebestuur het terrein in bruikleen afstaan; met de voorwaarde echter dat de Gemeenteraad de verhouding van het Gasthuis tot het onderwijs van Rijkswege zou hebben te regelen.

Op geen dezer voorstellen meenden Regenten te mogen ingaan. De prijs van *f* 15 per centiare scheen haar te hoog, te meer toen hen een ander in sommige opzichten nog gunstiger terrein werd aangeboden voor den prijs van *f* 6 per centiare; aan welk aanbod zij ten slotte de voorkeur hebben gegeven.

De verhouding toch van het Gasthuis voor ooglijders tot het Rijks-onderwijs is eene zaak van te teederen aard en van te groote waarde, dan dat de beslissing daarover aan den Gemeenteraad, die verder geheel buiten de directie onzer Instelling staat, kon worden opgedragen.

In de plannen tot verbetering en uitbreiding van het Gasthuis voor ooglijders schreef DONDERS voor tien jaren [1]) betreffende zijne waardeering der beteekenis van de onafhankelijkheid zijner stichting:

«Wat aan onze Instelling haren stempel gaf was hare onaf-«hankelijkheid. Onder contrôle der Regenten, handelde de «Directeur vrij en onbelemmerd binnen de grenzen der «statuten. Zoodoende nooit tijdverlies, nooit ergernis, nooit «misverstand. De verpleging werd geregeld, zooals ze in het «belang der minvermogenden doelmatig voorkwam, het onder-«wijs, zooals het de meeste vruchten zou afwerpen: vrije «toegang voor alle belangstellenden, hetzij Nederlander of «vreemdeling, student of bevoegd praktizijn, vrije toegang «tot al wat er te doen, te zien, te hooren was. Gelooft gij, «dat de Instelling gelijke vruchten zou hebben afgeworpen, «gelijken invloed zou hebben uitgeoefend, indien ze door den «Staat wettelijk geregeld, door ministerieële besluiten geregle-«menteerd ware geweest?»

«En zal de Instelling eene toekomst hebben, aan haar ver-

---

[1]) 22ste Verslag, 1882, blz. 23.

«leden gelijk, dan moet haar vrijheid en onafhankelijkheid «verzekerd blijven, dan moet zij haar nieuwe krachten ont-«vangen uit de hand der liefdadigheid, die haar in het leven «riep.»

De grondlegging van het Nederlandsch Gasthuis voor behoeftige en minvermogende ooglijders vindt hare voornaamste beteekenis in den invloed dien zij middelijk en onmiddelijk gehad heeft op de invoering van het oogheelkundig onderwijs in Nederland.

Vóór hare stichting was het onderwijs in de oogheelkunde slechts een veelal verwaarloosd onderdeel der algemeene heelkunde.

Nergens bestond hier eene specieele kliniek, bij de examens werd de kennis der oogheelkunde als eene bijzaak beschouwd, en, in verband daarmede, bleef ook de belangstelling der aanstaande artsen maar zeer beperkt.

Allengs werd dit anders, toen het Gasthuis voor ooglijders van alle zijden leerlingen tot zich trok, die aldaar medewerkten de nieuwe richting dezer tak der geneeskunde verder op te bouwen, en die zich op verschillende punten van het Vaderland vestigden om ook aldaar de belangstelling in de oogheelkunde op te wekken.

Het is wel mede daaraan toe te schrijven, dat bij de wet van 1876 de kennis der oogheelkunde onder de examen-vakken werd opgenoemd.

Wèl werd ze aanvankelijk vermeld onder de vakken, die slechts aan ééne Universiteit een leerstoel eischten; maar de aan ons Gasthuis ontleende belangstelling maakte weldra noodig dat aan alle Universiteiten niet alleen een Leeraar aangesteld maar dat tevens eene gelegenheid voor klinisch onderwijs ingericht werd.

Van staatswege werd het eerst te Leiden de leerstoel bezet,

en wèl door benoeming tot Hoogleeraar van een Oud-leerling onzer Stichting, onzen gevierden Regent Dr. D. DOIJER; nadat uw Verslaggever verklaard had zich tot de aanvaarding daarvan te zeer aan het Gasthuis voor ooglijders te Utrecht verbonden te achten. [1])

Voor het klinisch onderwijs in oogheelkunde werden tevens in het algemeen Ziekenhuis 28 bedden beschikbaar gesteld.

De kosten daarvan hebben in de laatste vijf jaren [2]), per dag en bed, gemiddeld *f* 2.16⁵ bedragen; zoodat, in geval deze bedden de helft van het jaar bezet blijven, aldaar een bedrag van *f* 10.568 per jaar wordt besteed.

Hier te Utrecht werd de leerstoel voor oogheelkunde in het jaar 1877 ingesteld; maar voor de hulpmiddelen van het onderwijs werd van regeeringswege niets gedaan, terwijl het Nederlandsch Gasthuis voor ooglijders daarin alsnog bleef voorzien.

Sedert het onderwijs in de oogheelkunde wettelijk was voorgeschreven, en sedert deze tak der geneeskunde zoowel bij de theoretische als bij de practische artsexamens gevraagd werd, klom het aantal leerlingen tot een veel hooger cijfer.

Deze gang van zaken stemde alleszins met het oogmerk onzer Stichting overeen; ja zij rekent dit als de belangrijkste zegepraal van haar streven, dat de studie der oogheelkunde aldus onder het bereik van elk aanstaand geneeskundige werd gebracht. Maar aan de andere zijde maakte de ongemeene toeloop van leerlingen, vooral in verband met het steeds klimmend aantal patiënten, dat het Gasthuis een onoverkomelijk bezwaar ontmoette in de beperking harer ruimte.

Ten slotte werd het geheel onmogelijk om, zonder verwaarloozing van alle eischen van verpleging en van onderwijs,

---

[1]) 10de Verslag, 1869, blz. 23.

[2]) In 1887 *f* 2.01, in 1888 *f* 2.12, in 1889 *f* 2.16, in 1890 *f* 2.41 in 1891 *f* 2.13.

het geven der Universiteitslessen aan het Gasthuis voort te zetten.

Op onze aanvraag bij H.H. Curatoren der Rijks-Universiteit te Utrecht werd hieraan tegemoet gekomen, door met de meeste welwillendheid beschikking te verleenen over een Universiteits-lokaal aan de Hoogt, in het vroegere physiologische laboratorium van DONDERS.

Een eigenaardigen indruk maakte het mij, als leermeester op te treden in hetzelfde vertrek, waar ik het eerste onderwijs van DONDERS had genoten, en waar ik hem had gezien, toen hij door eerste toepassing van den oogspiegel van HELMHOLTZ den grondslag legde van zijne eigene oogheelkundige loopbaan en daarmede de wording dezer Stichting en de invoering hier te lande van het oogheelkundig onderwijs wist voor te bereiden.

Deze maatregel maakte het aanvankelijk weder mogelijk om de behandeling der ooglijders en het geven van onderwijs ongestoord gelijktijdig te doen voortgaan.

Maar het bleek weldra dat deze regeling slechts eene provisoire en gebrekkige kon zijn.

Aan de eene zijde bleef aan het Gasthuis voor ooglijders de ruimte ook thans nog te beperkt, en aan de andere zijde leverde de Universiteits-inrichting aan de Hoogt het bezwaar op, dat het materieel voor het onderwijs aldaar ten eenen male ontbrak, terwijl het vereischte niet dan met moeite en nadeel van uit het Gasthuis daarheen vervoerd werd.

Het is noodig, dat beiderzijds op afdoende wijze wordt voorzien. Het Gasthuis voor ooglijders behoeft een nieuw gebouw en het Universitair-onderwijs eene geheel nieuwe inrichting.

Zal in beider behoeften afzonderlijk worden voorzien, of zal men trachten beider belangen in overeenstemming te brengen en te vereenigen?

Het voorbeeld van Leiden heeft aangetoond dat de exploitatie van eigen kliniek groote kosten eischt, en aan de andere zijde zou het Gasthuis voor ooglijders, indien het een nieuw gebouw op ruime schaal naar de eischen des tijds zal daarstellen, behalve het daartoe bestemde bouwfonds meer dan eene ton gouds moeten onttrekken aan haar kapitaal, waarvan de interessen, à *f* 5000 berekend, voor de exploitatie onmisbaar zijn.

Onderhandelingen tusschen Curatoren der Universiteit en Regenten van het Gasthuis hebben eene overeenkomst voorbereid, waarbij de Regeering in het genoemde tekort, door eene jaarlijksche toelage, zal te gemoet komen; terwijl het Bestuur van het Gasthuis het nieuw gebouw zoodanig wil inrichten, dat in alle eischen van het onderwijs kan worden voorzien zonder dat de philantropische behandeling der ooglijders daardoor schade zal lijden.

En daar de overeenkomst een opzegbare zal zijn, kan het Gasthuis den waarborg harer onafhankelijkheid voor de toekomst ten volle behouden; en anderzijds zal de Regeering evenzeer verzekerd zijn, dat er aan de eischen van het onderwijs voldaan wordt, indien zij zich het recht voorbehoudt om met bepaalden termijn de overeenkomst te kunnen doen eindigen.

Er bestaat alle grond om te verwachten dat aan deze plannen geene beletselen zullen in den weg worden gelegd.

Thans nu de onbeperkte beschikking over een terrein was verkregen, kon het ontwerpen van bouwplannen met ernst worden aanvaard.

Regenten besloten de uitvoering der teekeningen en het opmaken van het bestek op te dragen aan den Architect D. Kruyf te Utrecht, onder toezicht en aanwijzing eener Com-

missie, bestaande uit de Heeren TH. W. ENGELMANN, D. DOIJER en den Geneesheer-Directeur.

De teekeningen leggen we U hier voor. Aan het gedrukt Verslag zullen, in verkleind formaat, worden toegevoegd de platte gronden van het terrein en van het gebouw en de opstand van den voorgevel.

Het terrein is 3205 M.² groot. De voorgevel is naar het zuiden gericht, evenwijdig met de Biltstraat en uitziende op de Bleijenburgstraat, zoodat het gebouw van uit de Biltstraat zichtbaar zal zijn.

Ten opzichte van de verdeeling zijn aan de beginselen, die U in het vorig Verslag [1]) werden ontvouwd, streng vastgehouden.

Door de hoofddeur in het midden van het front komen Geneesheeren en Studenten binnen, en gaan door de vestibule naar de collegezaal. Deze staat in verband met twee oogspiegelkamers en met de zijdelings aangrenzende praktijkzalen, waar de patiënten worden onderzocht.

Verder bewegen de Studenten zich niet door het gebouw, tenzij ze door de Docenten naar de ziekenzalen of de operatiezaal worden geleid.

De operatiezaal is op de tweede verdieping, waar alle bronnen van infectie het gemakkelijkst kunnen worden geweerd.

De operatiezaal en de groote ziekenzalen zien uit naar het noorden, omdat het directe zonlicht bij voorkeur wordt vermeden.

De westzijde van het gebouw is bestemd voor de mannen, de oostzijde voor de vrouwen en de oostelijke zijvleugel voor de kinders. Voor elke afdeeling is een afzonderlijke trap.

De poliklinische patiënten komen aan de westzijde van het

---

[1]) 32ste Verslag, 1891, blz. 19.

gebouw direct in de wachtkamer; een afzonderlijke tuin is te hunner beschikking.

Van uit de wachtkamer gaan ze door eene antichambre naar de poliklinische zaal, waar de dagelijksche behandeling wordt toegepast. Daarnaast is nog een afzonderlijke kamer, voor meer privaat onderzoek.

De patiënten der polikliniek blijven geheel buiten aanraking van het verdere Gasthuis en van de verpleegden, dan alleen in de collegezaal, waar ze voortdurend onder toezicht zijn.

In den zijvleugel vindt men verder de kamer van den Geneesheer-Directeur, het verblijf van den inwonenden Geneesheer, de woning en het bureau van de Directrice, de Regentenkamer en de Bibliotheek, en eene werkkamer voor pathologisch-anatomisch onderzoek.

Voor waterleiding, gaslicht en centrale verwarming is gezorgd. De keuken, met de kelders, is in het sousterrain, en staat door een lift met de verdiepingen in verband.

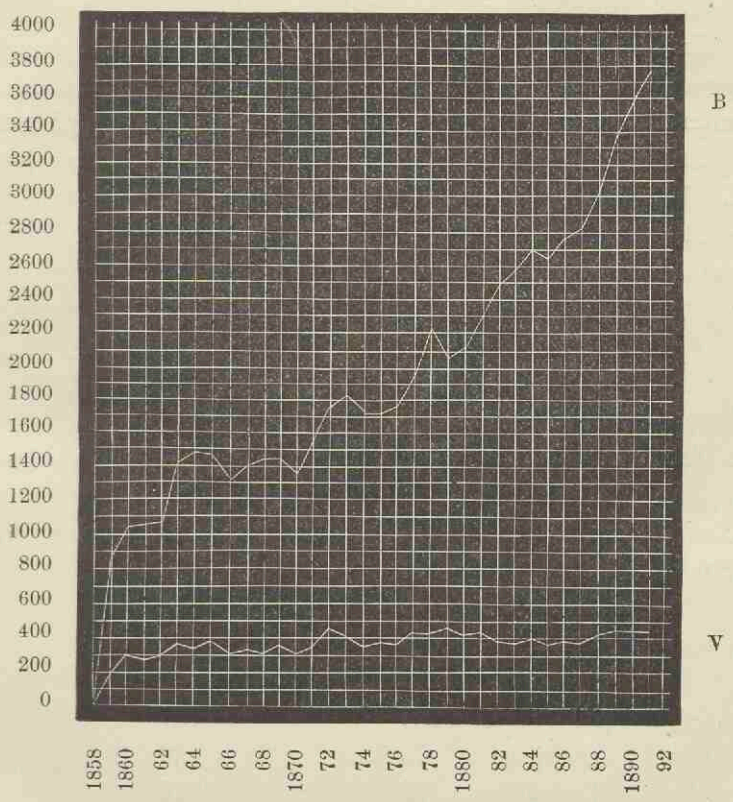
Het gebouw, met inbegrip van aankoop van het terrein en van de centrale verwarming, wordt begroot op *f* 160.000.

De hooggeroemde Nederlandsche milddadigheid en verder de overeenkomst met Curatoren der Rijks-Universiteit zullen ons in staat stellen deze kosten te bestrijden.

Zoo moge verrijzen het nieuwe Gasthuis als een toevluchtsoord voor behoeftige en minvermogende ooglijders, als een kweekplaats voor studie en nieuwe wetenschap, maar ook als een waardig *Monument*, aan den gevierden Grondlegger in dankbare herinnering gewijd!

Mij rest nog de taak U mededeeling te doen omtrent de mutatie der ooglijders.

De schematische figuur sluit zich bij die der vorige jaren aan, d. i. met stadige klimming van het getal lijders der polikliniek, en met stationnair blijven van het aan de beschikbare ruimte gebonden aantal verpleegden.



Er hebben zich in het verloopen jaar 3738 lijders aangemeld en wel 2094 mannen en 1644 vrouwen.

Het aantal consulten bedroeg 24679, d. i. verdeeld over 310 werkdagen ongeveer 80 per dag.

Van deze consulten zijn er 1020 in de namiddag-uren verstrekt. Deze namiddag's polikliniek strekt niet alleen ten

bate van patiënten, die in de morgenuren zich niet hebben kunnen aanmelden; maar ze is ook ingesteld ten verzoeke van belangstellende Candidaten in de geneeskunde, die in de morgenuren door de chirurgische klinieken verhinderd zijn de oogheelkundige polikliniek te bezoeken.

Er zijn 425 lijders (238 mannen en 187 vrouwen) verpleegd geworden, met 7821 verpleegdagen; bij gevolg gemiddeld ruim 20 per dag, met gemiddeld 18 verpleegdagen voor ieder.

Buitendien werden 27 patiënten van elders buiten het Gasthuis verpleegd, met 513 verpleegdagen.

Alle kerkgenootschappen vinden we ongeveer evenredig aan hunne talrijkheid vertegenwoordigd:

2330 Protestanten.
1235 Roomsch-Catholieken en Oud-Catholieken.
140 Israelieten.
33 Onbekend.

Ten opzichte van de herkomst der lijders was de verdeeling in 1891 als volgt:

Stad Utrecht		1763	behandelden	40	verpleegden
Provincie	Utrecht	582	»	68	»
»	Z.-Holland	412	»	44	»
»	Gelderland	309	»	66	»
»	N.-Brabant	283	»	102	»
»	N.-Holland	241	»	31	»
»	Overijssel	74	»	30	»
»	Zeeland	30	»	14	»
»	Limburg	19	»	17	»
»	Drenthe	6	»	2	»
»	Friesland	7	»	6	»
»	Groningen	4	»	2	»
Buitenland		8	»	3	»
Totaal . . .		3738	»	425	»

Het onderwijs valt voor een groot deel samen met het Universitair onderwijs, en daar dit laatste alsnog niet in het Gasthuis, maar aan de Universitaire lokalen op de Hoogt wordt gegeven, behoort de meer uitvoerige bespreking daarvan hier nauwelijks te huis.

Eene uitzondering maakt hierop het practisch klinisch onderwijs, dat gedurende alle vacantiën in het Gasthuis voor ooglijders wordt gegeven.

Juist, omdat anders de uren der polikliniek veelal samen vallen met de klinische en chirurgische lessen aan het Ziekenhuis, stellen vele Studenten er hoogen prijs op gedurende de vacantiën de polikliniek bij te wonen. Daar de beperkte ruimte het onmogelijk maakt alle te gelijk toe te laten, wordt eene indeeling gemaakt, zoodat telkens een achttal zich kan aanmelden.

Zooveel mogelijk wordt hen de gelegenheid gegeven, door eigen onderzoek en bepaling met de verschillende hulpmiddelen, zich in de diagnostiek en de behandeling te oefenen.

Enkelen die zich meer specieel met de kennis der oogziekten wenschen vertrouwd te maken, hetzij als hulpmiddel voor de meer wetenschappelijke toepassing der algemeene geneeskunde, hetzij zij zich voorstellen later als specaliteiten op te treden, vragen vergunning ook buiten de vacantiën de kliniek bij te wonen.

Gaarne geven we daaraan gehoor en stellen we hen in de gelegenheid als vrijwillig-assistent bij het onderzoek en de behandeling werkzaam te zijn.

De beste, ja de eenige leerschool, die in staat stelt om later zelfstandig als specialiteit te kunnen optreden, bestaat in het waarnemen gedurende geruimen tijd van het assistentschap bij eene kliniek of polikliniek.

Deze betrekking blijkt dan ook zeer gewaardeerd te worden, en veelvuldig krijgen we daarvoor aanvraag, ook uit het buiten-

land. Voor het oogenblik is als zoodanig bij ons werkzaam Dr. W. C. H. NAHMMACHER, op oogheelkundig gebied leerling van Prof. BERLIN te Rostock. Den 1 Oct. e.k. zal hij vervangen worden door Dr. KRÜGER, leerling en sedert 2 jaren assistentarts bij Prof. SAEMISCH te Bonn.

Op verzoek van den Minister van Marine zijn gedurende de wintermaanden bij ons gedetacheerd geweest en tevens als volontair-assistenten opgetreden de Officieren van Gezondheid der 1ste klasse Dr. B. SNELLEN en J. AALTSZ.

Met genoegen herdenken we de zes maanden, die zij met ons zijn werkzaam geweest.

Van den inspannenden arbeid aan de kliniek is ontegenzeggelijk de meest aangename taak het geven van onderwijs, hetgeen tevens is — en ongetwijfeld ten allen tijde zal blijven — het schoonste en nuttigste oogmerk dezer Stichting.

DRIE-EN-DERTIGSTE JAARLIJKSCH VERSLAG,

omtrent het geldelijk beheer van de Vereeniging „HET NEDERLANDSCH GASTHUIS VOOR BEHOEFTIGE EN MINVERMOGENDE OOGLIJDERS," over het Jaar 1891, uitgebracht door den Rentmeester-Secretaris Mr. D. Ragay, namens Heeren Regenten, ter Vergadering van Bestuurderen op 25 Juli 1892.

Wederom is een jaar voorbijgegaan, en rust op ons de plicht U, ingevolge art. 12 der Statuten, een Verslag uit te brengen omtrent het geldelijk beheer.

Wij hebben de eer U daarvoor in de eerste plaats de Rekening en Verantwoording over 1891 over te leggen, en voegen daaraan de volgende mededeelingen toe.

Moesten wij de Algemeene Rekening over 1891 aanvangen met een nadeelig Saldo, zoo is het in den loop van dit jaar niet mogen gelukken dit Saldo in te halen, maar hebben integendeel de uitgaven de ontvangsten weder sterk overtroffen.

De Rekening over 1891 sluit dan ook met een zeer belangrijk nadeelig Saldo. Oorzaken voor deze minder gunstige finanticele uitkomst zijn te vinden in vermindering der inkomsten: van verpleeggelden, ongeveer *f* 900.— en van Bijdragen ongeveer *f* 300.—.

De uitgaven verschillen weinig met die van het vorige jaar.

Tegenover enkele hoofdstukken, die mindere uitgaven vereischten, staan «het onderhoud der gebouwen» en «de chemicaliën en instrumenten,» die te zamen een uitgave van *f* 750.— meer vroegen.

De verpleeggelden, klasse B, à *f* 2.— per dag, waren hooger dan het vorige jaar, maar die ad *f* 1.— per dag, waren ongeveer *f* 1450 lager.

Als oorzaak daarvoor geldt ook in groote mate, dat de toestand van het tegenwoordige gebouw noodzakelijk maakt, geene verpleegden op te nemen, tenzij dit bepaald dringend noodig is.

Het Hoofdstuk der Bijdragen is wederom verminderd. Het is te betreuren dat deze geldelijke steun, die werkelijk uit de finantiën niet kan gemist worden, door aanvulling van degenen die overlijden of bedanken door nieuwe begunstigers, althans niet op een zekeren vasten voet is te behouden.

De bijdragen kwamen ook in 1891 zeer geregeld binnen en Heeren Correspondenten blijven zich steeds belangeloos deze moeite en zorg getroosten.

Een woord van dank voor dit alles in deze vergadering, doet ons eene aangename plicht vervullen!

De afdeelingen Amersfoort, Baarn, Deventer, Amsterdam, Goes, Gouda, Nunspeet en Beek, wijzen een hooger bedrag in bijdragen aan, doch vele andere verminderden sterk.

De rekening is nagezien geworden door eene Commissie daartoe door U ten vorigen jare benoemd, bestaande uit de Heeren F. 's Jacob, Dr. J. A. C. Oudemans en Jhr. Mr. Dr. A. D. van Riemsdijk.

Zij adviseert tot goedkeuring der Rekening en Verantwoording.

De Algemeene of Huisrekening is naar hare hoofdstukken verdeeld, als volgt:

A. Verplegingsfonds.

I. De Ontvangsten bedroegen:

		1890.	1891.
1.	Aan saldo van vorig jaar . .	*f* 426.41⁵	*f* —
2.	» verpleeggelden	- 9348.19⁵*	- 8453.95⁵**
3.	» bijdragen van Begunstigers	- 4296.65	- 3981.40
4.	» renten van kapitalen . .	- 3202.30	- 3432.24⁵
5.	» diverse ontvangsten. . .	- —	- —
6.	» nadeelig saldo	- 495.04	- 2217.46⁵
		f 17768.60	*f* 18085.06

II. De Uitgaven bedroegen:

		1890.	1891.
1.	Aan nadeelig saldo vorig jaar .	*f* —	*f* 495.04
2.	» onderhoud van gebouwen	- 704.87⁵	- 1192.20
3.	» grond- en andere belastingen	- 194.41	- 194.41
4.	» tractementen, loonen enz.:		
a.	» geneeskundig personeel .	- 1895.84	- 1791.67⁵
b.	» administratief personeel .	- 875.—	- 875.—
c.	» dienstpersoneel	- 1606.71	- 1528.38
5.	» voeding, verwarming enz.	- 8314.54⁵	- 7647.79
6.	» kleeding en meubilair .	- 1554.51⁵	- 1553.62⁵
7.	» kosten van beheer . .	- 1042.51	- 838.10⁵
8.	» chemicaliën en instrumenten	- 1442.73⁵	- 1788.44
9.	» onderwijs	- 137.46	- 180.39⁵
10.	» voordeelig saldo	- —	- —
		f 17768.60	*f* 18085.06

Deze rekening sluit derhalve met een nadeelig saldo van *f* 2217.46⁵.

---

* Waaronder *f* 287.19⁵ aan gedane voorschotten.

** „ *f* 244.85 „ „ „

Het aantal verpleegden was 11 meer dan in 1890: dat der verpleegdagen, waarvoor vergoeding werd genoten 1258 minder.

De verpleeggelden zijn berekend tegen:

f 2.—	per	dag	voor	546	verpleegdagen.
f 1.50	»	»	»	18	»
f 1.—	»	»	»	6955	»
Gratis			»	302	»
			Alzoo te zamen	7821	verpleegdagen.

Hiervan is een bedrag van *f* 13.— voor 13 verpleegdagen, als oninvorderbaar moeten worden afgeschreven.

De 103 dagen welke in het vorige verslag vermeld zijn geworden als nog onbetaald, zijn in den loop van dit jaar ingekomen, evenals een kleine post over 1889, ad *f* 44.35.

De kosten van verpleging kwamen ten laste van:

voor eigen rekening	212*	lijders met	3353	verpleegdagen.
voor rekening van spoorweg-maatschappijen.	3	„ „	83	„
„ „ „ particulieren	24	„ „	489	„
„ „ „ gemeentebesturen . . .	49	„ „	964	„
„ „ „ diaconiën en armbesturen.	94	„ „	2036	„
„ „ „ liefdadigheidsstichtingen .	26	„ „	594	„
terwijl kosteloos werden opgenomen . . .	17	„ „	302	„
Totaal . . .	425	lijders met	7821	verpleegdagen.

Bij vernieuwing mogen wij een woord van dank wijden aan de goede zorgen van mevrouw de Directrice, die behalve hare veelomvattende taak bij de dagelijksche verpleging en behandeling der patienten, bovendien een gedeelte der finantieele aangelegenheden en der boekhouding omtrent de verpleegde lijders, met nauwkeurigheid behartigt.

---

* Hieronder waren 33 lijders à *f* 2.— per dag.

Aan het gebouw werden enkele zeer noodzakelijke reparatiën verricht, die al lang uitgesteld, toch niet konden wachten, totdat het gebouw wordt verlaten.

Ter voorbereiding van den bouw van het nieuwe Gasthuis voor ooglijders, werd — nadat de onderhandelingen met het Gemeentebestuur, omtrent afstand van grond in het Sterrenbosch waren afgesprongen — onderzoek gedaan naar een geschikt terrein.

Uit verschillende aangeboden terreinen werd, als het meest doelmatige, gekozen een stuk bouwgrond aan de Bleijenburgstraat gelegen.

Dit terrein, ter grootte van 3032 M². werd van den eigenaar Mr. C. DE WILDE gekocht voor de som van *f* 18192.— terwijl later nog een klein gedeelte ter grootte van 84 M². voor een bedrag van *f* 504.— werd bijgekocht.

Onder den koopprijs is begrepen het ophoogen der wegen rondom het terrein gelegen, met de kosten voor rioleering en bestrating, welke aan de gemeente moeten worden voldaan.

Tegelijkertijd werd een begin gemaakt met het ontwerpen van een plan voor den bouw, en dit werk opgedragen aan den Heer D. KRUYF, architect alhier.

Regenten benoemden uit hun midden eene bouwcommissie, bestaande uit de Heeren Prof. Dr. TH. ENGELMANN, Prof. Dr. D. DOIJER en Prof. Dr. H. SNELLEN, om den Heer KRUYF de noodige aanwijzingen te doen omtrent de inrichting van het gebouw en de daaraan te stellen eischen. *

---

* De plannen voor de inrichting van het inwendige gebouw en voor den gevel, zijn in het voorjaar gereed gekomen en door Regenten goedgekeurd.

De vereischte stappen welke ingevolge de bouwverordening noodig zijn, zijn bij het gemeentebestuur gedaan en het is dus te voorzien dat spoedig tot de aanbesteding zal kunnen worden overgegaan.

De bouwkosten worden als het plan in zijn geheel wordt uitgevoerd geraamd op *f* 130.000 waarbij alsdan nog komt *f* 12000 voor de centrale verwarming, terwijl eerst later zal blijken wat voor de inwendige inrichting noodig zal zijn, boven hetgeen het tegenwoordige gebouw bezit.

De inrichting van het nieuwe gebouw is grooter dan wel voor de verpleging noodig is, omdat ook het onderwijs zijne eischen van ruimte stelt.

Op voorstel van den Geneesheer-Directeur zijn, met het oog hierop, door Regenten plannen beraamd om de hoogere uitgaven door bijzondere middelen te dekken.

Als Bijdragen van Begunstigers werden door tusschenkomst van Heeren Correspondenten en Secretarissen van plaatselijke Commissiën ontvangen :

	Als giften in eens.	Als jaarlijksche giften.
Dr. A. H. C. van Driel, Amersfoort. . . .		*f* 53.50
Otto van der Vies, Amsterdam		- 214.50
J. Vlaanderen, Geneesheer, Apeldoorn . .		- 11.—
Dr. I. I. Homoet, Arnhem en omstreken .		- 413.50
Mej. A. Voorthuijsen, Baarn.		- 55.50
Dr. J. Versteeg, Barneveld.		- 2.50
Mej. Helena Hinlopen, Beek		- 63.50
Dr. C. A. L. Jacobse Boudewijnse, Bennekom		- 10.—
C. E. Revers, Arts, Bergen op Zoom . . .		
Dr. A. J. W. van Anrooij, Zalt-Bommel. .		- 16.—
Dr. A. H. Kuijper, 's Bosch, Oosterhout. .		- 27.50
Notaris J. J. Schaly, Breukelen.		- 40.50
Dr. I. A. Visscher, Brielle		- —.—
J. H. Waszink, Arts, Delft.		- 41.—
E. Faber, Arts, Deventer		- 17.50
H. C. Anderson, Apotheker, Dieren		- 5.50
Dr. F. Delhez, Dordrecht.		- 147.—
Dr. G. P. E. Wedekind, Elburg.		- —.—
Dr. J. Koman, Goes		- 40.—
H. W. G. Koning, Gouda		- 25.50
Dr. I. A. Moll, 's Gravenhage		- 563.—

	Als giften in eens.	Als jaarlijksche giften.
I. P. Israels, Groningen		*f* 8.—
Jhr. I. W. M. van de Poll, Haarlem . . .		- 98.50
Mr. D. van Meurs, Harderwijk		- 12.50
Dr. L. F. Dentz, Helmond		- 35.50
Dr. H. Holm, Hengelo (Overijssel).		- 45.50
Dr. S. Stratingh Tresling, Hilversum . .		- —.—
Ds. A. G. van Anrooij, Kampen		- 28.—
Mr. A. J. Andreae, Kollum		- 12.50
Dr. Jac. Baart de la Faille, Leeuwarden		niet ingekomen
B. J. Kruseman, Loenen		- 12.50
I. H. Slot, Meppel		- 16.50
Mr. E. Fokker, Middelburg		- 68.50
Dr. D. de Bruijn, Mijdrecht		- 17.50
G. Beins, Geneesheer, Neede		- 25.—
Dr. F. J. Schut, Nunspeet		- 14.50
W. J. van Erkel, Nijkerk		- 15.—
Dr. J. van Hoek, Nijmegen		- 51.50
Dr. N. S. Koning, Oosterbeek		- 7.50
Dr. A. J. A. Thomas, Renkum		- 20.—
Dr. P. Boodt, Rhenen		- 7.50
Dr. H. L. Braam, Rossum		- 8.50
M. J. M. Ruijchaver, Rotterdam		- 140.—
Dr. F. P. Küthe, Tiel		- 25.—
I. F. Jansen, Tilburg		- 46.—
Rentmeester-Secretaris, Utrecht		- 1106.15
Dr. G. Fabius, Velp		- 100.—
H. J. Thorbecke, Vianen.		- 5.—
C. M. Snellen, Arts, Vreeswijk, IJsselstein, Schoonhoven		- 19.50
W. M. L. van Goudoever, Wageningen . .		- 5.—
. . . . . Wijk bij Duurstede .		onder Utrecht
J. C. Clotterbooke Patijn van Kloetinge, Zeist, Driebergen.		- 195.—
Dr. A. J. van Rhijn, Zutphen		- 37.—
Dr. Th. Schaepman, Zwolle		- 28.25

Deze giften zijn van 1044 Begunstigers.

De Heer Dr. A. van der Swalme te Middelburg heeft als Correspondent aldaar bedankt; in zijne plaats is bereidwillig opgetreden de Heer Mr. E. Fokker.

B. **Kapitaalfonds.**

De in het vorige Verslag reeds voorloopig vermelde legaten werden ontvangen: van Mej. Hisser tot een bedrag van *f* 100.—.

Van wijlen Mevrouw de Weduwe MESSCHERT VAN VOLLENHOVEN, geboren VAN LENNEP te Amsterdam, van *f* 200.—.

Van wijlen den Heer Jhr. J. A. LYCKLAMA à NIJEHOLT te Beesterzwaag, van *f* 500.—.

Eveneens werd het $^1/_{40}$ gedeelte in de nalatenschap van wijlen Ds. DEKKERS te Apeldoorn, ten bedrage van *f* 12010.50, ontvangen.

Onder dit bedrag is eene eerste Hypotheek groot *f* 10000.— rentende $3^1/_2$ % op gronden op het eiland Wieringen ten laste van J. Nz. MULDER.

Als Bestuurderesse werd ingeschreven ELISABETH CATHARINA DOIJER, dochter van onzen Mederegent, voor de som van *f* 250.—.

Als Stichteresse Mevrouw de Weduwe S. JANSEN, geb. TICHELAAR, met *f* 50.— en als Stichters de Heer J. A. CARP, te Helmond met *f* 100.— en J. M. ENDERLÉ, te Utrecht met *f* 50.—. Deze laatste is weinige maanden daarna overleden.

Giften werden nog ontvangen van:

De Kon. Nederl. Machinefabriek te Helmond . . .	*f* 5.—
De Heer J. A. M. EVERTS aldaar.	- 10.—
Mejufv. DE BOSSON te Groningen	- 15.—
De Heer J. H. H. BORRET te Klundert.	- 10.—
Baron VAN AYLVA VAN PALLANDT	- 5.—
Mr. J. G. DE BRUIJN	- 5.—
Van N. N.	- 5.—

In 1891 werden verkocht 4 obligatiën $3^1/_2$ % Nederland, elk groot *f* 1000.—, ten behoeve van betalingen voor den aankoop van bouwterrein. Dit bedrag moet later met het Bouwfonds worden verrekend.

Nieuwe legaten werden niet ontvangen.

C. Bouwfonds.

Aan het slot van ons vorig verslag mochten wij dankbaar en met ingenomenheid vermelden den gunstigen uitslag van eene Soirée van Kamermuziek, ten bate van dit fonds gegeven door Mevrouw E. ENGELMANN—BRANDES, met medewerking van de Heeren Prof. J. JOACHIM uit Berlijn, J. M. MESSCHAERT en J. RÖNTGEN te Amsterdam. De opbrengst dezer Soirée ad *f* 1332.75 werd aan het fonds afgedragen.

Verder mochten wij ontvangen:

een gift van *f* 2000.— onder letter Z uit Amsterdam;

van *f* 1000.— van Executeuren van de nalatenschap van wijlen den Heer RUDOLF LEHMANN te Amsterdam;

van *f* 1000.— van Mevrouw de Weduwe Mr. G. J. VERLOREN VAN THEMAAT geb. Mejonkvrouwe E. C. J. DE PESTERS;

van *f* 50.— van Dr. KESSLER.

Aan renten vermeerderde het bouwfonds met *f* 2499.—.

Hoewel behoorende tot een volgend verslag is het ons aangenaam reeds nu te kunnen mededeelen, dat een gift van *f* 1000.— is ontvangen van onzen Mederegent den Heer Mr. H. ROIJAARDS VAN SCHERPENZEEL namens zijne overledene echtgenoote, en een gift groot *f* 500.— van Mevrouw BINGHAM, geboren BRAIN te Utrecht.

Statistiek der oogziekten, in het jaar 1891, bij 3738 lijders.

Ophthalmia catarrhalis	395
„ „ angularis externa	3
„ blennorrhoica	6
„ purulenta neonatorum	22
„ membranacea	—
„ diphtherina	—
„ traumatica (vulnera et cicatrices, erosiones, cauterisatio)	2
Trachoma papillare „ folliculare „ difformans	97
Irritatio conjunctivae	84
Ecchymosis „	2
Polypi „	—
Lupus conjunctivae s. corneae	—
Neoplasmata „ „ „	—
Corpora aliena „ „ „	189
Symblepharon	4
Pterygium	3
Ophth. scroph. (plyctaenulae et ulcera)	326
Herpes zoster n. trigemini	1
Anaesthesia	2
Hyperaesthesia (dolores)	1
Keratitis diffusa (e lue congenita)	12
„ ulcerosa	36
„ punctata	4
„ infectiva	1
Ulcus c. hypopyo	16
„ rodens	3
Keratosphacelus	9
Maculae corneae	160

Leucoma	42
Staphyloma corneae, kerectasia	6
Fistula corneae	3
Cornea conica	1
Incrustatio corneae	2
Iritis	42
Synechiae posteriores; atresia pupillae	52
Synechia anterior	20
Prolapsus iridis	15
Iridocyclitis	4
Chorioiditis	42
Cyclitis sympathica	2
Tumor cysticus iridis	—
Irideremia	—
Coloboma congenitum uveae	4
Ruptura chorioideae	2
Albinismus	—
Glaucoma	30
Cataracta senilis completa	81
„ „ incipiens	148
„ mollis	4
„ diabetica	1
„ consecutiva (secundaria)	13
„ traumatica	10
„ pyramidalis	1
„ zonularis (congenita)	14
Aphakia	24
„ c. obsc. capsulari	12
Dislocatio lentis	5
Coloboma „	—
Obscurationes corp. vitrei	22
Haemorrhagia „ „	3
Cysticerci „ „	—
Synchysis scintillans	4
Retinitis apoplectica	4

Retinitis diffusa	1
„ morbi Brighthii	4
„ pigmentosa (hemeralopia)	5
Ablatio retinae	18
Scotoma scintillans	—
Neuritis nervi optici	23
Atrophia papillae	45
Vascularisatio papillae n. optici	—
Amblyopia toxica	40
„ diabetica	—
Hemianopsia	2
Anopsia	18
Simulatio	2
Retina leporina (Fibrae medullares retinae)	—
Emboli vas. retina	—
Glyoma retinae	—
Episcleritis, sclerotitis ant.	8
Sclerectasia anterior et aequatorialis	3
Buphthalmos	8
Protrusio bulbi	2
Panophthalmitis	8
Neoplasmata bulbi s. nervi optici	—
Morbus Basedovii	2
Ectopia bulbi	—
Atrophia „	35
Phthisis „	
Microphthalmos congenita	2
Anophthalmos	50
Tumor orbitae	2
Caries, periostitis orbitae	—
Abscessus orbitae	2
„ sinus frantalis	—
Blepharadenitis	151
Hordeolum palp.	22
Chalazion „	16
Verrucae „	4

Abscessus palp.	13
Traumata „	65
Encanthus	1
Lagopthalmos	1
Ectropion.	9
Entropion, Dystichiasis.	29
Madarosis	4
Emphysema palp.	3
Neoplasmata „	1
Angiomata „	0
Xanthelasma „	0
Ptosis	14
Morbi gl. lacrymalis	1
Dacryocystitis, stenosis ductus lacr.	99
Abscessus sacci lacrymalis	5
Fistula „ „	4
Strabismus convergens „ divergens „ deorsum- s. sursumvergens	220
Blepharospasmi clonici	3
Nystagmos	29
Asthenopia muscularis	13
Paresis n. oculomotorii	2
„ „ abducentis.	5
„ „ trochlearis	1
„ „ facialis	3
Myopie met stoornis	130
Hypermetropie met stoornis	81
Astigmatismus „ „	66
Anisometropia gravior	29
Paresis accommodationis	6
Presbyopia	686
Asthenopia accommodativa.	360

Operatiën.

Extractie van cataract	46
Lineair-extractie van cataract	9
Discisie „ „	8
„ van nastaar	30
Iridectomie	45
„ van geprolabeerde iris	13
Parencenthesis corneae	8
Pterigium-operatie	2
Operatie van fistula corneae	1
Sclerotomie wegens glaucoma	13
Tenotomie	40
Vóórlegging van pees	2
Ptosis-operatie	2
Blepharoplastiek	3
Symblepharon-operatie	1
Staphyloma-operatie	5
Blepharophymosis-operatie	2
Extractie van vreemd lichaam	1
Entropion-operatie	24
Ectropionnaden	2
Exstirpatie van oogbol	19
„ „ tumoren	4
Syndesmoplastiek	2
Exenteratio bulbi	0
Neurotomie	0
	282

De refractie werd bij 4113 oogen bepaald. Bij 640 oogen bleek E; bij 207 M 2 of zwakker; bij 266 M sterker dan 2; bij 1739 H 2 of zwakker; bij 502 H sterker dan 2; bij 534 As 2 of zwakker; bij 219 As sterker dan 2.

(*In* 1891 *werden* 1953 *brillen voorgeschreven.*)

ALBUM

VAN HET

NEDERLANDSCH GASTHUIS

VOOR

BEHOEFTIGE EN MINVERMOGENDE

OOGLIJDERS.

25 Juli 1892.

Onder begunstiging van

H. M. DE KONINGIN REGENTESSE DER NEDERLANDEN.

Geneesheer-Directeur.

Prof. Dr. H. Snellen.

Regenten.

Prof. Dr. Th. W. Engelmann, *Voorzitter.*
Mr. E. du Marchie van Voorthuijsen.
Mr. H. Roijaards van Scherpenzeel.
Dr. M. Imans.
Prof. Dr. D. Doijer.
Prof. Mr. C. W. Opzoomer.
Dr. J. L. H. Haerten.
Jhr. Mr. I. C. M. van Riemsdijk.
Mr. D. Ragay.

Rentmeester-Secretaris.

Mr. D. Ragay.

Inwonende Directrice.

Mevr. Jäger—van der Chys.

Geneeskundig en Doceerend Personeel.

Dr. H. Snellen Jr., Arts, inwonend Geneesheer.
Dr. W. C. H. Nahmmacher.
J. M. Crooockewit.

Bestuurderessen.

Aremberg, H. D. H. de Hertogin van . . . . . Brussel.
d'Aulnis de Bourouill, geb. Twiss, Vrouwe Baronesse Utrecht.
Beaufort, Mejonkvr. C. de . . . . . Utrecht.
Bingham, geb. J. Brain, Mevr. C. H. . . . . Utrecht.
Boetzelaar van Oosterhout, geb. de Beaufort, Baronesse v. Amersfoort.
Doijer, geb. Reinhold, Mevr. E. . . . . Leiden.
Doijer, Jeannette Alexandrine . . . . . Leiden.
Doijer, Phoebe Elisabeth. . . . . Leiden.
Doijer, Elisabeth Catharina . . . . . Leiden.
Grammont, geb. Hubrecht, Mevr. B. . . . . 's Gravenhage.
Engelmann, Paula Maria . . . . . Utrecht.
Grothe, geb. Twiss, Mevr. A. . . . . Zeist.
Jansen, geb. Tichelaar, Wed. . . . . .
Nagell, geb. Baronesse van Pallandt van Beerse, Vrouwe Douairière Baronesse van . . . . . Zwolle.
Panhuijs, geb. Looxma, Mevr. T. van . . . . . Groningen.
Pekelharing, geb. Doijer, Mevr. C. G. . . . . Groningen.
Quarles van Ufford, geb. Twiss, Mevr. . . . . Utrecht.
Roëll, geb. de Beaufort, Mevr. E. . . . . 's Gravenhage.
Snellen, geb. Bryan, Mevr. C. . . . . Utrecht.
Spiering, Mejonkvrouwe E. . . . . Tiel.
Sprenger, geb. Bijleveld, Mevr. . . . . Zeist.
Twiss, geb. Aubin, Mevr. . . . . de Bildt.
Twiss, geb. Suermondt, Mevr. . . . . Utrecht.
Voorthuijsen, J. C. A. du Marchie van. . . . . Utrecht.

Bestuurders.

d'Aulnis de Bourouill, Mr. J. Baron. . . . . Utrecht.
Beaufort, Mr. J. F. de . . . . . Utrecht.
Berlin, Prof. Dr. W. . . . . Amsterdam.
Boer, Mr. W. R. . . . . Utrecht.
Boissevain, A. A. H. . . . . Amsterdam.
Doijer, Prof. Dr. D. . . . . Leiden.
Doijer, Hubert . . . . . Leiden.
Doijer, Eduard . . . . . Leiden.
Doijer, Diederik . . . . . Leiden.
Engelmann, Dr. Th. W. . . . . Utrecht.
Engelmann, Frans W. . . . . Utrecht.

Geuns, Mr. S. J. van . . . . . Utrecht.
Greve, Dr. H. . . . . Djember.
Grothe, Mr. J. A. . . . . Utrecht.
Grothe, A. L. . . . . Zeist.
Haerten, Dr. J. L. H. . . . . Utrecht.
Horst, B. A. F. J. ter . . . . . Zwolle.
Hosei, Dr. Ito, Lijfarts van den Mikado . . . . . Tokei (Japan.)
Insinger, H. A. . . . . Baarn.
's Jacob, Z. E. de oud-Gouverneur-Generaal van Ned. Indie, F. . . . . Utrecht.
Janssens, Jhr. Mr. H. G. C. L. . . . . 's-Gravenhage.
Janssen, P. W., Directeur der Deli-Maatschappij . . Amsterdam.
Knobbelsdorff, Baron van. . . . . Wijhe.
Labouchère, S. P. . . . . Amsterdam.
Luijken, Dr. J. A. . . . . Genderingen.
Maes, Dr. H. G. . . . . Arnhem.
Middelburg, Dr. H. A. . . . . Leeuwarden.
Moll, Dr. F. D. A. C. van . . . . . Rotterdam.
Opzoomer, Prof. Mr. C. W. . . . . Oosterbeek.
Pekelharing, Dr. . . . . Groningen.
Quarles van Ufford, Jhr. E.. . . . . Utrecht.
Roëll, Jhr. Mr. J. . . . . 's-Gravenhage.
Roijaards van Scherpenzeel, Mr. H. . . . . Utrecht.
Roijaards van den Ham, Mr. W. J. . . . . Utrecht.
Roijaards, Mr. W. H. J. . . . . Utrecht.
Roijaards, J. S. . . . . Utrecht.
Roijaards, A. . . . . Utrecht.
Roijaards, H. J. . . . . Utrecht.
Roorda Smit, Prof. Dr. J. A. . . . . Cordova.
Salomons, Dr. A. . . . . Paramaribo.
Snellen, Prof. Dr. H. . . . . Utrecht.
Twiss. Mr. J. E. W. . . . . de Bildt.
Voorthuijsen, H. E. J. F. . . . . Utrecht.
Voorthuijsen, Mr. E. du Marchie van . . . . . Utrecht.
Voorthuijsen, Mr. G. J. M. van . . . . . den Haag.
Wertheim, A. C. . . . . Amsterdam.
Westhoff, Dr. C. H. A. . . . . Amsterdam.

Coporatiën-Bestuurders.

St. Anthonie-Gasthuis, College van H. H. Voogden van het . . . . . Leeuwarden.
Eloyen-Gasthuis, Broederschap der Regenten van het Utrecht.
Enschedé en Lonneker, het Ziekenfonds van . . . . Enschedé.
Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij. . . . . Amsterdam.
Nederlandsch Tooneel" De Koninklijke Vereeniging „Het Amsterdam.
Het Utrechtsch klein gemengd Koor à Capella . . . Utrecht.
Orde, Balije van de Ridderlijke Duitsche . . . . . Utrecht.
Staatsspoorwegen, Maatschappij tot Exploitatie van. . Utrecht.
Teijler's Stichting. . . . . Haarlem.

Utrechtsch Studentenkorps . . . . . Utrecht.
Vereeniging tot bevordering der geneeskundige Wetenschap in Nederlandsch Indië . . . . . Batavia.

Honoraire Bestuurderessen.

Engelmann—Brandes, Mevr. E. . . . . Utrecht.

Honoraire Bestuurders.

Andel, Dr. A. H. van. . . . . Medemblik.
Arntzenius, Dr. A. K. W. . . . . Samarang.
Beijen, Dr. P. W. A . . . . . 's Gravenhage.
Berns, Dr. A. W. C. . . . . Freiburg.
Bouvin, Dr. M. J. . . . . 's Gravenhage.
Breesnee, Dr. T. . . . . Sommelsdijk.
Burg, Dr. C. L. van der. . . . . Laag Soeren.
Cornelissen, Dr. F. J. . . . . Buitenzorg.
Coster, Dr. F. H. Blom . . . . . 's Gravenhage.
Costerman, G. . . . . Zeist.
Elst, Dr. A. van der . . . . . Ned. Oost-Indië.
Eijk, Dr. A. van. . . . . Heusden.
Faille, Dr. Jac. Baart de. . . . . Leeuwarden.
Feijffer, Dr. G. H. de . . . . . Woerden.
Fock, Dr. H. C. A. L. . . . . Utrecht.
Gewin, Dr. M. . . . . Delden.
Gunning, Prof. Dr. W. M. . . . . Amsterdam.
Gutteling, Dr. C. . . . . Utrecht.
Hamer, J. F. X. . . . . Leeuwarden.
Homoet, Dr. J. J. . . . . Arnhem.
Horst, Dr. S. van der. . . . . Amsterdam.
Imans, Dr. M. . . . . Utrecht.
Juda. Dr. M. . . . . Amsterdam.
Joachim, Prof. J. . . . . Berlijn.
Koster, Prof. Dr W. . . . . Hilversum.
Krol, Dr. W. . . . . Dordrecht.
Kuijper, Dr. A. M. . . . . 's Hertogenbosch.
Laidlaw Purves, Dr. W. . . . . Londen.
Ledeboer, Dr. L. R. E. . . . . Samarang.
Loeff, Dr. W. Rutgers van der . . . . . Leiden.
Maats, Dr. C. . . . . Arnhem.
Manikus, Dr. J. F. . . . . Pretoria.
Messchaert, J. M. . . . . Amsterdam.
Moll, Dr. J. A. . . . . 's Gravenhage.
Mulder, Dr. M. E. . . . . Groningen.
Noorduijn, Dr. C. . . . . Nijmegen.
Oudemans, Prof. Dr. J. A. C. . . . . Utrecht.
Pameijer, Dr. J. K. . . . . Tiel.
Place, Prof. Dr. Th. . . . . Amsterdam.
Poll, Jhr. J. W. M. van de. . . . . Haarlem.

Prahl, Dr. J. . . . . Amsterdam.
Rooijaards, Mr. A. J. . . . . Amsterdam.
Röntgen, J. . . . . Amsterdam.
Rijnberk, Dr. N. van . . . . . Amsterdam.
Schmidt, Dr. F. J. J. . . . . Rotterdam.
Schijff, P., Arts, Off. v. Gez. . . . . Batavia.
Snellen, Dr. K. . . . . Zeist.
Strick van Linschoten, Jhr. Mr. J. C. . . . . Maarssen.
Verschoor, Dr. N. J. F. . . . . Goes.
Voogt, Dr. J. E. de . . . . . Pau (Frankrijk.)
Wely, Dr. D. L. van . . . . . 's Gravenhage.

Stichteressen.

d'Ablaing van Moersbergen, Mevr. de Douairière . . 's Gravenhage.
Athlone, Gravin van . . . . . Ellekom.
Beaufort, Jonkvrouwe de . . . . . Utrecht.
Beaufort van Eeghen, Mevr. W. H. de. . . . . Leusden.
Beuningen—Brain, Mevr. van . . . . . Utrecht.
Beeck Vollenhoven, Mejufvr. van . . . . . Amsterdam.
Bichon Visch, Jonkvrouwe M. J. . . . . 's Gravenhage.
Boetzelaar—Schuijlenburg, Mevr. de Baronesse van. . Maartensdijk.
Borski, Jonkvrouwe M. S. A. . . . . Amsterdam.
Brakell tot den Brakell, J. Baronnes van . . . . . Arnhem.
Bruin, Mevrouw de. . . . . Middelburg.
Bouvin—Boddaert, Mevr. . . . . 's Gravenhage.
Broekmaat, Mevr. de Wed. J. B. . . . . Lochem.
Burger, Dames H. en B. . . . . Rotterdam.
Castro, geb. Teixeira de Mattos, Wed. M. Henriquez de Amsterdam.
Crommelin—Sytzama, Mevr. G. A. A. . . . . Velp.
Dijk, Mejufvr. B. . . . . Velp.
Dijckmeester, geb. Evekink, Mevr. C. . . . . Tiel.
Eeghen, geb. A. C. Huijdecoper, Wed. P. van . . . Amsterdam.
Gaastra, Mejufvr. Yffke . . . . . Workum.
Gevers van Endegeest, Mevrouw . . . . . Endegeest.
Goltz, geb. des Tombe, Douairière Gravinne v. . . . 's Gravenhage.
Hacke van Mijnden, geb. Deking Dura, Mevr. . . . Loosdreeht.
Hardenbroek van Lokhorst, geb. de Geer van Rijnhuizen, Baronesse van . . . . . Jutphaas.
Herz, Mevrouw Pauline . . . . . Keulen.
Holmberg de Beckfeldt, Jonkvrouwe Clara. . . . . 't Loo.
Huijdecoper, Jonkvrouwe G. M. J. . . . . Amsterdam.
Huyssen van Kattendijke, Mevr. . . . . Arnhem.
Ittersum, geb. Sandberg, Baronesse van. . . . . Utrecht.
Jansen, geb. Tichelaar, Mevr. de Wed. S. . . . . Apeldoorn.
Janssens, geb. Arriën, Mevrouw . . . . . 's Gravenhage.
Kaa, Jonkvrouwe A. G. van der . . . . . Dordrecht.
Kneppelhout, geb. van Braam, Mevr. . . . . Oosterbeek.
Korteweg, Mevrouw. . . . . Middelharnis.
Lanschot, geb. Kraemer, Mevr. de Wed. H. F. M. van 's Hertogenbosch.
Leeuwen—Matthes, Mevr. van. . . . . Amsterdam.

Lidth de Jeude, Mevrouw de Wed. O. C. A. van . . Tiel.
Lijklama à Nijeholt, Jonkvrouwe. . . . . Utrecht.
Lijnden—de Bruijn, Mevr. de Gravinne van . . . . . Koudekerke.
Meerten, Mejufvrouw C C. van . . . . . Gouda.
Mendes, Mejufvrouw R. . . . . Amsterdam.
Muller—van Rijckevorsel, Mevr. . . . . Rotterdam.
Oppenheim geb. H. E. Scholten, Mevrouw. . . . . Rotterdam.
Pols, Mejufvr. Nancy. . . . . Utrecht.
Quintus, Mejonkvr. Agnes. . . . . Groningen.
Ragay—van Lidth de Jeude, Mevr. . . . . Utrecht.
Schermbeek, Mevr. de Wed. van. . . . . Utrecht.
Sillem, Mevrouw . . . . . Amsterdam.
Sirtema, van Grovestins, Mejonkvrouw S. . . . . 's Gravenhage.
Taets van Amerongen, Mejonkvr. M. A. Baronesse. . Utrecht.
Welderen Rengers—Looxma, Mevr. de Baronesse van Leeuwarden.
Wertheim, Mejufvr. M. . . . . Amsterdam.
Yvoy, Jonkvrouwe d' . . . . . Amsterdam.
Zuijlen van Nijevelt, Vrouwe Douairière van. . . . . 's Gravenhage.

Stichters.

Akersloot van Houten, K. A. . . . . 's Gravenhage.
Andreae, D. H. . . . . Kollum.
Aulnis de Bourouill, Prof. Mr. J. Baron d' . . . . . Utrecht.
Baelde, R. . . . . Rotterdam.
Baert, Mr, J. F. B. . . . . Utrecht.
Beaufort, Jhr. Mr. B. Ph. de . . . . . Baarn.
Beaufort, Mr. A. J. de . . . . . Leusden.
Beaufort, J. B. de . . . . . Woudenberg.
Beer, S. J. de . . . . . Utrecht.
Beets, Prof. Dr. Nicolaas . . . . . Utrecht.
Berg, H. P. J. van den. . . . . Samarang.
Berkhout, Jhr. M. P. J. van . . . . . Amsterdam.
Blanckenhagen, Mr. O. M. . . . . Utrecht.
Blussé van Zuidholland, P. . . . . Dordrecht.
Boelens van Eijsinga, Jhr. Mr. van. . . . . Leeuwarden.
Boers, de Wit. . . . . Neerlangbroek.
Boeije, Jhr. L M. Schuurbecque. . . . . 's Gravenhage.
Bosch, Mr. W. J. M. . . . . Utrecht.
Bosch van Drakenstein, Jhr. Mr. L. F. H. J. . . . . Vechten.
Bowman Bart F. R. S., Sir William . . . . . London.
Bruins, L. de . . . . . Beek.
Bunge, J. . . . . Amsterdam.
Bunge, J. P. G. . . . . Amsterdam.
Bunge, J. W. . . . . Rotterdam.
Burger, A. J. F. . . . . Rotterdam.
Bijlandt, Mr. C. J. E. Graaf van . . . . . 's Gravenhage.
Bijleveld, M. F. P. . . . . Nijmegen.
Canneman, E. . . . . 's Gravenhage.
Carp, J. A. . . . . Helmond.
Chabot, J. A. . . . . Rotterdam.

Christoffelse. . . . . Enspeijk.
Citters, Jhr. van. . . . . Twello.
Clercq, de . . . . . Amsterdam.
Cordes, F. W. . . . . Samarang.
Criellart, J. W. A. . . . . Rotterdam.
Driessen, W. A.. . . . . Soerabaya.
Dussen, Jhr. E. van der . . . . . 's Gravenhage.
Eeckhout, Mr. F. J. . . . . Zwolle.
Eeghen, J. van . . . . . Amsterdam.
Eeten, Dr J. C. van . . . . . Utrecht.
Ekker, H. J. . . . . Hengelo.
Enschedé, Mr. J. J. C. . . . . Soerabaya.
Etty, Th. . . . . Arnhem.
Eijsinga, Jhr. Mr. T. J. J. van . . . . . Leeuwarden.
Gaastra, Simon . . . . . Workum.
Geer, C. W. E. E. Baron de . . . . . 's Gravenhage.
Gevaerts van Simonshaven, Jhr. P. O. H. . . . . 's Gravenhage.
Gey van Pittius, Luit. Kol. A. R. W. . . . . Ned. Oost-Indie.
Glaser, J. S. . . . . Samarang.
Goldenberg, C. A. G. . . . . Deventer.
Hacke van Mijnden, Mr. Henri . . . . . Amsterdam.
Haeften, Jhr. C. G. van . . . . . Soerabaya.
Haerten, Dr. J. L. H. . . . . Utrecht.
Heeckeren, Mr. C. W. B. van . . . . . Samarang.
Heineken, W. . . . . Amsterdam.
Hoeven, Dr. P. Templeman van der. . . . . Utrecht.
Houthuijsen, B. van . , ... Samarang
Hugenpoth, tot Aerdt en Berenclauw, Baron van . . Zevenaar.
Huijdecoper van Nigtevecht, Jhr. Mr. J. E. . . . . Utrecht.
Insinger, J. H. . . . . Amsterdam.
Imans, Dr. M. . . . . Utrecht.
Jacob, Mr. E. H. 's, oud-Commissaris des Konings
in de Provincie Utrecht . . . . . Amersfoort.
Jacob, F. F. 's . . . . . Utrecht.
Jacobson, L. J. . . . . Rotterdam.
Jochems, Mr. J. . . . . 's Gravenhage.
Jolles, A. R. . . . . Arnhem.
Joncheere van Harmelen, A. de . . . . . Harmelen.
Jong, Dr. de, voor Mevr. A. de M., Dr. Ed. S. . . . 's Gravenhage.
Jonge, Jhr. W. A. C. de. . . . . 's Gravenhage.
Jurgens, J. . . . . Oss.
Kattendijke, Mr. J. M. Baron Huijssen van . . . . Arnhem.
Kessler, Dr. H. M. C., Off. van Gez. . . . . Soerabaija.
Kielstra, Off. v. Gez. O. I. L. . . . . Haarlem.
Kleiweg, de Erven J. . . . . Hillegersberg.
Kol, H. F. . . . . Utrecht.
Kolff, C. G. . . . . Rotterdam.
Kolff, C. J. van Santen . . . . . Rotterdam.
Kolff, D. H. A. . . . . Rotterdam.
Koopmans, Mr R. . . . . Haarlem.
Kooij, Jan . . . . . Bunschoten.
Kreenen, Dr. . . . . Zwolle.

Kymmell, Mr P. . . . . Leeuwarden.
Langerhuizen, Lz., P. . . . . Huizen.
Ledeboer, Bz. L. V. . . . . Rotterdam.
Lels, Murk. . . . . Alblasserdam.
Lindeboom, L. . . . . Zwolle.
Loopuijt, A. . . . . Schiedam.
Luden, J. . . . . Amsterdam.
Lijcklama à Nijeholt, Jhr. . . . . Beesterzwaag.
Lijcklama à Nijeholt, J. A. . . . . 's Gravenhage.
Lijnden, Mr. R. W. Baron van . . . . . Middelburg.
Lijnden, R. Baron van . . . . . Utrecht.
Lijnden, Mr. R. Melvil Baron van . . . . . 's Gravenhage.
Mansvelt, Dr. A. P. van . . . . . Utrecht.
Mees, J. R. . . . . Rotterdam.
Mees, R. . . . . Rotterdam.
Mees, R. A. . . . . Rotterdam.
Meijen, J. P. . . . . Middelburg.
Michiels van Kessenich, J. A. H. . . . . Roermond.
Moll, J.Bz., J. . . . . 's Gravenhage.
Muller, Joan . . . . . Amsterdam.
Mijnlief, Az., F. . . . . Nieuwerkerk aan den IJssel.
Mijnlief, Az., G. M. . . . . Nieuwerkerk aan den IJssel.
Mijnssen, J. J. . . . . Amsterdam.
Mijnssen, J. W. . . . . Amsterdam.
Naamen van Eemnes, Mr. A. van . . . . . Zwolle.
Nauta, Star. . . . . Sappemeer.
Nellesteijn, Mr. W. van . . . . . Utrecht.
Nepveu, C. . . . . Amersfoort.
Neuteboom P. . . . . Wijhe.
Nienhuis. . . . . Amsterdam.
Nispen van Sevenaar, Jhr. L. van . . . . . Arnhem.
Noyon, Dr. J. . . . . Zwolle.
Oppenheim, D. J. . . . . Rotterdam.
Oudheusden, van. . . . . Woerden.
Pallandt van Oud-Beijerland, W. Baron van . . . . Arnhem.
Pauw van Wieldrecht, Ridder C. . . . . Zeist.
Pelletier, B. . . . . Utrecht.
Pierson, Mr. N. G. . . . . Amsterdam.
Pit, Mr. A. A. . . . . Utrecht.
Plate, Jr. J. G. . . . . Samarang.
Poel, Mr. J. D. van der . . . . . Ameide.
Potter, J. de . . . . . 's Gravenhage.
Pijnappel, M. J. . . . . Amsterdam.
Quarles van Ufford, Jhr. L. J. . . . . Haarlem.
Reiger, B. . . . . Utrecht.
Ribbius Peletier, G. . . . . Utrecht.
Riemsdijk, Jhr. Mr. Dr. A. D. van . . . . . Utrecht.
Riemsdijk, Jhr. Mr. J. C. M. van . . . . . Utrecht.
Roëll, W. F. Baron . . . . . 's Gravenhage.

Roijaards, Mr. A. J. . . . . Amsterdam.
Rosenthal, George . . . . . Amsterdam.
Rueb, C. . . . . Rotterdam.
Salomonson, Heaman . . . . . Samarang.
Salomonson, M. Wertheim . . . . . Almeloo.
Sandt, Firma G. H. van der . . . . . Utrecht.
Santheuvel, Jhr. Mr. H. W. L. van den . . . . . Dordrecht.
Santheuvel, Jhr. Mr. P. H. J. van den . . . . . Dordrecht.
Scheltinga, Dr. M. de Blocq van . . . . . Oranjewoud.
Schimmelpenninck, Jhr. Mr. F. J. C. . . . . Amsterdam.
Schimmelpenninck van der Oye van Nyenbeek, A. Baron Utrecht.
Schlüter, A. H. . . . . Utrecht.
Schober, Mr. J. H. . . . . Putten.
Schwartzenberg en Hohenlansberg, F. Baron thoe . . Zeist.
Smit Jz., J. . . . . Kinderdijk.
Smit van Nieuw-Lekkerland, L. . . . . Kinderdijk.
Snouck Hurgronje . . . . . Middelburg.
Soesman, T. . . . . Samarang.
Sterling, Mr. J. J. Uijtwerf . . . . . Utrecht.
Stoop van Zwijndrecht, A. . . . . Dordrecht.
Stork, J. E. . . . . Hengeloo.
Straal, M. van der . . . . . Rotterdam.
Straal, N. van der . . . . . Rotterdam.
Suermondt, B. . . . . Aken.
Swinderen. Jhr. Mr. van . . . . . Rijs.
Thiebout, Mr. J. . . . . Zwolle.
Tiedeman J. M. . . . . 's Gravenhage.
Tienhoven, Mr. G. van . . . . . 's Gravenhage.
Veeckens, van den Broek . . . . . Samarang.
Veldwijk, Mr. R . . . . . Arnhem.
Verbroeck, G. J. J. . . . . Dordrecht.
VerLoren van Themaat, Dr. R. . , ... Utrecht.
Verschuur, Mr. W. A. Baron . . . . . 's Gravenhage.
Virulij, J. P. . . . . Gouda.
Voorhoeve Hz., J. . . . . Rotterdam.
Voorhoeve, J. A. C. . . . . Rotterdam.
Vos van Hagenstein, A. . : . . . . . Dordrecht.
Vos van Nederveen Cappel, Mr. C. L. de . . . . . 's Gravenhage.
Voûte, Mr. Caesar . . . . . Samarang.
Voûte, Ed. . . . . Zeist.
Vrolik, Dr. A. . . . . Arnhem.
Waal, E. de . . . . . 's Gravenhage.
Waller, Mr. H. . . . . Utrecht.
Warnecke . . . . . Samarang.
Wassenaer . . . . . Almen.
Wertheim, A. C. . . . . Amsterdam.
Wesselman van Helmond, Jhr. A. G. . . . . Helmond.
Wessem, J. C. D. van . . . . . Tiel.
Willink, J. H. . . . . , . . . Oegstgeest.
Winter, C. de . . . . . Utrecht.
Yvoy van Mijdrecht, Mr. D. M. M. Baron d'Hangest d' . 's Gravenhage

Corporatiën-Stichters.

Het Burger-Weeshuis . . . . . Arnhem.
Commissie van Heel- en Vroedmeesters . . . . . Nieuwe Tongeren
Regenten van het Oud Burger-Gasthuis . . . . . Nijmegen.
De beide Weeshuizen . . . . . Nijmegen.
Voogden van het Old Burger-Weeshuis . . . . . Sneek.
Het groot Bommelsch Gasthuis. . . . . Zalt-Bommel.
Nederlandsch tandheelkundig Genootschap . . . . .

Bijgekomen Begunstigers sedert 29 Juli 1889. *)

Assen, H. van . . . . . Zwolle.
Beaufort, Jhr. Mr. W. H. de . . . . . Driebergen.
Beelaerts van Benthuizen, G. C. O. . . . . Arnhem.
Beijma, Jhr. Mr. C. L. van . . . . . Leeuwarden.
Bogaers en Zonen . . . . . Helmond.
Brakell Doorwerth, J. W. F. Baron van . . . . . Arnhem.
Brakell Doorweerth, J. G. W. Baron van . . . . . Arnhem.
Brakel, A. Baron van . . . . . Renkum.
Cambier van Nooten, N. E. . . . . Lopik.
Carp, C. . . . . Helmond.
Carp, J. A. . . . . Helmond.
Chijs, L. P. van der . . . . . Amsterdam.
Court van Krimpen, Mr. M. G. del . . . . . Haarlem.
Daendels, L. J. . . . . 's Gravenhage.
Damen, J. . . . . Cothen.
Diemont, Z. F. C. . . . . Putten.
Delden, P. van . . . . . Hengelo (O.)
Dommer van Poldersveld, Jhr. G. . . . . Beek.
Dommer van Poldersveld, Jhr. J. . . . . Beek.
Dooremaal, Dr. van . . . . . 's Gravenhage.
Dooren, Adolphe van . . . . . Tilburg.
Druif, Dr. W. . . . . Kampen.
Dijk—Koster, Mevr. van . . . . . Apeldoorn.
Eijk, Dames van . . . . . Baarn.
Eindhoven . . . . . Leiden.
Ekker, H. J. . . . . Hengelo (O.)
Ekker, E. . . . . Hengelo (O.)
Engelen, Douairière Jhr. Mr. W. A. . . . . Zutphen.
Engelenberg, P. H. C. . . . . Kampen.
Geer, Lodewijk de . . . . . Velp
Gerlings, Mr. C. . . . . Utrecht.
Gladbeek, A Henri van . . . . . Helmond.
Gladbeek, Mejufvr. Wilhelmina van . . . . . Helmond.
Grevesteijn van Heijst, F. M. . . . . Zutphen.
Groeningen—Roelofz, Mevr. . . . . Delft.
Haaren, F. van . . . . . Beek.
Hamburger, A. D. . . . . Utrecht.

---

*) Zie de volledige lijst in het 30ste jaarverslag, 29 Juli 1889.

Hamster, A. J. . . . . Noordbroek.
Heijst, Mevr. de Wed van . . . . . Wijk. b. Duurst.
Herzveld, Mr. L. . . . . Arnhem.
Hinlopen, Mejufvr. . . . . Beek.
Hoijer, A. H. . . . . Wijk bij Duurst.
Hoytema, D. van . . . . . Kuilenburg.
Holm, H. . . . . Hengelo (O.)
Jacobse Boudewijnse, Dr. C. A. L. . . . . Bennekom.
Jäger, G. . . . . 's Gravenhage.
Jong, G. J. de . . . . . Gouda.
Kocken, Emile . . . . . Arnhem.
Lanschot, F. A. van . . . . . 'sHertogenbosch.
Lefebure, A. . . . . Amsterdam.
Libourel, Notaris . . . . . Beek.
Lookeren Campagne, D. van . . . . . Helmond.
Lugt, Arts . . . . . Renkum.
Mandele, Mejufvr. J. van der . . . . . Delft.
Maritz van Craijensteijn, F. W. H. . . . . Beek.
Maritz van Craijensteijn, Mejufvr. . . . . Beek.
Monchy, D. A. de . . . . . Hengelo (O.)
Muralt, Freules de . . . . . Utrecht.
Numan, Harbrink . . . . . Baarn.
Pesters, C. C. G. de . . . . . Groesbeek.
Pesters, Jhr. G. J. . . . . Beek.
Polak, S. H. . . . . Gouda.
Pool, Meijer . . . . . Rotterdam.
Post—van der Burg Merk, Mevr. . . . . Delft.
Prince, G. . . . . Gouda.
Prinzen, A. . . . . Helmond.
Prinzen, Fz. W. . . . . Helmond.
Rietstap, Mr. T. M. T. . . . . Rotterdam.
Rovers, Dr. M. A. N. . . . . Beek.
Rijckevorsel, Jhr. A. J. A. van . . . . . 's Gravenhage.
Santman, H. H. . . . . Hengelo (O.)
Santman, L. . . . . Hengelo (O.)
Schellwald, J. H. . . . . Zwolle.
Schuurbeque Boeije, Jhr. Mr. M. J. . . . . Zierikzee.
Selle, F. E. G. . . . . Utrecht.
Servatius, A. H. . . . . Terwolde.
Snellen, C. M. Arts. . . . . Vreeswijk.
Snellen, Dames . . . . . Zeist.
Steijns, H. M. J. E. . . . . Helmond.
Stork, J. E. . . . . Hengelo.
Surie—Brender à Brandis, Mevr. G. J. . . . . Amsterdam.
Swalme, Dr. A. van der . . . . . Middelburg.
Tienhoven, P. van . . . . . Arnhem.
Thurkow, Mr. C. T. F. . . . . 's Gravenhage.
Veen, Mr. van der . . . . . Beek.
Veeren—de Jong van Beeck en Donk, Mevr. . . . . Helmond.
Voogt—Van der Chijs, Mevr. N. A. de . . . . . Wageningen.
Vlissingen, H. L. F. van . . . . . Helmond.
Wehry, George . . . . . Valkenburg.

Wellenberg, H. J. . . . . Oosterbeek.
Wesselman van Helmond, Jonkvr. A. H. . . . . Helmond.
Wttewaal, B. W. . . . . Utrecht.
Wulfften Palthe, R. van . . . . . Almelo.
Wulfften Palthe, W. van. . . . . Hengelo.
Zehender Traus, C. L. . . . . Hengelo (O.)

Bijgekomen Begunstigers sedert 22 Juni 1892.

Brinkerink, Mej. D. A. . . . . Neede.
Eijsselsteijn, Offic. v. Gez., G. . . . . Utrecht.
Eschauzier de Hertogh, Mevr.. . . . . Baarn.
Everts Lamme, Mevr. . . . . Beek.
Everwijn Lange, Mr. G. C. . . . . Haarlem.
Faber, E. Arts . . . . . Deventer.
Goseling. . . . . Baarn.
Laan, Mej. . . . . Baarn.
Leeuwen, Kerstens van . . . . . Tilburg.
Loenen, Mej. G. C. van . . . . . Nunspeet.
Loenen, Mr. J. E. van . . . . . Utrecht.
Pitlo . . . . . Beek.
Paine Stricker, Mevr. Dudok de Wit . . . . . Baarn.
Paine Stricker, W.. . . . . Baarn.
Spruijt Jz., M. . . . . Gouda.
Voort, Mej. V. van der . . . . . Tilburg.
Voorthuijsen, Dr. W. J.. . . . . Baarn.
Umbgrove, Mr. J. H. F. . . . . Arnhem.

INHOUD.

Over den aard en den omvang der nieuwere oogheelkunde.

REDEVOERING,

uitgesproken op den 26sten Maart 1892,

DOOR

Dr. H. SNELLEN,

Rector-Magnificus der Rijks-Universiteit te Utrecht.

UTRECHT, 1892.
Stoom Boek- en Steendrukkerij „de Industrie".
J. VAN DRUTEN.

Aanzienlijke en Hoog Geëerde Vergadering,

Vertegenwoordigers der Regeering van Staat en van Stad,

Bestuurderen, Hoogleeraren en Studenten dezer Universiteit,

Gij allen, die door Uwe tegenwoordigheid den luister dezer bijeenkomst verhoogt!

Zeer Gewenschte Toehoorders!

Bij de snelle ontwikkeling en den vooruitgang op het gebied der natuurwetenschappen bestaat er 't allerminst gebrek aan stof ter bespreking en herdenking.

In het tijdperk, dat wij zelven hebben doorleefd, ontmoeten we tal van belangrijke ontdekkingen en van nieuwe beschouwingen, die wij danken aan de Groote Mannen, wier genie en werkkracht onze bewondering wekken.

Het ligt in den aard der zaak, dat ieders aandacht en belangstelling het eerst worden getrokken naar die feiten, welke van invloed op eigen werkkring zijn geweest.

Als zoodanig staat voor den oogheelkundige op den voorgrond de reuzenarbeid van Helmholtz op het gebied der physiologie van het oog.

Hermann von Helmholtz, wiens 70-jarig jubilee de wetenschap onlangs, op den 2den November 1891, heeft gevierd, neemt als scherpzinnig denker en als geniaal waarnemer eene eerste plaats in. Van zijne juistheid van inzicht en

helderheid van voorstelling getuigde DONDERS [1]) dat ze hem schier aan onfeilbaarheid deden gelooven.

Van den beginne af lag HELMHOLTZ's neiging geheel in de richting der mathematische wetenschap; maar hij was de zoon van een Gymnasiumleeraar met beperkte middelen, en daardoor zag hij zich genoopt zijn loopbaan te beginnen als student in de geneeskunde, aan het Militair-geneeskundig Friedrich-Wilhelm-Instituut te Berlijn. „Und" — zoo schreef hij later [2]) — „wass darin von Zwang lag, muss ich schliesslich als ein Glück preisen".

Voorzeker loven wij het als een geluk en als een onschatbare aanwinst voor de geneeskunde, dat HELMHOLTZ in de richting der physiologie werd getrokken; want eenmaal op dat terrein gebracht, heeft hij daar, vooral op het gebied der zintuigenleer, een geheel nieuw licht ontstoken en tal van destijds schijnbaar onoplosbare vragen bewerkt, zooals dit alléén door zijn onvergelijkelijk genie kon worden aanvaard.

In 1847, dus op 26 jarigen leeftijd, ontwikkelde HELMHOLTZ in zijne beroemde verhandeling „Ueber die Erhaltung der Kraft" een nieuw uitgangspunt van natuurbeschouwing, hetgeen op zich zelf reeds voldoende was, om hem onder de beroemdheden van den eersten rang te doen rekenen.

Hoe nieuw deze denkbeelden waren, bewijst de tegenspraak die ze ontmoetten. „Ik was niet weinig „verwonderd" — zoo schrijft hij [3]) — „over het slechte „onthaal dat mij wachtte, ook zelfs in den kring der des„kundigen. De opneming van mijne verhandeling in Pog„gendorff's Annalen werd mij geweigerd, en onder de „leden der Berlijnsche Academie was het alleen de mathe„matikus C. C. J. JACOBI, die zich mijner aantrok. Roem „en aanzien waren destijds met de nieuwe overtuiging „niet te erlangen, veeleer het tegendeel."

De verdiensten van HELMHOLTZ komen te meer uit, als men in overweging neemt in welk tijdperk hij optrad. Tegenover de ontluikende natuurwetenschap stond nog in eer en aanzien de „Philosophie der reinen Vernunft", die met minachting neerziet op de methode van waarneming en rekening.

Immers 't was niet lang geleden, dat SCHOPENHAUER [4]) zijn metaphysisch-philosophisch standpunt in vergelijking met dat van den natuuronderzoeker een *Montblanc* noemde tegenover een *molshoop*. En doelende op FRESNEL's baanbrekende proeven en berekeningen over de interferentieverschijnselen van gepolariseerd licht, waaruit THOMAS YOUNG concludeerde, dat licht moet bestaan uit aethertrilling in transversale richting, schreef SCHOPENHAUER de volgende, zijn standpunt kenmerkende woorden: „Ueber die Polarisation des Lichtes haben die Franzosen nichts als unsinnige Theorien aus der Undulations- und der homogenen-Lichterlehre, nebst Rechnungen die sich auf nichts gründen. Stets sind sie eilig, nur zu messen und zu rechnen, halten es für die Hauptsache. Und „le calcul! le calcul"! ist ihr Feldgeschrei. Aber ich sage: „où le calcul commence, l'intelligence des phenomènes cesse."

Grove tegenstelling! Aan de ééne zijde de aanmatigende, nog steeds gevierde autoriteiten op het gebied der metaphysische philosophie, en daartegenover in jeugdige kracht: „der neue naturwissenschaftliche Geist, der keiner Tradition mehr glauben, sondern sich auf eigene Erfahrung stellen wollte". [5])

Onder de vele en groote ontdekkingen van HELMHOLTZ nam, naar zijne meening, eene bescheidene plaats in die van den oogspiegel. In 1851 verscheen van hem eene

kleine brochure: „Beschreibung eines Augenspiegels zur Untersuchnung der Netzhaut im lebenden Auge". „Deze verhandeling" — zoo begint de voorrede — „behelst de „beschrijving van een optisch instrument, waarmede mo- „gelijk wordt gemaakt het netvlies zelf en de lichtbeelden, „die daarop gevormd worden, te zien en te herkennen." [6]) „En" — zoo voegen wij er thans bij — „daarmede „werd de grondslag gelegd voor eene geheel nieuwe „wetenschap".

Met het 70-jarig jubilee van HELMHOLTZ herdacht de nieuwere oogheelkunde haar 40-jarig bestaan.

Het zij mij vergund in enkele trekken te schetsen, hoe uit den arbeid van HELMHOLTZ de nieuwere oogheelkunde ontstond, en hoe deze zich kenmerkt door het wetenschappelijke van haren aard en door de snel toenemende uitbreiding van haar gebied.

De vraag waarom, onder gewone omstandigheden, de pupil zich zwart voordoet, had aanleiding gegeven tot tal van aprioristische overwegingen en onjuiste voorstellingen.

HELMHOLTZ stelde in het licht, dat de oorzaak van dit verschijnsel te zoeken is in de eigenaardige brekingstoestanden van het oog. Evenals bij alle systeemen van brekende vlakten moeten de lichtstralen, die van de lichtbron naar het netvlies gaan, langs denzelfden weg teruggaan. Daar het waarnemende oog slechts weinig licht reflecteert, blijft de waargenomen pupil zwart, totdat de spiegel eene voldoende hoeveelheid licht in het oog werpt, juist in de richting, waarin de waarnemer ziet.

Verder bleek het aan HELMHOLTZ, dat er in vele

gevallen meer noodig is dan de verlichting, en dat, om het netvlies scherp te zien, corrigeerende glazen worden vereischt, al naarmate de brekingstoestand èn van het waargenomen oog èn van het waarnemende oog zulks vordert.

Omgekeerd zal uit de glazen, die in elk bijzonder geval noodig zijn, de aard der breking kunnen blijken.

Met de toepassing van de bekende wet der geconjugeerde brandpuntsafstanden op den gang der lichtstralen in het oog, was de optiek een physisch vraagstuk geworden.

Behalve de brekings-indices der vochten en weefsels, moest hierbij de juiste kromming zoowel van het hoornvlies als van de lens worden bepaald.

Helmholtz ontwierp daartoe een werktuig, dat in vindingrijkheid bij den oogspiegel niet achterstaat en ook thans nog eene uitgebreide practische toepassing vindt.

Het is de ophthalmometer, waarmede de grootte der spiegelbeelden kan worden gemeten, teneinde daaruit de kromming der brekende vlakten te berekenen.

Bij het onderzoek van verschillende oogen vindt hij, dat de kromming van het hoornvlies in twee op elkander loodrechte meridianen dikwijls aanmerkelijk verschilt, waardoor dan eene astigmatische breking ontstaat, zooals reeds Thomas Young en later ook Airy dit bij eigen oog hadden ontdekt, maar dat sedert dien als een uiterst zeldzaam verschijnsel werd beschouwd, [7]) en dat we eerst met den ophthalmometer op objectieve wijze hebben leeren bepalen.

Bij de observatie van de lens van het oog, ontdekte Helmholtz dat de spiegelbeelden op hare voorvlakte bij het dichterbij zien kleiner worden, ten gevolge van toeneming der kromming, en dat in deze vormverandering

der lens de sleutel ligt tot oplossing van de vele uiteenloopende meeningen over den aard der accommodatie.

Het verdient hier vermelding, dat een onzer landgenooten, de verdienstelijke en veelbelovende, de te vroeg gestorven CRAMER, vriend en studiegenoot van DONDERS, langs anderen weg dit gewichtige feit had ontdekt. Ja zelfs, wat het tijdstip van publicatie betreft, mocht hij op prioriteit zijne aanspraak doen gelden, hetwelk dan ook door HELMHOLTZ, nadat hij kennis had genomen van CRAMER's in het Hollandsch geschrevene verhandeling, ten volle werd erkend. [8])

Omtrent het mechanisme der accommodatie ontwierp HELMHOLTZ eene theorie, die nog steeds de algemeen gangbare is, en in hoofdzaak door geen feit wordt weersproken.

Zoo werd door HELMHOLTZ de leer der refractie en accommodatie voor het physiologische oog als een nieuwe wetenschap gegrondvest.

Thans, nu dat alles zoo eenvoudig en als van zelf sprekend voor ons ligt, wordt het eenigszins moeilijk naar waarde te schatten hoeveel werk, hoeveel eigen onderzoek en juistheid van inzicht voor elken schakel van deze keten werden vereischt, waarbij [9]) HELMHOLTZ voor zich op den voorgrond had gesteld dat elke conclusie, die slechts eenigermate van gewicht was te achten, door eigen waarneming moest worden toegelicht en niet dan na volledig experimenteel onderzoek mocht worden vastgesteld.

Het ligt voor de hand, dat deze methode van onderzoek moest worden overgebracht op het klinisch gebied. Tal van vraagpunten doen zich daarbij voor: statistisch moet worden nagegaan hoe veelvuldig en in welken graad physiologische verscheidenheid en pathologische afwijking van refractie

en accommodatie voorkomen; de oorzaken daarvan en het verband met de verdere functiën van het oog, inzonderheid ook de invloed dezer anomaliën op de samenwerking der beide oogen, moeten worden ontleed, zoo ook de verdere gevolgen, die uit refractie- en accommodatiestoornissen ontstaan, en de wijze waarop in elk bijzonder geval daarin door hulpmiddelen kan worden voorzien.

Ziedaar het gebied, waaraan DONDERS in de eerste plaats zijne talenten heeft gewijd. Met de hem eigen helderheid van inzicht en groote mate van arbeidskracht heeft DONDERS hier een geheel van kennis bijeengebracht, hetgeen dáárin met den physiologischen arbeid van HELMHOLTZ overeenstemt, dat van beiden moet worden getuigd, dat er sedert dien niets op af te dingen, noch ook iets wezenlijks aan toe te voegen bleef.

Het was voor zijn statistische studiën, dat DONDERS bij alle patiënten, die zich meer en meer bij hem aanmeldden, de refractie en de accommodatie wilde bepalen.

In de eerste plaats volgde uit dat onderzoek, dat anomaliën veel menigvuldiger en in veel hooger mate voorkomen, dan men had kunnen verwachten. Maar bovendien bleek alras, dat deze nasporing van onberekenbaar nut zou worden voor de onderzochte personen. Telkens weder deden zich gevallen voor, waar de patiënt, gewoon aan een beperkt gebruik van zijn gezichtsvermogen, zulks met gelatenheid had gedragen, maar zich nu onverwachts in staat zag gesteld door eenvoudige aanwending van glazen over een geheel onbelemmerd gebruik der oogen te beschikken.

Er was nog meer. De ervaring leerde bovendien, dat menige ziekte van het oog te spoediger voor de behandeling week, als te gelijkertijd door de aanwending van

de juiste glazen aan de inspanning van het oog te gemoet wordt gekomen.

En zóó werd het de taak van den oogarts om bij elken lijder, ook wanneer deze om geheel andere klachten komt, de refractie en de accommodatie te bepalen, en te beslissen welke hulpmiddelen hij bij inspannenden arbeid behoeft. [10])

Deze opvatting van de roeping der oogheelkundige kliniek maakt hare taak tot een zeer tijdroovenden arbeid; maar zij geeft de voldoening dat ze daarmede een heilzaam tegenwicht helpt verschaffen aan de eischen, die door de maatschappelijke ontwikkeling schier overal aan de individueele arbeidskracht in steeds toenemende mate worden gesteld, en die zich ook in de overspanning der oogen doen gelden.

De ontdekking van den oogspiegel bracht tevens in andere opzichten een geheelen omkeer in het standpunt der oogheelkunde te weeg.

„Het was een heerlijke tijd" — schrijft Donders [11]) — „iedere blik met den oogspiegel in het oog geslagen, was een „verrassing" . . . „Moeielijk kan ik den indruk teruggeven, „die mij aangreep, toen ik voor het eerst die wonderbare „zenuw van het oog, in hare volle levenswerkdadigheid, „gevoed door het stroomend bloed, voor mij zag. Zóó „diep in de werkplaats des levens was het den mensche„lijken blik nog niet vergund geweest door te dringen. „Dit was de indruk op allen, die het prachtig verschijnsel „aanschouwden, en onder den prikkel der nieuwheid wenschte „ieder dit te zien."

Schier in elk geval van vermindering van het gezichtsvermogen, dat niet door glazen is te herstellen, leerde het onderzoek met den oogspiegel, de oorzaak

daarvan kennen, als het gevolg van onvolkomen doorzichtigheid der middenstoffen, of wel van ziekelijke verandering der weefsels van het inwendige oog.

Van alle zijden kwamen beschrijvingen van ziekelijke afwijkingen, die in het oog werden ontdekt. Ieder beijverde zich, waar zich de gelegenheid daartoe voordeed, die nieuw ontdekte weefselveranderingen histologisch na te gaan. En zóó ontstond als met een tooverslag de nieuwe wetenschap der oogheelkundige pathologie.

Bovendien bleek in tal van gevallen, dat het onderzoek met den oogspiegel niet alleen van groote beteekenis was voor het onderzoek van het oog zelf, maar dat de oogspiegel ook als diagnostisch hulpmiddel kon dienen voor de herkenning van den algemeenen ziektetoestand.

De aanwezigheid van tuberculeuse of andere infecties kon met den oogspiegel worden geconstateerd. Evenzoo die van bloedvaatziekten, diabetes, nierziekten, hersentumoren, ruggemergslijden.

De oogspiegel bleef daardoor niet uitsluitend het eigendom van den oogarts; maar weldra werd deze ook een wapen in de hand van elken modernen geneesheer.

En onder den invloed van steeds klimmende belangstelling stijgt deze nieuwe tak der geneeskunde tot een hoogte van ontwikkeling, „die durch ihre Schnelligkeit „und die Art ihres wissenschaftlichen Charakters vielleicht „ohne Beispiel in der Geschichte der Medicin dasteht." [12])

Kenmerkend en veelbeteekenend was het voor den arbeid van Helmholtz, dat hij zijn werkkring altijd stipt heeft beperkt tot de physiologische zijde van het vraagstuk. In al zijn werken ook niet één zinsnede, niet één gedachte, die hem op klinisch gebied zoude voeren.

Toch heeft het streven van Helmholtz nog onschatbare

bijdragen voor de verdere ontwikkeling der klinische oogheelkunde geleverd.

Tien jaren arbeidens wijdde hij aan de bewerking zijner physiologische Optiek. Zijne experimenteele onderzoekingen, door mathematische bewerking en historische studie toegelicht, hebben een nieuw tijdperk geopend voor onze kennis van de physiologie van het zien. En daarmede heeft hij tevens den grondslag gelegd voor het klinisch onderzoek van de functioneele afwijkingen van het oog.

Want de methode van onderzoek van het physiologische oog behoeft slechts geringe wijziging, om ze ook voor klinische waarneming dienstbaar te doen zijn, en bovendien ligt in de juiste kennis der physiologische grens het uitgangspunt en de maatstaf voor de bepaling van elke pathologische stoornis.

Terwijl het objectief onderzoek met den oogspiegel ons het beeld geeft van de weefselverandering in het inwendige oog, leert het meer gevoelige functioneele onderzoek de waarde en de beteekenis dier veranderingen kennen.

De oogheelkundige school, door Donders hier gesticht, heeft zich ten allen tijde juist daardoor onderscheiden en gekenmerkt, dat ze, meer dan zulks elders geschiedt, gewicht legt op het functioneel onderzoek, bedoelende door dagelijksche bepalingen het ziekteproces op den voet te volgen, nauwkeuriger dan het objectief onderzoek dit vermag. [13])

Tot het ontwerpen dezer methoden hebben de physiologische studiën den grondslag geleverd, en ook uit dit gezichtspunt geldt Helmholtz de hulde, door de Heidelberger Ophthalmologische Gesellschaft in 1858, [14]) ter herinnering aan de ontdekking van den oogspiegel, hem gebracht:

„Dem Schöpfer neuer Wissenschaft, dem Wohlthäter der Menschheit!"

De belangrijkste functie van het oog is de onderscheiding van vormen, waarvan de verklaring ontleend wordt aan de mozaiekvormige aaneenschakeling der percipieerende elementen van het netvlies.

In het netvliesbeeld worden twee punten van elkander afgescheiden erkend, als minstens één niet aangedaan element daartusschen blijft. De afmeting van de kleinst waarneembare distantie van twee punten in het netvliesbeeld komt dan ook overeen met de breedte der netvlieskegels, zooals het microscopisch onderzoek die heeft bepaald.

Waar de gezichtsscherpte vermindert, worden grootere netvliesbeelden vereischt, en om twee punten van elkander afgescheiden te zien, moet er een grooter aantal elementen zich daartusschen bevinden. Wederkeerig geeft dit het middel aan de hand, om uit den kleinsten gezichtshoek eene maat voor de hoegrootheid der gezichtsscherpte vast te stellen.

Helmholtz had er op gewezen, dat evenwijdige lijnen, afwisselend zwart en wit, en overal van gelijke breedte, door het physiologische oog onder een minimalen gezichtshoek van 60 secunden, voor elke lijn, worden herkend. Wordt de hoek kleiner, dan vertoonen deze lijnen zich hier en daar rozenkransvormig verdikt. Waar de lijn twee netvlieselementen raakt, doet deze zich tweemaal dikker voor, dan waar slechts één element wordt bedekt.

Dergelijke evenwijdige lijnen leveren, beter dan afzonderlijke punten, een geschikt hulpmiddel op, om de gezichtsscherpte te bepalen.

Op praktisch gebied stuit men hier echter op het bezwaar, dat de bewering van de onderzochte personen

dat zij de lijnen al dan niet scherp onderscheiden, geen voldoend objectieven waarborg oplevert.

Het lag bij gevolg voor de hand uit zulke lijnen, in dezelfde afmetingen, letters en gemakkelijk te omschrijven figuren te construeeren, die onder overeenkomstigen gezichtshoek kunnen worden gezien. [15])

De gezichtsscherpte drukken we nu uit in den kleinsten gezichtshoek, waaronder die letters worden herkend en genoemd, of, eenvoudiger geformuleerd: „in de verhouding van den afstand waarop deze Optotypen nog worden herkend, tot den afstand waarop ze zich onder den vastgestelden standaardhoek vertoonen."

Deze methode van omschrijving der gezichtsscherpte is thans overal dezelfde, en wordt alom op alle klinieken gebruikt. Op elke oogheelkundige kliniek is dit het eerste onderzoek, dat bij elken lijder wordt ingesteld. De bepaling van de gezichtsscherpte heeft aan de oogheelkundige kliniek eene gelijke beteekenis, als aan het ziekbed de waarneming der temperatuur.

De herkenning van vorm blijft bij zeer uiteenloopende graden van verlichting vrij wel onveranderd. Binnen zekere grenzen — Fechner stelde dit ook voor andere zintuigelijke waarneming als wet vast — zijn de waarnemingsverschillen onafhankelijk van de absolute sterkte der indrukken.

Bij maximale en ook bij minimale verlichting is deze wet echter niet van toepassing. Aan een bewolkten hemel kunnen de schaduwpartijen onveranderd dezelfde blijven bij verschillende sterkte van daglicht; maar bij heldere zomerzon verkrijgen ook de meer donkere wolken het maximum van waarneembaar licht, en de geheele lucht ver-

toont een schitterend wit. Men behoeft dan slechts een donker glas voor de oogen te plaatsen, en de schakeeringen treden weder te voorschijn. Daarentegen bij steeds afnemende verlichting, nadert de meest heldere groepeering de grens van waarneembaarheid en alles wordt een gelijkmatig donker.

Er is meer onderscheid in sterkte van licht, dan men in het algemeen neiging heeft te denken. Naar eene opgave van HELMHOLTZ [16]) is heldere zonneschijn 150.000 maal sterker dan maneschijn, en in beider licht kunnen we ons vrijelijk bewegen.

Zwart fluweel, door sterk zonlicht beschenen, is witter dan het witste papier bij maanlicht; maar we noemen toch het fluweel zwart, omdat we het vergelijken met de even sterk verlichte omgeving; en het papier blijft voor ons wit, omdat de voorwerpen daaromheen nog minder licht reflecteeren.

Geheel anders wordt het, wanneer men gelijktijdig of kort na elkander verschillende graden van verlichting vergelijkt. Ieder weet bij ervaring hoe donker een half gesloten kamer ons toeschijnt, als we uit het heldere zonnelicht naar binnen gaan. Menigmaal kan het voorkomen dat alsdan de ooglijder, die voor het half donker is geadapteerd, den arts moet geleiden.

Allengs — gemiddeld in een kwartier tijds — herstelt zich het onderscheidingsvermogen, en het schijnbaar absolute donker wordt eene voldoende verlichting om bij te lezen.

Wat geschiedt bij deze adaptatie voor de verlichting? Ongetwijfeld moet hierbij eene belangrijke verandering plaats grijpen in den voedingstoestand van het netvlies.

Inderdaad hebben ontdekkingen uit den lateren tijd ons geleerd, dat hier waarneembare weefselverandering

kan aangetoond worden. In 1876 vond FRANZ BOLL [17]) in Rome dat de retina in het donker van eene purperroode kleurstof is doortrokken, die in het licht verbleekt — en wèl te sneller, naarmate het licht intensiever is.

Zelfs kan men door het laten inwerken van omschreven lichtbeelden op het netvliesrood duidelijk waarneembare optogrammen ontwerpen. Zoo zou men werkelijk, door onderzoek onmiddelijk na den dood, het bewijs kunnen leveren of het oog al dan niet naar de lichtzijde gekeerd is geweest, welk feit met eenige Amerikaansche overdrijving aanleiding heeft gegeven tot het sensatiebericht, dat men in het oog van den vermoorde de beeltenis van den moordenaar had gezien.

Een tweede niet minder belangrijke ontdekking van denzelfden BOLL leerde ons, dat onder den invloed van het licht het netvliespigment zich verplaatst.

De pigmentlaag, die in het donker aan de buitenzijde van de percipieerende laag van het netvlies ligt, dringt tusschen de elementen in, en daalt tot aan de binnenleden der kegels, als om ze meer van elkander te scheiden.

Bovendien werd alhier in 1884 door VAN GENDEREN STORT, die onder leiding van ENGELMANN werkte, een nog belangrijker feit ontdekt, namelijk dat de kegels zelven onder den invloed van het licht zich bewegen en van vorm veranderen.

Ziedaar een geheel nieuw veld van onderzoek en beschouwing, hetgeen in de toekomst ook voor de pathologie van groote beteekenis kan worden; want bij sommige ziekten van het netvlies vermindert dit vermogen der adaptatie voor de verschillende graden van verlichting.

De verhouding van het oog tot het licht heeft ten allen

tijde den menschelijken geest beziggehouden. Reeds in den oudsten tijd ontmoeten we pogingen om dit vraagstuk op te lossen.

De eerste voorstelling is geweest dat eene kracht, van het oog uitgaande, de voorwerpen bereikt en het verband met de buitenwereld daarstelt.

Democritus, vier eeuwen vóór onze jaartelling, opent een nieuw tijdperk met het begrip dat het licht aan de lichtbron ontstaat, en als fijnste deeltjes langs de poriën der zintuigen de psychische perceptie bereikt.

Plato [18]) spreekt het eerst van eene samenwerking van oog en van licht, ofschoon zijn dichterlijke beschouwingen nog veel van physische begrippen verschillen:

„Van de organen schiepen de Goden het eerst de „lichtdragende oogen. Zij ontwierpen een orgaan, dat van „het vuur niet de eigenschap heeft van te branden, maar „wel om een mild, aan elken dag passend licht te ver„spreiden. Zoodra nu het instroomende licht het uit„stroomende opneemt, en het gelijke zich met het gelijke „verbindt, dan ontstaat in de richting der oogen een „(zichtbaar) lichaam, dáár waar het inwendige licht met „het uitwendige ineensmelt."

Tot aan de eerste helft dezer eeuw ontmoeten we omtrent licht en kleur de meest verwarde begrippen.

Goethe stelde in zijne Farbenlehre op den voorgrond dat de kleuren in het oog en niet daarbuiten ontstaan, want ook andere prikkels, galvanische stroom en mechanische inwerkingen doen kleurswaarneming ontstaan. Uitvoerig gaat hij na hoe, als nabeeld van sterk licht, kleursindrukken ontstaan. De verschijnselen van contrast en harmonie van kleuren zet hij op verdienstelijke wijze uiteen; maar ongelukkig put hij uit deze phy-

siologische feiten de gronden om NEWTON's leer omtrent de physische zijde van het vraagstuk te bestrijden en komt daarmede op een dwaalspoor van redeneering, dat ten slotte niet meer is te volgen.

Veelal ontmoet men op dit gebied eene spraakverwarring, doordat voor de physiologische lichts- en kleursindrukken en voor het physische licht dezelfde naam wordt gebruikt, en men vergeet dat kleur eerst kleur wordt in het netvlies, maar daarbuiten aethertrilling van eene bepaalde golflengte is. [19])

HELMHOLTZ baande ook op dit gebied den weg voor juister inzicht.

Hij ontdekt dat het mengen van kleur en het mengen van kleurstof niet hetzelfde is. Tot hiertoe had men uit de menging van kleurstoffen tot de samenwerking van kleuren besloten. En het uitgaan van deze onjuiste praemissen moest noodzakelijk tot de meest onjuiste conclusiën leiden.

Bij het gereedmaken van een collegeproef zag hij toevallig door eene glasplaat naar eene blauwe vlakte, terwijl door datzelfde glas geel licht werd gespiegeld. De gelijktijdige waarneming van geel en van blauw gaf hem den indruk van wit. Op allerlei wijzen kan deze proef worden herhaald: geel en blauw, op eene snel draaiende schijf naast elkander aangebracht, vermengt zich tot wit.

Kleurstoffen daarentegen geven bij menging niet eene toevoeging, maar wel eene onttrekking van licht. Wanneer wit licht door een blauw glas gaat, wordt het licht alleen daardoor blauw gekleurd, dat de gele stralen door het blauwe glas worden geabsorbeerd.

Zoo ook bij gekleurde vlakten onttrekt de kleurstof de tegengestelde kleur aan het opvallende licht. Mengt

men nu b. v. gele en blauwe verven dooreen, dan absorbeert de gele kleurstof de blauwe lichtstralen en de blauwe de gele, terwijl alleen het bijgemengde groen overblijft; maar een groen van weinig saturatie.

Meer heldere kleuren verkrijgt men, als men kleursgewaarwordingen doet samenvallen, zooals de mozaiek dit beoogt, en zooals de nieuwe schildermanier der fransche pointistes het eigenaardig effect weet te verkrijgen, waarvan TOOROP ons onlangs hier enkele proeven te zien gaf.

Kleine gekleurde stippen, mozaiekvormig bijeengevoegd, op den vereischten afstand gezien, geven daar, waar de waarneming ineenvloeit, de lichteffecten van ware menging van kleur.

Langs overeenkomstigen weg bestudeerde HELMHOLTZ de menging der prismatische kleuren; maar aanvankelijk gelukte het hem niet een inzicht in den samenhang der veelvuldige verschijnselen te vinden.

Niet alléén de groote dichter GOETHE, maar ook alle physici en physiologen van dien tijd hadden hier het hoofd gestooten. „Ich schliesse mich hier ein", — schrijft HELMHOLTZ [20]) — „weil ich selber mich lange Zeit damit abgemüht habe, ohne eigentlich dem Ziele näher zu kommen, bis ich endlich entdeckte, dass eine überraschend einfache Lösung des Räthsels schon im Anfange dieses Jahrhunderts gefunden und längst gedruckt zu lesen war."

Deze oplossing van het vraagstuk was van denzelfden THOMAS YOUNG, die ook den eersten stoot had gegeven tot ontcijfering van het raadsel der Egyptische Hieroglyphen.

THOMAS YOUNG behoorde tot de scherpzinnigste menschen van zijn tijd. Ja zoover was hij zijn tijdgenooten in ontwikkeling vooruit, dat zijn werken en streven door niemand ten volle werd begrepen en gewaardeerd, en zijne verhandelingen bleven vergeten en begraven onder het stof

der folianten van de Royal-Society, om eerst door eene latere generatie op nieuw te worden ontdekt.

YOUNG toonde aan dat het onaannemelijk is, dat iedere kleur en iedere tint in het netvlies door eigen trillingen vertegenwoordigd zouden zijn, en hij vroeg zich af, welk wèl het geringste aantal van hoofdkleuren kon zijn, waaruit, door combinatie in alle denkbare verhouding, de oneindige verscheidenheid van indrukken op te bouwen zou zijn.

Naar YOUNG's beschouwing waren daartoe drie specifieke werkingen of energiën voldoende, als men daarvoor aanneemt de roode, groene en violette gewaarwording.

YOUNG's drie-energiëntheorie werd door HELMHOLTZ nader ontwikkeld, en aan al zijne waarnemingen en ontdekkingen getoetst. Wederkeerig vond hij in de theorie den leiddraad om orde te brengen in zijne nieuwe methode van experimenteel onderzoek, betreffende de combinatiën en de contrastwerkingen der kleuren.

HELMHOLTZ is nog heden de warme verdediger en de gevierde vertegenwoordiger dezer theorie, waaraan ook zijn naam onafscheidelijk is verbonden.

Ongetwijfeld zal ten allen tijde de YOUNG-HELMHOLTZ-theorie een der gewichtigste phasen vertegenwoordigen in de geschiedenis van de ontwikkeling onzer kennis op dit gebied. En, mocht ook al de theorie niet onaantastbaar blijken te zijn, dan zal toch steeds als gewichtig en baanbrekend erkend blijven de onschatbare vermeerdering van kennis, die wij hier, aan de hand dezer theorie, aan HELMHOLTZ hebben te danken.

Tegenover de YOUNG-HELMHOLTZ-theorie staat thans de kleurentheorie van HERING.

De groote feiten, die door het experimenteel onderzoek

van HELMHOLTZ direct werden toegelicht, berusten in de eerste plaats op de verschijnselen van menging en van contrastwerking der kleuren.

Ten opzichte der menging verhouden de kleuren zich tegenover elkander op zeer verschillende wijze. Rood kan met geel en met blauw, en evenzoo geel met rood en met groen tot samengestelde kleuren worden gemengd. Daarentegen is de gelijktijdige waarneming van rood en van groen — en zoo ook van geel en van blauw — niet mogelijk. Paarsgewijze heffen deze als kleur elkander op. Het rood en het groen, en evenzoo het geel en het blauw geven, gelijktijdig gezien, den indruk van grijs of van getemperd wit.

Deze zelfde kleurenparen verhouden zich ook eigenaardig tegenover elkander, wat de contrastwerking betreft.

Als men helder rood aanziet en daarna de oogen sluit, ontstaat een negatief nabeeld van groen en omgekeerd. Een helder blauw geeft een geel, en een helder geel een blauw nabeeld.

Behalve deze opvolgende contrastverschijnselen ontstaat ook simultane contrastwerking van naast elkander waargenomen kleuren.

Op deze hoofdverschijnselen van menging en van contrastwerking baseert HERING zijne theorie. In plaats van de drie energiën van HELMHOLZ neemt hij er vier aan, maar die, twee aan twee, als de tegengestelde werking van een en dezelfde functie moeten worden opgevat.

Naar HERING's theorie kan de perceptie van alle kleuren en tinten opgebouwd worden uit de twee functiën, de rood-groene en de geel-blauwe; waarbij ook het zwart en het wit als physiologische tegenstelling zijn op te vatten, en niet, zooals HELMHOLTZ het bedoelde, als een gradueel verschil van eene enkelvoudige functie.

Deze twee theoriën staan thans tegenover elkander. Het nieuwere geslacht der Ophthalmologen zien wij ten dezen in twee kampen verdeeld; beide hunne wetenschappelijke opvattingen volgende, maar — bovendien wellicht ook — door persoonlijke sympathiën geleid.

Terwijl de eene partij zich onafscheidelijk verbonden voelt aan de historische autoriteit van een YOUNG en een HELMHOLTZ, schaart de tegenpartij zich gaarne onder het vaandel van den scherpzinnigen en even scherpen HERING, in wien zij den vertegenwoordiger der meest moderne wetenschap eeren, die wat er in HELMHOLTZ's beschouwingen naar psychologische verklaringen zweemt, als traditioneele overlevering over boord werpt.

Ontegenzeggelijk heeft de theorie van HERING het voordeel, dat zij gereeder voorstelling geeft om de verschijnselen der stoornissen van het kleuronderscheidingsvermogen te ontleden. DALTON was de eerste die dit gebrek heeft beschreven, zooals hij dit bij zichzelven ontdekte; terwijl het dan ook naar hem Daltonisme genoemd wordt. In verreweg de meeste gevallen, bestaat het Daltonisme in gebrekkige onderscheiding van rood en van groen. Rood en groen worden onderling en ook met grijs verward. Bevat de roode kleur geel of de groene kleur blauw, dan wordt de eerste voor geel en de tweede voor blauw aangezien.

De Daltonist heeft een vereenvoudigd kleurenstelsel: voor hem bestaan alle kleuren uit geel en blauw en de mengsels van beiden met zwart of met wit.

Maatschappelijk verkreeg het onderzoek naar het kleuronderscheidingsvermogen eene veel hoogere beteekenis, sedert op de spoorwegen en bij de scheepvaart meer kleursignalen in gebruik zijn genomen. Het is hier natuurlijk

noodig uit het personeel der beambten de kleurblinden te weren.

Deze kleurblindheid komt in sterkeren of minderen graad betrekkelijk veelvuldig voor. Men rekent dat ze bij 5 % der mannen wordt gevonden, maar — zonderling — bij vrouwen zeer zeldzaam.

In enkele zeldzame gevallen komt *totale* kleurblindheid voor, waarbij niet alléén de rood-groene, maar ook de geel-bauwe functie ontbreekt. Er wordt dan alléén nog maar zwart en wit onderscheiden, en zoo iemand ziet geen onderscheid tusschen eene kleurrijke aquarel en eene sepiateekening.

Ook bij sommige ziekten van het gezichtsorgaan ontwikkelt zich somtijds vermindering van kleuronderscheidingsvermogen.

De bepaling der kleurperceptie speelt eene gewichtige rol bij het klinisch onderzoek; en ook uit dit gezichtspunt blijft de verdere ontwikkeling van het physiologisch leerstuk der kleuren voor de oogheelkunde van het hoogste belang.

Nergens komen de physisch-physiologische wetenschappen en de psychologische beschouwingen nader met elkander in aanraking dan op het gebied der zintuigelijke waarneming.

En hand aan hand daarmede ontstaat er ook lichtelijk een verband tusschen de leer der hersenziekten en de oogheelkunde.

Bij hersenaandoeningen komen veelal waarneembare veranderingen van de gezichtszenuw voor, en de oogspiegel is bijgevolge een vruchtbaar hulpmiddel ter herkenning dezer ziekten.

Bouchut heeft hierop zijne leer der cerebroscopie ge-

vestigd en met Fransche voortvarendheid wordt de oogspiegel door hem als „hersenspiegel" geduid.

Trouwens de retina behoort naar den aard harer structuur en naar de wijze van haar ontstaan tot het hersenweefsel: „Die Netzhaut ist nichts anderes als ein an die Peripherie gerückter Theil des Gehirns." [21]).

Hier zetelt de eerste phase der perceptie van het netvliesbeeld in de mozaiekvormig aaneenliggende staafjes en kegels, die naar telling en rekening van F. Salzer, voor elk oog op drie millioen zijn te schatten. [22]) Uit de bovenvermelde waarnemingen omtrent den kleinsten gezichtshoek moet worden aangenomen, dat in de gele vlek elk dezer elementen met ééne zenuwvezel samenhangt.

Aan de periferie schijnen daarentegen met elke vezel groepen van elementen te correspondeeren; want het onderscheidingsvermogen van vorm neemt sneller af dan het aantal elementen en ook dan de lichtswaarneming, terwijl bovendien uit denzelfden arbeid van Salzer is gebleken, dat het aantal vezelen in de gezichtszenuw 7 à 8 malen kleiner is dan het aantal staafjes en kegels.

Correspondeeren nu deze netvlies-organen met omschrevene centrale elementen van perceptie in de hersenen?

Ziedaar eene belangrijke vraag, die een eersten stap aanduidt op het ondoorgronde en alsnog ondoorgrondelijke gebied der cerebrale functiën.

Onderzoekingen uit den laatsten tijd en inzonderheid de veel besproken experimenten van Hermann Munk schijnen die vraag in bevestigenden zin te beantwoorden.

Met bewonderenswaardig geduld en met vastberadenheid heeft Munk dit onderwerp behandeld. Ongelukkig is hij daarbij in zijne conclusiën het gevaarlijke vaarwater der speculatieve beschouwing niet geheel kunnen ontgaan.

Munk opende den schedel van een hond onder de vereischte aseptische voorzorgen, en uitgaande van de voorgegane proeven van Fritsch en Hitzig [23]) en die van Ferrier [24]), vindt hij na herhaalde proefneming het gedeelte van de hersenschors, dat met het gezichtsorgaan in verband staat.

Als na het wegnemen dezer gezichtsspheer de schedelwond genezen is, herstelt zich de hond verder volkomen. Alléén wat het zien aangaat, vertoont hij gansch eigenaardige verschijnselen. Het dier ziet blijkbaar wél, maar het schijnt de vroeger goed bekende zaken niet te herkennen: het eten en den drinkensbak loopt hij voorbij, en bedreiging met de zweep laat hem onverschillig.

Na voortgezette oefening leert hij al deze voorwerpen weer kennen. Munk is hier dadelijk met eene verklaring gereed. De spheer, die hij heeft weggenomen, was niet die van perceptie, maar die van het geheugen der gezichtsindrukken. Het dier ziet wèl, maar hij kent de beelden niet meer en is gelijk aan een blindgeborene, wien eensklaps het gezichtsvermogen wordt gegeven. Het dier is geestelijk blind, „seelenblind". Met deze conclusie was Munk blijkbaar op de klippen van voorbarigheid en van phantasie gestrand.

De verdere experimenten van Munk zelven hebben dit bewezen.

Bij denzelfden hond heeft hij ook de gezichtsspheer der andere zijde weggenomen. Het dier wordt nu geheel en onherstelbaar blind. Noch door tijd, noch door oefening herstelt zich het herkenningsvermogen. Verder nam hij bij verschillende proefdieren telkens zeer kleine gedeelten van de gezichtsspheer weg. Verwijderde hij alleen het centrale gedeelte, dan wordt de gele vlek van het dier blind, en naarmate hij de verwonding zijdelings uitbreidt, ont-

staat ook, tegenover correspondeerende plaatsen van het netvlies, gezichtsveldsbeperking.

Het blijkt dus, dat in alle richtingen de retinale perceptie correspondeert met de cerebrale, — „der Art, dass benachbarten Netzhautelementen immer wahrnehmbare Rindeelemente entsprechen." [25]).

Het is hiermede duidelijk, dat ter verklaring van het eigenaardige optreden der dieren geene „Seelenblindheit" behoefde aangenomen te worden; ze waren belemmerd in hunne bewegingen door de beperking van het gezichtsveld, totdat ze allengs excentrisch leeren waarnemen, zooals ook de ervaring bij ooglijders met gezichtsveldsbeperking ons zulks dikwijls doet zien.

Het is er verre van verwijderd, dat we het verloop der zenuwvezelen, van af de hersenschors tot aan het oog, nauwkeurig zouden kennen. Een langdurige strijd heeft er bestaan en is nauwelijks beslist over de vraag in hoeverre de beide oogzenuwen achter het oog in het chiasma elkander geheel of ten deele overkruisen.

Het lag voor de hand te verwachten dat hier eene scheiding zou plaats hebben van de zenuwvezelen, die van ééne hersenhelft komen, om zich over de beide oogen te verdeelen. Reeds Newton had dit waarschijnlijk geacht, op grond der halfzijdige beperking van de beide oogen, bij ziekte van ééne hersenhelft.

Maar het feit moest ook anatomisch worden bewezen. Onderzoekingen van Biesiadecki, Mandelstamm en vooral die van Michel toonden aan, dat de zenuwvezelen in het chiasma zóó dooreen geweven verloopen, dat eene dusdanige scheiding niet overtuigend kon worden aangetoond, ja dat, integendeel, bij behandeling met kleuringsmethoden

het verloop der vezelen eerder op totale overkruising wijst. Bij lagere dieren is het onderzoek veel gemakkelijker. Bij visschen verloopen de beiderzijdsche zenuwen geheel gescheiden. Bij amphibiën en bij vogels loopen ze laagsgewijze door elkander, maar zijn ze nog gemakkelijk te vervolgen. Bij al deze dieren vindt men totale overkruising.

Op grond dezer vergelijkende waarneming en in verband met het resultaat van zijn microscopisch onderzoek van het menschelijk chiasma, blijft MICHEL de totale overkruising verdedigen.

GUDDEN heeft de verdienste hier door experimenteel onderzoek eene beslissing te bebben mogelijk gemaakt. Hij nam bij een pasgeboren dier een oog weg, waardoor de verdere ontwikkeling van de overeenkomstige zenuwvezelen wordt gestuit en deze atrophieeren. Evenzoo sneed hij een der tractus optici door, boven het chiasma, en verkreeg daardoor atrophie van het perifeere gedeelte.

GUDDEN's onderzoekingen, door latere waarnemingen bevestigd en uitgebreid, hebben in deze aanvankelijk duistere kwestie het gewichtige feit aan het licht gebracht dat, in zake de geheele of gedeeltelijke overkruising, verschil bestaat bij de verschillende diersoorten, en wél dat, naar een vaste wet, de verdeeling van ééne zenuw naar de beide oogen vollediger wordt, naarmate er zich meer binoculair zien heeft ontwikkeld.

Bij de visschen, amphibiën en vogels, waar de oogen ter zijde van het hoofd zijn geplaatst, vindt men totale overkruising. Bij het konijn, den hond en den aap allengs meerdere semidecussatie, naarmate de oogen meer in een vlak komen te liggen; terwijl bij den mensch de ongekruiste bundels zich tot de gekruiste ongeveer als 2 tot 3 verhouden.

Deze verschijnselen zijn belangrijk voor de lokalisatie der hersenstoornissen, zoodat het verband van de verschillende takken der geneeskunde met de oogheelkunde zich ook hier weder doet gevoelen.

Evenals op het gebied der algemeene geneeskunde, zien we ook bij de oogheelkunde de Therapie in tweerlei vorm optreden; in de eerste plaats als de rationeele toepassing der wetenschap, uitgaande van de vastgestelde diagnose en van de wèl gepreciseerde kennis van het ziektebeeld als ook van de bekendheid met den aard en de werking van het geneesmiddel; in de tweede plaats neemt ze, als empirische Therapie, somtijds een meer onafhankelijk karakter aan.

In de geschiedenis der geneeskunde komt het veelvuldig voor, dat het toevallig vinden van eene geneeswijze de aanleiding is geweest, die het ziekteproces nader heeft doen kennen. Ja in menig geval konden wij de vereischte curatie als positieve kennis beschouwen, terwijl de aetiologie van het ziekteproces en de wijze van werking van het medicament alsnog geheel in het duister lag.

Een sprekend voorbeeld hiervan levert de oogheelkunde, te meer der vermelding hier waard, omdat ze ons voert naar eene andere zijde van het oogheelkundig terrein.

Door de nauwe betrekking der ontluikende oogheelkunde tot de physiologie, bleef ook aanvankelijk de physiologische richting bij de verdere ontwikkeling haar invloed doen gelden, getuige de arbeid van Donders, Bowman e. a.

Van groot belang was het, dat ook de klinische richting hare rechten zou doen gelden.

In die richting staat ontegenzeggelijk bovenaan het onvermoeide en onovertroffen streven van v. Graefe.

v. Graefe, die zijn oogheelkundige loopbaan tijdens de ontdekking van den oogspiegel begon, was de kliniker bij uitnemendheid. Waar het gold het verband daar te stellen tusschen de physiologische diagnostiek met klinische, therapeutische en operatieve toepassing, neemt v. Graefe overal de eerste plaats in. Geene geneeswijze op oogheelkundig gebied, waaraan zijn naam niet ten allen tijde zal blijven verbonden.

Een belangrijk onderzoek werd door hem ingesteld naar de werking der iridectomie. Waar door plaatselijke verduistering van het hoornvlies of door troebeling van het pupilvlak de doorgang van het licht was belemmerd, zag hij na iridectomie steeds verbetering van het gezichtsvermogen. Bij nauwkeurige observatie van een groot aantal dezer gevallen bemerkt hij dat daarenboven eene in het oogloopende verbetering wordt verkregen in die gevallen, waar het oog vóór de operatie te hooge tensie vertoonde. Hij ontdekt dat abnormale verhooging der tensie door iridectomie kan worden bestreden.

Uitgaande van deze feiten, stelt v. Graefe zich de vraag of deze geneeswijze van toepassing zou kunnen zijn op het inflammatoir glaucoma, dat blijkbaar in hoofdzaak op snelle toename der intraoculaire spanning berust.

Het inflammatoir glaucoma was de meest gevreesde van alle oogziekten. Onder de heftigste ontstekingsverschijnselen en ondragelijke pijnen gaat dikwijls in weinig uren het gezichtsvermogen teloor.

En, pijnlijk voor den geneesheer, zijne wetenschap schoot hier te kort. „Je ne pense pas" — schreef Desmarres [25]) — „qu'on puisse obtenir une amélioration soutenue dans cette maladie, dont ordinairement le traitement le mieux dirigé ne peut entraver le progrès".

En nog stelliger had reeds vroeger SICHEL [26]) het uitgesproken: „Il n'existe point d'exemple avéré de guérison du glaucome". „Les observations de guérison du glaucome ou d' amélioratio.ı du glaucome par des opérations doivent avoir pour base des erreurs de diagnostic ou la confusion dans la terminologie".

Niet zonder aarzeling stelt v. GRAEFE zich de vraag of hier de ontspannende werking der iridectomie mag worden beproefd.

De ongunstigste omstandigheden voor de operatie heeft men hier bijeen.

Toch heeft v. GRAEFE het ondernomen.

De patient GAUSE [27]) is een der velen, die met deze gevreesde ziekte zich bij hem aanmeldt. Het rechter oog is reeds vroeger onder dezelfde verschijnselen verloren gegaan. Het linker oog is thans sedert zeven dagen aangetast, het gezichtsvermogen is verloren, er bestaat zelfs geen perceptie van licht. De patient, die uit de ervaring aan het andere oog het verloop der ziekte kent, rekent zich tot de onherstelbare blinden, en roept alleen hulp in om van de ondragelijke pijnen te worden verlost.

Den 22sten December 1856 verricht v. GRAEFE de iridectomie, voor de eerste maal met deze bedoeling.

De uitkomst overtreft alle verwachting. Op hetzelfde oogenblik zijn de pijnen verdwenen, de verhoogde spanning is blijvend geweken, het oog herstelt zich allengs, en — wat ook v. GRAEFE niet had durven hopen, — het gezichtsvermogen verbetert zoo verre, dat na vijf maanden een gewone druk gelezen kan worden.

Voorzeker de grootste zegepraal, die in de operatieve heelkunde ooit werd verkregen.

Sedert dien stond weldra dit geval niet alleen; want het glaucoma is eene veelvuldig voorkomende ziekte.

Duizende en duizende oogen zijn door v. GRAEFE's operatie voor een wissen ondergang behoed. En 15 jaren lang heeft v. GRAEFE zelf schier dagelijks de operatie herhaald.

In de laatste verhandeling, die v. GRAEFE — ook in zijn laatste levensjaar — heeft geschreven, geeft hij een overzicht van de groote resultaten door deze ontdekking verkregen; maar met weemoed voegt hij er aan toe, dat het hem niet is mogen gelukken, noch van de oorzaken van de glaucomateuse hardheid, noch van de wijze, waarop de iridectomie daaraan te gemoet komt, zich ook slechts eene voorstelling te maken. [28])

„Im Allgemeinen lastet über der Aetiologie des Glaucoms noch das alte Dunkel, trotz der Forschungen so vieler Beobachter, die ihre Aufmerksamkeit dem Gegenstand in der Neuzeit zugewandt haben."

„Möchten die Früchte derartigen Untersuchungen recht bald der Wissenschaft entgegen getragen werden, und gleichzeitig die Klinik auf irgend einen glücklichen Weg zur Ermittelung der Ursache des primären Glaucoms gerathen."

Thans 30 jaren later mag men zeggen, dat in de hoofdzaak aan den wensch van v. GRAEFE is voldaan; maar het glaucoma blijft nog steeds een onderwerp van studie.

Bij een — zij het ook slechts oppervlakkig — overzicht van de geschiedenis der nieuwere oogheelkunde mag niet over het hoofd worden gezien, dat ze in zich op had genomen de oudere oogheelkunde, die zich meer uitsluitend bepaalde tot het uitwendig zichtbare oog; maar die reeds, zoowel op het gebied der ziektekunde als dat der geneeswijzen, eene betrekkelijke hoogte had bereikt.

Toch geeft ook hier dit 40-jarig tijdperk grooten vooruitgang te zien.

Het zijn vooral twee ontdekkingen, die hier op den voorgrond treden. In de eerste plaats, de onschatbare weldaad van LISTER's leer van asepsis, die ons den invloed van uitwendig aangebrachte infectie deed kennen, en ons den weg wees, hoe dien te voorkomen en te bestrijden.

En daarnaast — evenzeer van de hoogste waarde — de lokale anaesthesie, waarvan wij de toepassing in de oogheelkunde verplicht zijn aan CARL KOLLER uit Weenen, die tijdelijk onze stadgenoot is geweest.

Dank zij deze twee ontdekkingen heeft de oogheelkunde, vooral op het operatieve gebied, een geheel nieuw tijdperk betreden, nu ontsteking niet meer is te vreezen, en bovendien het anders zoo bewegelijke en gevoelige orgaan als een dood lichaam kan worden bewerkt.

De operatieve techniek erlangde daardoor eene mate van volkomenheid, die de stoutste verwachtingen van vroeger verre heeft overtroffen.

Ik heb getracht met eenige grepen uit de geschiedenis der nieuwere oogheelkunde U haren grondslag te schetsen.

Zij werd opgebouwd uit de aanverwante vakken van studie, en in hare toepassing blijft zij daarmede verbonden. Dit waarborgt haar wetenschappelijk karakter.

Uitgaande van nieuwe onderzoekingsmethoden, voortbouwende op tal van verbeterde hulpmiddelen en nieuwe geneeswijzen, kenmerkt zij zich door steeds verdere uitbreiding van haar gebied, alras te veel om door éénzelfden beoefenaar, in de groote verscheidenheid harer richtingen, overal met denzelfden aanleg te worden behartigd.

De nieuwere oogheelkunde eischt physische en physiologische studie, uitgebreiden en tijdroovenden histologischen

arbeid, waarnemingstalent voor objectieve en functioneele diagnostiek, klinische en operatieve ervaring.

En bovenal wordt van den beoefenaar der nieuwere oogheelkunde den moed gevorderd om groote verantwoordelijkheid te aanvaarden. Geen dag toch dat des naasten levensgeluk niet hangt aan de zekerheid van zijne hand en aan de juistheid van zijn blik.

Terwijl de géneeskunde het behoud van het leven beoogt, bedoelt de oogheelkunde een schier nog hooger belang, strevende naar het behoud en de herstelling van het licht der oogen, des levens eerste vreugde, meer waard dan alle schatten der aarde.

„Want beter dood, dan leven zonder licht!" [29])

AANTEEKENINGEN.

1) „Richtigkeit der Einsicht und der Darstellung, die einen fast an Unfehlbarkeit könnte glauben lassen." F. C. Donders, Rede in der Festsitzung der ophth. Ges., Heidelberg 1886, S. 37.

2) v. Helmholtz. Das Denken in der Medecin. 1877, S. 6.

3) v. Helmholtz. Wissensch. Abhandl. I, S. 74.

4) „Einen Montblanc neben einem Maulwurfshaufen." Arthur Schopenhauer. Von ihm über ihn. Von Frauenstadt und Lindner. Berlin 1863, S. 653. Verder: Ueber das Sehen und die Farben. Dritte Auflage. S. 88.

5) v. Helmholtz. Das Denken in der Medicin. S. 1.

6) Vergelijk: v. Helmholtz. Das Sehen des Menschen. 1855, S. 9.

7) F. C. Donders. Astigmatisme en cylindrische glazen. 1862, Blz. 126.

8) v. Helmholtz. Physiol. Optik. 1867, S. 121.

9) v. Helmholtz. Popul. Wissensch. Vorträge. II, S. 4.

10) Aan het Ned. Gasth. v. Oogl. werd in 1891 bij 4113 oogen de refractie bepaald, en 1953 brillen voorgeschreven. Bij 753 der onderzochte personen werd storend astigmatisme gevonden.

11) Tiende jaarlijksch Verslag, Gasth. v. Oogl., Blz. 28.

12) v. Helmholtz. Popul. wiss. Vortr. 1876, II, S. 5.

13) Opthalmometrologie von H. Snellen und E. Landolt. Graefe-Saemisch III, 1874.

14) Festsitzung der ophth. Gesellsch. Heidelberg, 1886, S. 41.

15) H. Snellen. Optotypi ad visum determinandum. Editio prima, 1862. Editio undecima, 1892.

16) v. Helmholtz. Pop. wiss. Vortr. II, S. 57.

17) Arch. f. Anat. u. Phys., 1877.

18) Plato's Timaeus. Caput XVI.

19) „Licht wird erst Licht, wenn es ein sehendes Auge trifft; ohne dem ist es nur Aetherschwingung." v. Helmholtz. Das Sehen des Menschen, S. 18.

20) v. Helmholtz. Popul. wiss. Vortr. II, S. 47.

21) Otto Becker. Ueber Augenkrankheiten mit Rücksicht auf Lokalisation von Hirnleiden. Compt. rend. Amsterd. Congres 1880. P. 39.

22) Fritz Salzer. Sitz. Ber. K. K. Acad. d. Wiss. LXXXI, 1880.

23) Fritz u. Hitzig. Ueber electrische Erregbarkeit des Grosshirns. Reichert's u. Dubois-Reymond's Archiv. 1870, S. 300.

24) Ferrier. Experiments on the brain of monkeys. London 1875.

25) L. A. Desmarres. Traité théorique et pratique des yeux. 2me Edition III, P. 737.

26) Sichel. Propositions sur le glaucome. Annales d'oculistique. 1842.

27) Arch. f. Ophth. III, II 1857, S. 512.

28) Arch. f. Ophth. XV. 1869. S. 512.

29) Koning Oedipus van Sophokles. Vertaald door H. van Herwerden. 1891, Blz. 48.

HERMANN VON HELMHOLTZ.

HERMANN VON HELMHOLTZ.

Den 31sten Augustus 1891 herdacht HERMANN VON HELMHOLTZ zijn 70sten geboortedag, toen in stilte, op huiselijke wijze.

Maar het 70-jarig jubilée van een HELMHOLTZ vindt belangstelling in wijderen kring. Het is een vijftig jarig jubilée van de wetenschappelijke wereld; want 50 jaren lang heeft HELMHOLTZ, als de meest invloedrijke natuuronderzoeker onzer eeuw, de wereld door zijn ongeëvenaarde talenten verbaasd en tot een diep gevoel van erkenning en dankbaarheid gedwongen.

Uit alle landen, alle werelddeelen spreekt drang en behoefte om hulde te brengen aan den grooten jubilaris. Overeenkomstig diens wensch is daartoe de datum van 2 November vastgesteld, en heden stroomen van heinde en verre de vertegenwoordigers der mathematische, physische en physiologische wetenschappen naar Berlijn om voor henzelven en namens hun landgenooten de betuiging van erkentelijke bewondering aan de voeten van den Heros van het natuuronderzoek neder te leggen.

Ons, dien het niet gegeven wordt mede op te gaan, is het een behoefte op heden levendig ons voor den geest te roepen het beeld van den diepen Denker, den genialen Waarnemer en Experimentator, het mathematisch Genie, boven allen uitmuntende door onbegrensde vindingrijkheid en buitengewone algemeene ontwikkeling.

Velen onzer hadden het voorrecht hem te zien, hetzij toen hij voor een 25-tal jaren ons land heeft bezocht, hetzij op een der vele congressen of bijeenkomsten, waar hij veelvuldig het woord heeft gevoerd; want HELMHOLTZ stelt zich tot levenstaak, niet slechts om te werken, maar ook om zijn weten ten bate zijner tijdgenooten te doen strekken.

Hiervan getuigen zijn „Populäre wissenschaftliche Vorträge" en de door hem uitgegeven „Vorträge und Reden". Wie kent niet zijn „Wissenschaftliche Abhandlungen", twee groote deelen, uit een hon-

derdtal verhandelingen bijeengebracht, waarin èn de physioloog èn de physicus èn de mathematicus een goudmijn van wetenschap vinden. Nog meer algemeen treft men zijn twee grootere werken aan „das Handbuch der physiologischen Optik" en „die Lehre von „den Tonempfindungen".

„Und schlagen wir", zoo sprak DONDERS in de Festsitzung der Ophthalmologische Gesellschaft te Heidelberg, 9 Aug. 1886, „jetzt das „vor 30 Jahren erschienene Handbuch auf, dann sind wir, auf dem „gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft, erstaunt über eine „Richtigkeit der Einsicht und der Darstellung, *die einen fast an Un-„fehlbarkeit könnte glauben lassen*".

Die het voorrecht gehad heeft meer speciëel zich leerling van HELMHOLTZ te mogen noemen, weet welk een bezielend leermeester hij was, en hoe hij tot eigen onderzoek wist aan te sporen.

HELMHOLTZ stelde hooge eischen aan zijn onderwijs: „Denn ein „Professor steht unter einer sehr wirksamen Disciplin. Er ist ge-„nöthigt jährlich den ganzen Umfang seiner Wissenschaft so vorzu-„tragen, dass auch die grossen Köpfe der nächsten Generation, die „schon unter seinen Zuhörern stecken, befriedigt sind". (*Festsitzung*, 1886, S. 46).

Maar ook zij, die hem slechts éénmaal zagen, behielden een diepen indruk van de breedgeschouderde krachtige figuur, de groote heldere oogen met doordringenden, maar tevens welwillenden blik. Aan den grooten welgevormden schedel met ongemeen breed voorhoofd — de oogen hebben een onderlingen afstand van 68 mM. (Phys. Optik. S. 715) — beantwoorden voorzeker evenredig groote hersenen. Als een DARWIN is hij edel, bescheiden, eenvoudig en beminnelijk.

HERMANN LUDWIG FERDINAND VON HELMHOLTZ werd 31 Augustus 1821 in Potsdam geboren. Zijn vader was aldaar Leeraar aan het Gymnasium.

„Meine Neigung und mein Interesse waren von früher Jugend an „der Physik zugewendet. Mein Vater, ein in recht knappen Ver-„hältnissen lebender Gymnasiallehrer, aber ein Mann, der die hoch-„fliegende wissenschaftliche Begeisterung der FICHTE'schen Philoso-„phie und der Freiheitskriege sich lebendig bewahrt hatte, erklärte „mir, so leid es ihm selber thun mochte, Physik sei keine Wissen-„schaft, die einen Lebensunterhalt gewähren könne — damals war „sie das in der That nicht — aber wenn ich Medicin studiren wolle, „so würde ich auch Naturwissenschaften treiben können. Nun, als „moderner Mensch, der, wo er auch hinfällt, immer auf die Füsse „fallen muss — übrigens auch warten gelernt hat — nahm ich die „Lage, wie sie war und studirte einstweilen Medicin. Diess erwiess „sich schliesslich als ein Gewinn". (*Festsitzung*, S. 45). Voorzeker als een winst voor de geneeskunst en de physiologie, want menig

punt heeft hij op dat gebied toegelicht, hetgeen alleen een mathematisch genie zou kunnen aanvaarden.

Hij studeerde te Berlijn aan het Friedrich Wilhelm Institut als aanstaand Militair-Geneeskundige. Op 21-jarigen leeftijd promoveerde hij op een Dissertatie: *De fabrica systematis nervosi evertebratorum.* Daarop is hij een jaar Militair-Assistent aan de Charité te Berlijn geweest en dan van 1843 tot 1848 Militair-Arts bij het Regiment Huzaren te Potsdam.

In het rustige garnizoensleven zet hij zijn studiën voort en blijft in verband met de Berlijner wetenschappelijke wereld en zijnen grooten leermeester JOHANNES MÜLLER en met zijn beroemde tijdgenooten DU BOIS REYMOND, VIRCHOW, BRÜCKE, LUDWIG, SCHWANN, TRAUBE, REMAK, REICHERT, VON GRAEFE, MAX SCHULTZE.

In een physisch gezelschap, dat deze toekomstige Coripheeën der wetenschap te Berlijn hebben gevormd, treedt HELMHOLTZ den 22sten Juli 1847, dus op 26-jarigen leeftijd, op met zijn beroemde verhandeling: „*Ueber die Erhaltung der Kraft*". De denkbeelden daarin ontwikkeld, die een geheel nieuw uitgangspunt der natuurbeschouwing zullen vormen, waren voorbereid door de werken van HUYGHENS en NEWTON, en door LEIBNITZ' theorie van het arbeids-aequivalent der beweging.

Wel werden gelijktijdig maar onafhankelijk van elkander, ook door JOULE in Engeland en door JULIUS ROBERT MAYER in Duitschland overeenkomstige denkbeelden geuit; maar aan HELMHOLTZ wordt terecht de verdienste toegeschreven „het eerst fundamenteel en baanbrekend te hebben aangetoond, dat alle kracht berust op beweging, en dat warmte, licht, electriciteit, magnetisme en chemische affiniteit verschillende vormen zijn van één zelfde arbeids-vermogen, waarvan de overgang van den eenen in den anderen volgens vaste in getallen uit te drukken wetten plaats vindt, waarbij van het oorspronkelijk arbeidsvermogen niets verloren gaat".

Hoezeer deze denkbeelden nieuw waren, bewijst de tegenstand, die ze bij de deskundigen vonden: „Ich war einigermassen erstaunt „über den Widerstand, den ich in den Kreisen der Sachverständigen „begegnete; die Aufnahme meiner Arbeit in POGGENDORFF's *Annalen* „wurde mir verweigert und unter den Mitgliedern der Berliner „Akademie war es nur C. G. J. JACOBI, der Mathematiker, der sich „meiner annahm. Ruhm und äussere Förderung war in jenen Zeiten „mit der neuen Ueberzeugung nicht zu gewinnen; eher das Gegentheil." (*Wiss. Abhandl.* I, S. 74).

Intusschen blijft het streven van HELMHOLTZ het principe van de omzetting van kracht ook in de physiologie toe te passen, en hij levert de bewijzen voor de door BECQUEREL geopperde meening, dat in de werkende spier chemische omzettingen plaats grijpen, die warmteontwikkeling bewerken.

Hij meet de snelheid van den zenuwstroom, en met het naar LUDWIG's graphische methode ingerichte myographion de bewegingen van de geïnnerveerde spier.

Dank zij de waardeering, die HELMHOLTZ' streven gevonden heeft bij JACOBI, VON HUMBOLDT, en vooral bij zijnen leermeester JOHANNES MÜLLER, „den festen, unerschütterlichen" zooals HELMHOLTZ hem noemt, wordt hij ontslagen van drie hem nog opgelegde jaren van militairen diensttijd, en hij is achtereenvolgend in 1848 Leeraar en Assistent aan het Anatomisch Museum te Berlijn; van af 1849 Professor te Köningsberg, ter vervanging van BRÜCKE; van 1855 tot 1858 Professor in Physiologie en Anatomie te Bonn. Daarna was zijn benoeming naar Heidelberg een groote stap voorwaarts, omdat hij daar uitsluitend Physiologie zal doceeren, en ook over een Laboratorium beschikt, en wèl onder één dak met KIRCHHOFF en BUNSSEN.

In Heidelberg, 1858 tot 1871, heeft HELMHOLTZ zich aan zijn beroemde studiën over optiek en akustiek gewijd. Geen onderwerp in de leer van lichts- of geluidswaarneming, waar HELMHOLTZ geen nieuwe gezichtspunten heeft gegeven.

Het streven en werken van HELMHOLTZ heeft ontegenzeggelijk een grooten invloed gehad op de ontwikkeling en den arbeid van DONDERS. Op het gebied van optiek en akustiek ontmoetten elkander dikwijls hun wegen.

Bij veel verschil is er menig punt van overeenkomst in richting. Beiden beginnen met den prikkel van financiëele bezwaren, beiden studeeren als militair-geneeskundigen en beiden beginnen hun loopbaan met de beoefening van de geneeskunde, ofschoon hun neiging en hun gezichtseinder naar meer exacte wetenschap gericht is.

Beiden stellen in hun natuurstudiën, tegenover de nativistische beschouwing, de empiristische theorie, die alles uit de ervaring tracht te verklaren, en zoo den grondslag legt tot de nieuwere psychologie.

Beiden bestudeeren elk op hun wijze de leer der breking van het oog en der accommodatie, de leer der complementaire kleuren en der kleur-perceptie, de irradiatie en de dispersie, de leer van den horopter en van de oogbewegingen, en op akustisch gebied, de studie van het ontstaan der vocalen, die den sleutel geeft tot de kennis van taal en spraak.

Onder de vele en groote uitvindingen van HELMHOLTZ neemt, naar zijn schatting, een bescheidene plaats in, die van den *oogspiegel*.

In 1851 verscheen de kleine brochure: „Beschreibung eines Augen„spiegels, zur Untersuchung der Netzhaut im lebenden Auge". „Vorliegende Abhandlung", zoo begint de voorrede, „enthält die „Beschreibung eines optischen Instruments, durch welches es mög„lich ist, im lebenden Auge die Netzhaut selbst und die Bilder „leuchtender Körper, welche auf ihr entworfen werden, genau zu „sehen und zu erkennen".

Met dit kleine instrument en in deze eenvoudige beschrijving legt

HELMHOLTZ de toen nog gebrekkig begrepen physische verhouding van het oog tot het licht voor ons bloot. Maar er is meer, hij opent een nieuwe wereld voor de diagnostiek der oogziekten en legt zoo den grondslag tot het gebouw der nieuwere oogheelkunde.

Op den hiermede door HELMHOLTZ gewezen weg, heeft DONDERS vele zijner lauweren verdiend.

Terwijl DONDERS daardoor meer naar de toegepaste wetenschap wordt getrokken, zien wij HELMHOLTZ terugkeeren naar het gebied zijner eerste neigingen. Na den dood van MAGNUS te Berlijn in 1871, wordt hij in diens plaats tot Hoogleeraar in de physica benoemd, en op mathematisch-physisch gebied handhaaft hij steeds den roem zijner genialiteit en zijner werkkracht.

Sedert 1887 heeft HELMHOLTZ het Hoogleeraarsambt neergelegd en is hij benoemd tot President van de „Physikalisch-technischen Reichs-„anstalt in Charlottenberg", een nieuwe inrichting uitsluitend aan de bevordering der physische wetenschappen gewijd, waarop Duitschland terecht zich beroemt en waaraan het met trots den naam van den meest beroemden landgenoot verbindt.

Aan uiterlijke eerbewijzen heeft het HELMHOLTZ niet ontbroken. De eerste Ridderorde, die hem werd toegekend was die van onze Nederlandsche Leeuw in 1858. In 1871 werd hij tot Geheimer Regierungsrath benoemd, in 1883 werd hij tot den Adel verheven en onlangs riep een eigenhandig schrijven van den Keizer hem tot „Wirklicher „Geheimrath", met den titel van „Excellenz".

Op heden, 2 November, stroomen tal van huldebetuigingen en nieuwe titels tot hem.

Bij de groote ovatie hem gebracht, komen de namen voor van schier alle bekende grootheden op het gebied van natuurkunde, van wiskunde, van oogheelkunde, van muziek en van taal, en met waardeering mogen wij constateeren dat ook Nederland daarbij zich niet onbetuigd heeft gelaten.

Utrecht, 2 Nov. 1891. H. SNELLEN.

(Overgedrukt uit het *Ned. Tijdschrift voor Geneesk.*, Jaarg. 1891, 2de Deel).

INTERVAGINAAL FIBRO-SARCOOM VAN DEN NERVUS OPTICUS.

INTERVAGINAAL FIBRO-SARCOOM VAN DEN NERVUS OPTICUS,

DOOR

Dr. H. J. KESSLER.

Officier van Gezondheid 1ste kl. O. I. L.

(*Met een plaat*).

Nadat LEBER 1) de wenschelijkheid had betoogd van een verdeeling der intra orbitale tumoren in die, welke zich ontwikkelen binnen de buitenste scheede, hetzij van het parenchym der zenuw zelf, hetzij van de binnenste scheede uitgaande, en die, welke hun oorsprong nemen in de overige weefsels der orbitale holte, was WILLEMER 2) de eerste, die uit de toen bestaande literatuur de mededeelingen omtrent de eigenlijke opticus-tumoren verzamelde. Hun aantal bepaalde zich tot twintig gevallen, en daarvan zijn er twee zóó oppervlakkig vermeld, dat het twijfelachtig is, of het wel eigenlijke opticus-tumoren waren. Hij voegde er twee door hem zelf waargenomen gevallen aan toe.

Herhaaldelijk komen na dien tijd in de literatuur meer of minder nauwkeurige mededeelingen voor omtrent gezwellen van de gezichtszenuw, zoodat op het oogenblik het aantal tot 65 is gestegen.

PONCET 3) kwam, naar aanleiding van een door hem zelf ingesteld microscopisch onderzoek van een fibroma nervi optici, na een critische

---

1) ZEHENDER's *Klin. Monatsbl. f. A.* Jahrg. XII, S. 444, noot.
2) *Archiv. f. O.* Bd. XXV, S. 161.
3) *Archif d'Ophth.* 1881, p. 620.

studie van de op dit onderwerp betrekking hebbende literatuur, tot de conclusie, dat de tumoren der gezichtszenuw konden worden gerangschikt in twee hoofdgroepen. Tot de eerste en belangrijkste groep, die der fibromen, rekende hij die tumoren, welke ontstaan uit het inter- en intrafasciculaire bindweefsel en uit de zenuwscheeden: de fibro-sarcomen, myxomen en melanotische gezwellen.

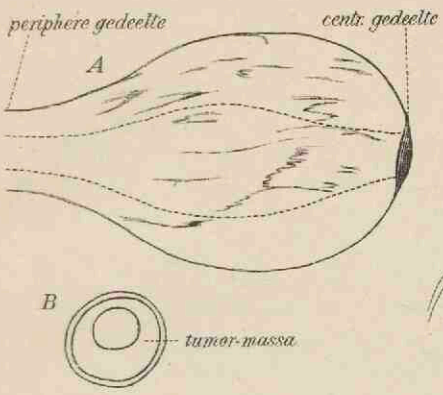
De tweede groep omvatte de gliomen en glio-sarcomen, als ontstaande uit het neuroglia-weefsel. Later meende STRAUB 1) naast deze twee groepen nog een groep van gemengde tumoren te moeten aannemen, waartoe dan die tumoren zouden moeten gerekend worden, waarin zoowel de neuroglia, als het interstitiëele weefsel tot vorming van het tumor-weefsel hadden medegewerkt.

Dezer dagen werd ik in de gelegenheid gesteld, een tumor van den nervus opticus microscopisch te onderzoeken, en daar de resultaten daarvan gedeeltelijk een aanvulling zijn van de genoemde mededeeling van STRAUB, acht ik een eenigszins uitvoeriger beschrijving niet onbelangrijk.

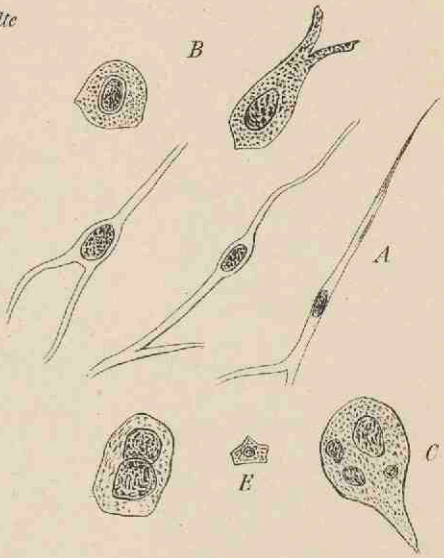
M. v. A., 5 jaar oud, uit O., was den 3den Juni l.l. opgenomen in het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders. De moeder heeft anderhalf jaar geleden voor het eerst bemerkt, dat het linker oog meer uitpuilde dan het rechter. Dit verergerde voortdurend, zonder dat het kind er pijn van had, tot er een hooge graad van exophthalmos was ontstaan, zooals die bij de opneming werd geconstateerd. De bulbus is vrij wel recht naar voren gedrongen, slechts een weinig naar buiten en beneden. De bewegingen van den bulbus geschieden om een normaal gelegen draaipunt, en zijn naar boven, zoowel binnen- als buitenwaarts, matig beperkt. Beneden- en beneden-zijwaartsche bewegingen kunnen goed worden uitgevoerd. Bij het sluiten der oogleden wordt de oogbol alsnog geheel bedekt, waarbij het bovenste ooglid sterk wordt gerekt en de oogspleet zich aan de onderzijde van den vooruitstekenden oogbol bevindt. Wanneer men met den vinger onder den bovensten orbitaal-wand naar achteren palpeert, voelt men een vaste massa, welke niet met het been in verbinding staat, maar naar achter zich uitstrekt en niet te vervolgen is tot een aanhechtingsplaats. Volgens de gebrekkige opgaven van het kind, zou nog tot op drie M. handbeweging worden waargenomen. Uit later onderzoek bleek echter, dat deze opgave cum grano salis was op te nemen, en is het waarschijnlijk, dat het oog toen reeds geheel blind was. Visus O. D. was $= {}^{6}/_{6}$.

Uit het ophthalmoscopisch onderzoek bleek, dat de mediën helder waren, de venen der retina sterk gevuld, en de papil licht wazig. Overigens zijn geen veranderingen waar te nemen. De diagnose werd gesteld op tumor nervi optici, 1°. omdat pijn afwezig was, 2°. wijl de visus sterk was verminderd, zoo niet geheel opgeheven, en 3°. wegens de eigenaardige verplaatsing van den

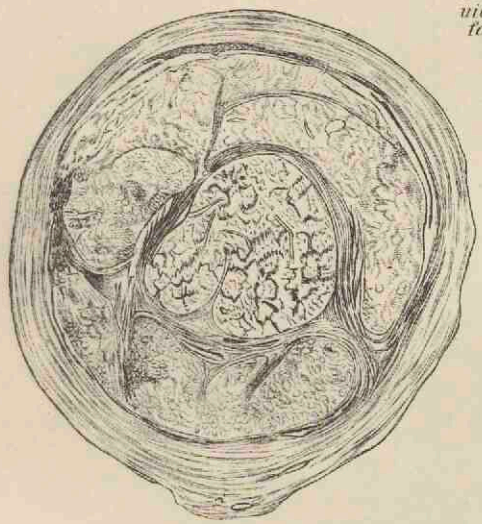
1) *Wetensch. Bijbladen v. h.* 27. *Jaarverslag v. h. Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders,* of GRAEFE'S *Archiv f. Ophth.* Bd. XXXII, S. 205.



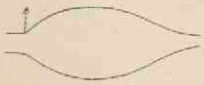
A. Tumor natuurlijke grootte; gestippelde lijnen = de Nervus opticus in zijn verloop door den Tumor.
B. Doorsnede N. optic. bij Foramen ovale.

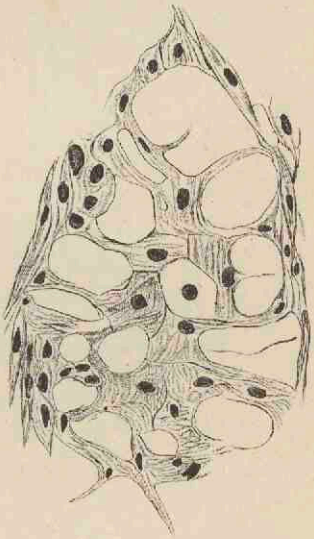


Cellen door dissociatie uit den Tumor verkregen; A. Kernvezels. B. Fasciculaire cellen waarvan uitloopers afgebroken. C. Moedercel met uitloper. E. dwars doorgesneden fasciculaire cel (schijfje)



Dwarsdoorsnede door Nervus opticus op c.a 5 mM. achter den Bulbus op de plaats waar de gelijkmatige verdikking meer in den spoelvorm overgaat.





Myxomateuse plek in den Tumor om den Nervus buiten de piaalschede.

C. Mooy. Lith.

Dr. H. J. KESSLER.–INTERVAGINAAL VIRBO-SARCOOM VAN DEN NERVUS OPTICUS.

bulbus recht naar voren, waarbij de beperking der beweging zóó gering is, dat zij volkomen verklaard kan worden uit de verplaatsing van den bulbus, terwijl bij een orbitaal-tumor met aandoening van spieren en peribulbair weefsel veel grooter bewegingsstoornis zou aanwezig zijn.

Den 7den Juni werd door Prof. SNELLEN, in chloroform-narcose, eerst de bulbus geëxstirpeerd. De daarachter liggende tumor ligt zoo goed als vrij in den spier-conus der orbitaal-holte, slechts hier en daar met het omgevende losse weefsel door gemakkelijk te verscheuren adhaesies verbonden. Nadat deze waren verscheurd, werd met de enucleatie-schaar de zenuw zoo dicht mogelijk bij het foramen opticum gekliefd, waarop de tumor gemakkelijk kon worden verwijderd. De bloeding was aanvankelijk niet veel meer dan bij een gewone exstirpatio bulbi.

Wegens de spanning der conjunctiva, ten gevolge van daarachter liggend bloed-coagulum, werden de hechtingen eerst na 7 dagen weggenomen. Veertien dagen na de exstirpatie was patiënte hersteld.

De tumor is spoelvormig, 4.5 cM. lang, en heeft op het dikste gedeelte een doorsnede van 2,5 cM. De consistentie is pseudo-fluctueerend. Het gezwel is besloten in de durale scheede van den nervus opticus, welke laatste over de geheele lengte van den tumor in het midden daarvan is waar te nemen. Op doorsnede is de kleur van het tumor-weefsel grijsachtig geel, terwijl de zenuw zich door een lichtere tint onderscheidt. Op dwarse doorsnede is in de zenuw duidelijk een netwerk van witte strengetjes waar te nemen. Bij schrapen met het mes over de snedevlakte wordt slechts zeer weinig weefsel losgelaten en zoo goed als geen vocht.

Na harding van den tumor in MULLER'sche vloeistof, daarna achtereenvolgens in alcohol van verschillende sterkte, werd het verder onderzoek ingesteld naar den aard van het tumor-weefsel. Zoowel op dwarse doorsnede als op die in de lengterichting blijkt, dat dit laatste zich uitbreidt tusschen de piale en durale scheede der zenuw.

De zenuw zelf is spoelvormig verdikt, in dier voege dat zij, direct achter den bulbus reeds iets dikker dan normaal, centraalwaarts in omvang toeneemt, om, na in het midden van den tumor haar grootste dikte (11m M. in doorsnede) bereikt te hebben, in de nabijheid van het foramen opticum weder tot haar normalen omvang terug te keeren. De eigenaardige kleur en de regelmatige in de lengterichting loopende weefselbundels der zenuw maken het gemakkelijk haar door den geheelen tumor te vervolgen, evenals de beide scheeden der zenuw, die op dwarse doorsnede overal door haar circulair loopende bundels te herkennen zijn.

Door de snedevlakte van den geharden tumor af te krabben, verkreeg ik een kleine hoeveelheid weefselstukjes, waarin te vinden waren:

1°. Langgestrekte vezels, voorzien van een kern en met vertakte uiteinden. Het protoplasma dier cellen is helder, slechts om de kern een weinig korrelig.

2°. Groote ronde cellen met meerdere kernen, sommige met, andere zonder uitloopers.

3°. Kleine ronde cellen, wier kern bijna geheel en al de cel opvulde. (zie Plaat).

Op verschillende doorsneden van den in celloïdine ingesmolten tumor, welke met haematoxyline of aluinkarmijn en met eosine behandeld waren bleek het tumor-weefsel zich hoofdzakelijk uit te breiden in de intervaginale ruimte der zenuw. De beide zenuwscheeden waren in het centrale zoowel als in het periphere uiteinde van het gezwel vrij van vreemde weefselelementen. Slechts hier en daar waren in de binnenste lamellen der duraalscheede en in de piaal-scheede kleine, ronde cellen met groote kernen opgehoopt. Dit kunnen echter voor het grootste gedeelte lymphcellen zijn geweest. In het meer centraal gelegen gedeelte van den tumor echter was de piaal-scheede vrij sterk met tumor-weefsel doorwoekerd, hoewel zij nergens geheel door het nieuwgevormde weefsel was verdrongen. In dat gedeelte waren ook in de zenuw zelf, in de gehypertrophiëerde interfasciculaire bundels, tumor-cellen waar te nemen.

De beide scheeden van de zenuw, en zoowel die bindweefselstrengen, welke de beide scheeden met elkaar verbinden, als die, welke van de pia uit tusschen de zenuwbundels zich begeven, waren overal verdikt.

Door kleuring met WEIGERT'sche haematoxyline-oplossing blijkt, dat in de zenuw alle zenuwvezels zijn geatrophiëerd, zoowel in het midden als in de periphere gedeelten van den tumor. De verdikte interfasciculaire bindweefselstrengen omgeven hier en daar nog plekjes, waar eenige neurogliacellen zijn waar te nemen.

Het tumor-weefsel bestaat uit spoelvormige cellen, welke, in grootere en kleinere bundels vereenigd, elkaar in verschillende richtingen kruisen, en waartusschen de meer ronde cellen van verschillenden vorm, zooals zij bij het schrapen van het weefsel verkregen werden, zijn verstrooid.

Naarmate men meer het centrale gedeelte van den tumor nadert, verminderen de lange spoelvormige cellen en nemen de groote cellen met meerdere kernen en de korte spoelvormige cellen in aantal toe.

Bloedvaten waren over het algemeen in matige hoeveelheid aanwezig; het meest in die gedeelten van den tumor, welke grensden aan de zenuwscheeden. Gedifferentiëerde wanden konden door mij slechts hier en daar worden waargenomen; dan in den vorm van hyaline membranen. Meestal echter waren om de vaten kleinere fasciculaire cellen meer opgehoopt, zoodat het den indruk maakte, alsof het vat door een dichten bundel cellen was ingesloten. Hier en daar waren kleine myxomateuse plekjes aanwezig. Eenige groote cellen met meerder uitloopers vormden een stelsel van kleine holten, in hun geheel door bundels fasciculaire cellen ingesloten. (zie Plaat).

Het aantal dezer plekjes was beperkt. Enkele bloeduitstortingen, waardoor onregelmatige holten waren ontstaan, schenen van recenten datum. Zij vertoonden toch weinig veranderde bloedlichaampjes of bloed-pigment, maar hoofdzakelijk onveranderde roode bloedlichaampjes.

Op grond van het resultaat van dit onderzoek meen ik te mogen concludeeren, dat de tumor was een fibro-sarcoom, hoofdzakelijk bestaande uit tot bundels vereenigde spoelvormige cellen, waartusschen groote plasma-cellen en kleine sarcoom-cellen verspreid zijn, terwijl hier en daar kleine myxomateuse plekjes niet ontbreken, zonder

echter aan den tumor daardoor een eigenaardig myxomateus karakter te geven. De oorsprong van den tumor moet m. i. gezocht worden in de intervaginaal-trabekels, de uitbreiding vond hoofdzakelijk plaats in de intervaginaal-ruimte; slechts in het meer centrale gedeelte van den tumor was de tumor-massa ook voortgewoekerd in de piale scheede. De zenuwvezels zijn door druk geatrophiëerd. De daaropvolgende sterke woekering van de interfasciculaire bindweefsel-bundels is oorzaak van de vermeerdering van omvang van den nervus opticus zelf. De tumor behoort dus tot die groep van tumoren van den nervus opticus, welke niet ontstaan uit de neuroglia, de groep der fibromen (PONCET) of die der interstitiëele tumoren (STRAUB). Als vertegenwoordiger dezer groep noemt STRAUB slechts de fibromen en myxomen en spreekt niet van sarcomen. Ik meen dus, dat hij deze fibro-sarcomen onder de fibromen wil gerangschikt zien. M. i. behooren ze daar echter niet thuis blijkens de elementen waaruit ze zijn samengesteld en den eigenaardigen bouw, bijv. de eigenaardige ophooping van jonge spoelvormige cellen om de vaten, waaraan geen wand of hoogstens een hyaline membraan als wand is waar te nemen.

De prognose voor het hier vermelde geval moet infaust gesteld worden, daar het niet gelukte zooveel van de zenuw weg te snijden, dat de snede in het gezonde gedeelte der zenuw viel. Blijkbaar was de nieuwvorming reeds op het intra-craniëele gedeelte van de gezichtzenuw overgegaan.

Utrecht, October 1891.

(Overgedrukt uit het *Ned. Tijdschrift voor Geneesk.*, Jaarg. 1891, 2de Deel).

BIJDRAGE TOT DE MORPHOLOGIE VAN DE PAPILLA NERVI OPTICI.

BIJDRAGE TOT DE MORPHOLOGIE VAN DE PAPILLA NERVI OPTICI,

DOOR

Dr. H. J. KESSLER,

Officier van Gezondheid 1ste kl. O. I. L.

Is de kennis van de anomalieën in den vorm der organen in het algemeen van belang voor de diagnose van pathologische toestanden, in bijzondere mate is dit het geval daar, waar de veranderde vorm van het orgaan een meer belangrijke plaats inneemt in de symptomatologie der verschillende ziektetoestanden. Bij de aandoeningen van den nervus opticus is dit zeer zeker het geval.

Het streven om die kennis te vermeerderen, heeft in de laatste jaren geleid tot eenige belangrijke mededeelingen omtrent anomalieën in den vorm van het intra-oculaire gedeelte dier zenuw. Eenige daarvan vertoonen, ondanks kleine verschillen, zooveel overeenkomst, dat men reeds spoedig geneigd was, deze soort van vormverandering als typisch te beschouwen 1).

De door mij bedoelde anomalie is die, waarbij de papilla nervi optici, onafhankelijk van de physiologische excavatie, een atypische, excentrisch gelegene excavatie vertoont.

Sinds 1884, toen STOOD 2) het eerst de opmerkzaamheid daarop vestigde, werden achtereenvolgens door SZILI 3), RANDALL 4), MACKROCKI 5), PELTESOHN 6) en RUMSCHEWITSCH 7) dergelijke door hen

1) SZILI. *Centralblatt f. praktische Augenheilkunde*, 1889, S. 44.

2) ZEHENDER's *Klinische Monatsbl.* B. XXII, S. 285.

3) *Centralblatt f. praktische Augenheilkunde*, 1887, S. 1, en *Wiener medicinische Presse*, 1888, nº. 20.

4) *Transactions of the American Ophthalm. Society*, 1887.

5) *Centralblatt f. praktische Augenheilkunde*, 1888, S. 264.

6) Ibid. 1888, S. 339.

7) Ibid. 1889, S. 134.

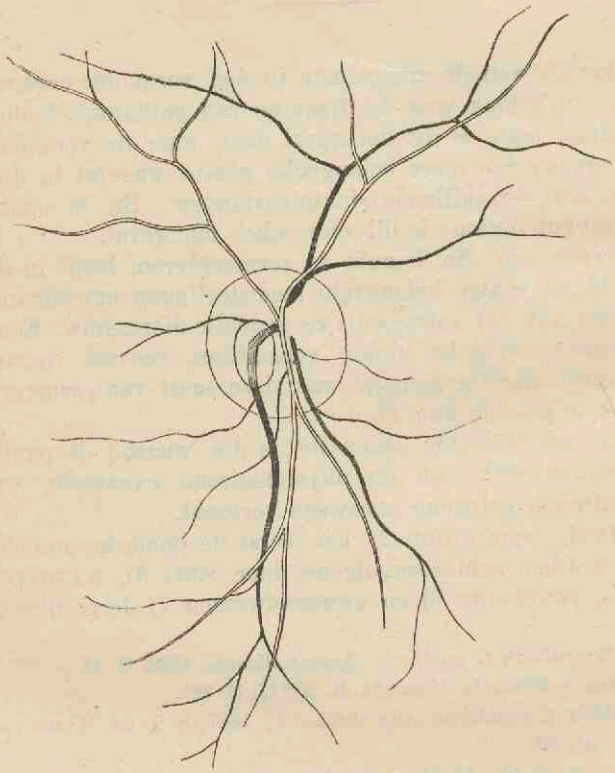
waargenomen gevallen gepubliceerd. Het betrekkelijk klein aantal in een zoo lang tijdsverloop (in het geheel werden er 8 in de literatuur vermeld) toont, hoe zeldzaam deze anomalie voorkomt; want hoewel niet alle patiënten in elke cliniek ophthalmoscopisch worden onderzocht, is dit toch zeer zeker het geval met diegenen, die, zij het ook slechts zeer geringe, refractie-anomalieën vertoonen of waarvan de gezichtsscherpte minder is dan 1. En dit aantal is legio.

Ik vind daarin aanleiding het volgende geval, hetwelk ik eenigen tijd geleden waarnam, hier nader te vermelden.

G. Z., boekbindersgezel, 16 jaar oud, kwam in behandeling met klachten over asthenopia accommodativa.

V. O. S. met $S + 3 \bigcirc C + 1.5 = {}^{6}/_{18}$. V. O. D. met $S + 4 = {}^{6}/_{18}$.

Bij het ophthalmoscopisch onderzoek bleek, dat de mediën helder waren en dat op O. D. een partiëele excavatie in de papil aanwezig was, zooals op nevensgaande teekening is aangegeven.



In de temporale helft van de papil, op circa $^{1}/_{4}$ P. D. van den rand verwijderd, was bij onderzoek in het rechtopstaande beeld een elliptische excavatie waar te nemen, iets meer dan $^{1}/_{4}$ P. D. breed, met steile randen.

De bodem der holte vertoonde een sterke parallaktische beweging ten opzichte van de oppervlakte der papil. Deze laatste was, met +3 D nog duidelijk zichtbaar, terwijl het diepst gelegen deel der uitholling eerst met —1 D duidelijk zichtbaar werd.

De excavatie had dus een diepte van 1.3 mM. De vaten ontsprongen uit het midden der papil aan de nasale zijde der holte, terwijl de vena temporalis inferior langs den wand der excavatie is waar te nemen, zoodat bij instelling op het diepste punt der holte het middelste stuk van het vat duidelijk wordt gezien. Het aspect van dit vat maakt het waarschijnlijk, dat de vena centralis zich op het diepste gedeelte der excavatie in twee takken verdeelt, waarvan de eene naar de nasaal-zijde, de andere naar de benedenzijde der papil is gericht. Het gezichtsveld was normaal. De fundus van het linker oog vertoonde geen abnormiteiten.

Bij vergelijking van dit geval met de reeds vroeger vermelde blijkt, dat in alle gevallen de excavatie van ronden of ovalen vorm excentrisch gelegen was, meestal in de temporale, slechts tweemaal in de nasale helft der papil. De breedte variëerde van $^1/_3$—$^1/_4$ P. D., de lengte bereikte nooit $^1/_2$ P. D., terwijl de diepte (in de gevallen waar ze kon bepaald worden) wisselde tusschen 1 en 2 mM. Meestal viel de rand der excavatie met dien der papil samen; tweemaal was de holte iets meer naar het centrum der papil verschoven.

In de twee gevallen, waar het gezichtsveld vernauwd gevonden werd, kon slechts eenmaal (STOOD) de beperking, een scotoom tusschen fixeer-punt en blinde vlek, aan de excavatie worden toegeschreven.

In het andere geval (MACKROCKI) was eveneens op het andere oog, waarvan de fundus niets abnorms vertoonde, een beperking van het gezichtsveld aanwezig, zoodat het zeer onwaarschijnlijk is, dat de excavatie daarmede iets te maken had. De oogen, waarop de excavatie werd waargenomen, waren meestal hypermetroop, een enkele maal emmetroop. De gezichtsscherpte was tweemaal normaal, eenmaal beter dan op het andere oog, hetwelk geen abnormiteit vertoonde; in twee gevallen wordt ze niet opgegeven en tweemaal werd ze minder gevonden dan op het andere oog, terwijl de vergelijking in een der gevallen, door SZILI vermeld, niet mogelijk was, omdat het andere oog maculae corneae had.

Aan hypothesen omtrent den aard en het ontstaan dier atypische excavatiën heeft het niet ontbroken, maar geen enkele geeft voldoende uitlegging voor alle waargenomen gevallen.

STOOD (l. c.) meende, dat de afwezigheid der lamina cribrosa op een scherp omschreven plek de oorzaak was, dat de normale intra-oculaire drukking een uitholling der zenuw op die plaats deed tot stand komen. Bij het door hem waargenomen geval was de bodem van de holte niet te zien en kan dus daarvoor een dergelijke verklaring aannemelijk zijn geweest. Voor die gevallen echter, waar de bodem zichtbaar was en een diepte van hoogstens 2 m.M. werd gevonden, is het niet recht duidelijk, waarom bij geheele afwezigheid der lamina cribrosa

de uitholling daar tot stilstand kwam en zich niet verder uitstrekte in de zenuw, waar de weerstand betrekkelijk gering is. Omtrent het voorkomen in de buitenste temporale en nasale gedeelten der papil geeft deze opvatting ook geen klaarheid.

RANDALL zag in de beschreven anomalie een analogon van het coloboma nervi optici, en hoewel hij niet zoo ver wil gaan het voor een coloboom van kleine dimensie te verklaren, acht hij het toch niet onwaarschijnlijk, dat het blijken zal van dezelfde oorzaken afhankelijk te zijn, als dit laatste. Een dergelijke opvatting zou men kunnen huldigen, voor zooverre men aanneemt, dat de bulbus een draaiing om zijn as maakt, en zoo de vroeger naar beneden gerichte oogspleet naar buiten komt te liggen (AMMON).

De nasaal gelegen holte zou dan het uiterste gedeelte, de temporaal gelegen holten zouden een meer peripheer gedeelte van de spleet zijn. Deze opvatting heeft boven de eerste van STOOD en die van MACKROCKI voor, dat ze niet in conflict komt met de waargenomen eiten.

Deze laatste neemt ter verklaring van het waargenomene aan, dat de lamina cribrosa in die gevallen, waar hij de anomalie waarnam, zwak was aangelegd, maar slechts dáár aan de normale intra-oculaire drukking toegegeven heeft, waar de lamina cribrosa niet gesteund werd door het bindweefsel, hetwelk de vaten begeleidt. Daardoor verklaart hij ook het voorkomen der excavaties in de vaatlooze gedeelten der papil. De gevallen waarin vaten in de excavatie zelf loopen (RANDALL, RUMSCHEWITCH en het hier vermelde geval) zijn met een dergelijke opvatting echter in strijd.

RANDALL's theorie is de eenige, die voor alle gevallen een verklaring geeft.

Zonder de mogelijkheid te verwerpen, dat men in de genoemde gevallen te doen heeft met een aangeboren anomalie, meen ik, dat de opvatting, welke onwillekeurig het eerst in ons opkomt bij het beschouwen van een dergelijk ophthalmoscopisch beeld, namelijk dat wij hier te doen hebben met een physiologische excavatie, welke bij uitzondering excentrisch ontstond, in SCHÖN's 1) theorie omtrent het ontstaan der physiologische excavatie genoegzamen steun vindt. Volgens dezen wordt gedurende de accommodatie door de achterste peesvezels der meridionale spierbundels van het corpus ciliare een trekking uitgeoefend op den bindweefselring, die van de binnenste scheede van den nervus opticus uit deze zenuw tot aan de retina begeleidt, en het achterste aanhechtingspunt der ciliair-spier is.

Deze spanning der meridionale spier is bij hypermetropen grooter dan bij emmetropen, bij myopen is zij gering. De lamina cribrosa, oorspronkelijk naar voren een weinig concaaf, wordt, wanneer die spanning sterker wordt en voortdurend inwerkt, plat en naar alle

1) *Archiv f. Ophthalmologie*, Bd. XXXI, Abth. 4, S. 1.

zijden peripheer gerekt. Het gevolg hiervan is, dat de peripheer gelegen zenuwvezels ter hoogte der lamina cribrosa een sterke bocht vertoonen.

Ik heb bij eigen praeparaten van oogen met sterke physiologische excavatie dit verschijnsel, waarop SCHÖN wijst, duidelijk kunnen waarnemen. Deze rekking der buitenste zenuwvezels naar de peripherie beschouwt SCHÖN als de oorzaak van het ontstaan der physiologische excavatie, en hij vindt voor deze opvatting verder nog een steun in de waarneming, dat hij bij 76 hypermetropen en astigmatici slechts 5 gevallen vond zonder physiologische excavatie.

Daar nu van de vermelde gevallen met excentrische excavatie de meeste hypermetroop waren, kunnen wij aannemen, dat ook daar de spanning der meridionale spiervezels van het corpus ciliare buitengewoon groot is geweest, en ten gevolge daarvan ook de lamina cribrosa peripheer uitgerekt werd.

Wanneer wij nu aannemen, dat bij uitzondering in deze oogen niet het centrum der lamina cribrosa, maar een excentrisch gelegen gedeelte het minst weerstand heeft kunnen bieden, dan moet het ontstaan eener excavatie daarvan het noodzakelijke gevolg zijn. Te meer is deze wijze van ontstaan aannemelijk, omdat in sommige gevallen een centrale excavatie in het geheel niet bestond, en daar, waar zij werd aangetroffen, zeer vlak was.

Aan het anatomisch onderzoek van dergelijke in vivo goed geconstateerde gevallen blijft het voorbehouden, een juist denkbeeld omtrent het wezen en ontstaan dezer anomalie te geven.

Utrecht, 2 Januari 1892.

(Overgedrukt uit het *Ned. Tijdschrift voor Geneesk.*, Jaarg. 1892, 1ste Deel).

EEN BIJZONDERE VORM VAN AANGEBOREN CATARACTA ZONULARIS,

DOOR

DR. H. J. KESSLER.

Officier van Gezondheid 1ste Kl. O. I. L.

S. E., 16 jaar oud, heeft van zijn geboorte af slecht gezien. Het gezichtsvermogen werd voortdurend slechter, zoodat de jongen niets kon leeren. Thans bestaat strabismus convergens, nystagmus en cataracta zonularis op beide oogen. Met het linker oog telt hij vingers op twee, met het rechter oog op vijf M.

De verduistering der lens vertoont een eigenaardigheid, welke nader de attentie trekt. Behalve de peri-nucleaire lichtgrijze laag, waarin zeer fijne radiaire streepvorming is waar te nemen, differentiëert zich duidelijk een tweede ondoorschijnende, grauwe zone, die door een smalle laag doorschijnend lensweefsel van de vorige is gescheiden. Deze zone is zóó dun, dat ze slechts als ring wordt waargenomen, daar ze, op de vlakte gezien, niet dik genoeg is om den indruk van dofheid te geven. Behalve deze dubbele corticaalstaar bestaan er in de voorste en in de achterste corticalis drie wigvormige, dichte troebelingen, welke als klaverblaadjes met de punt naar de pool der lens en met het breede uiteinde naar den aequator zijn gericht.

In het rechter oog is in het verlengde van elk dier wigvormige troebelingen, op den aequatorialen rand der perinucleaire troebele laag, een wit plekje waar te nemen, ten gevolge van locale sterkere dofheid. Zoowel aan de voor- als aan de achterzijde laten ze tusschen elkaâr een smalle, doorschijnende ruimte over, die overeen komt met den stand van de ster-figuur.

In het linker oog is de troebeling iets sterker; overigens zijn de vlekjes in de corticalis evenzoo gelegen als in het rechter oog. Het daartusschen gelegen, doorschijnend gebleven weefsel vertoont zich nog slechts als drie streepjes.

Dienzelfden dag vertoonde zich nog een andere patiënte, een meisje van 12 jaar, met cataracta zonularis, bij wie eveneens op het rechter oog dergelijke troebelingen in de voorste corticalis zijn waar te nemen; het beeld is hier echter veel minder duidelijk.

SULZER deelde in ZEHENDER's *Kl. Monatsbl.*, XXIVer Jahrgang 99, n⁰. 535, een dergelijk geval mede, waargenomen bij een Javaanschen jongen. Hier bestond, naast een dichte centrale troebeling met verkalking, eveneens een tweede grauwe rand. De achterste corticalis was troebel, de voorste corticalis vertoonde drie grijze lijnen, loopende in de ruimten tusschen de lijnen der normale ster-figuur, en convergeerende naar de voorste pool der lens. In de nabijheid der pool waren ze het breedst en verkalkt, en liepen dan, al dunner wordende, naar den aequator lentis, dien ze echter niet geheel bereikten.

Uitgaande van de opvatting, dat deze grijze strepen de op een of andere wijze meer geprononceerde ster-figuur moesten zijn, meende hij de abnormale ligging dier figuur te moeten toeschrijven aan een aangeboren anomalie van den patiënt, of misschien wel aan de mogelijkheid, dat bij het Maleische ras de lensvezels juist omgekeerd zouden loopen als bij de blanke rassen (!).

De troebelingen in de corticalis, in deze drie gevallen waargenomen, hebben ongeveer alle dezelfde richting. Ze komen daarin overeen, dat ze de ster-figuur vrij laten. Het is dus hoogst waarschijnlijk, dat we hier te doen hebben met analoge veranderingen, en dan is een persoonlijke anomalie, hoewel niet absoluut uit te sluiten, toch m. i. niet a priori aan te nemen. De veronderstelling, dat een bijzondere ligging der lensvezels bij den Maleier de oorzaak van het verschijnsel zou zijn, vervalt door de door mij waargenomen gevallen geheel. Het ligt, dunkt me, meer voor de hand, aan te nemen, dat dezelfde veranderingen, die in de meer centraal gelegen lagen periodisch, onder welken invloed dan ook, hebben plaats gevonden, later intra vitam in een meer periphere corticale laag zijn opgetreden, en hier, door de eigenaardige rangschikking der lens-vezels, een bijzonderen vorm hebben aangenomen. Dat die troebelingen daarbij den vorm der ster-figuur zouden aannemen, was niet te verwachten. Of men de opvatting van DEUTSCHMANN (v. GRAEFE's *Arch. f. O.*, XXXII, 2r Bd.) wil huldigen, die op grond zijner onderzoekingen aanneemt, dat de veranderingen bij c. zonularis hoofdzakelijk bestaan in opvulling der lensvezels met myelin-druppels, gepaard met in kleinere spoelvormige spleten opgehoopten, glanzenden detritus, dan wel of men met SCHIRMER (*Arch. f. O.*, Bd. XXXV, Abth. III, en

Bd. XXXVI, Abth. I) aanneemt, dat een spleet-vorming tusschen de vezels der lens de hoofdoorzaak is van het ontstaan der verduistering in de cataracteuse zone, — in beide gevallen heeft men de cataracteuse troebeling in de corticale lagen te wachten op de plaats, waar de lensvezels het minst vast aan elkaar zijn gehecht, omdat daar eerder spleetvorming plaats vindt en de vezels zelf den invloed van de tusschen hen opgehoopte vloeistof het eerst zullen ondervinden.

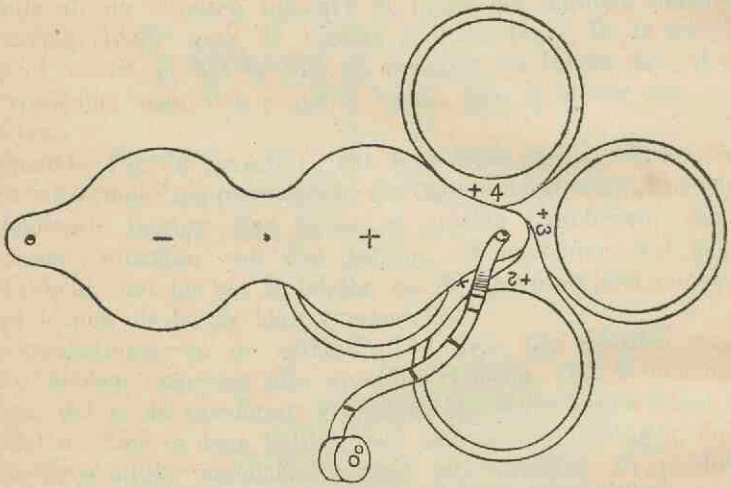
Ik meen dan ook, dat op die wijze de waargenomen veranderingen moeten verklaard worden.

Utrecht, October 1891.

(Overgedrukt uit het *Ned. Tijdschrift voor Geneesk.*, Jaarg. 1891, 2de Deel).

EEN SKIASCOOP.

In het Gasthuis voor ooglijders wordt tegenwoordig een skiascoop 1) gebruikt, die op de wijze van een dubbele loupe à recouvrement aan beide zijden 4 glazen bevat, aan de eene zijde + 1, + 2, + 3 en + 4, welke bij combinatie de verschillende waarden van + 1 tot + 10 geven, bijv. + 2 met + 3 samen = + 5; + 1, + 2 en + 3 samen = + 6 enz. Aan de andere zijde bevinden zich op overeenkomstige wijze — 1, — 2, — 3 en — 4, die bij combinatie de waarde van — 1 tot — 10 geven.



Hiermede is het bezwaar tegen de methode van BAKER, n.l. dat men zooveel glazen noodig heeft, opgeheven. Het verdient aanbeveling den afstand van 1 M. op 80 cM. te stellen, waarbij men dan met de linkerhand de glazen voor het oog van den patiënt kan houden, terwijl men met de rechterhand den oogspiegel hanteert. Hierbij moet men in plaats van 1 dioptrie natuurlijk 1.25 droptrieën bij de gevonden myopie optellen en van de gevonden hypermetropie aftrekken.

Voor de voorstanders van de andere methode zijn aan het stel haakjes aangebracht, waaraan men een bandmaatje kan bevestigen waarop de dioptrieën zijn aangegeven. HERMAN SNELLEN JR.

1) Deze skiascoop is verkrijgbaar bij P. W. HIELE te Utrecht, à *f* 9.50.

(Overgedrukt uit het *Ned. Tijdschrift voor Geneesk.*, Jaarg. 1892, 1ste Deel).

NETVLIES-AANDOENINGEN

BIJ

NAPHTALINE-VERGIFTIGING.

DOOR

Dr. HERMAN SNELLEN Jr.

HOOFDSTUK I.

In Juni 1886 deelde Bouchard aan de Académie de Médecine mee, dat hij, bij het herhalen der proeven van Rossbach over het desinfecteeren van den tractus intestinalis met naphthaline, bij konijnen, na gebruik van naphthaline gedurende 5 tot 20 dagen, op beide oogen cataract had zien ontstaan.

Naar aanleiding hiervan werden door Dor [1]) proeven genomen op drie konijnen en 2 cavia's. Als dosis gaf hij 1 gram naphthaline op 1 kilogram dier, en diende het met melk vermengd door de maagsonde toe, of bracht drooge kristallen zóóver naar achteren in de mondholte, dat zij door slikbeweging naar de maag werden gevoerd.

Al zijne konijnen kregen cataract, de cobaya's niet; deze laatste stierven spoedig. Bij de konijnen merkte hij tevens op dat de cataract niet de eerste verandering in het oog was, maar dat de retina vóór dien tijd talrijke ronde witte plekjes vertoonde,

[1]) Revue générale d'ophth. 87 n°. 1.

die, zooals bij onderzoek bleek, uit witte bloedlichaampjes bestaan en soms kristallen bevatten. De autopsie leerde hem dat deze ophoopingen van witte bloedlichaampjes niet alleen in de retina, maar ook, en vooral, in de chorioidea en in bijna alle viscerale organen voorkwamen.

Hield hij, na het optreden van de vlekken in de retina, vóórdat de cataractvorming ontstond, met de toediening van naphthaline op, dan ontwikkelde deze laatste zich niet. De vlekken in de retina ondergingen echter een verandering.... zij werden rood, eerst aan de peripherie, vervolgens over hun geheele uitgestrektheid, evenwel soms met uitzondering van het centrum, hetgeen in dat geval wit bleef. De fundus scheen daardoor, als bij pernicieuse anaemie, bedekt te zijn met haemorrhagien. Het ontstaan der vlekken schrijft Dor toe òf aan talrijke emboli òf aan zoovele ontstekingshaarden; ze waren, volgens hem, het gevolg van een verandering van het bloed, terwijl de cataract hier zou veroorzaakt worden door voedingsstoornis, evenals dit bij diabetes en bij phosphaturie voorkomt.

Wat de cataract aangaat, deze vertoonde zich eerst als franjes (franges minces), aan de peripherie der lens en in de richting van de kern; daarna verduistering van de perinucleaire lagen en ten slotte van de geheele lens.

Bouchard [1]) vond bij nieuwe proeven, die hij in vereeniging met Charrin heeft genomen, naphthaline in de urine, en wèl verbonden met zwavel. Hij kwam daardoor tot de hypothese, dat de naphthaline zou werken door zwavelonttrekking. Proeven met andere zwavelonttrekkende stoffen, als phenylzuur en phenylzure soda, gaven echter negatieve resultaten.

Terzelfder tijd werden hierover ook proeven genomen door Panas [2]), die daarin een oplossing hoopte te vinden van het vraagstuk der voeding van het oog. Evenals Dor vond hij dat de lensverduistering werd voorafgegaan door vlekken in de retina; bovendien zag hij kristallen in het glasvocht, die het aanzien hadden van synchisis scintillans. De vlekken in de retina, die verspreid optraden, eindigden met samen te vloeien; daarna trad een gestreepte verduistering der lens op, van den aequator naar de polen, die zich verder ontwikkelde tot een matgrijze weeke cataract.

Anatomisch vond hij in 't glasvocht, behalve de genoemde kristallen, ophoopingen van leucocythen. Verder tweeërlei exsudaten, een tusschen glasvocht en retina en een tusschen de staafjes- en kegellaag en het pigmentepitheel, in welke exsudaten zich dezelfde

---

[1]) Societé de Biologie, séance du 18 Déc. 1886.

[2]) Académie de médecine, séance du 8 Févr. 1887.

kristallen en overeenkomstige ophooping van leucocythen vertoonden, als in het glasvocht. De retina was ter plaatse van de vlekken oedemateus, in een later stadium echter geretraheerd en sterk adhaerent aan de chorioidea. De vormelementen waren veranderd en het pigment verplaatst en het glasvocht totaal losgelaten. Eerst daarna vertoonde zich de cataract, die dus altijd gepaard gaat met de grove veranderingen der retina. De chorioidea vertoonde slechts in het laatste stadium veranderingen.

Cornea, sclerotica, conjunctiva, iris en corpus ciliare bleven absoluut normaal. Hieruit maakt Panas de gevolgtrekking dat de voeding der lens afhankelijk is van de retina en van het glasvocht; als banen voor het voedingsvocht denkt hij zich daarbij: een ruimte tusschen glasvocht en retina en een intraretinale ruimte, zooals die aangeduid worden door de twee exsudaten. Een abnormaal eiwitgehalte in het waterachtig vocht, dat hij bij de cataractvorming vond, zou er op wijzen dat de lymphstroom uit de lens zich richtte naar de voorste oogkamer.

Deze bevindingen van Panas worden grootendeels weersproken door die van Hess [1]). Synchisis scintillans vond Hess nooit, wèl talrijke kristallen in de retina, die men er voor zou kunnen houden; maar hij kon

---

[1]) Revue générale d'ophthalm. 87 n°. 9.

gemakkelijk aantoonen dat zij tot de retina behoorden. De vlekken in de retina zag hij in enkele gevallen reeds na 10 tot 16 uren optreden, 't eerst aan de benedenzijde der retina. Bij doorgezette toediening vermeerderden zij, werden grooter en vloeiden in elkaar, totdat zij den geheelen fundus innamen met uitzondering van een horizontale strook, die, uitgaande van de pupil, als een lint over de retina lag.

Bij het openen van een oog, na het eerste optreden van de vlekjes, dus ongeveer 24 uren na de eerste dosis, vond hij de vlekjes, die zich ophthalmoscopisch glinsterend-wit hadden voorgedaan, chocolade-bruin, in een normale bleeke retina. Hij verklaarde dit verschijnsel uit sterke reflex bij 't oogspiegelen van vacuolen in de retina, terwijl het diffuse licht het daaronder gelegen pigment laat zien.

Na harding in Müllersche vloeistof bleek het dat de retina overal gemakkelijk van de pigmentlaag losliet, behalve juist ter plaatse van de vlekken, waar zij sterk adhaereerde; er is dus geen exsudaat, zooals door Panas was beschreven. Het pigment-epitheel onder de plekken was veranderd en het pigment is in de retina gedrongen, waarin hij een overeenkomstige beweging meende te zien, als er onder den invloed van het licht plaats heeft.

De ophoopingen van cellen, beschreven door Dor, kon hij noch in het oog noch in eenig ander orgaan

ontdekken, evenmin als de haemorrhagien van de retina.

De cataract zag hij optreden 8 tot 36 uren na de eerste toediening, en bijna altijd vóór de eerste veranderingen in de retina.

De eerste veranderingen in de lens bestaan in het optreden van stralen, die van den aequator naar de achterste pool gaan, waarschijnlijk overeenkomende met de franges-minces van Dor. Hij merkte hierbij nog op, dat deze stralen bij kleine bewegingen van den spiegel zich nu eens helder reflecteerend dan weder donker voordeden. De lens zelf was dan nog helder, maar vertoonde na 2 of 3 dagen aan den aequator verduisteringen, die zich volgens den loop der vezelen uitbreidden.

Aan deze zoo uiteenloopende beschouwingen over het wezen en de oorzaak der naphthaline-veranderingen kwam Kolinski [1]) nog een nieuwe voegen. Volgens zijn meening is de cataract niet alleen secundair aan de aandoeningen van het oog, maar zou zij het resultaat zijn van een geheele rij van abnormale processen in het gansche organisme.

Als eerste symptomen vond hij bloedextravasaten in het corpus ciliare, in de chorioidea en zelfs in de sclera. Ophthalmoscopisch bij albino's eerst vaatverwij-

---

1) Archiv f. Ophthalm. XXXV 2 en Archives de Physiologie 90 n⁰. 2.

ding, rood worden der intervasculaire ruimten, dan, na eenigen tijd, witte vlekken, die, als glinsterende punten beginnende, allengs grooter worden, daarna loslating van het corpus vitreum, vorming van troebelingen en membranen in 't glasvocht. Tegelijkertijd optreden van kristallen voornamelijk op de retina en op de zoo even genoemde membranen, maar ook op de lenskapsel en zelfs in de cornea.

Het aanzien van den fundus vergeleek hij met dat van retinitis albuminurica, behalve dat de grenzen der vlekken hier onduidelijker zijn.

Microscopisch zag hij bloedingen in de choriocapillaris, welk bloed tusschen de staafjes en kegels dringt, waardoor het pigment wordt afgelicht. Deze bloedingen werden door hem ook in de chorioidea propria gevonden, vooral aan den aequator.

De retina vond hij oedemateus, terwijl de staafjes en kegellaag niet te herkennen zijn in een korrelige massa, waarin hij met eosine gedegenereerde bloedlichaampjes aantoonde. De kristallen zag hij in de reticulaire of binnenste korrellaag, nooit in de buitenste lagen. Tengevolge van al deze veranderingen trad dan de cataract op.

Op het voorkomen van de haemorrhagien en het binnendringen van bloed in de retina en het daarna optreden van cataract bouwt hij een nieuwe voedingstheorie op, die hij aldus weergeeft (Archives, bld. 247):

„Het voedingsvocht van het oog richt zich van de chorioidea, dwars door de retina, in het glasvocht, vanhier gaat het in de lens en naar de voorste oogkamer. Het waterachtig vocht verlaat de voorste oogkamer gedeeltelijk door filtratie door de cornea, gedeeltelijk wordt het geresorbeerd door het spatium Fontanae, het kanaal van Schlemm en de ciliairaderen."

Ten slotte heb ik nog de experimenten van Magnus [1]) te vermelden, die met behulp van den „Lupenspiegel" de veranderingen van de lens nauwkeurig naging, maar de retinaal-veranderingen buiten beschouwing laat.

Bij de cataract-vorming neemt hij twee stadia aan. In het eerste stadium, hetgeen, bij toediening van 5 gram per kilo dier, na 10 uur optreedt, krijgt de oppervlakte der lens, zoowel aan vóór- als achterzijde, een gerimpeld voorkomen (franges minces van Dor, Speichen van Hess, wellenformige Beschaffenheit van Kolinski). Deze rimpels vertoonen zich als glasheldere banden, die radiair van den aequator naar de polen gaan, aan den aequator breed zijn en naar de polen toe dunner worden. Hij beschrijft het proces als een schrompeling, overeenkomende met uitgedroogde of met salpeterzuur behandelde lenzen. Bij het leggen in water nam de lens in het eerste stadium haar vroegeren

---

1) Archiv f. Ophthalm. XXXVI, 4.

vorm weer aan. Hij meende daarom dit stadium aan te gering watergehalte van het bloed te moeten toeschrijven; proeven hieromtrent genomen gaven echter negatieve resultaten.

Het tweede stadium is dat der werkelijke verduistering, die meestal 1 dag, soms 2 tot 3 dagen later optreedt, en begint aan de achtervlakte, dicht bij den aequator, dien ze echter vrijlaat. Deze troebeling verspreidt zich snel over de geheele achtervlakte; soms echter laat ze plekjes over, waardoor men den fundus nog kan zien.

Als oorzaak van de cataract-vorming neemt Magnus, evenals Dor en Kolinski, veranderingen in het bloed aan.

HOOFDSTUK II.

De in het vorige hoofdstuk genoemde onderzoekers hebben voornamelijk de veranderingen in de lens nagegaan, terwijl de overige deelen van het oog slechts onvolledig werden onderzocht. Mij kwamen juist de veranderingen in den fundus meer interessant voor, daar zulke processen den patholoog-anatoom betrekkelijk zeldzaam in handen komen.

Evenals de meeste andere onderzoekers heb ik uitsluitend op konijnen geexperimenteerd. Bij de dosis naphthaline, zooals die door Dor is aangegeven, nl. 1 gram op 1 kilo dier per dag, zag ik slechts in enkele gevallen cataract optreden, zoodat ik de veranderingen ongestoord met den oogspiegel kon nagaan.

De naphthaline, die ik gebruikte, was zooals zij in de apotheek verkrijgbaar is, en de toediening geschiedde eerst, eveneens naar het voorschrift van Dor, door de naphthaline als zoodanig, of met brood tot een pil gekneed, achter in de mondholte te brengen. Later echter gaf ik de voorkeur aan het gebruik

van de maagsonde, waardoor de naphthaline, door mucilago gummi arabici in water gesuspendeerd, in de maag werd gebracht.

Wat de volgorde van de veranderingen in het oog aangaat, verhielden mijn konijnen zich al zeer verschillend. Hierdoor laat het zich dan ook verklaren, waarom de eerste onderzoekers, die slechts op weinige dieren onderzochten, zoo verschillende resultaten kregen.

Sommige konijnen stierven na korteren of langeren tijd zonder de minste veranderingen in het oog te hebben vertoond; andere hadden reeds na 24 uur beginnende cataract, die in een paar dagen zóó toenam, dat de fundus niet meer te zien was; weer andere vertoonden de uitgebreidste fundus-aandoeningen zonder de minste lens-verduistering; tenslotte waren er die beide verschijnselen vertoonden. Al dadelijk kunnen wij dus het causaal verband, dat er volgens Panas tusschen de veranderingen in retina en lens zou bestaan, uitsluiten. Dat beiden het gevolg zijn van één zelfde oorzaak is echter zeer waarschijnlijk en moet worden gezocht hetzij in de veranderde voedingsverhoudingen, hetzij in directe inwerking van de naphthaline of van een derivaat daarvan.

Daar de lens niet direct door vaten wordt gevoed, scheen het mij aangewezen eerst de retina en de chorioidea te onderzoeken, en daarbij tevens te letten op veranderingen in het corpus ciliare, waarvan de

voeding der lens wellicht afhankelijk kan zijn.

De verandering in den fundus, die men gewoonlijk het eerst waarneemt, is het optreden van kleine ronde plekken, die bij gepigmenteerde konijnen zich eerst bleek-rose voordoen, maar spoedig glanzend-wit worden. Bij albino's daarentegen zijn zij licht-rood en laten de daarondergelegen vaten doorschemeren.

De verklaring van dit verschil is, dat de haarden (zie bladzijde 5) rood zijn, maar door de talrijke vacuolen (zie pathologisch onderzoek), sterk reflecteeren. Bij gepigmenteerde konijnen wordt veel licht geabsorbeerd, en dus weinig licht door de diepere lagen terug gezonden, zoodat men alleen het door de voorste lagen gereflecteerde witte licht ziet; bij albino's daarentegen ziet men de sclera en chorioidaal-vaten doorschemeren. De witte plekken van Panas, Dor en Hess en de roode van Kolinski zijn dus identisch.

Deze haarden treden verspreid over den geheelen fundus op; het gedeelte om de papil blijft het langst gespaard, maar ten slotte ziet men ze ook in de mergstralen. Bij voortgezette toediening vergrooten zij zich concentrisch, waarbij men dan dikwijls de versche roodere rand kan onderscheiden van het witte centrum. Raken twee haarden elkaar, dan conflueeren zij tot een 8 vormige figuur; conflueeren er meerderen, dan ontstaat een onregelmatige figuur met gekartelde randen. Ze kunnen zoodoende den

geheelen fundus innemen, slechts hier en daar een plekje overlatende, dat nog de normale kleur heeft behouden. Vervolgens worden de haarden prominent, verliezen alle teekening en zien er wollig uit. Houdt men met de toediening der naphthaline op, dan heeft er een regressief proces plaats, dat echter nooit tot restitutio ad integrum leidt.

De haarden worden weer vlakker, hernemen een glanzend-witte of geel-roode kleur, waarin eenige teekening komt; de grenzen worden donkerder, om tenslotte een donkeren pigmentrand te vormen, zoodat de fundus het beeld van chorioiditis disseminata weergeeft. Ook vindt men enkele pigmentplekken zonder wit centrum. (zie plaat I, 3.)

Dit is zeker hetzelfde, wat Dor beschreven heeft als roodworden der haarden en wat hij voor het optreden van haemorrhagien hield.

Was de geheele fundus in het proces betrokken, dan neemt bij het herstellen de fundus het voorkomen van chorioiditis diffusa aan, of krijgt men een partieele of totale loslating van het netvlies. (Geval XIV, plaat I, 4.)

Een tweede verandering, die echter niet constant voorkomt, is het optreden van kristallen. In enkele gevallen heeft dit na voortgezette toediening van naphthaline plaats, zonder dat andere verschijnselen zijn voorafgegaan. (Geval XII na 10 dagen, geval

IX na een maand.) Een ander maal werden eerst de bovenvermelde vlekken opgemerkt, en hoewel met naphthaline-toediening werd voortgegaan, vermeerderden deze niet, maar traden de kristallen op. Dikwijls kwamen zij bij konijnen, waarbij haarden waren, ook te voorschijn, nadat men met naphthaline-voeding had opgehouden. De kristalvorming is dus een op zichzelf staand proces, en staat niet in rechtstreeks verband met de haardvorming. Het schijnt mij toe dat het veeleer als een regressief proces is op te vatten, daar het òf optreedt, wanneer reeds de naphthaline-voeding heeft opgehouden, òf wanneer na langdurige voeding het dier ongevoelig tegen naphthaline is geworden.

Dat de dieren voor het middel werkelijk ongevoeliger worden is niet alleen klinisch aan te toonen, doordat er geen nieuwe haarden meer worden gevormd, en dat de cataract, wanneer deze in 't beginnend stadium aanwezig was, teruggaat; maar het blijkt ook uit de hoeveelheid naphthaline in de urine.

Teneinde nategaan, hoelang het duurt, vóórdat de naphthaline door de nieren wordt afgescheiden, heb ik van enkele konijnen, die 2 gram naphthaline hadden gekregen, om de 4 uren de urine onderzocht [1]).

---

[1]) De urine, die na de naphthaline toediening uitgescheiden wordt, is in tegenstelling met normale konijnen-urine sterk zuur en donker gekleurd. Om naphthaline daarin aan te toonen stonden mij de volgende methoden ten dienste:

De eerste 4 uren werd nog geen naphthaline afgescheiden, tusschen 4 en 8 uren na de voeding een spoor, het maximum daarentegen viel tusschen 12 en 16 uren na de toediening. Daarna nam de afscheiding af, en was de urine na 2 dagen geheel vrij. Gaat men geregeld voort met een dagelijksche toediening van 2 gram, dan vindt men een maximum ongeveer 12 uren na de derde toediening; daarna neemt de hoeveelheid snel af, om van af den 6^{den} of 7^{den} dag allengs langzamer te blijven afnemen. Deze vermindering van naphthaline in de urine is een bewijs van de verminderde opname. Men zou de bedenking kunnen maken, dat de nieren misschien zóó veranderd waren, dat zij geen naphthaline meer afscheidden, maar dan zou men een ophooping van N. in het lichaam moeten krijgen, en daarbij vermeerderde aandoeningen in het oog.

Men moet dus aannemen dat deze kristallen of naph-

1°. De methode van Penzoldt (Archiv. f. experim. Path. 21). Laat men een spoor naphthaline-houdende urine op geconcentreerd zwavelzuur vloeien, zoo ontstaat op de grensvlakte dezer twee vloeistoffen een donker groene verkleuring, die op beide vloeistoffen overgaat. Deze groene kleur maakt spoedig weer voor andere verkleuringen plaats.

2°. De methode van Edlefsen. Voegt men bij 5—6 cc urine 3—4 druppels choorkalk-oplossing en een paar druppels zoutzuur, zoo wordt het mengsel geel. Vervolgens schudt men de urine met aether en brengt deze laatste op een waterige oplossing van resorcine (1 proc.). Met een paar druppels ammoniak wordt de resorcine groen, om bij toevoeging van salpeterzuur rood te worden.

Hoewel beide methoden zeer gevoelig zijn, is door mij bij voorkeur van de tweede gebruik gemaakt, daar men hierbij uit de saturatie der roode verkleuring eenigszins het naphthaline-gehalte kan bepalen.

thaline-derivaten zijn, die door het gezonde voedingsvocht neergeslagen worden, of dat het andere stoffen zijn, die door de naphthaline in oplossing gehouden, bij vermindering van het N. gehalte neerslaan.

De derde verandering, de cataractvorming, is door de meeste schrijvers, maar voornamelijk door Magnus, zóó uitvoerig behandeld, dat ik hierover kort kan zijn. Evenals Magnus (zie bladzijde 8) moet ik daarbij twee stadia onderscheiden. In 't eerste stadium vertoont de lens aan voor- en achtervlakte radair loopende streepjes, die zich, van dicht bij den aequator, meer of minder ver naar de polen uitstrekken. Bij nauwkeuriger onderzoek blijkt het dat deze streepen rimpels in de kapsel zijn. Dit verklaart het door Hess beschreven feit, dat deze strepen bij verschillende verlichting zich nu eens helder-reflecteerend dan weer donker voordoen. Houdt men op met het toedienen van naphthaline, dan verdwijnen de strepen totaal, om bij nieuwe toediening weer tevoorschijn te komen.

In het tweede stadium ziet men werkelijke lenstroebelingen, en wèl het eerst en voornamelijk aan de achtervlakte, niet gelijkelijk over de geheele achtervlakte, maar in vlekken, welke vooral dicht bij den aequator het eerst optreden, maar overigens weinig regelmaat vertoonen. Deze verduisteringen worden grooter, maar blijven oppervlakkig. De

geheele lens, behalve juist deze achtervlakte, blijft helder. De verduisteringen zijn scherp begrensd, en laten de tusschengelegen gedeelten volkomen helder, zoodat men den fundus nog goed kan zien, al is bijna de geheele achtervlakte verduisterd.

In dit stadium verdwijnen de striae, die in 't eerste stadium waren ontstaan.

De overige organen schenen in den regel geen anatomische veranderingen te ondergaan. In de urine trof ik nooit andere abnormale bestanddeelen aan dan de naphthaline. Ook de makroscopische sectie van gestorven dieren gaf negatieve resultaten, behalve in een geval, waar ik een peritiflitisch absces, en een ander geval waar ik bloedingen in den maagwand vond.

De meeste konijnen vermagerden wel onder de naphthaline-toediening, maar herstelden zich nadat daarmede werd opgehouden.

WAARNEMINGEN.

Geval I. Grijs konijn. Dagelijksche toediening van 2 gram naphthaline, die, met brood tot een pil gekneed, achter in den mond wordt gebracht. Na vier dagen lichte ronde vlekken in den fundus. De lens vertoont streepjes, die van de peripherie uitgaan en naar de polen zijn gericht. Bij bewegingen van den oogspiegel zijn deze streepjes afwisselend helderreflecteerend of donker. De vlekken in de retina nemen dagelijks in aantal toe, worden grooter en nemen onregelmatige vormen aan. Na 10 dagen: verduistering van de achterste lenskapsel aan de onderzijde, welke zich snel over de geheele achtervlakte uitbreidt, zoodat na 14 dagen de fundus niet meer te zien is. Den 17^{den} dag wordt het konijn dood in zijn hok gevonden.

Geval II. Albino konijn. Toediening met maagsonde van naphthaline in water gesuspendeerd. Later wordt om een betere suspensie te krijgen aan het water mucilago gummi arabici toegevoegd. Deze

methode wordt bij alle volgende gevallen toegepast. Dit konijn vertoont na 4 dagen enkele roode plekken, welke stationair blijven, totdat, na 8 dagen, 't konijn sterft.

Geval III. Grijs konijn. Eenmaal toediening van 2 gram. Volgenden dag kleinere en grootere plekken in de retina, als bij I. Hierna wordt, wegens afwezigheid, de toediening gestaakt. Na 1 jaar zijn de meeste van deze plekken glinsterend-wit, de andere licht-rood, allen omgeven door een breeden pigmentrand, terwijl ook pigmentvlekken voorkomen zonder wit centrum. Tusschen het pigment enkele als kristalletjes glinsterende puntjes. (Zie plaat I, 3.)

Geval IV. Albino. Dagelijksche dosis 2 gram. Derden dag vertoont de retina bleekroode plekjes, waaronder de chorioidaalvaten te zien zijn. Deze plekken nemen toe en vloeien in elkaar, tot er slechts kleine gedeelten van normalen fundus overblijven.

Na twaalf dagen vertoonen zich vliezen in het glasvocht, die zich uitstrekken van den fundus tot aan de lens. Niettegenstaande op dezelfde wijze met naphthaline-toediening wordt voortgegaan, verminderen de vliezen weer; het glasvocht wordt geheel helder, waarna het blijkt dat de roode vlekken plaats hebben gemaakt voor enkele wollige witte plekken. Na vijf weken sterft het konijn

Geval V. Albino. Na dagelijksche doses van 2 gram

gedurende 7 dagen sterft het konijn zonder dat eenige veranderingen in het oog waren op te merken.

Geval VI. Grijs konijn. Na drie weken vertoonen zich op kristalletjes gelijkende punten vóór den fundus. Deze nemen in aantal toe, totdat de geheele fundus bezaaid is met glinsterende punten. Den 25sten dag wordt het konijn gedood.

Geval VII. Zwart konijn. Den 2^{den} dag zijn op de lens van beide oogen aan den rand ongelijk brekende radiaire stralen waar te nemen. Deze vermeerderen en schrijden meer naar de polen voort. Den 7^{den} dag sterft het konijn.

Geval VIII. Zwart konijn als VII. Derden dag: optreden van randstralen, na 10 dagen verduisteringen aan de achterste kapsel, na 14 dagen nog slechts een klein gedeelte doorzichtig; na 16 dagen achtervlakte der lens totaal verduisterd.

Gevallen IX en X. Kristallen in de retina, in het eerste geval na vier weken, in het tweede na twee weken; voor het overige geen afwijkingen.

Geval XI. Grijs konijn, na elf dagen witte vlekken, na 14 dagen blijven deze vlekken stationair en treden er kristalletjes op, die bij voortgezette toediening in aantal toenemen.

Geval XII. Lichtbruin konijn. Na tien dagen, in de retina lichte plekken en enkele kristalletjes.

Geval XIII en XIV. Lichtbruine konijnen met

lange hangende ooren. Deze blijken zeer gevoelig te zijn en reageeren reeds 24 uur na de toediening van slechts 1 gram. De tweede toediening had eerst drie dagen later plaats. 24 uur daarna weer nieuwe erupties, terwijl de oudere concentrisch toenemen en witter zijn, en zich door een iets donkerder randje van de nieuwere afscheiden. Deze nieuwere haarden vloeien hier en daar ineen, vooral bij XIV. (Zie plaat.)

Konijn XIII wordt in dit stadium gedood.

Bij XIV wordt met de toediening voortgegaan. De plekken conflueeren tot zij den geheelen fundus hebben ingenomen, waarbij de oudere plekken niet meer te onderscheiden zijn. Alleen het gedeelte om de pupil heeft nog de normale kleur. Hierin komen ook enkele kleinere witte plekjes voor.

De naphthaline-toediening wordt verminderd tot op 1 gram om den anderen dag, en na een week wordt ze gestaakt. Er beginnen zich pigmentkorrels in de retina te vertoonen, welke zich vermeerderen en zich hier en daar ophoopen. Thans is het proces tot stilstand gekomen, en vertoont het konijn op het linkeroog het beeld van chorioiditis diffusa en op het rechter van totale solutio retinae. (Zie plaat I, 4.)

Geval XV. Halfwassen grijs konijn. Na de eerste dosis van een gram treden geen veranderingen in fundo op. Volgenden dag tweede dosis, van 2 gram,

waarop den derden dag lichte vlekken in fundo te zien zijn en de lens randstralen vertoont. Hierna wordt de toediening 3 dagen gestaakt. Den 7den dag is de lens weder geheel helder, en de urine vrij van naphthaline. Weder toediening van 2 gram. Na 24 uur heeft de lens op nieuw randstralen, en zijn er versche erupties in den fundus. Aan de peripherie vloeien de haarden ineen, bij de pupil komen zij geisoleerd en in vertikale rijen voor. De oude haarden zijn wit gekleurd met eenigermate gepigmenteerden rand, de nieuwe zijn meer rose. In dit stadium wordt het rechteroog onder chloroform geëxstirpeerd. Met naphthaline-toediening wordt voortgegaan, totdat den 14den dag de achterste lenskapsel van het linkeroog ondoorzichtig wordt, waarop ook dat oog geëxstirpeerd wordt.

Verder dienen hier nog eenige gevallen vermeld te worden, waarbij de naphthaline-toediening gestaakt werd, omdat de proefdieren zelfs na geruimen tijd geen afwijkingen in het oog vertoonden, of omdat zij duidelijke teekenen van ziekzijn gaven, zonder dat echter het oog aangedaan was.

MIKROSKOPISCH ONDERZOEK.

Het pathologisch-anatomisch onderzoek van de retina levert groote bezwaren op. Indien de elementen der retina niet onmiddelijk na den dood gefixeerd worden, ondergaan zij postmortale degeneraties, die het stellen van een diagnose onmogelijk maken. Men zou daarom den bulbus moeten openen, opdat het fixatievocht direct op de retina kan inwerken. Het doorsnijden van den bulbus heeft echter dit tegen, dat daarbij de retina loslaat, waardoor men ze niet in verband met pigment-epitheel en chorioidea kan beschouwen. Bovendien is bij konijnen de lens een groote hinderpaal daar zij het grootste gedeelte van het oog inneemt en bij het doorsnijden sterk aan het mes kleeft, waardoor de verschillende deelen uit hun verband worden gerukt.

Van de verschillende methoden, door mij beproefd om deze bezwaren te ontgaan, voldeed mij het beste de fixatie in toto in Flemming's vloeistof en geleidelijke naharding achtereenvolgend in alcohol van

30 %, 60 %, 90 % en absoluten alcohol. Op deze wijze kreeg ik van gezonde oogen praeparaten, waarbij de retina tot in haar fijnste bijzonderheden goed te herkennen was.

De aldus behandelde en in celloidine gesneden oogen, welke intra vitam de in het vorige hoofdstuk beschreven lichte vlekken in het eerste stadium vertoond hadden, gaven onder het mikroskoop scherp omschreven haarden in een overigens gezonde retina te zien. Deze haarden nemen de geheele dikte van de retina in, ook aan den rand, zoodat hun grenzen evenwijdig zijn aan de steunvezelen.

Terwijl de gezonde retina gemakkelijk van de pigmentlaag loslaat, is zij ter plaatse van de haarden altijd adhaerent. Verder is zij daar gezwollen en zijn de elementen uit elkaar gedrongen, zoodat de haarden doorschijnender zijn dan de gezonde retina.

In overeenstemming met de concentrische vergrooting der haarden zijn de veranderingen in het centrum verder voortgeschreden dan aan den rand.

De verschillende lagen met sterke vergrooting nauwkeuriger onderzoekende, vond ik dat in dit eerste stadium al de elementen, hoewel zeer veranderd, nog te herkennen waren, en kon ik constateeren dat er geen witte of roode bloedlichaampjes in de retina ingedrongen waren, zooals Dor en Kolinski meenden te vinden. Evenmin kon ik ooit een exsu-

daat ontdekken, als door Panas tusschen retina en glasvocht en tusschen retina en pigmentlaag beschreven was.

De staafjes zijn vooral in het midden van een haard sterk geschrompeld, zoodat de limitans externa, dicht tegen de pigmentlaag ligt. De pigmentcellen hebben hun vorm behouden, maar het pigment ligt opgehoopt aan de naar de retina gekeerde oppervlakte.

De buitenste korrels hebben geheel hun structuur verloren en zijn, in plaats van dwars gestreept, egaal gekleurd, en van ovaal zijn ze rond geworden. Ook liggen zij niet als in de gezonde retina regelmatig, maar hier meer opgehoopt daar verder uit elkaar, zoodat er smalle lacunen ontstaan. De binnenste korrellaag heeft een zelfde verandering ondergaan. De korrels zijn egaal bruin en liggen sterk geschrompeld tegen het steunweefsel aan, zoodat daartusschen groote vacuolen worden gevormd. De binnenste reticulaire laag is in overlangsche vezelen gespleten, terwijl van de twee binnenste lagen nog slechts hier en daar een geschrompelde gangliencel of iets van een Müllersche vezel is te zien. Uitsluitend aan de randen der haarden vertoont het steunweefsel, vooral de Müllersche vezelen, een groot aantal door het osmiumzuur zwart gekleurde stipjes. Daar zij alleen door osmiumzuur zwart gekleurd werden, zijn zij als een vettige degeneratie van de bindweefselachtige elementen te

duiden. Waarschijnlijk is dit de allereerste verandering, daar ik ze tusschen nog normale zenuwelementen vond.

Hoewel bij albino's de haarden zich ophthalmoscopisch zoo geheel anders voordoen, zijn zij, onder het mikroskoop bekeken, volmaakt gelijk met de hierboven beschrevene. Het verschil van voorkomen is dus alleen in het al of niet aanwezig zijn van het pigment te zoeken.

De chorioidea vertoont in dit stadium geen andere afwijkingen, dan misschien uitzetting van de grootere vaten. Evenmin kon ik in iris, corpus ciliare of sclera eenige afwijking, exsudaat of extravasaat ontdekken. Doordat ik den bulbus opende, alvorens met alcohol na te harden, hield ik het corpus vitreum adhaerent aan de retina. De glasvochtmembranen verliepen normaal, en waren vrij van vreemde bestanddeelen.

In het tweede stadium, waarbij de haarden, zoowel van gepigmenteerde konijnen als van albino's, een wollig wit aanzien hadden en meer prominent waren, was de destructie van de retina zóó ver gegaan, dat slechts een onherkenbare detritusmassa met enkele vetdruppels was overgebleven. Deze detritusmassa bevindt zich tusschen hyaloidea en pigmentlaag of, waar ook deze laatste gedestrueerd is, tusschen hyaloidea en chorioidea. Deze detritusmassa wordt

geresorbeerd, waardoor in een nog later stadium de hyaloidea tegen de pigmentlaag of tegen de chorioidea aan komt te liggen.

Ten slotte heb ik de haarden onderzocht in het stadium, dat zij, geruimen tijd na het staken van naphthaline-toediening, geheel gepigmenteerd waren of een gepigmenteerden rand met wit centrum hadden.

In beide gevallen was de retina daar totaal verdwenen, en lag de hyaloidea óf tegen de pigmentlaag óf tegen de chorioidea aan. Aan de randen liep de retina dun uit naar de haarden toe, waarbij limitans externa en hyaloidea samenvloeiden. In dit spits uitloopende gedeelte zijn de retina-elementen niet te herkennen, maar reeds op korten afstand van de haarden zijn de Müllersche vezelen en de zenuwelementen meer normaal en is ook de staafjeslaag weer aanwezig.

Behalve dat de buitenste korrellaag aan den rand van de gezonde retina smaller is dan op plaatsen die verder van de haarden verwijderd zijn, zijn de verschillende lagen volkomen gelijk aan die van een gezonde retina. In den omtrek van de haarden vond ik, in een overigens normale retina, holten, die overeenkomen met de door Iwanoff het eerst beschreven verandering van de retina, welke hij oedema retinae noemde, maar waaraan men later den beter passenden naam van cysteuze degeneratie gegeven

heeft. In andere praeparaten vond ik dergelijke holten, welke gevormd en opgevuld waren door kristallen, waarover hieronder uitvoeriger zal worden gehandeld.

De haarden zelve hebben hun donker voorkomen te danken aan woekering van de pigmentcellen, waardoor een tweede laag wordt gevormd. Van deze twee lagen bekleedt de eene de chorioidea en de andere de hyaloidea, waaraan zij ook adhearent blijven, terwijl zij onderling óf niet samenhangen óf door de behandeling hun samenhang verliezen. Dikwijls is er een duidelijke omslagsplooi van de eene op de andere laag te zien.

Bij de haarden, die intra vitam een wit voorkomen hadden terwijl slechts de rand gepigmenteerd was, blijkt dat niet alleen de retina, maar ook de pigmentlaag verdwenen is, zoodat dan de hyaloidea tegen de pigmentlooze choriocappillaris aanligt.

De kristallen (zie bladz. 13) komen voornamelijk in de overigens normale retina voor, waar zij alleen mechanisch het weefsel schijnen te verdringen, zoodat dikwijls eene op een kapsel gelijkende verdichting van het omliggende weefsel gevormd wordt.

Behalve in de buitenste laag, liggen zij onregelmatig verspreid in alle lagen van de geheele retina, en zijn meestal zeer talrijk.

Door de vriendelijke hulp van Professor Wichmann

ben ik in staat gesteld de volgende beschrijving te geven van den kristalvorm:

De kristallen zijn kleurloos, vrij sterk lichtbrekend en vertoonen zich in rechthoekige of ruitvormige doorsneden of in straalsgewijze gegroepeerde agregaten.

De eerstgenoemden bereiken een lengte van 0.027 mM., zijn echter ook geen enkelvoudige individuen, maar bestaan uit uiterst kleine plaatjes. Zij dooven gepolariseerd licht daarom ook niet gelijkelijk uit. Het maximum van de uitdoovingshoek bedraagt 11 °. De kristallen behooren daarom tot een scheefassig systeem, waarschijnlijk tot het monoklinische. Zij zijn optisch negatief. In evenwijdig geporaliseerd licht vertoonen de plaatjes levendige interferentiekleuren.

De straalsgewijze gegroepeerde aggregaten vertoonen de zelfde optische eigenschappen als de zooeven genoemde plaatjes. Zij hebben meer of min een elliptische vorm, waarvan de langste diameter op 0.042 mm. bepaald werd. De naar buiten divergeerende plaatjes vertoonen daar, waar zij zich van elkaar scheiden soms kristallijnen omtrekken.

De chemische samenstelling van deze kristallen is mij nog onbekend, daar zij niet tot een bekende kristalvorm behooren, en het niet wel mogelijk is ze voor chemische analyse te isoleeren.

BESLUIT.

Alvorens tot eene conclusie te komen omtrent de oorzaak van de veranderingen in het oog bij naphthaline vergiftiging, zij het mij vergund de uitkomsten van mijne onderzoekingen hier kort weer te geven.

In de eerste plaats heb ik kunnen constateeren, dat naphthaline onder den eenen of anderen vorm van uit den tractus intestinalis in het organisme wordt opgenomen, en langs de nieren weer wordt uitgescheiden.

Tengevolge van deze opname van naphthaline treden locale degeneraties der retina op, welke bij voortgezette toediening van naphthaline de geheele retina kunnen innemen.

De gedegenereerde retina-elementen vervallen tot korrelige nekrotische massa, welke vervolgens geresorbeerd wordt. De pigmentcellen vermeerderen zich dan. Bij sterkere aandoeningen echter worden ook de pigmentcellen vernietigd en heeft de woekering alleen aan den rand van den haard plaats.

Het proces is dus eene necrobiose van de retina en moet volgens mijne meening toegeschreven worden aan directe inwerking van de naphthaline of een derivaat daarvan op de retina.

Van exsudatie toch, zooals door Panas werd beschreven tusschen retina en glasvocht en tusschen retina en pigmentlaag, heb ik nooit eenig spoor kunnen ontdekken, evenmin van ophoopingen van leucocyten in de retina, waaraan Dor het ontstaan der haarden meende te moeten toeschrijven; ook kan de meening van Kolinski, dat de oorzaak moet gezocht worden in bloedingen van de choriocapillaris, waarbij het bloed in de retina dringt en deze verwoest, niet juist zijn. Dan toch zou pigmentlaag en staafjes- en kegellaag uit elkander gedrongen moeten zijn, terwijl bij mijne onderzoekingen deze laag geschrom peld was en sterk aan de pigmentlaag adhaereerde. Bloedingen heb ik noch in chorioidea noch in corpus ciliare ooit kunnen vinden.

Wat de cataract-vorming aangaat, zoo is deze niet secundair aan de veranderingen in de retina, maar evenals deze laatsten het gevolg van de inwerking der napthaline.

Het eerste stadium, dat der randstralen, schrijf ik toe aan verandering der osmotische verhouding binnen en buiten de lens. Daar de voorste en achterste oogkamer in open verbinding met elkaar

staan, werkt dit proces evenzeer in aan de voor- als aan de achtervlakte. Wanneer bij het staken der napthaline-toediening het waterachtig vocht weer normaal wordt, en dus het osmotisch evenwicht hersteld wordt, verliest de lens weder zijn rimpels.

Dit feit zoowel als het helder blijven van de lens bewijzen tevens dat er in het eerste stadium nog geen destructie voorkomt. Het tweede stadium, dat der verduistering van de achtervlakte is als destructie op te vatten. De reden, waarom deze bijna uitsluitend de achtervlakte der lens aandoet, moet gezocht worden in de omstandigheid dat het voedingsvocht in de voorste oogkamer snel ververscht wordt, terwijl achter de lens waar deze wisseling veel langzamer is, het naphthalinegehalte meer constant blijft en dus sterker op de lens inwerkt.

Ik geloof daarom, in tegenstelling met Magnus, die een lymphestroom aan de achtervlakte van de lens laat intreden in een zone niet ver van den aequator, dat de lens zoowel aan de voor- als aan de achtervlakte gevoed wordt.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT I.

Figuur 1. Oogspiegelbeeld, ontnomen aan geval XIII, 24 uur na de tweede toediening van naphthaline. De nieuwe haarden omgeven concentrisch de oudere, waarbij zij op verschillende plaatsen ineenvloeien, of treden op in gedeelten, die door de vorige erupties vrij waren gelaten.

Figuur 2 stelt de haarden voor bij een albino konijn. De haarden zijn bleekrood en laten de chorioidaalvaten doorschemeren.

Figuur 3. Fundus van geval III, een jaar na de toediening. Pigmentophoopingen met of zonder wit centrum. Hier en daar komen enkele kristallen voor.

Figuur 4. Omgekeerd beeld van XIV. De retina is geheel losgelaten en vormt een verticalen wand, gaande van de papil naar de achtervlakte der lens. De vrijgekomen chorioidea laat hare vaten doorschemeren. In het centrum van den fundus bevinden zich eenige haarden, zooals in figuur 3 zijn aangegeven.

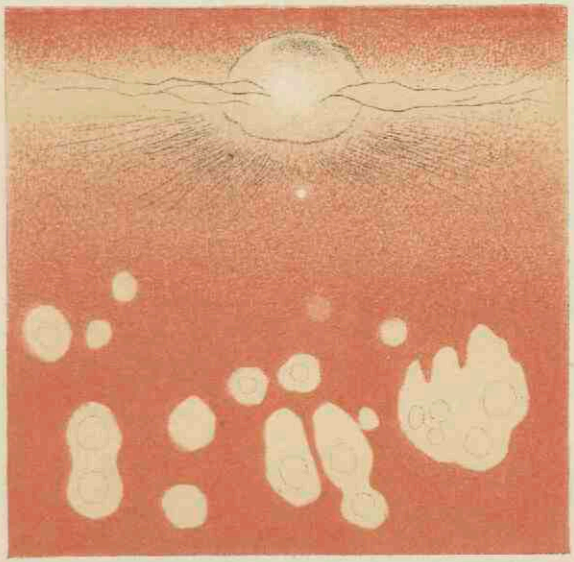
PLAAT II.

Figuur 1. Rand van een haard in het eerste stadium. Links de gedegenereerde retina-elementen, rechts de gezonde retina; hiertusschen enkele steunvezelen, die vettige degeneratie vertoonen.

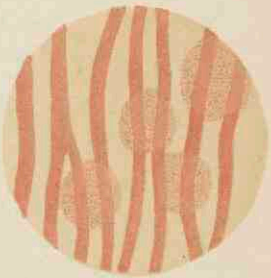
Figuur 2. Een haard in het laatste stadium. De retina is geheel verdwenen. Het pigmentepitheel is gewoekerd en bekleedt ook de menbrana hyaloidea.

Figuur 3. Straalsgewijs gegroepeerde aggregaat van kristalletjes in de retina.

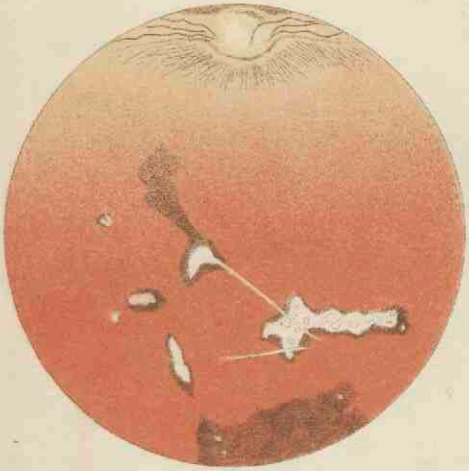
1



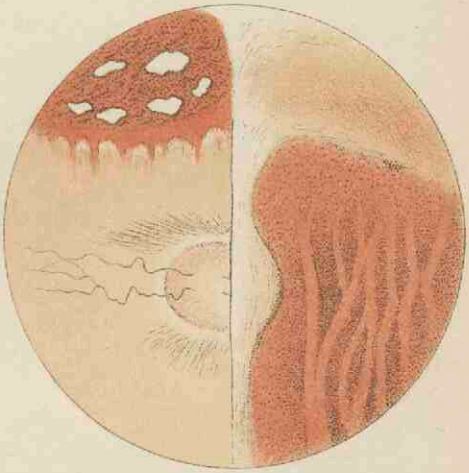
2.



3.



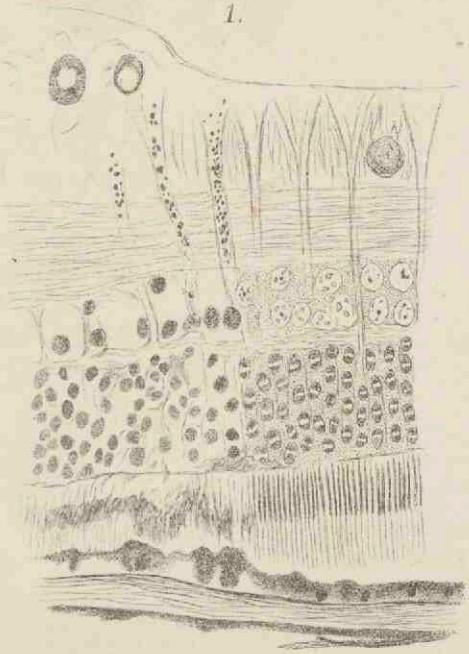
4.



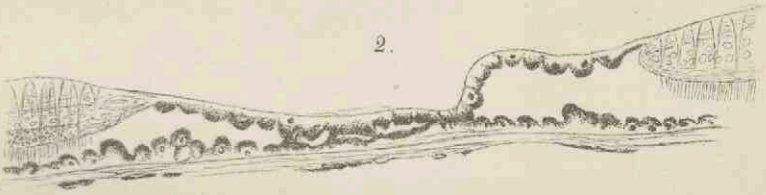
H. SNELLEN Jr. AD. NAT. DEL.

Lith. D.W.C. Groot, Utr.

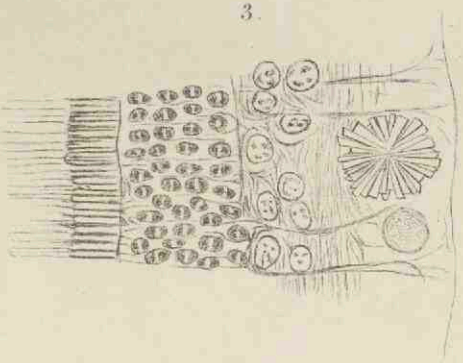
1.



2.



3.



H. SNELLEN JR AD. NAT DEL.

Lith. D. W. G. Groot, Utr.

OVER DE
ACCOMMODATIE EN CONVERGENTIE

BIJ ZIJDELINGSCHEN BLIK

DOOR

Dr. G. VAN EIJSSELSTEIJN.

INLEIDING.

„So far as the range of accommodation for both eyes extends, the state of accommodation of the eye corresponds to a definite convergence of the visual lines. Thus the emmetropic eye, with parallel visual lines, is accommodated for infinite distance; with a convergence at 8″ for a distance of 8″, etc.".

„Unmistakably, therefore, a connection exists between convergence of the visual lines and accommodation".

Aldus begint Prof. DONDERS in zijn werk: „On the anomalies of accommodation and refraction of the eye" [1]) het derde hoofdstuk, waarin wordt gehandeld over het verband, dat er bestaat tusschen accommodatie en convergentie der gezichtslijnen.

Hij voegt er aan toe, dat reeds PORTERFIELD [2]) en JOH. MÜLLER [3]) de opmerkzaamheid hierop hadden gevestigd. Deze echter hielden, zoo het schijnt, dit verband voor absoluut en causaal, zoodat slechts één accommodatietoe-

[1]) Edited by the new Sydenham Society, London 1864.

[2]) A treatise on the Eye. Vol. I p. p. 410 et seq. Edinburgh 1759.

[3]) Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes. 1826. p. 216.

stand of graad van convergentie mogelijk was voor den daarmede overeenkomstigen graad van convergentie of accommodatietoestand. VOLCKMAN had reeds aangetoond, dat zulk een noodzakelijk verband niet bestond, en DONDERS zelf gaat nu in genoemd hoofdstuk na, welke de grenzen zijn, binnen welke accommodatietoestand en graad van convergentie voor ieder punt (bij 't rechtuit zien) kunnen varieeren. Hij onderzocht of men een bepaald punt, dat men fixeert, duidelijk blijft zien, wanneer men zwak concave of convexe glazen voor de oogen plaatst? Evenzoo stelde hij een onderzoek in, in hoeverre men het gefixeerde voorwerp duidelijk kan blijven zien, als men zwak abduceerende of adduceerende prismata voor de oogen plaatst? Uit het eerste geval zou blijken of, bij onveranderden graad van convergentie, de accommodatietoestand veranderlijk kan zijn, terwijl uit de tweede proef zou volgen, binnen welke grenzen, bij onveranderden accommodatietoestand, de convergentie kan worden gewijzigd.

De beantwoording dezer vragen heeft DONDERS trachten vast te stellen met behulp van den door hem gewijzigden Optometer van HASSNER (Prager Vierteljahrsschrift 1851. Bd. 32. p. 166). Deze bestaat uit een langwerpig houten blad, horizontaal gesteld op een voetstuk. Dit blad wordt in de lengte doorsneden door drie evenwijdige gleuven, die ieder ± 30 mM. van elkander verwijderd zijn, zoodat de afstand van de twee buitenste gleuven ongeveer beantwoordt aan den gemiddelden pupilafstand van volwassen personen. In die gleuven kan een koperen staaf worden voortgeschoven, die juist boven de gleuf een vertikaal staafje draagt. Op dit staafje bevindt zich een draaibare holle cylinder, waarbinnen fijne draden aan elkander evenwijdig zijn gespannen.

Aan eene der smalle zijden van het tafelvlak is een insnijding aangebracht, waarin de neus van den waarnemer plaats vindt. Aan de zijden zijn vizier-kijkertjes aangebracht, waarin zich een kruis bevindt van twee draden, wier kruispunt bij het doorheenzien moet samenvallen met den rand van de cornea van den waarnemer. Ter zijde van de lengtegleuven zijn twee maatschalen aangebracht, waarop men den afstand kan aflezen van de gespannen draden tot aan de basis der cornea: de eene schaal voor het zien rechtuit bij monoculaire bepalingen, de andere schaal voor het zien met convergentie bij binoculaire waarnemingen.

Met dezen toestel kunnen r (punctum remotum) en p (punctum proximum) voor ieder oog afzonderlijk en voor beide oogen, binoculair, worden bepaald. Om nu tevens de grenzen te kunnen meten, binnen welke, bij één' bepaalden graad van convergentie, de accommodatie veranderlijk kan zijn (relatieve accommodatie), zijn op het tafelvlak, vóór de oogen van den waarnemer, gesleufde koperen ringen aangebracht, waarin gemakkelijk holle en bolle glazen kunnen worden geplaatst. Deze zijn tevens zóódanig te verstellen, dat men ze, bij iederen graad van convergentie, ten naaste bij loodrecht op de gezichtslijnen kan plaatsen. Onder het achtereenvolgend aanwenden van sterkere concave of convexe glazen, worden nu de maximale en de minimale graad van accommodatieve inspanning bepaald, bij iederen graad van convergentie. Het op die wijze verkregen relatieve punctum proximum duidde DONDERS aan door p_1, het punctum remotum door r_1.

Bij ieder paar oogen van ongeveer gelijke condities onderscheidt DONDERS:

1. den grootsten afstand van duidelijk zien R.
2. den kleinsten „ „ „ binoculair zien P_2.

3. den absoluut kleinsten afstand van duidelijk zien bij het convergentie-maximum P.
4. den relatief kleinsten afstand van duidelijk zien bij iedere gegevene convergentie P_1.
5. den relatief grootsten afstand van duidelijk zien bij iedere gegevene convergentie R_1.

en hij berekent de drie volgende formules, die drie verschillende waarden van accommodatiebreedte vertegenwoordigen, n.l.:

1. de absolute $\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - \frac{1}{R}$.
2. de binoculaire $\frac{1}{A_2} = \frac{1}{P_2} - \frac{1}{R_2}$.
3. de relatieve $\frac{1}{A_1} = \frac{1}{P_1} - \frac{1}{R_1}$.

Uit proefnemingen bij een 15 jarigen emmetroop en een daarnaar getrokken curve, bleek het aan DONDERS, dat de relatieve accommodatie-breedte, gerekend van af het zien met evenwijdige bliklijnen, *eerst* grooter wordt, *dan* een tijd lang ongeveer stationair blijft, om *daarna* steeds kleiner te worden, tot zij bij het convergentie-maximum $= 0$ is.

Verder is in een emmetropisch oog bij evenwijdige gezichtslijnen $\frac{1}{A_1}$ geheel positief [1]), bij toenemende convergentie neemt het negatieve deel snel toe, weldra ten koste van het positieve en eindelijk wordt, bij 36° convergentie, $\frac{1}{A_1}$ geheel negatief.

DONDERS trekt uit het voorgaande de voor de praktijk

[1]) Het positieve deel van de relatieve acc. strekt zich uit van punctum fixum tot p_1, het negatieve van punctum fixum tot r_1.

belangrijke conclusie (bldz. 114): „that the accommodation can be maintained only for a distance, at which, in reference to the negative, the positive part of the relative range of accommodation is tolerably great."

Bij de verschillende refractie-toestanden is de verhouding tusschen convergentie en relatieve accommodatie-breedte verschillend. Bij myopie kan bij het maximum van convergentie nog een krachtige inspanning van de accommodatie plaats hebben. Sterke myopen hebben dus bij hun convergentie-maximum nog eene accommodatie-breedte disponibel, en wel des te meer, naarmate de convergentie meer beperkt is. Het negatieve deel van $\frac{1}{A_1}$ is in 't gebied van het binoculair zien bovendien zeer gering. Anderzijds is de convergentie dikwijls zeer beperkt. Hieruit besluit DONDERS (bldz. 120):

„In the higher degrees of myopia, the difficulty of maintaining binoculair vision does not proceed from tension of accommodation, but rather from difficulty of convergence."

Bij hypermetropen is de relatieve accommodatie-breedte zeer groot. Deze neemt bij toenemende convergentie tamelijk gelijkmatig af. Bij een convergentie van 16 à 17° vond DONDERS het positieve deel = 0, zoodat alléén het negatieve overblijft. Van af het absolute tot het manifeste punctum remotum bedraagt het positieve deel bij parallelle gezichtslijnen slechts de helft van het negatieve. Van hier af wordt het positieve deel allengs grooter, tot zich bij eene convergentie van 5° de verhouding omkeert. Hieruit besluit DONDERS, dat oogen met zulk een hypermetropie niet lang achtereen kunnen zijn geaccommodeerd voor het snijpunt hunner gezichtslijnen. Uit een bijgevoegde graphische voorstelling trekt hij verder de conclusiën (bldz. 123):

1. „That, with parallel visual lines, the emmetropic eye can bring into action about $^1/_3$, the myopic only $^1/_{4,5}$, the hypermetropic, on the contrary, $^3/_5$ of its total power of accommodation."

2. „That, with slight convergence, the myopic eye can accommodate much less, the hypermetropic on the contrary, much more (but also must do so) than the emmetropic."

3. „That, with stronger convergence, the accommodation of the myopic eye can still increase much, that of the hypermetropic only a little."

De oorzaak van de verschillende accommodatiebreedten bij verschillende refractietoestanden, meent DONDERS te moeten zoeken en te kunnen vinden in de gewoonte:

„The cause of difference is at once apparent: it is the result of practice. The myopic eye has learnt to converge in a certain degree, without bringing its power of accommodation into action in the same proportion as the emmetropic eye. Thereby the binocular farthest point, although seen at a tolerably considerable convergence, remains almost as far from the eye as the absolute farthest point. But on the other hand, the eye has not practised itself with slight convergence to bring a relatively great part of its accommodation into action, because it has had no necessity to do so. The hypermetropic eye, on the contrary, found itself obliged, in order to see accurately, even with parallel visual lines, to put its power of accommodation on the stretch, and it has brought itself so far in that respect, that it is no longer in a position to become completely relaxed, that at least on every effort to see, the act of accommodation takes place involuntarily. As further, with increasing convergence, a disproportionately great part of the range of accommodation must always come into action, it is not

strange that the relative range of accommodation has been considerably displaced."

Tot staving van zijn betoog, dat oefening en gewoonte het verschil in accommodatiebreedte veroorzaken, geeft DONDERS drie bewijzen:

1°. Het gebruik van positieve of negatieve glazen is reeds na verloop van enkele uren van invloed op de accommodatiebreedte van het emmetropische oog.

2°. De relatieve accommodatiebreedte van ametropen verschuift zich, nadat zij eenigen tijd corrigeerende glazen hebben gedragen en nadert die van emmetropen.

3°. Wanneer bij het klimmen der jaren, nog vóór de eigenlijke presbyopie intreedt, de accommodatiebreedte kleiner wordt, komt de graphische voorstelling van deze meer overeen met die van het hypermetropische oog.

EIGEN ONDERZOEK.

Het voorgaande geeft in het kort weer, wat DONDERS in zijn klassiek werk heeft gezegd over den samenhang van convergentie en accommodatie, over de mogelijkheid om dien samenhang op te heffen en over de grenzen daarvan in de drieërlei refractie-toestanden.

Al zijne proeven zijn genomen, terwijl de waarnemer recht voor zich uit ziet. Dit was noodzakelijk, wilden beide oogen zich onder dezelfde condities bevinden. Bij het zijdelings zien nl. worden de eischen voor ieder oog verschillend, omdat dan de afstanden van punctum fixum tot ieder oog afzonderlijk niet gelijk zijn, en dus ook voor beide oogen het verband van accommodatie en convergentie niet geheel gelijk kan zijn.

Ongetwijfeld mag het van het grootste belang worden geacht, na te gaan, hoe het, bij zijdelingsche blikrichting, zal gesteld zijn met de puncta proxima et remota en met de verhouding tusschen accommodatie en convergentie.

Op aansporen van mijn' hooggeachten Promotor heb ik

mij gewaagd op dit tot dusver vrijwel onbetreden gebied. Het zal mijn streven zijn, in de volgende bladzijden, zoo beknopt mogelijk mede te deelen, wat tot hiertoe de vrucht van dit onderzoek is geweest.

Het onderzoek had vooreerst ten doel het bepalen van puncta proxima bij verschillende graden van zijdelingschen blik. Daar het nemen der verschillende proeven voor den waarnemer uiterst vermoeiend is, heb ik mij tevreden gesteld met het bepalen der puncta proxima alléén, en alsnog de puncta remota buiten rekening gelaten.

Tot dit doel heb ik gebruik gemaakt van een instrument dat Prof. SNELLEN voor dergelijke onderzoekingen had laten vervaardigen. Hierop kunnen alle puncta proxima et remota, zoowel bij zijdelingschen blik als bij rechtuit zien, worden bepaald en het werd daarom door hem, naar analogie van den boven beschreven optometer van DONDERS, „*Panoptometer*" genoemd. Met dezen Panoptometer zijn al mijne proeven genomen. Een korte beschrijving er van kan hier ter plaatse niet ongewenscht zijn.

Het instrument bestaat uit een tafel, waarvan het horizontale blad hooger en lager kan worden gesteld. Het blad zelf heeft den vorm van een half cirkelvlak. Boven het middelpunt daarvan is een aanzetstuk aangebracht, waarop de kin van den waarnemer zal steunen.

Van uit het middelpunt van den halfcirkel loopen sleuven door het tafelvlak, die een graadverdeeling aangeven telkens van 10 graden. In die sleuven kan een metalen staafje worden voortgeschoven, waarop ik voor mijn doel een vertikaal schijfje heb geplaatst, dat hooger en lager kan worden gesteld.

Op dit schijfje zijn gestippelde lijnen aangebracht, die, daar het schijfje draaibaar is om de vertikale as, in iedere

gewenschte vertikale richting kan worden gebracht. De stippen, waaruit de lijnen zijn samengesteld, wit op zwarten of zwart op witten grond, zijn hoekig, onregelmatig, maar scherp omschreven.

Dit schijfje gebruikte ik bij het bepalen van puncta remota. Voor 't opsporen van puncta proxima liet ik een van de middelste stippen fixeeren. Nog liever gebruikte ik hiervoor een plaatje, waarop zich slechts ééne ster met zeer korte stralen bevond.

Op het tafelvlak zijn verder homocentrische halfcirkels aangebracht, die respect. 10, 20, 30 cM. lengte tot straal hebben, zoodat men gemakkelijk en snel met een in mM. verdeeld maatje, ter lengte van 1 dM., den afstand kan aflezen van ieder punt in elk der sleuven tot aan het middelpunt van den cirkel.

Met behulp van dezen toestel kan men zoowel bij zijdelings zien, als bij rechtuitzien, de puncta proxima et remota bepalen. Men kan telkens nauwkeurig den afstand meten tusschen den voet van het ruitertje (overeenkomend met het gefixeerde punt) en het middelpunt der halfcirkels (overeenkomend met het midden der grondlijn). Daarna kan men door middel van een los of aan den voet van het ruitertje bevestigd maatje, den afstand meten van den voet van het ruitertje naar deelstreepjes, die overeenkomen met de projectie van het draaipunt van elk der oogen.

Methode van onderzoek.

Bij iedere proefneming moet het tafelvlak zóó zijn ingesteld, dat de waarnemer de kin gemakkelijk kan plaatsen boven het middelpunt van den halfcirkel, en tevens het hoofd kan houden in den primairen stand. Dan zorge men

dat het sagittaalvlak van den waarnemer samenvalle met den radius, die loodrecht staat op de basis van den halfcirkel en dat zijne grondlijn daaraan evenwijdig ligt. [1]) Is het hoofd nu eenmaal in dezen stand gebracht, dan geve men acht, dat deze stand gedurende den geheelen gang van het onderzoek niet in 't minst worde gewijzigd.

Thans wordt het schijfje van het ruitertje op gelijke hoogte gesteld met de oogen van den waarnemer. Eerst bepaalt men dan het punctum proximum bij rechtuitzien, door het ruitertje, in de sleuf van 0°, centripetaal langzaam en gelijkmatig voort te bewegen. Zoodra de waarnemer het sterretje onduidelijk begint te zien, geeft hij dit te kennen. Nadat men, door dit een paar malen te herhalen, overtuigd is van de juistheid der waarneming, meet men den afstand van het punctum fixum naar het midden van de grondlijn. Dan bepaalt men op dezelfde wijze 't punctum proximum bij het zien 10° naar rechts, vervolgens bij 20°, 30°, 40°, eindelijk evenzoo bij 10°, 20°, 30°, 40° naar links.

Bezwaren bij het onderzoek.

Aan het onderzoek met den Panoptometer zijn eenige moeielijkheden verbonden, die vooral in 't begin den onderzoeker niet weinig afschrikken en hem aan de waarde der verkregen cijfers, zouden doen twijfelen.

Deze moeielijkheden zijn echter met eenige volharding en geduld, bij nauwkeurig waarnemen, wèl te overwinnen.

Wil men n.l. overtuigd zijn, dat men op de juistheid

---

[1]) Men beoogt hier dat het nulpunt overeenkome met het midden der grondlijn, die de twee draaipunten vereenigt, terwijl bij de waarnemingen van Donders het nulpunt beantwoordt aan het midden der lijn, die de middelpunten van de bases der beide corneae vereenigt.

der verkregen uitkomsten mag staat maken, dan dient aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

1. De condities, waaronder zich de waarnemer bevindt, moeten voor elke serie proeven dezelfde blijven.

2. Het oogenblik, waarop het gefixeerde object onduidelijk begint te worden, moet met stiptheid worden aangegeven.

3. Vermoeidheid tengevolge van overinspanning dient te worden voorkomen, omdat het punctum proximum daarbij aanzienlijk verder af verplaatst wordt.

4. Telkens moet het ruitertje in ééne richting en wel liefst centraalwaarts worden bewogen.

Allereerst is het noodzakelijk dat alle cijfers eener serie proeven in ééne zitting worden verkregen. Hierdoor alléén kan men aan de eerste voorwaarde voldoen.

De verlichting moet daarbij gelijkmatig blijven. Bij snel afwisselende helderheid van den hemel worden de waarnemingen veranderlijk en onbetrouwbaar.

Aan de tweede voorwaarde kan slechts worden voldaan, wanneer men zich met het proefnemen beperkt tot personen, die in de zaak belang stellen, en zich de inspanning willen getroosten, die vereischt wordt om de puncta proxima zoo zuiver mogelijk aan te geven. Het te fixeeren object moet zóó zijn, dat het onduidelijk worden daarvan gemakkelijk kan worden waargenomen.

Gespannen draden of lijnen, die wit of zwart zijnde, scherp uitkomen tegen een zwarten of witten achtergrond, bleken mij in dit opzicht lang niet zoo goed te voldoen als gestippelde lijnen of een scherp uitkomend sterretje. Hierbij namelijk springt reeds de minste graad van vervloeiing onmiddellijk in 't oog, terwijl het moeielijker is met juistheid aan te geven wanneer een rechte lijn iets breeder en onduidelijker gaat worden.

Vermoeidheid tengevolge van overinspanning kan 't best worden vóórkomen, wanneer men den waarnemer aanspoort om, telkens na het bepalen van het punctum proximum, recht voor zich uit in de verte te zien. Is voor het punctum proximum drie maal dezelfde plaats aangegeven, dan controleere men niet langer, maar plaatse men het ruitertje 10° zijdelings, terwijl men intusschen den waarnemer tijd gunt om zijne oogspieren te ontspannen. Men make den baan van het ruitertje niet noodeloos lang, daar dit slechts onnoodige inspanning eischt.

Den afstand van punctum proximum tot ieder der beide draaipunten afzonderlijk mete men in geen geval tijdens het onderzoek, maar eerst, wanneer dit in zijn geheel is afgeloopen. Steeds zorge men bij 't bepalen van het verst punt, dat de gestippelde lijnen horizontaal gesteld zijn en men draaie het schijfje zóó, dat het loodrecht sta op de lijn, die zijn middelpunt vereenigt met het midden der grondlijn.

Op deze wijze gelukt het met den Panoptometer inderdaad betrouwbare resultaten te verkrijgen. Het spreekt echter van zelf, dat kleine fouten niet zijn te ontgaan. Het is n.l. reeds op zichzelf onmogelijk om bij herhaalde bepalingen zich altijd evenveel in te spannen.

Bovendien treedt, ondanks de beste voorzorgen, toch wel eenige vermoeidheid in, en de toenemende inspanning, die deze zoekt te corrigeeren, is daaraan niet altijd evenredig.

De nu volgende proeven werden alle genomen bij vol daglicht, op ± 4 M. afstand van het venster, waarheen de waarnemer met het gezicht was gekeerd. Waar dit laatste niet het geval was, zal zulks afzonderlijk worden vermeld.

Proefnemingen.

Bij de mededeeling mijner tot hiertoe verkregen uitkomsten, begin ik met de vermelding van de gemiddelden van verschillende waarnemingen, telkens bij eenzelfde persoon. De waarnememers waren alle artsen of oudere candidaat-artsen. In het kort zal bij iedere proef, zoo mogelijk, de leeftijd der waarnemers, hun gezichtsscherpte en de afstand hunner pupillen worden vermeld. Ter bekorting en om het overzicht gemakkelijker te maken, zullen in ééne rij alle verkregene getallen van eene geheele proefneming worden geplaatst, zóódanig dat het middelste vet gedrukte cijfer het punct. prox. aanwijst bij rechtuitzien, de daarnaast geplaatste cijfers naar links en naar rechts achtereenvolgens de naaste punten aangeven bij blikrichting telkens 10 graden zijwaarts en wel — naar links en + naar rechts.

Eerste proef; gemiddelde van vele waarnemingen, genomen bij v. E. 25 jr. *V OD* met $-0{,}5 = {}^{6}/_{6}$. *V OS* met $-0{,}25 = {}^{6}/_{6}$. Pupilafstand = 66 mm.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	**0°**	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	30	22	16	13	**12**	12,5	15	18	26

Hier verplaatst zich het binoculaire naaste punt des te verder van het oog naarmate de blikrichting meer zijdelings afwijkt.

Tevens zien we, dat bij het naar links zien dit in meerdere mate het geval is dan bij het naar rechts zien. Aangezien deze serie het gemiddelde voorstelt van een groot aantal waarnemingen, zijn de hier voorkomende getallen bij uitstek betrouwbaar. Komen er in de nu volgende reeksen in 't oog loopende afwijkingen voor, dan duiden deze niet altijd op merkwaardige verschijnselen, maar is

daarbij veelal te denken aan fouten in de waarneming, die, ondanks alle voorzorgsmaatregelen, moeten binnen sluipen.

Tweede proef.

P. J. 26 jr. *V OD* en *V OS* met $-3 = {}^{6}/_{6}$. Pupilafstand = 62 mm.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima	23	20	16	12	9	10,5	14	22	25

De beide laatste getallen naar rechts zijn hier grooter dan men, naar de twee voorgaande cijfers, zou mogen verwachten. Dit is waarschijnlijk te verklaren uit de intredende vermoeidheid. Dergelijke onregelmatigheden kwamen bij mijne eerste proefnemingen meer voor dan later.

Derde proef.

S. 23 jr. *V OD* en *V OS* met een zwak pos. cil. glas = ${}^{6}/_{6}$. Pupilafstand 60 mM.

Blikrichting:	0	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	14	14	14	15	16.

S. klaagde buitengewoon over de inspanning, die hij van zijne oogen moest vergen, zoodat ik ter nauwernood de helft van de bepalingen kon doen. Dat zijn punctum proximum zich bij het zijdelings zien zoo weinig veranderde, is gedeeltelijk wel toe te schrijven aan ongelijkmatige inspanning, waarschijnlijk niet daaraan, dat hij monoculair ging zien. Want behalve dat dit dan nog dichterbij zou zijn gekomen, pleit hiertegen dat ook de nu volgende waarnemer, die in dit werk ongemeen geoefend is, in zeer sterke mate in staat blijkt te zijn om binoculair zijdelings betrekkelijk dichtbij duidelijk te zien.

Vierde proef.

Dr. B. eerste ads. a/h. G. v. O., 32 jr. *V OD* en *V OS* met $+0{,}25 = {}^{6}/_{6}$.

Blikrichting:	—40°	—30°	—20°	—13°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	16	15	14	13,5	13	14	15	16	17

Intusschen is dit slechts aan enkelen gegeven, zooals btijkt uit de volgende bepalingen.

Vijfde proef.

H. 26 jr. *V OS* met $s - 2 \supset c - 0{,}5$ as horiz. en *V OD* met $-1{,}5 = {}^{6}/_{6}$.

Blikrichting:	— 40°	—30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	32	25	17	13	10	14	18	26	

Het laatste getal 40° naar rechts, was hier niet wel te bepalen, wegens vermoeidheid en de onzekere opgave bij uiterste inspanning.

Zesde proef.

R. 26 jr. *V OD* met $-1\,{}^{1}/_{2} = {}^{6}/_{6}$ *V OS* met $-1\,{}^{1}/_{4} = {}^{6}/_{6}$. Pupilafstand 63.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	25	19	14	12	11	11,6	13,5	17	22

Zevende proef.

B. 29 jr. *V OD* met $s - 1{,}5 \supset c - 1{,}5 = {}^{6}/_{6}$ *V OS* met $c - 0{,}25 = {}^{6}/_{6}$. Pupilafstand 60.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	—10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	25	21	17,5	15	14	14,5	17	20	23

Achtste proef.

N. 29 jr. Hypermetroop rechts van 0,75 links van 0,5.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30	+ 40°
Puncta proxima:	26,5	20	19	18	16,5	16,7	17,5	18,5	21

De getallen 18 en 20 verraden hier allicht fouten in de waarneming, zooals die zoo moeielijk zijn te ontgaan.

Negende proef.

H. 26 jr. *V OD* en *V OS* beide met $-1,5 = {}^{6}/_{6}$.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	23	16	12	10,5	8,5	9,2	14	18	25,5

Tiende en elfde proef.

B. 23 jr. E. Pupilafstand 64.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	22	18	14	11,5	11	11,5	14	16	19

Tijdens het onderzoek was B. met den rug naar het venster gekeerd; de wijdte zijner pupillen was 16 (*O S*) en 17 (*O D*), volgens bepaling met den pupillometer. Een volgend onderzoek, denzelfden middag gedaan, waarbij B. naar het licht was gekeerd (pupilwijdte 9) gaf het volgende resultaat:

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30	+ 40°
Puncta proxima:	16	14	11,5	11,3	10,8	11,8	14	16	23

In 't algemeen beschouwd, zijn deze getallen kleiner dan de vorige. Dat die naar rechts in dit opzicht afwijken, meen ik te mogen toeschrijven aan vermoeidheid, tengevolge van de langdurige inspanning op één namiddag.

Twaalfde proef.

M. Emmetroop. Pupilafstand 70 mM.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta proxima:	18	17½	16	16	15	16,5	17,5	19	24

Dertiende proef.

R. 38 jr. Emmetroop. $V = {}^{6}/_{6}$.

Blikrichting:	—40°	—30°	—20°	—10°	0°	+10°	+20°	+30	+40°
Puncta proxima:	18	15	14	14	13,5	14	15	15	16

Een accommodatievermogen tot op 13.5 cM., dus van 7.5 dioptriën is voor iemand van 38 jaren betrekkelijk groot.

Veertiende en vijftiende proef.

t. B. H. 28 jr. E. $V^6/_6$. Pupilafstand 65 mM.

Blikrichting:	—40°	—30°	—20°	—10°	0°	+10°	+20°	+30°	+40°
Puncta proxima:	35	28	20	14	11	13	18	22	25

Hierbij was de waarnemer van het licht afgekeerd; de wijdte zijner pupillen bedroeg links 17, rechts 18. Een op denzelfden middag gedaan onderzoek, waarbij 't gelaat naar het venster was gekeerd (pupilwijdte 7 à 8) gaf tot uitkomst:

Blikrichting:	—40°	—30°	—20°	—10°	0°	+10°	+20°	+30°	+40°
Puncta proxima:	23	14	11	10,5	10	10,6	12	14	19

Ook hier laat zich de pupilwijdte, bij verschillende mate van verlichting, gelden evenals in het tiende en elfde geval.

Dat men echter ook resultaten in tegengestelden zin kan verkrijgen, blijkt uit twee proeven, genomen bij

v. D. 25 jr. E. $V^6/_6$. Afstand der pupillen 57.

Blikrichting:	—40°	—30°	—20°	—10°	0°	+10°	+20°	+30°	+40°
Puncta proxima:	18	14,5	12,5	11,5	11	11,4	12,7	14	18
	17	13,7	13,2	11,8	10,8	11,3	11,8	13,5	17,5

Hierbij is de eerste proef genomen met het gelaat naar het venster gekeerd (pupilwijdte 7), de tweede omgekeerd (pupilwijdte 13). De hemel was toen schitterend wit en deed het oog pijnlijk aan. Ook bij mij zelven de proef nemende, vond ik het naaste punt bij rechtuitzien dichterbij, wanneer ik van het licht was afgekeerd.

Achttiende en negentiende proef.

N. 25 jr. E. $V^6/_6$. Afstand der pupillen 64.

Blikrichting:	—40°	—30°	—20°	—10°	0°	+10°	+20°	+30°	+40°
Puncta proxima:	20	14	12	11	10,7	11	12,5	17	24
	17	13,5	11,5	11	10,6	11	11,5	16	20

Deze beide reeksen zijn op denzelfden middag genomen als de twee vorige. De beide waarnemers waren emmetroop, hadden volle gezichtscherpte en waren beiden even oud. De uitkomsten der proefnemingen komen zeer wel met elkander overeen. Ook in het laatste geval zijn de cijfers, verkregen, terwijl de waarnemer van het licht af zag, kleiner dan de daarmede overeenkomstige, verkregen bij zien tegen 't licht in.

Terwijl dus gewoonlijk een vernauwde pupil de beelden langer scherp doet uitkomen, schijnt het, dat een al te felle verlichting in dit opzicht meer schade dan voordeel aanbrengt.

Nog uitvoeriger en nauwkeuriger dan in bovenvermelde waarnemingen, heb ik bij mij zelven eenige waarnemingen gedaan, die trouwens met de bij de anderen genomene in hoofdzaak overeenstemmen.

Ten einde draaiing van het hoofd te voorkomen, heb ik mij bediend van de bekende methode van inbijting in was.

Ik zal nu niet alle door mij genomene proeven opsommen met hunne resultaten, die uit den aard der zaak wel eens een weinig uiteenloopen, in hoofdzaak echter overeenstemmen, maar er mij toe bepalen om in het kort te vermelden, wat ik bij het nemen der proeven heb waargenomen.

Beweegt men het ruitertje van uit de peripherie centraalwaarts, dan komt er een oogenblik, waarop het beeldje onduidelijk wordt, terwijl men het zich met de uiterste inspanning nog weer scherp kan laten uitkomen. Gaat nu

het ruitertje langzaam en gelijkmatig voort, dan ziet men dat er een dubbelbeeld optreedt, waarvan de beide beelden zich steeds verder van elkaar bewegen.

Het diffuus worden van het beeld en het zich vormen van dubbelbeelden gaat bij mij zoodanig gepaard, dat ik niet met zekerheid vermag te zeggen of ik inderdaad diffuus ga zien, dan wel of ik slechts een onaangename gewaarwording verkrijg, die optreedt bij het van elkaar schuiven der beide beelden.

Nemen wij b.v. een compleet stel getallen, verkregen bij eene proefneming onder inbijting:

Blikrichting:	—40°	—30°	—20°	—10°	0°	+10°	+20°	+30°	+40°
Puncta prox.:	30	20	15	12,5	11,5	12	13,5	15	24

Bij rechtuit zien ligt hier het punctum prox op 11,5 cM. afstand van het midden der grondlijn. Bij verdere nadering van het ruitertje schuiven zich twee beelden van elkander af, die beide in toenemende mate diffuus worden.

Bij 10° afwijking naar links heeft de vorming van het dubbelbeeld plaats op 12.5 cM. van het midden der grondlijn. Het rechterbeeld (hier en in 't vervolg wordt bij de plaatsbepaling gerekend van de kant van den waarnemer uit) is terstond diffuus, het linker blijft nog een oogenblik vrij scherp, om al zeer spoedig ook onduidelijk te worden. Steeds blijft het linkerbeeld echter scherper geteekend dan het rechter. Bij sluiting van het linkeroog bemerkt men dat daaraan het rechterbeeld beantwoordt.

Het zijn gekruiste dubbelbeelden.

Bij 20° afwijking vindt men 't binoculaire punctum proximum, of liever 't naaste punt van enkelvoudig zien op 15 cM. De beide beelden, die dan van elkaar schuiven, zijn duidelijk omschreven, het rechter wordt al spoedig diffuus, het linker op ongeveer 12 cM. afstand eerst.

Bij 30° afwijking ligt het naaste punt van enkelvoudig zien op 20 cM. Dan krijgt men een duidelijk dubbelbeeld, waarvan het rechter beeld scherp omschreven blijft tot 17, het linker tot 12 ongeveer.

Bij 40° naar links zien vond ik hier het naaste punt van binoculair enkelvoudig zien met groote inspanning op 30 cM. Het rechter dubbelbeeld bleef een tijdlang scherp, het linker dwaalde te ver af om het te kunnen volgen.

Bij het zijdelings naar rechts zien gaat alles toe op dezelfde wijze. Er vormt zich een dubbelbeeld op de plaats door de getallen der serie aangeduid. Het beeld, geprojecteerd van het verst verwijderde oog (hier dus het linker oog, het rechter beeld) is ook hier het helderst en blijft het langst scherp omschreven.

Bij alle proefnemingen, op bovengemelde wijze genomen verkreeg ik overeenkomstige resultaten.

BESCHOUWINGEN.

In het algemeen treft het ons in de bovenvermelde proefnemingen, dat het punctum proximum bij zijdelingschen blik verder af wordt verplaatst, en wel des te sterker, naarmate de bliklijnen meer zijdelings afwijken. Hierop werd reeds bij de eerste proefneming onze aandacht gevestigd. Alle waarnemers hadden volle gezichtsscherpte, de meeste waren emmetroop, sommige myoop. (Proef 2, 5, 6, 9,) enkele in geringen graad hypermetroop (Proef 3, 4, 8.)

Ten einde na te gaan of er verschil bestaat tusschen de drie refractietoestanden, ten opzichte van de naaste punten bij zijdelingschen blik, kan men het gemiddelde bepalen van al de bovenvermelde vertegenwoordigers van elk dier drieërlei refractiën, of wel kan men van ieder de typen uitkiezen, die 't zuiverst den refractietoestand vertegenwoordigen. Vergelijken wij b.v. voor emmetropie de drie laatste met de 2de en 9de voor myopie en de 3de 4de en 8ste proeven voor hypermetropie. Hieruit kan blijken dat, zooals voor de hand ligt, bij rechtuitzien het punctum proximum voor myopen 't meest nabij, voor hypermetropen 't verst af ligt. Tevens echter (indien wij uit dit kleine aan-

tal eene conclusie mogen trekken) komt daarbij aan het licht, dat de algemeen geldige regel van 't verschuiven van het naaste punt naar de peripherie bij zijdelingschen blik, krachtiger spreekt bij myopen dan bij emmetropen, en het zwakst bij hypermetropen.

Wanneer ik de gevallen 2, 5, 6, 7 en 9 bijeen voeg, die in mijne waarnemingen de sterkere myopen vertegenwoordigen, dan krijg ik de volgende gemiddelde cijfers:

25,5 20 15 12,5 **11** 12,5 15,5 20 24.

Bij deze spreekt het effect van het zijdelings zien sterker dan bij de gezamenlijke verdere gevallen, die emmetroop zijn of daartoe naderen:

De gemiddelde cijfers van de overige 15 gevallen luiden:

22 17 14,3 12,8 **12** 12,6 14,2 16,6 20,6.

Terwijl wij meenen dit als feiten te mogen vaststellen, komen wij thans tot de vraag:

„Hoe komt het dat, bij zijdelingschen blik, het punctum proximum verder af komt te liggen, d. i: de beschikbare convergentie en accommodatie kleiner worden?"

Bij monoculair zien blijft ook bij verschillende blikrichting het naaste punt afhankelijk van den graad der accommodatie. Daarbij kan de neus, indien deze hoog is en indien de oogen diep liggen, den blik naar de neuszijde beperken. Bij verschillende proefnemingen is het mij overtuigend gebleken, dat het punctum proximum bij monoculair zien bij zijdelingschen blik niet verschuift.

Wèl liet zich dit a priori verwachten, maar zekerheidshalve heb ik mij daarvan ook experimenteel overtuigd. De uitvoerige vermelding der cijfers van deze proefnemingen zou vrij nutteloos plaats en tijd vorderen en wil ik daarom achterwege laten.

Wat het vermogen betreft om zijdelings te zien, vond ik, dat ik met elk oog zonder groote inspanning slechts 43 à 45° zoowel nasaalwaarts als temporaalwaarts de bliklijn kon richten. Daaraan is het dan ook wel toe te schrijven, dat in de voormelde proeven de uitkomsten, verkregen bij 40° zijdelingsche afwijking, 't minst te vertrouwen zijn; het binoculaire zien kon soms slechts bij tusschenpoozen en met de grootste inspanning plaats hebben, terwijl het streven daarnaar somtijds zelfs te vergeefs was. Sommigen (met name de hypermetropen) schijnen het hierin verder te kunnen brengen dan de myopen.

Indien wij nu de afstanden van de monoculaire naaste punten vergelijken met die der binoculaire naaste punten, zoo blijkt het dat deze geenszins samenvallen. Het lag voor de hand te verwachten dat het binoculaire naaste punt, gemeten van uit het midden der grondlijn, zich bij zijdelingschen blik een weinig verder af zou verplaatsen, door het dichterbij komen van één der oogen. Zal het punctum proximum binoculare samenvallen met het monoculair naaste punt van één der oogen? Uit onze proeven blijkt dat het steeds verder wijkt dan dat van het dichtstbij zijnde oog. Er blijft derhalve niets anders over dan de reden van het verschijnsel te zoeken in het binoculair zien als zoodanig, hetzij dan in de accommodatie, hetzij in de zijdelingsche convergentie of mogelijk wel in deze beiden vereenigd.

Bij het zijdelings zien komen beide oogen op ongelijken afstand van het gefixeerde punt. Nu zou het ten eerste kunnen zijn dat hierbij slechts voor één van de beide afstanden werd geaccommodeerd. Slechts één beeld, op het netvlies van het daaraan beantwoordende oog, zou dan met duidelijkheid worden gezien en het andere diffuus zijn. Ook het uit deze twee samengestelde beeld zou diffuus

zijn, tenzij het onduidelijke beeld in den wedstrijd der gezichtsvelden zou worden buitengesloten, zoodat eigenlijk monoculair werd gezien.

Ten tweeden zou het mogelijk wezen dat, met wegvalling van iedere samenhang tusschen convergentie en accommodatie, ieder oog voor zich kon zijn geaccommodeerd voor het waargenomen object. Dan kreeg men twee scherpe netvliesbeelden en de binoculaire waarneming zou ook een duidelijke zijn.

In dit geval moest het dichtstbij zijnde oog een gedeelte van zijne negatieve relat. accommodatie, het andere oog een deel van zijne positieve relat. accommodatie in werking brengen. Ieder oog ware dan voor het gefixeerde punt geaccommodeerd. Alles wordt hier beheerscht door de vraag, in hoeverre twee oogen ongelijk kunnen accommodeeren, waarbij dan tevens de samenhang tusschen accommodatie en convergentie moest worden opgeheven.

In het eerste dezer twee gevallen zou het schijnbaar binoculaire, maar inderdaad monoculaire naaste punt moeten samenvallen met het monoculaire naaste punt van één oog en wel in de eerste 30° afwijking met dat van het dichtstbij zijnde oog, terwijl bij 40° het onvermogen van het andere oog om verder nasaalwaarts te draaien zich zou doen gelden.

De in het tweede geval vereischte ongelijke accommodatie der twee oogen, wordt door andere proeven zeer onwaarschijnlijk gemaakt, en werd op grond van overtuigend experiment genegeerd door Dr. Carl Hess tegenover Schneller, (Arch. f. Ophth. XXXVII 1 S 258.)

Zeker is het dat, bij het vaststellen van het naaste punt bij zijdelingschen blik, de eerste stoornis, die men bemerkt, het ontstaan is van een dubbelbeeld.

In welken toestand bevinden zich de beide oogen op het oogenblik dat zich het dubbelbeeld gaat vormen en waarom wordt dit gevormd? Dit zijn de belangrijke vragen, die wij ons ter beantwoording hebben gesteld.

Neem ik de gemiddelde van mijne 20 waarnemingen, dan verkrijg ik de volgende cijfers:

22,9 17,9 14,54 12,74 11,7 12,55 14,5 17,4 20,25

Berekend naar een gemiddelden afstand van de oogen der waarnemers van 63 mM. geeft dit als afstand tot het gefixeerde punt voor het rechter oog:

24,8 19,6 15,9 13,6 12 12,3 13,65 16 18,3

voor het linker oog:

20,9 16,5 13,8 12,6 12 13,4 15,8 19,2 22,4

of uitgedrukt in dioptriën:

voor het rechter oog:

4 5,1 6,3 7,3 8,33 8,13 7,3 6,25 5,41

voor het linker oog:

4,8 6 7,25 8 8,33 7,46 6,3 5,21 4,46

Uit de gemiddelde cijfers, door mij uit alle bovenvermelde proefnemingen verkregen, blijkt dus, dat het dubbelbeeld opkomt, zoodra de afstand van elk der oogen tot het gefixeerde object zooveel gaat verschillen, dat dit verschil de waarde van ongeveer 1 Dioptrie vertegenwoordigt.

Keeren we nu terug tot de vroeger gestelde vragen, dan komen wij tot de volgende beschouwingen:

Het optreden van dubbelbeelden, op het moment dat de twee beelden ongeveer een dioptrie gaan verschillen, doet bij ons de gedachte rijzen, dat hierin de oorzaak van het opgeven der convergentie zou kunnen liggen.

Intusschen zou dan noodzakelijk het verschijnsel moeten wijken, wanneer men het verschil in refractie der beide oogen door glazen opheft. En dit is in geenen deele het geval.

Wanneer ik voor het verst verwijderde oog een negatief of voor het dichtstbijgelegen oog een positief glas van 1 dioptrie of tegelijkertijd voor 't eerste — 0,5 en voor het tweede + 0,5 d. plaats, dan wordt het vereenigen der twee beelden, die nu elk voor zich scherper uitkomen, niet gemakkelijker en het naaste punt van binoculair duidelijk zien blijft in denzelfden zin afwijken van dat bij het rechtuitzien [1]).

Het ongelijke van de afstanden der beide oogen of wat daarmede gepaard gaat het ongelijke van de twee netvliesbeelden, verklaart niet dan ten deele de beperking van de accommodatie bij zijdelingschen blik. We hebben dus de aandacht te vestigen op de bewegingsfunctiën.

Uit proeven telkens met één oog blijkt dat de beweging in de vereischte richting voor elk oog afzonderlijk mogelijk is. Maar hieruit volgt dat de convergeerende functie, waarvoor een afzonderlijk centrum mag worden aangenomen, hier kan verhinderd of ten minste bemoeielijkt zijn.

In de eerste plaats kan hier een mechanische belemmering optreden.

Plaatst men bij het recht voor zich uitzien een vinger tegen de binnenzijde van het oog, zoodat de zijdelingsche monoculaire beweging maar zeer weinig gestoord wordt,

---

[1]) Wanneer het naaste punt van binoculair duidelijk zien op 11,7 van het midden van de basaallijn ligt, dan bedraagt, bij een afstand der oogen van elkander van 63 mM., het verschil van afstand der beide oogen tot het gefixeerde punt bij 10° = 0.71, bij 20° = 1.4, bij 30° = 2.1, bij 40° = 2.8, uitgedrukt in dioptrische waarden.

dan zien we de meer subtiele convergentie-functie dadelijk gestoord en er ontstaan dubbelbeelden.

Hetzelfde zien we bij lichte orbitaatumoren, ook zelfs bij progressieve myopie. De verlenging van den bulbus geeft, bij betrekkelijk geringe stoornis in de monoculaire beweging, insufficientie van de convergentie.

Bij zijdelingsche blikrichting krijgt men dan ook het eerst het onaangenaam gevoel en de belemmering in de beweging in het zich nasaalwaarts richtende oog, hetgeen ter wille der convergentie een grootere zijdelingsche beweging te maken heeft dan het andere oog.

Behalve het mechanische moment treedt hier waarschijnlijk ook op de factor, die door DONDERS voor de convergentie bij het rechtuit zien zoozeer op den voorgrond is gesteld, n.l. de oefening.

Uit de grootte van de bekende objecten en andere gegevens, schat het oog den afstand en onmiddelijk wordt de convergentie daarnaar ingericht.

Evenals de geoefende balwerper de vereischte kracht tot den worp onmiddelijk weet te schatten, wordt door verkregene en erfelijke ervaring de convergentie dadelijk juist ingesteld. Maar die oefening bestaat in den regel uitsluitend voor het rechtuit zien.

Hoogst opmerkelijk is hier dat met de stoornis der convergentie ook de accommodatie belemmerd wordt. Er is een innig verband tusschen convergentie en accommodatie, hetgeen naar mijne opvatting bij zijdelingschen blik nog duidelijker uitkomt dan bij het rechtuit zien.

Ik heb nog beproefd het beeld van het rechter en linker oog afzonderlijk nauwkeuriger te onderscheiden, door naar

de methode van SNELLEN [1]) voor het eene oog een rood, voor het andere een groen glas te plaatsen en daarbij als object een radiaire figuur op zwarten grond te bezigen, die uit roode en groene lijnen bestaat. Wij stuiten hier echter op de moeielijkheid, dat de gekleurde glazen te veel licht absorbeeren, en het is mij alsnog niet gelukt een methode te vinden, waarbij men, onder vereischte fijnheid van gekleurde lijnen, een voldoende lichtsterkte kan verkrijgen.

Ook heb ik mij, zooals boven reeds is aangewezen, voorloopig moeten bepalen tot het onderzoek naar het naaste punt bij zijdelingschen blik. Het vermoeiende en tijdroovende der proeven heeft mij verhinderd, alsnog deze waarnemingen uit te breiden. Maar ik reken het reeds der moeite waard te mogen mededeelen, *dat bij zijdelingschen blik het vermogen tot convergeeren belemmerd wordt en dat daaraan gebonden is een vermindering van het vermogen om de accommodatie in te spannen.*

---

[1]) Zehender's Monatsblätter. Jahrgang 1877. S. 303.

Overgedrukt uit de „Onderzoekingen",
Vierde Reeks, I, 2.

BIJDRAGE TOT DE PHYSIOLOGIE VAN DEN NERVUS OPTICUS

DOOR

G. GRIJNS.

INLEIDING.

Wanneer wij de ontwikkeling van de gezichtszenuw en het netvlies als uitstulping van het voorste hersenblaasje volgen en wij dus zien, dat de retina ontogenetisch als een deel der schors is op te vatten, dan moeten wij ons den nervus opticus als connectief denken en valt het ons moeilijk, in de gezichtszenuw niet evenals in alle banen, die schorsdeelen verbinden, geleiding aan te nemen in twee richtingen.

De histologische bouw van den opticus laat zelfs tweeërlei zenuwvezelen onderscheiden, dunnere, die de meerderheid uitmaken, en dikkere, die in veel geringer aantal voorkomen, en versterkt hierdoor het vermoeden, dat den opticus eene dubbele functie toekomt.

Echter schijnt men gemeend te hebben, dat de gezichtszenuw met het overbrengen van lichtindrukken naar de hersenen een zoo gewichtig werk volbracht, dat het onbillijk zou zijn, naast deze functie nog eene andere van haar te eischen.

De vraag, of er eene centrifugale leiding in den opticus voorkomt, is tot voor korten tijd niet eens gesteld, veel minder onderzocht. Te minder was er aanleiding de zuiver sensitieve functie der gezichtszenuw te betwijfelen, sedert men in het ganglion ciliare een centrum voor de beweging van de pupil vond en dus de opticus van deze taak bleek vrijgesteld.

Toch zijn in het oog reeds eenigen tijd, behalve accommodatie en pupilverandering, bewegingen bekend, die onder invloed van het licht tot stand komen en door de elementen waarin zij voorkomen in nauwer verband tot den opticus schijnen te staan; het zijn de vormveranderingen van de kegels en de verplaatsing van het pigment.

De pigmentbeweging werd door Boll [1]), die der kegels door van Genderen Stort [2]) ontdekt.

Deze bewegingen geschieden wel gedeeltelijk onafhankelijk van den nervus opticus, zooals Hamburger [3]) door proeven over doorsnijding dezer zenuw

1) *F. Boll.* Zur Physiologie des Sehens u. der Farbenempfindung. Berliner akad. Monatsber. 11 Jan. 1877. Autoreferaat in Centralbl. f. wiss. Medicin. 1877. blz. 405. — Zur Anat. u. Physiol. der Netzhaut. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. I. 1877. blz. 4.

2) *Th. W. Engelmann.* Bewegingen der kegels van het netvlies enz. (ontdekt door *van Genderen Stort*). Proc. verb. van de Zitting der K. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam, Afd. Natuurk. 29 Maart 1884. — Onderz. physiol. lab. Utrecht. III. R. D. IX. blz. 143. 1884. — *van Genderen Stort.* Bewegingen van de elementen der retina onder invloed van het licht. Ibidem III. X. 2. blz. 183. 1887.

3) *D. J. Hamburger.* De doorsnijding van den nervus opt. bij kikvorschen in verband met de beweging van pigment en kegels onder invloed van licht en duister. Feestbundel Donders-jubileum blz. 284. 1888. — Onderz. physiol. lab. Utrecht. III. R. XI. blz. 58. 1889.

bewees; maar aan den anderen kant vond Engelmann [1]), dat bij verlichting van het eene oog de kegels en het pigment in het andere oog ook lichtstelling aannemen, en dat deze meebeweging na vernietiging der hersenen verdween. Wel meent A. E. Fick [2]) de proeven van Engelmann op grond van eigen onderzoekingen te moeten tegenspreken, en verklaart hij, dat het positieve resultaat, door E. verkregen, berust op indringen van sporen licht in het bedekte oog; daar echter de beweging bij vernietiging van de hersenen uitblijft, moeten wij wel aannemen, dat hier eene reflectorische beweging van het andere oog uit wordt opgewekt; want het is niet denkbaar, dat er juist in die gevallen, waarin de hersenen ongeschonden bleven, wel licht in het andere oog zou gedrongen zijn, in die, waarbij de hersenen vernietigd werden, daarentegen niet.

Waar wij dus dit eene feit, dat op een centrifugale werking van den opticus wijst, vastgesteld mogen achten, ligt het voor de hand, naar meerdere feiten te zoeken. Het kwam er slechts op aan, eenen nieuwen weg in te slaan, en deze weg scheen reeds vooruit aangewezen.

Holmgren [3]) en onafhankelijk van hem Dewar en M'Kendrick [4]) hadden gevonden, dat van het

1) *Th. W. Engelmann.* Pflügers Archiv. Bd. 35 S. 498 ff. 1885.

2) *A. E. Fick.* Viertaljahrsschr. der naturf. Ges. Zürich. 1890. Jahrg. 35 Heft I. — Von Graefe's Archiv für Ophthalm. XXXVII, 2. 1891.

3) *Holmgren.* Upsala Lakereförenings Förhandlingen. Vol. VI (1870—71 No. 5 p. 419) later vertaald in Unters. d. physiol. Inst. Heidelberg Bd. II u. III.

4) *Dewar* and *M'Kendrick.* Transactions of the R. Society of Edinburgh vol. XXVII Feb. 6th '74.

oog en van het netvlies stroomen zijn af te leiden, die onder invloed van licht schommelingen vertoonen.

Holmgren vond, dat de door hem aequator genoemde, ongeveer in 't midden tusschen den geometrischen aequator en de intrede van den opticus gelegen parallelcirkel, de grootste negativiteit bezit, en geeft de meest voorkomende electriciteitsverdeeling op den bulbus nauwkeurig aan.

Kühne en Steiner [1]) hebben deze onderzoekingen herhaald en uitgebreid en vastgesteld, dat bij de retina gewoonlijk de staafjeszijde negatief is tegenover de vezelzijde en hiermede overeenkomstig aan den bulbus de aequator negatief tegenover de cornea.

Zij vonden verder, dat het afgeleide oog bij verlichting eene stroomschommeling laat aantoonen, waarbij de aequator meer negatief wordt, en eene evenzoo gerichte schommeling bij het verdwijnen van het licht, wanneer dit eenigen tijd had aangehouden, en dat de richting van deze schommelingen onafhankelijk is van de richting van den bulbus- of van den retinastroom.

De schommelingen, door invallen van licht teweeg gebracht, zijn van dien aard, dat zij een samengesteld proces doen vermoeden; en het ligt voor de hand te denken, dat de bewegingsverschijnselen in de retina evenals alle tot nog toe ontdekte bewegingen met electrische verschijnselen gepaard zullen gaan.

Men mag dus de verwachting koesteren, langs reflectorischen weg electromotorische veranderingen in de retina te kunnen opwekken. Het aantoonen van deze veranderingen zou een nieuw bewijs voor de centrifugale leiding van den opticus leveren, daar men niet

1) *Kühne* u. *Steiner*, Unters. d. physiol. Instit. zu Heidelberg. Bd. III u. IV. 1880 en 1881.

wel mag aannemen, dat een reflex door eene sensibele baan naar de peripherie geleid zou worden, vooral niet, daar tot nog toe alle experimenten over dit onderwerp een negatief resultaat opleverden.

Het was daarom, dat ik op aanraden van Prof. Engelmann besloot, in deze richting een onderzoek in te stellen. Dat ik bij dit onderwerp wat verder ben gegaan dan het oorspronkelijke plan was, is het gevolg van de vele nieuwe uitzichten, die zich voor ons openden.

Mijne onderzoekingen hebben zich zoodoende wel wat meer in de breedte dan in de diepte uitgestrekt, en het schijnt alleszins wenschelijk, verschillende, slechts even aangeroerde punten verder te vervolgen. Moest ik mij, daar mijn tijd beperkt was, op sommige punten tot het slechts even aanroeren beperken, misschien zullen anderen hierdoor worden aangespoord, op den door mij ingeslagen weg voort te gaan, en het verder brengen dan ik.

HOOFDSTUK I.

Inrichting der proeven.

Daar de ligging van ons laboratorium aan eene vrij drukke straat en een tamelijk bevaren singel zeer ongunstig is voor nauwkeurige galvanometerwaarnemingen, heb ik aanvankelijk getracht, van den capillairelectrometer gebruik te maken, om de verwachte electromotorische veranderingen aan te toonen. Ik heb daartoe de door Chr. Lovèn beschrevene inrichting gevolgd, maar ben er in een paar weken niet in geslaagd, een

instrument te verkrijgen, dat betrouwbaar genoeg was voor onze vrij subtiele onderzoekingen, en heb daarom, ten einde niet te veel tijd met mijne voorbereidende maatregelen te verliezen, mijne toevlucht toch tot den spiegelgalvanometer moeten nemen. Om aan den storenden invloed van voorbijgaande rijtuigen en schepen zooveel mogelijk te ontkomen, heb ik een groot deel mijner waarnemingen des nachts gedaan, daar er dan in den regel slechts weinig passeert en men dus gedurende langen tijd achtereen de verplaatsingen van het schaalbeeld ongestoord kan volgen.

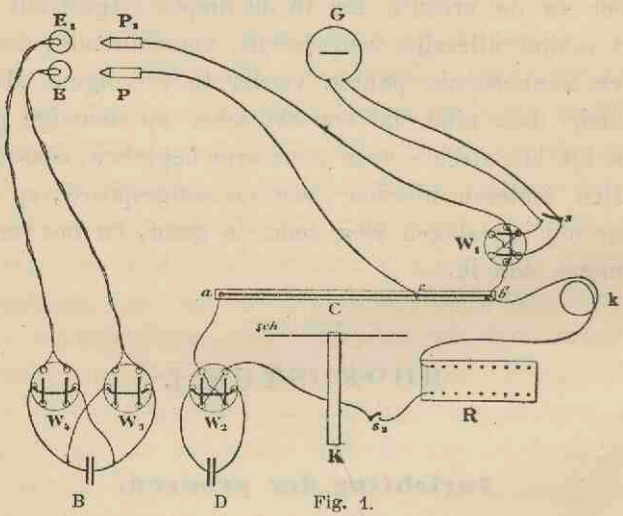


Fig. 1.

De galvanometer *G* (een spiegelboussole van Wiedemann) rust op eene aan den muur van het vertrek bevestigde console en neemt daardoor minder sterk deel aan trillingen, door loopen in huis veroorzaakt.

De kijker *K* met de schaalverdeeling *sch* staat op 3 M. afstand van den spiegel.

De vochtige kamer met het praeparaat is geplaatst in een zijvertrek, dat geheel donker kan worden ge-

maakt. In de vochtige kamer bevinden zich, behalve de spons tot vochtig houden der lucht, een stel du Bois-Reymondsche onpolariseerbare electroden P en P_1 en een paar kleine gloeilampjes E en E_1 [1]).

De kleipunten der onpolariseerbare electroden worden met kikkerlong overtrokken, die, na in alcohol bewaard te zijn geweest, gedurende eenige uren in physiologische keukenzoutoplossing vertoefd heeft.

Van de electroden P en P_1 gaat de draadleiding uit het kastje en door den scheidingsmuur der beide vertrekken naar de tafel van den waarnemer, en wel die van P naar de slede c van den compensator C. De stroom treedt bij b weer den compensator uit en begeeft zich naar de Pohlsche wip W_1 (met ingelegd kruis). P_1 is direct met de andere pool der wip verbonden. Uit de wip gaan verder twee draden naar eenen kwiksleutel s en van hier onder de tafel door, vervolgens omhoog naar den bovendorpel van het deurkozijn tusschen de beide kamers, langs dezen dorpel naar twee klemschroeven op de galvanometertafel en van deze in den galvanometer G. De stroom, van het praeparaat tusschen de electroden uitgaande, kan dus door omleggen van de wip W_1 in den galvanometer omgekeerd worden. Door sluiten van den kwiksleutel s kan eene nevensluiting in de electrodenleiding aangebracht worden. Van deze nevensluiting (de sleutel zelf) is de weerstand oneindig klein tegenover dien van den galvanometer; is dus de sleutel s gesloten, zoo gaat geen stroom door den galvanometer. Men kan

---

1) *Engelmann* in de Onderzoekingen van het Physiol. Lab. te Utrecht. Derde reeks. X, 2de stuk blz. 173—174.

dus steeds het nulpunt van den galvanometer bepalen, ook al is het praeparaat ingesteld.

Door den compensatordraad gaat de stroom van eene cel van Daniell D. In deze keten zijn behalve de compensator opgenomen: eene Pohlsche wip (W_2) met kruis, een stroomsleutel (s_2) en eene groote weerstandsbank (R) van Siemens en Halske, zoodat de stroomrichting en de stroomsterkte in den compensatordraad naar verkiezing kunnen worden geregeld, verder nog een kleine klos met dikken draad, dienende tot bepaling der graduatieconstante van den compensator.

Men vindt de laatste op de bekende wijze, door de intensiteit van den stroom in de hoofdleiding galvanometrisch te bepalen, eens met, eens zonder compensator in de leiding. Men heeft n.l., zoo men den weerstand in den compensatordraad $= R_c$, den weerstand in de hoofdleiding $= R$, de potentiaalvalling in den compensatordraad $= V$ en de electromotorische kracht van de batterij $= E$ noemt:

Stroomsterkte in den compensatordraad: $\frac{V}{R_c}$.

Stroomsterkte in de hoofdleiding met compensator: $\frac{E}{R + R_c}$.

Stroomsterkte in de hoofdleiding zonder compensator: $\frac{E}{R}$.

Verder heeft men, als de uitslagen op de schaal met den kijker zijn afgelezen (dus de tangenten van den dubbelen hoek, die, zoolang deze klein zijn, evenredig mogen gesteld worden aan die van den enkelen hoek) indien de afgelezen uitslagen S en S_1 genoemd worden:

$\frac{E}{R+R_c} : \frac{E}{R} = S : S_1$ of $R : (R+R_c) = S : S_1$, wijl de tangenten der spiegeluitslagen evenredig zijn aan de stroomsterkten.

Verder moet $\frac{V}{R_c} = \frac{E}{R+R_c}$ zijn, daar de compensator een deel van den gesloten geleider uitmaakt en in alle punten van eenen gesloten geleider de stroomsterkte even groot moet zijn. Men vindt dus:

$$V : E = R_c : R + R_c = (S_1 - S) : S_1 \text{ (1) of}$$

$$V = E \frac{S_1 - S}{S_1} \text{ (2).}$$

Daar in (1) E en R_c constant is, wordt V alleen gewijzigd als R gewijzigd wordt, wat door de weerstandsbank kan geschieden.

De platinadraad van den compensator is homogeen en heeft overal dezelfde doorsnede. De potentiaal in den draad moet dientengevolge vallen volgens eene rechte lijn en het potentiaalverschil van twee punten op den draad is dus gelijk aan $V \times \frac{a}{l}$, waarin a hun afstand en l de lengte van den draad is.

Op deze wijze vonden wij voor eenen weerstand $R_1 = 100$ van de bank de graduatieconstante, d. i. het potentiaalverschil voor 1 mM compensatordraad, = 0,00003 Daniell.

Voor $R_1 = 50 : 0{,}00005$, voor $R_1 = 20 : 0{,}0001$.

Wordt nu de electrodenleiding $P\,c\,b\,W_1\,s\,G\,W_1\,P_1$ gesloten, dan ontstaat tusschen c en b eene nevensluiting. Zoolang de weerstand in die nevensluiting zeer groot is in vergelijking tot die in het stuk compensatordraad $b\,c$ — en dit is altijd het geval, daar in de nevensluiting de 14400 windingen van de boussole en

de weerstand der onpolariseerbare electroden met dien van het praeparaat aangetroffen worden — zoo zal de nevensluiting den weerstand tusschen *b* en *c* niet merkbaar verminderen, en dus geen invloed uitoefenen op den vorm van de potentiaalvalling in den compensator; men leest dus op den compensator direct de electromotorische kracht af, die men in de electrodenketen inbrengt door verschuiven van de compensatorslede.

De galvanometer wordt gevoelig gemaakt door het compenseeren van het aardmagnetisme, waarbij wij alleen met de horizontale componenten hebben te maken. Voor de compensatie gebruikte ik drie magneten, waarvan er twee op de tafel bij den galvanometer lagen, met hunne assen zooveel mogelijk evenwijdig aan den magnetischen meridiaan, en met hunne polen tegengesteld, en wel zoodanig, dat hunne lengte-as ongeveer door het verlengde gaat van den cocondraad, waaraan de spiegel hangt. Zij liggen vlak bij elkaar. De derde magneet is een vrij sterke en ligt op de tafel naast den kijker. Het eerste paar wordt zoo lang heen en weer geschoven, tot de schommelingen van den spiegel voldoende langzaam worden en de spiegel ongeveer naar den kijker gericht is; door draaiing van den magneet bij den kijker wordt nu de spiegel nog zooveel verplaatst, dat het nulpunt van het schaal-beeld met den kruisdraad van den kijker samenvalt.

De batterij (*B*) voor de gloeilampjes bestaat uit twee kleine cellen van Grove (onder glasstolp). De draden er van uitgaande vertakken zich beide in tweeën en gaan zoowel in de wip W_3 als in de wip W_4 waaruit de kruisdraden zijn weggenomen. Van uit W_3 gaan twee draden naar het gloeilampje E, van uit W_4 eveneens twee naar het gloeilampje E_1. Door omslaan der

wippen kan ik dus naar willekeur E of E_1 of beide laten gloeien.

Om zooveel mogelijk inductie te voorkomen, zijn alle tot een zelfden stroom behoorende draden, die in elkaars nabijheid loopen, om elkaar gewonden, zoodat de gaande en de terugkomende stroom even groote, maar tegengestelde werkingen in de omgeving doen gelden.

Ten einde de verlichting naar verkiezing te kunnen beperken tot eene bepaalde plaats, is bij een der gloeilampjes de volgende inrichting aangebracht.

De platina-draden van het gloeilampje zijn, voor ze in den arm van het statief komen, door een kurkje gestoken, dat in een van binnen zwart gemaakt koperen buisje geschoven is. Dit buisje is 5 cM. lang en eindigt in een aanzetstuk van eboniet met kleiner lumen, dat conisch toegespitst is.

Wil men alleen het oog verlichten, dan wordt de eboniet-ring op de cornea gezet, en een vochtig lapje fluweel over het buisje en om den halven kop gelegd.

Het was bij deze inrichting onmogelijk, ook na langer verblijf in het donker, als het lampje in de buis brandde, ergens op de huid of in het andere oog van het dier licht te zien.

Deze inrichting werd gekozen, om verlichting van het afgeleide oog zoo mogelijk geheel uit te sluiten. De eenige weg, langs welken op deze wijze nog licht in het niet direct verlichte oog kon komen, was door het pigment en de sclera van het verlichte oog, de schedelbeenderen tusschen beide oogen en het pigment van het andere oog.

Het is waar, dat men bij verlichting van eenen geëxstirpeerden bulbus, ook bij bedekken van den opticusstomp, wanneer het oog in een donker scherm is geplaatst,

licht in het oog waarneemt. Wanneer men echter ziet, hoe uiterst zwak het licht is, dat van eene heldere vlam op die wijze wordt doorgelaten, en daarbij bedenkt, dat deze kleine fractie voor de tweede pigmentlaag nog in het kwadraat verheven moet worden, — afgezien nog van de absorptie en terugkaatsing in de ruimte tusschen de twee oogen — dan kan men van het op die wijze indringend licht geenen al te grooten dunk hebben.

Hoe wij overigens ook nog eenen invloed van deze mogelijk doordringende minimaalhoeveelheid licht konden uitsluiten, zal later blijken.

Om te zien, in hoeverre wellicht warmtestraling of inductie invloed op het praeparaat hadden, kon de opening van het buisje met eenen stanniol-dop gesloten worden, zoodat geen licht, maar wel stralende warmte kon uittreden.

Voor het prikkelen met inductieslagen en het tetaniseeren, moest de inrichting een weinig veranderd worden.

De compensatie- en observatie-inrichting bleef hetzelfde.

Van de wippen W_4 en W_3 blijft W_3 verbonden met de batterij; wordt deze wip omgelegd, dan gaat de stroom der batterij achtereenvolgens door den tetanomotor van Heidenhain en den electromagneet van de primaire inductieklos van een sledetoestel van du Bois-Reymond. Gaat nu de stroom door den tetanomotor, dan gaat hij ook door den electromagneet van de inductieklos. Deze trekt dan het anker van de veer van het inductietoestel aan en verbreekt den stroom van eene Daniell, die door de veer en de primaire inductieklos naar de cel terug gaat, en doet eenen inductiestroom

ontstaan in de secundaire klos. Intusschen was ook in den tetanomotor de stroom verbroken en daardoor de electromagneet van het inductietoestel niet meer magnetisch; de veer springt dus weer terug en sluit den stroom van de Daniell opnieuw. Door deze veer heel zwak en het anker heel licht te nemen, volgt de veer zeer gemakkelijk de bewegingen van den tetanomotor, en hebben we dus een middel om het aantal inductieslagen te regelen.

Van de secundaire spiraal gaan de draden naar wip W_4, en als deze behoorlijk ligt, door de draden van het gloeilampje E naar de vochtige kamer.

Het gloeilampje E is weggenomen en in plaats daarvan een bijzonder statiefje gesteld.

Dit statiefje bestaat uit eene eboniet-plaat, waarop zich twee glazen zuiltjes verheffen; tusschen deze twee is in eene koperen klemschroef een rechthoekig omgebogen ebonietplaatje van een paar mM. dikte horizontaal aangebracht. Het plaatje bevat dicht aan het einde eene bolschijfvormige doorboring, waarin een geëxstirpeerd oog zóó kan liggen, dat de cornea door de onderste opening even heen komt.

Aan de glazen zuiltjes zijn door klemschroeven vast te zetten looden armpjes verschuifbaar. Deze armpjes dragen aan hun einde eenen ring, waarin eene kurk gestoken is, die door eene naald doorboord wordt. De naalden zijn tot dicht bij de punt met schellak vernist en verbonden met de einden der draden van de secundaire klos.

Zijn nu de naalden in den opticus geplaatst, dan kan men door middel van wip W_3 en een tusschen de Daniell en de primaire klos opgenomen kwiksleutel eenen afwisselenden stroom door de primaire klos krijgen;

legt men nu ook nog wip W_4 om, dan wordt de opticus getetaniseerd.

Blijft wip W_3 geopend, zoo gaat geen stroom door den electromagneet; sluit men nu met wip W_4, dan kan men met behulp van den kwiksleutel enkele sluitings- en openingsslagen geven.

De inductie-toestel wordt zoo lang gedraaid en verschoven, tot hij op zich zelf geene afwijking van den galvanometer meer veroorzaakt; dan wordt hij vastgezet.

Aan deze inrichting werd daarom de voorkeur gegeven, omdat zij veroorloofde zonder assistent te werken, wat vooral bij mijne nachtelijke waarnemingen, waarvoor ik moeilijk hulp kon vinden, zeer wenschelijk was. Alleen mijne proeven over chemische prikkeling heb ik niet zonder hulp kunnen nemen.

Na eenige zwarigheden gelukte het mij, de inrichting zoo ver te krijgen, dat van de draadleidingen in de verlichte kamer geene inductie op de galvometerketen aangetoond kon worden. De eenige inductie, die dan nog overbleef, was in de donkere kamer zelve.

Men kan wel, door de draden zoo goed mogelijk te isoleeren en ze onafhankelijk te houden van den vochtigen bodem, er in slagen haar zeer klein te maken, maar geheel geëlimineerd is ze slechts zelden.

Dit vindt zijne oorzaak hierin, dat bij het instellen van het praeparaat de electroden zoowel als de gloeilampjes (resp. de draadleiding der naalden) altijd verplaatst worden, en daardoor telkens weer eenige inductie mogelijk wordt. Ik heb daarom steeds na eene serie proefnemingen, terwijl al het overige hetzelfde bleef, de electroden met de minst mogelijke verplaat-

sing en zoodanig, dat ze in hetzelfde vlak bleven, tegen elkaar gezet, en daarna de inductie bepaald.

Men mag aannemen, dat de op deze wijze gevonden inducties zoo weinig van die bij het ingestelde praeparaat verschillen, dat de hierdoor ingevoerde fout binnen de grenzen der waarschijnlijke fout van iedere waarneming blijft en dus geene bijzondere stoornis wekt. Wij zullen trouwens zien, dat bij de meeste proeven dit verschil geheel niet in rekening behoeft te worden gebracht.

De onpolariseerbare electroden werden elken dag opnieuw in orde gebracht.

Bij het meten van kleine schommelingen werd door omleggen van de wip W_1 (Fig. 1) steeds gezorgd, dat de waar te nemen uitslag tegengesteld was aan de eigen beweging der schaal tengevolge van de declinatieverandering; op deze wijze kon, mits er geen storingen in de omgeving waren, gemakkelijk eene verplaatsing van $^1/_4$ mM. worden geconstateerd.

Aan de cellen werd zeer veel zorg besteed; de poreuse potjes bleven altijd minstens 24 uur (die der Daniells tot ze geene blauwe kleurstof aan het water meer afgaven) in een waterbad geplaatst, en werden daarna op eenen verwarmden oven gedroogd. Het zink werd steeds goed geamalgameerd gehouden en eene cel van Daniell nooit langer dan 3 uur achtereen gebruikt zonder eene versche poreuse pot en ander zwavelzuur te nemen.

Voor de proeven op donker-praeparaten werden de glazen wanden der vochtige kamer met zwarte taf bekleed, om te voorkomen, dat, bij het verlaten van de kamer, licht door de geopende deur tot het praeparaat doordrong.

Het vervaardigen van donkerpraeparaten geschiedde bij het licht van eene kleine lantaarn, die slechts aan ééne zijde eene ruit had. Vóór deze ruit waren twee platen van donkerrood glas aangebracht, die alleen rood licht doorlieten. De vlam was zoo geregeld, dat de lichtsterkte juist voldoende was, om, wanneer ik mij eenige minuten aan het zwakke licht gewend had, de bij dit licht zwarte huid van de lichtere roode van huid ontdane deelen te onderscheiden.

De lichtpraeparaten werden eerst, nadat zij gepraepareerd waren, in het donker gebracht; enkele, waarvan dit nader vermeld zal worden, bevonden zich gedurende de waarneming in zwak licht.

Meestal werd op gecurariseerde kikkers geëxperimenteerd. Curare toch heeft geen invloed op de pigment- en kegelbeweging, zoolang de dosis niet zoo groot is, dat paralysis cordis optreedt. Het hart werd daarom in alle proeven, waarbij curare toegepast was, na afloop der proeven geïnspecteerd.

Chloroform en aether werden aanvankelijk eenige malen toegepast. Daar echter van deze vergiften de specifieke werking op de retina onbekend is, heb ik ze in het vervolg liever vermeden.

Bij deze onderzoekingen kwamen voornamelijk drie methoden van praepareeren op den voorgrond, die ik hier reeds wil beschrijven.

In de eerste proeven werden alleen de bovenoogleden en de membranae nictitantes weggesneden; later werd de huid om het oog met sublimaat gedood of ook wel weggepraepareerd. De circulatie bleef in deze gevallen behouden.

Bij andere series, waar de circulatie niet behouden bleef, werd de huid van den kop en het slijmvlies

van de bovenkaak zooveel mogelijk weggepraepareerd, daarna door den kop met eene schaar eene snede geknipt, die door het voorste deel van den kop, vlak voor de oogen, dan langs deze tusschen bovenkaak en oogbol en vervolgens met eene bocht door het rotsbeen (zoodat de annulus tympanicus wordt weggeknipt) naar achteren tot aan de wervelkolom, die ten slotte ook wordt doorgeknipt. Men krijgt zoodoende een praeparaat, dat noch huid noch slijmvlies bevat.

Voor proeven over directe prikkeling werd een oog met de omliggende weeke deelen uit den schedel verwijderd. Hiertoe werden de beide oogleden losgepraepareerd en verwijderd, dan een stukje uit de bovenkaak gereseceerd en vervolgens door knipjes langs den oogkuilrand het oog met spieren en een zoo lang mogelijk stuk opticus uit den kop genomen. Dan worden met een fijn chirurgisch pincet en eene kromme schaar de spieren van het oog verwijderd, zoodat slechts de zenuw overblijft.

Daar volgens onderzoekingen van E. Steinach [1]) de iris bij batrachiërs niet mee beweegt met die van het andere oog, konden wij electromotorische kracht, van irisbeweging uitgaande, negeeren; te meer, daar volgens de onderzoekingen van Kühne en Steiner [2]) de voorste ooghelft zeer weinig invloed op de electrische verschijnselen uitoefent.

Het scheen de voorkeur te verdienen, met prikkeling langs reflectorischen weg te beginnen, daar wij de het meest met physiologische overeenkomende prikkels kunnen aanwenden, door op het andere oog

1) Pflügers Archiv. Bd. 47. 1891. S. 289.

2) Unters. aus d. physiol. Inst. der Univ. Heidelberg. Bd. 4. Hft 1/2. 1881. S. 40 ff.

den adaequaten prikkel te laten werken. Bovendien zijn de proeven met directe prikkeling niet rechtsstreeks bewijzend voor centrifugale werking van den opticus, daar positive resultaten hier, zooals wij later zullen zien, ook op andere, zij het ook minder waarschijnlijke wijze kunnen geëxpliceerd worden.

HOOFDSTUK II.

Invloed van licht op de huidstroomen.

Daar het reeds sedert lang bekend is, dat het centrale zenuwstelsel, ook van dieren als kikvorschen, wier weefsels overigens zeer lang zonder voeding prikkelbaar kunnen blijven, indien het beroofd wordt van de circulatie, spoedig zijne physiologische eigenschappen verliest, heb ik mij er direct op toegelegd te onderzoeken *met instandhouding van den bloedsomloop.*

Hiertoe dienden gecurariseerde, enkele malen genarcotiseerde kikkers.

Reeds bij de eerste proeven, op Rana temporaria genomen, bleek, dat bij verlichting van het eene oog, van het andere eene stroomschommeling kon worden verkregen, die in den regel dezelfde richting had als die bij directe verlichting van het oog (behalve eenige niet genoteerde gevallen Proef 1—8); en die verdween als de opticus van het verlichte oog werd doorgesneden (Proef 4, 5, 6), en waarbij verlamming van de irisbeweging met atropine (Proef 8) geenen invloed op de schommeling had. De uitslagen waren weliswaar klein (2—4 schaaldeelen), maar daar het juist in den paartijd der temporaria was (half April), eenen tijd,

waarin deze dieren zeer weinig duurzame praeparaten leveren, en op alle prikkels (erotische uitgezonderd) veel minder sterk reageeren, mocht dit niet verwonderen. Gelukkig waren spoedig Ranae esculentae verkrijgbaar, die zeer sterk reageerden.

Reeds bij de eerste (Proef 9), die onderzocht werd, vielen twee dingen in het oog. In de eerste plaats, dat de stroom van het afgeleide oog gedurende geruimen tijd aanmerkelijk steeg; in ongeveer een half uur van 0,0126 tot 0,0300 Daniell. [1]) Toen daarop de kamer waarin zich het praeparaat bevond, verlicht werd, daalde de stroom langzamerhand tot 0,0039, om, zoodra het weer donker werd, te stijgen.

Ook de veranderingen bij verlichten van het niet afgeleide oog waren bijzonder groot in vergelijking met de voorgaande. Zij varieerden van 12 tot 20 schaaldeelen, wat overeenkomt met eene electromotorische kracht van ± 0,0006—0,0009 D. Bij andere waren de uitslagen nog grooter: tot ruim 60 schaaldeelen of ± 0,0029 D (zie tabel II).

Ook de ruststroom [2]) klom tot eene ongekende hoogte.

In sommige gevallen (Proef 10 b.v.) was compensatie onmogelijk, zelfs wanneer in de weerstandsbank de weerstand nul was.

Daar deze electromotorische krachten de aan uitgesneden bulbi gevonden waarden zoo verre overtroffen, — de grootste door Kühne en Steiner [3]) aange-

---

1) Voor deze serie was de polarisatie der electroden niet opgeteekend; de cijfers hebben dus wel een relatieve maar geen absolute waarde.

2) «Dunkelstrom» van Kühne en Steiner.

3) L. c. blz. 100.

geven waarde is 0,00914 D — moest wel de gedachte zich aan ons opdringen, dat hier nog andere dan retina-stroomen in het spel waren.

Bij de grootte der zich hier ontwikkelende krachten, die zelfs die van spieren schenen te overtreffen, moest ik wel denken aan den invloed van huidstroomen. Het was toch bekend — sedert de onderzoekingen van du Bois-Reymond, later uitgebreid door Roeber, Engelmann, Hermann, Luchsinger, Bach en Oehler [1]), dat in de huid van de meeste dieren sterke stroomen voorkomen, die gewoonlijk van binnen naar buiten gericht en vooral bij dieren met sterk ontwikkelde huidslijmklieren zooals Ranae bijzonder krachtig zijn. Verder was gevonden, dat deze huidstroomen onder den invloed van zeer verschillende prikkels aanzienlijke veranderingen ondergaan. En waar nu tusschen oog en huid, vooral bij de kikkers, in sommige opzichten nauw verband bleek te bestaan, moest men aan de mogelijkheid

---

1) *E. du Bois Reymond*, Untersuchungen über thier. Electricität. Bd. II. 1e Hälfte. blz. 202. Bd. II. 2e Hälfte. blz. 9—20. 1860.

Roeber, Electromot. Verhalten der Froschhaut bei Reizung ihrer Nerven. Reichert u. du Bois Reymonds Arch. 1869. Hft 6. S. 633 –648.

Engelmann, De huidklieren v. d. kikvorsch. Onderz. ged. in het physiol. lab. Utrecht. Derde R. I. 1872. blz. 52, 195. — Ibid. II. 1873. blz. 1.

Hermann, über die Secretionsströme und die Secretreaction der Haut bei Fröschen. Pflügers Archiv. Bd. XVII 1878. blz. 291.

Hermann und *Luchsinger*, über Secretionsströme der Haut bei der Katze. ibid. blz. 310.

Hermann und *Luchsinger*, über Secretionsströme an der Zunge des Frosches u. s. w. ibid. blz. 460.

Bach und *Oehler*, Beiträge zur Lehre von den Hautströmen. Pflügers Archiv. Bd. XXII. 1880. blz. 30.

denken, dat eene reflexwerking van het oog op de huidstroomen kon plaats hebben.

Ik volgde voor het afleiden van den huidstroom de reeds door Hermann aangegeven methode; etsen van een gedeelte met sublimaat en daarna afspoelen met physiologisch keukenzout. De eene electrode wordt dan op de met sublimaat behandelde stroomlooze huid gezet, de andere op de intacte.

Laat men het sublimaat niet zoo lang inwerken, dat de onder de huid gelegen spieren aangetast worden, zoo vindt men bijna zonder uitzondering de gezonde huid negatief tegenover de uitgebetene.

Het eene gloeilampje werd aanvankelijk zoo gezet, dat het alleen het rechteroog kon verlichten; het linkeroog werd met zwart fluweel bedekt, en het andere gloeilampje zoo geplaatst, dat het ongeveer symmetrisch ten opzichte der electroden stond en de huid goed verlichtte.

Bij de latere proeven stond op elk oog een lampje of verlichtte het eene lampje slechts een oog, het tweede het andere oog en de huid gelijktijdig.

Ik vond op deze wijze in de eerste plaats, dat de huidstroom in het donker gedurende geruimen tijd stijgt. Soms zoo sterk, dat het opnemen van eene tweede Daniell in de compensatorketen noodig was, om te kunnen componseeren.

Bij langer aanhoudende verlichting der oogen daalde de huidstroom, om na het uitdoven van het licht weer te stijgen. Verlichting van de huid alleen door de gloeilampjes of het licht van eene heldere gasvlam (bij bedekte oogen) had geen merkbaren invloed.

Bij het invallen van licht in het oog bleek, dat een sterke schommeling van den huidstroom optrad.

Gewoonlijk is zij eene versterking van den bestaanden

stroom (Proef 10, 11, 14, 16*a*, 18*c*, 19 [1])) soms echter eene verzwakking (Proef 12, 13). In enkele gevallen gaf verlichting van het eene oog een tegengestelden uitslag dan verlichting van het andere (Proef 16*c*, 18*b*, 29).

De schommelingen zijn hier meestal sterke; uitslagen van 300—400 schaaldeelen waren hier geen zeldzaamheden.

Dikwijls was de uitslag door verlichting van het eene oog aanzienlijk grooter dan de door het andere oog opgewekte; in de eerste proeven was meestal het rechter, in de latere ook wel het linkeroog het meest werkzame.

Mogelijk is het, dat de plaats, waar mijn lamp stond bij het praepareeren, hierop van invloed geweest is. Gewoonlijk stond die aan mijn rechterzijde en verlichte dus, daar de vorsch bij het praepareeren met den kop naar mij toe lag, hoofdzakelijk het linkeroog. In de latere proeven (o. a. 76) heb ik de lamp met opzet links gezet.

Men kan dus aan eene afstomping van de retina door sterk licht denken; ofschoon eene afstomping, die na ruim een half uur rust nog niet verminderd is, niet erg waarschijnlijk is. Evenzeer echter kunnen beide oogen zich ongelijk gedragen.

Mijn aantal waarnemingen is te klein om in dit opzicht te beslissen.

Voor vermoeidheid zou echter nog pleiten, dat bij langdurige verlichting of bij snel op elkander volgende, korte verlichtingen de reflectorische schommeling steeds kleiner wordt en zelfs tot nul kan dalen.

Dat de schommelingen de eene maal een andere richting hebben, dan de andere maal, is niet zoo heel bevreemdend.

---

1) Tabel III—X.

Als men de opgaven over direkte prikkeling der huidzenuwen nagaat, vindt men dienaangaande bij verschillende autoren nog al verschil. Roeber vond een vermindering van den huidstroom, Hermann, Bach en Oehler nemen een versterking als regel, een verzwakking als uitzondering aan. Engelmann vond als regel een versterking, door een kort durende verzwakking voorafgegaan.

Men denkt bij het lezen van de beschrijvingen dezer proeven onwillekeurig aan die, welke over prikkeling van vaatzenuwen genomen zijn, waar ook (bij prikkeling van den n. Ischiadicus b.v.) nu eens verwijding dan weer vernauwing optreedt. Men stelt zich hierbij voor, dat dit afhangt van de bestaande prikkelingstoestand der vaatzenuwen; is in de vasoconstrictores de tonus gering zoo treedt vernauwing op; in het tegenovergestelde geval, wanneer hun tonus zeer hoog, — of volgens de voorstanders der centrifugaal geleidende vasodilatatoren, de tonus van deze zeer laag — is, geeft prikkeling een verwijding.

Iets hiermede analoogs vond onlangs Wedensky bij prikkeling der spierzenuwen. [1])

Denken wij ons nu den bouw van de huidklieren en hunne morphologische veranderingen zooals ze door Engelmann [2]) beschreven zijn, zoo kunnen we ons voorstellen, dat ook hier de toestand van de klieren vóór de prikkeling bepaalt, welke reactie op de prikkeling zal volgen.

---

1) *M. N. Wedensky*: Ueber die Beziehungen zwischen Reizung und Erregung im Tetanus. (Russisch!). 1886.

Idem: De l'action excitatrice et inhibitoire du nerf en dessèchement sur le muscle. Comptes rendus. 22 Dec. 1890.

2) l. c.

In elk geval blijkt uit mijne proeven, dat op verlichting van het netvlies de huidstroom reflectorisch reageert.

Den invloed van directe verlichting der huid op de huidstroom onderzocht ik slechts voor licht van geringe intensiteit. Misschien heeft zeer sterk licht wel een merkbaar effect.

Daar ik voor mijn onderwerp de huidstroomen slechts als bijzaak beschouw, en hen alleen onderzocht om te weten, of ik hen al dan niet uit te sluiten had, ben ik op dit punt niet verder ingegaan.

Toch verdient dit onderwerp ruimschoots een nadere studie, daar geen der geciteerde onderzoekers bij het waarnemen der huidstroomen van kikvorschen aan mogelijke lichtinvloed gedacht schijnt te hebben.

Om nu na te gaan of in het afgeleide oog stroomlissen van deze enorme schommelingen konden doordringen, heb ik voor een paar gevallen bepaald, welken invloed doorsnijding van den N. opticus van het afgeleide oog op de schommelingen had.

Het doorsnijden van de gezichtszenuw is bij kikkers zeer gemakkelijk. Als men eene kleine insnijding in het slijmvlies van de mondholte maakt even achter de plaats, waar de oogbol doorschemert, dan ziet men den m. retractor bulbi voor zich. Deze snijdt men in de richting der vezelen in, buigt nu met een kromme schaar (de voor iridectomie gebruikelijke scharen zijn hiervoor zeer geschikt) de vezelen uit elkaar en gaat met geopende schaar in den oogkuil. Men kan nu gemakkelijk voelen, of men den opticus tusschen de schaar heeft en dezen doorknippen.

Tabel XI en XII geven ieder twee rijen waarnemin-

gen vóor en na doorsnijding van den gezichtszenuw. In beide gevallen was de geheele kophuid met sublimaat behandeld, het mondslijmvlies echter niet.

De stroomschommelingen op verlichting van het andere oog blijken in deze gevallen na de doorsnijding niet te verdwijnen. Wel is er een zeer sprekende verandering op te merken.

Blijkt uit tabel XI (Proef 13), dat voor de doorsnijding van de gezichtszenuw slechts een zeer zwakke, 4—5 schaaldeelen niet overtreffende, soms geheel uitblijvende positieve schommeling optreedt, na de doorsnijding vindt men plotseling negative schommelingen van 20—40 schaaldeelen.

In tabel XII treden eveneens voor de doorsnijding negative veranderingen van 4—10 schaaldeelen op, die na doorsnijden van den opticus ruim tweemaal zoo groot worden (16—22 sc.)

Wij moeten dus hieruit twee dingen afleiden. In de eerste plaats, dat een groot gedeelte der waargenomen veranderingen niet van processen in het oog afhankelijk is, maar door stroomgevende elementen buiten het oog — in deze gevallen misschien van het slijmvlies van de mondholte meer nog dan van de kophuid — veroorzaakt worden. Maar tevens kan men aan de gevolgtrekking niet ontkomen, dat na het doorsnijden van den opticus een factor uitgevallen is, waardoor de stroomschommeling door stroomlissen, welke van buiten af in het oog komen, in 't eerste geval geheel, in 't tweede gedeeltelijk werd gecompenseerd, doordat deze er zich algebraïsch mede summeerde; en dan moet dit *eene positive schommeling van den bulbusstroom* geweest zijn.

HOOFDSTUK III.

Reflexen op den Bulbusstroom.

Werd het in het voorgaande hoofdstuk hoogst waarschijnlijk gemaakt, dat er een reflex van het eene oog op het andere bestaat, zoo bleek toch aan den anderen kant, dat groote schommelingen bij de tot nog toe gevolgde methode kunnen voorkomen, die niet op rekening van werkingen in het netvlies van het afgeleide oog mogen worden gesteld; en ik moest dus uitzien naar een wijze van onderzoek, waarbij de huid- en slijmvliesstroomen geheel uitgesloten konden worden.

Theoretisch stonden hiertoe drie wegen open:

1°. kon ik den kikker geheel van huid en slijmvlies ontdoen;

2°. kon ik de huid en het slijmvlies met geconcentreerde sublimaatoplossing stroomloos maken;

3°. leverde de op blz. 16 beschreven methode volkomen huid- en slijmvliesvrije praeparaten op.

Elk dezer drie handelwijzen heeft hare eigenaardige bezwaren.

Het wegpraepareeren is lastig, omdat zoowel slijmvlies als huid aan de kaken, aan de neus en aan de ooren, stevig vergroeid zijn. Bovendien worden bij dit villen vele vrij groote bloedvaten doorgeknipt, en moet men dus tot liquor stypticus zijn toevlucht nemen.

Op deze wijze sluit men dus niet met volkomen zekerheid de huidstroomen uit; terwijl bovendien met het chloretum ferricum een prikkel ingevoerd wordt, waarvan niet bekend is, of hij invloed op de stroomen aan de oppervlakte heeft.

Bij het toepassen van sublimaat loopt men, vooral

bij het behandelen van het slijmvlies, gevaar, dat het gemakkelijk diffundeerende zout doordringt in het oog en daardoor de reactie van de retina verloren gaat.

Tegen de derde methode is het bezwaar, dat bij het ophouden van den bloedsomloop in de hersenen deze spoedig hare functie zullen verliezen, en dus de reflexen spoedig zullen verdwijnen.

Eene combinatie van de eerste en tweede methode scheen wel goede praeparaten te kunnen leveren; maar het is niet gemakkelijk te beoordeelen, of het sublimaat lang genoeg en toch niet te lang ingewerkt heeft. Ik heb daarom deze manier wel enkele malen gevolgd; maar meestal den voorkeur gegeven aan op de laatste wijze verkregen praeparaten.

Daar het van te voren te verwachten was, dat de reflexen na het ophouden van den bloedsomloop veel zwakker zouden zijn dan tijdens het leven, kwam het er op aan, de overige voorwaarden zoo te kiezen, dat men de grootst mogelijke reactie kon verwachten.

Nu was reeds uit de proeven van Kühne en Steiner bekend, dat donkeroogen gevoeliger zijn voor en grooter uitslagen geven bij verlichting dan lichtoogen.

Het lag dus voor de hand, op donkeroogen te experimenteeren.

Onder donkeroogen, donkerpraeparaten etc., versta ik in navolging van van Genderen Stort oogen (praeparaten etc.) van dieren, die nadat zij eenige uren in helder diffuus daglicht hadden vertoefd, een half tot anderhalf uur in 't donker bewaard bleven.

Zoolang ik levende kikkers waarnam, was het niet noodig hen in het donker te praepareeren, daar men hen eenvoudig na het instellen eenigen tijd in het donker laat liggen.

Thans kon dit met het oog op de vergankelijkheid van het centrale zenuwstelsel niet meer geschieden, en moest dus bij het boven (blz. 16) beschreven zwakke roode licht worden gewerkt.

Was het praeparaat gereed, dan werd het eene oog afgeleid en het andere met de blz. 11 beschreven inrichting verlicht.

Daarbij werd er op gelet, of er ook licht waar te nemen was in de ruimte tusschen het afgeleide oog en het os frontoparietale. Daar er in deze ruimte zooveel halfdoorschijnend wit weefsel is, zou men hier altijd een lichtschemer moeten waarnemen, zoodra er eene merkbare hoeveelheid licht van het eene oog in het andere doordrong.

Deze schemer werd slechts een paar malen gezien, en dan was altijd aan te toonen, dat er licht langs het oog was gegaan, omdat het buisje niet goed voor het midden van de cornea stond of omdat voor kleine oogen een te groote ebonietring aan het einde der buis stond.

Het tweede lampje werd zonder buisje zoodanig geplaatst, dat het ten opzichte der electroden nagenoeg symmetrisch stond en diende alleen om na te gaan, of het oog nog wel op direct licht reageerde en tevens om eenigszins eene maat te hebben voor het afnemen van de gevoeligheid van het afgeleide oog.

Is het praeparaat eenmaal behoorlijk ingesteld, dan wordt de vochtige kamer dichtgeschoven en het tafscherm er voorgehangen.

Hieronder volgen de gemiddelden der op deze wijze verkregen cijfers voor tien praeparaten.

De geheele rij getallen vindt men in tafel XIII—XXII.

In kolom *A* der onderstaande tafel vindt men den

uitslag bij verlichting van het niet afgeleide oog vóór, in kolom *B* den uitslag na het doorsnijden van den opticus. Kolom *C* geeft de waargenomen uitslag nadat de electroden tegen elkaar geplaatst waren; kolom *D* de verschillen tusschen *A* en *B*, dus het aandeel in de schommeling dat langs den opticus van het afgeleide oog werd opgewekt.

De uitslagen zijn positief gerekend als de aequator meer negatief wordt en zijn uitgedrukt in mM. van de schaalverdeeling.

Het aantal waarnemingen, waaruit de gemiddelden genomen zijn, varieert van 6 tot 10.

A. Vóor doorsnijding.	B. Na doorsnijding.	C. Inductie.	D. Verschil A en B.
+ 7,14	+ 2,37	+ 2,—	+ 4,77
+ 2,14	— 2,36	— 2,—	+ 4,50
+ inconstant	niets	—	—
+ 1,83	+ 0,50	+ 0,5	+ 1,33
+ 2,58	+ 0,93	—	+ 1,65
+ 3,83	+ 1,45	+ 1,—	+ 2,38
+ 1,89	+ 1,08	+ 1,—	+ 0,81
+ 0,86	+ 0,58	niet opgeteekend	+ 0,27
— 0,25	— 1,70	— 1,6	+ 1,45
+ 3,50	+ 1,06	+ 1,—	+ 2,44

Duidelijker nog dan deze gemiddelde waarden spreken de tabellen zelf, waar men herhaaldelijk ziet, dat de kleinste waarde vóor de doorsnijding grooter is dan de grootste na de doorsnijding van den opticus.

Een eigenaardig geval is dat van proef 50 waarin toevallig de opticus wel even geknepen, maar niet doorgeknipt was. Ik merkte dit pas, toen ik, nadat ik mijne waarnemingen gesloten had, nazag of werkelijk de

zenuw gekliefd was. Men vindt het geheel in tafel XXIII.

Vóor de (poging tot) doorsnijding van de gezichtszenuw was de gemiddelde uitslag + 5 bij snel dalende ruststroom. Daarna was de uitslag aanvankelijk nagenoeg 0 en steeg in 20 minuten tot + 5.

Men moet hier dus wel aannemen, dat de lichte kneuzing de geleiding in de zenuw tijdelijk heeft opgeheven, maar dat zij zich langzamerhand heeft hersteld.

Aan eene serie van licht-praeparaten, die ik onderzocht, vóór ik tot de donker-praeparaten overging, kon ik op een paar uitzonderingen na, waar ze zich op het laatst ontwikkelde (proef 35), geen duidelijk verschil voor en na de doorsnijding aantoonen. Wel was af en toe de schommeling voor de doorsnijding grooter dan daarna, maar dat was juist bij gevallen waarbij vrij groote inductie-invloeden in het spel waren, zoodat zij minder vertrouwen verdienen. In gevallen waarin de inductie geheel vermeden was, ontbrak meestal ook de reactie.

Dat de reflex bij lichtpraeparaten veel zwakker is dan bij donkerpraeparaten, blijkt volkomen duidelijk. Ik meen echter, dat men niet mag besluiten, dat de reflex bij lichtpraeparaten niet bestaat.

Dat de positieve schommelingen in de proeven op blz. 29 niet zeer groot zouden zijn, konden we van te voren verwachten.

Dat in enkele gevallen de reflexen zoo heel klein zijn, is daaraan te wijten, dat enkele kleinere exemplaren gebruikt werden, die eenige dagen in cylinderglazen bewaard waren.

Het bestaan der reflex kan echter veilig als bewezen aangenomen worden, daar het ondenkbaar is, dat een

verschil dat door toeval ontstond altijd dezelfde richting zou hebben.

Hoewel het reeds uit de voorgaande proeven duidelijk is, dat de verkregen verschillen der uitslagen afhankelijk moeten zijn van eene werking langs den opticus, en hierbij doordringen van licht in het andere oog niet in 't spel kan zijn, — immers de voorwaarden voor het doordringen van licht in het afgeleide oog zijn na de doorsnijding minstens even gunstig als voor dien tijd, — toch kwam het ons gewenscht voor, een paar proeven te nemen, waarbij een andere prikkel dan licht op het niet afgeleide oog werd aangebracht. Het meest geschikt hiervoor achtten wij de chemische prikkels daar bij electrische altijd de stroomlissen en de unipolaire afleiding zich als dreigende spoken verheffen.

Daar echter chemische prikkels niet zonder eenige verlichting aan te brengen zijn, besloten wij in deze proeven de circulatie te behouden, en kozen voor het elimineeren van huid en slijmvliesstroomen de geconbineerde methode (blz. 27.)

Bij een gecurariseerden kikker, bij welken op deze wijze de huidstroomen zijn uitgesloten, wordt het eene oog evenwijdig aan den cornea-rand opengeknipt en lens en glasvocht verwijderd. Het andere oog wordt afgeleid met de eene electrode aan den aequator, de andere op de cornea.

Het praeparaat bevindt zich in een zwak verlichte kamer. De bulbusstroom wordt gecompenseerd en gedurende eenigen tijd zijne veranderingen waargenomen. Is hij nagenoeg constant geworden, of althans regelmatig dalende, dan wordt door den assistent een keukenzoutkristal in het oog gebracht en het effect

hiervan afgelezen. Daarna wordt het kristal er weer uitgenomen en het oog met physiologische keukenzoutoplossing uitgewasschen.

Op deze wijze vonden wij, dat chemische prikkeling van de retina van het eene oog in het andere oog een positieve schommeling van den gewonen stroom geeft, die zich langzaam verheft en langzaam weer daalt.

Was voor de proef de gezichtszenuw van het afgeleide oog doorgesneden, of waren de hersenen vernietigd, dan vertoonde zich die schommeling niet, zoodat blijkt — wat a priori ook reeds onmogelijk scheen anders te kunnen zijn — dat geen directe irritatie van het netvlies van het afgeleide oog door diffundeerend keukenzout hierbij in het spel was.

Zoo werd bijvoorbeeld gevonden:

(Proef 70). Vrij groote gecurariseerde Rana esculenta; kophuid zoover mogelijk weggepraepareerd, de rest met sublimaat behandeld. Rechter oog geopend; linker oog afgeleid. Linker electrode aan den aequator, rechter aan de cornea. Aequator negatief.

De electromotorische kracht wordt van minuut tot minuut afgelezen (voor zoo verre geen magnetische invloeden de waarnemingen storen) en in Daniells uitgedrukt.

$10^h40'$	0,00372	$10^h46'$	0,00273
42′	0,00309	47′	0,00273
43′	0,00300	48′	0,00270
44′	0,00303	51′	0,00261
45′	0,00294	52′	0,00258

Thans wordt een keukenzoutkristal in het rechter oog gebracht:

$10^h52'15''$	0,00257	$10^h54'30''$	0,00270
30″	0,00256	55′—	0,00300
53′—	0,00258	30″	0,00312
30″	0,00260	56′—	0,00303
54′—	0,00265	57′—	0,00294

Er treden onregelmatigheden op.

Het kristal wordt er nu uitgenomen (hierbij werden de electroden iets verplaatst, waarna de electromotorische kracht 0,00225 was). Na uitwasschen werd de stroom weer regelmatiger en daalde hij door tot 0,00198, waarna hij tusschen 0,00195 en 0,00201 bleef schommelen.

Thans werd eerst keukenzout, later zwavelzuur op de huid gebracht; echter werd hiervan geen invloed op den bulbusstroom bespeurd: hij bleef schommelen tusschen 0,00198 en 0,00201.

Licht in het afgeleide oog (het aansteken van een lucifer) gaf nog een uitslag van 20 schaaldeelen.

(Proef 72). Eene groote Rana esculenta wordt gecurariseerd en als die van proef 70 behandeld. Linker oog afgeleid. Aequator negatief. De electromotorische kracht van den bulbusstroom werd met tusschenpoozen van ongeveer één minuut opgeteekend. Tijd niet genoteerd:

0,00495 — 0,00513 — 0,00516 — 0,00519 — 0,00522 — 0,00525 na eene langere pauze 0,00576 — 0,00576, toen werd zout in het niet afgeleide oog gedaan en vertoonde zich na eene korte latente periode een snelle stijging: 0,00588 — 0,00591 — 0,00618 — 0,00639 — 0,00657. Hierop werd het kristal weggenomen en het oog met physiologische keukenzoutoplossing uitgespoeld; tijdens deze bewerking daalde de stroom weer: 0,00657 — 0,00633 — 0,00624 — 0,00621 — 0,00603 enz.

Opnieuw keukenzout in het oog gaf *geen* nieuwe positive schommeling; waarschijnlijk omdat de retina van het eerste zout te veel geleden had; zij was ten minste troebel geworden.

Ook in dit geval was van de huid op het oog geen reflex aan te toonen.

Dat de reactie in deze proeven veel langzamer verloopt dan bij verlichting van het oog, is geheel in overeenstemming met het verloop der reactie op chemische prikkels bij andere zenuwen; ook daar is de werking veel langzamer dan die van electrische of mechanische prikkels.

De laatste beide proeven bevestigen dus de voorgaande volkomen, en men mag dus voor bewezen houden, *dat er een door den galvanometer aan te toonen reflex bestaat van het eene oog op het andere, en dat die reflex door de gezichtszenuwen gaat.*

HOOFDSTUK IV.

Directe prikkeling van den nervus opticus.

Waar het aldus gelukt was, een centrifugale werking van de gezichtszenuw aan te toonen, lag het voor de hand, eenige proeven over direkte prikkeling van den nervus opticus te nemen.

Hiertoe werd van de op bladzijde 17 beschreven inrichting gebruik gemaakt.

Voor de proeven over chemische prikkeling werden de naalden uit het statiefje weggelaten.

De afleiding geschiedde steeds met eene electrode

aan de cornea en eene dicht achter den geometrischen aequator.

Wanneer de stroom rustig daalde of constant was, werd geprikkeld en het effect nagegaan.

Wij zullen met de proeven over chemische prikkeling beginnen. Deze vallen in twee groepen, n.l. die op geëxstirpeerde oogen, en die op kikkers waarbij het chiasma door opening van het schedeldak was bloot gelegd. Bij deze proeven werden lichtpraeparaten gebruikt en was het praeparaat in een matig verlicht vertrek. De assistent zat in het zijvertrek voor de geopende vochtige kamer, terwijl de deur half open stond. Als prikkels werden gebruikt kleine keukenzoutkristallen, suikeroplossing, glycerine en alcohol. De oplossingen werden met een fijn penseel op de zenuw gebracht en gezorgd, dat er slechts zoo weinig vocht aan het penseel was, dat het op de vochtige huid slechts een druppeltje ter groote van een kleinen speldenkop achterliet. Daar de resultaten der prikkeling nog al uiteenloopende zijn, deel ik ze wat uitvoeriger mede.

De schommeling wordt positief gerekend, als de aequator meer negatief wordt; de nummers zijn die van het protocol.

[56] Electrodenstroom 0,00024 D — linker electrode negatief.

Groot exemplaar van Rana esculenta. Bulbus van spieren ontdaan. Linker electrode aan den aequator; aequator negatief.

Om sneller te experimenteeren werd slechts zoover gecompenseerd, dat de scala in het veld van den kijker bleef. De electromotorische kracht bleef tijdens het onderzoek tusschen 0,00600 en 0,00240 D. De aequator

is negatief. Aanvankelijk daalt de stroom sterk, later langzamer. Zoodra de daling langzaam en regelmatig geworden is, wordt een klein keukenzout-kristal op den opticus-stomp gelegd.

Hierbij treedt eene positieve schommeling (+ S) van 15 schaaldeelen op en blijft de stroom sterker dan te voren; uitwasschen doet hem weer dalen. Op het opleggen van een nieuw kristal volgt weer eene + S, kleiner dan de vorige. Na eenigen tijd treden onregelmatige schommelingen op, die door uitwasschen voor een regelmatig dalen van den stroom plaats maken.

[57] Vrij groot exemplaar van Rana esculenta. De bulbus gepraepareerd als de voorgaande. Aequator negatief. Toen het dalen van den stroom langzaam en regelmatig geworden was, werd een keukenzoutkristal op het uiteinde van den opticus gelegd. Na een latente periode van ± 1 Sec. eene + S (25 schaaldeelen). De spiegel gaat slechts enkele schaaldeelen terug. Na wegnemen van het kristal en afwasschen daalt de stroom aanvankelijk snel tot beneden de waarde, die hij voor de prikkeling had, daarna langzaam en regelmatig als in het begin.

Een tweede kristal geeft weer + S (9 schaaldeelen), bij langer liggen onregelmatige schommelingen, die voor uitwasschen wijken.

Een derde kristal geeft geen + S meer; maar geeft snel aanleiding tot onregelmatige schommelingen, die na uitwasschen ophouden.

[60] Electrodenstroom = 0.

Groot exemplaar Rana esculenta. Linker oog gepraepareerd en afgeleid.

Cornea negatief, electromotorische kracht van den

bulbusstroom 0,00276. Suiker geeft + S (30 sc). Na uitwasschen keert de stroom om.

[61] Electrodenstroom = 0.

Rechter oog van denzelfden vorsch.

Aequator negatief.

Electromotorische kracht van den ruststroom (E) = 0,00213; glycerine op den opticus — S (200 sc), daarna sterke schommelingen.

Uitwasschen: de rust hersteld.

E = 0,00120. Glycerine op den opticus: — S (220 sc), daarna langzaam terug. Uitwasschen.

E = 0,00000. Glycerine op den opticus: + S (100 sc) Stroom blijft eenigen tijd stijgen. Uitwasschen.

E = 0,00006. Aequator negatief; glycerine op den opticus heeft geen effect meer.

[62]

Groot exemplaar Rana esculenta. Linker oog geëxstirpeerd en afgeleid. Aequator negatief.

E = 0,00555. Glycerine op den n. opticus geeft — S (15 sc). Praeparaat afgespoeld in physiologische keukenzoutoplossing.

E = 0,00225. Glycerine op den n. opt.: + S (80 sc), praeparaat afgespoeld in physiol. keukenzoutoplossing.

E = 0,00213. Glycerine op den n. opt.: + S (30 sc) hierna wordt weer afgespoeld en glycerine op de sclera op eenigen afstand van den opticus gebracht.

Na een niet zeer korte latente periode — S: (300 sc) (langzaam). De electroden worden nu tegen elkaar gezet.

E = 0,00126. Glycerine op de electrode geeft een uitslag van 15 sc.

[63] Nieuwe longspitsen opgezet, electrodenstroom = 0. Rechter oog van denzelfden vorsch, op dezelfde wijze behandeld. Aequator negatief.

E = 0,00690. Glycerine op den opticus: — S (15 sc); afgespoeld.

E = 0,00501. Glycerine op den opticus: — S (20 sc); Glycerine op de sclera: — S (170 sc) zeer langzaam en met vrij groote latente periode. Praep. afgespoeld, electroden tegen elkaar: E = 0,00000. Het oog weer ingesteld.

E = 0,00390. Alcohol op den opticus: + S (45 sc). Alcohol op de sclera + S (40 sc).

Daar de verschillende uitslagen zoo sterk uiteen loopen, scheen het wenschelijk de plaats, waar op de sclera de prikkel werd aangebracht ten opzichte van de electroden aan te geven, om te zien in hoeverre deze van invloed is op het resultaat op den galvanometer. Wij hielden ons hierbij streng aan het opbrengen van zoo weinig vloeistof, dat deze niet door het vormen van een laagje om den oogbol, een verandering in de nevensluiting, die door de vochtige oppervlakte van het oog gevormd wordt, kon geven. Ik geef van deze proeven (64—69) een tabellarisch overzicht, daar dan gemakkelijker een heerschende regelmaat kan worden opgemerkt.

In Fig. 2 zijn P en P_1 de afleidende electroden punten; a en b de plaatsen waar geprikkeld werd.

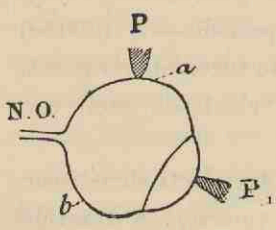


Fig. 2.

In één proef werden de beide plaatsen van prikkeling tusschen de electroden genomen: de eene dicht bij P de andere nabij P_1; de uitslagen waren hierbij in denzelfden zin (— 15 en — 10) en tegengesteld aan die van prikkeling van den opticus.

Nummer van de proef.	Ruststroom E.	Stof waarmede werd geprikkeld.	Prikkeling van den Opticus.	Prikkeling van de sclera bij *a*.	Prikkeling van de sclera bij *b*.
64	0,00606	glycerine	— 7 (blijft lager)	geringe daling	— 9, stijgt weer
	0,00432	»	sneller stijgen	— 8	+ 4
	0,00390	»	+ 5	— 15	+ 8
65	0,00699	»		+ 20	— 16
		»		+ 22 daarna aanzienlijke stijging door daling gevolgd	
	0,00642	»	versneld dalen		— 8
	0,00693	»	stroom daalt	— 30 met + 5 voorslag	+ 10 snel dan langz. tot + 180
66	0,01320	suiker	— 17 met + 5 voorslag	+ 8	— 11
	0,00752	»	+ 5	+ 5	— 7
		»	— 12 met + 3 voorslag		
67	0,00540	»	+ 3	+ 22 stijgt nog langzaam na	niets
68	0,00960	alcohol	+ 13	— 20	+ 9
		»		— 15	
	0,00585	»	+ 12	+ 3	— 5 met + 4 voorslag
		»	+ 8 daarna — 5	—	
69	0,01005	»	+ 8 » — 6	+ 8	+ 14
		»	+ 12 » — 4		
	0,00612	»	— 20 met + 7 voorslag	+ 3	+ 10

Daar bij deze proeven, omdat de opticus zoo kort is, altijd nog gedacht kan worden, dat bij het prikkelen van de oogzenuw een beetje van de stof, waarmee geprikkeld werd, op de sclera gekomen is, hebben wij nog een paar malen het chiasma nervorum opticorum blootgelegd en dit geprikkeld met keukenzoutkristallen.

Hierbij vonden wij tweemaal eene positieve schommeling van den stroom, beide met een latente periode van ongeveer twee secunden. In 't eene geval bedroeg

de uitslag 60 (proef 71), in 't andere 30 schaaldeelen (proef 72).

In de derde proef (74) daalde de aanvankelijk zeer langzaam afnemende stroom na het opleggen van het kristal plotseling zeer sterk, keerde om, en steeg de kracht van den omgekeerden stroom zelfs tot 0,00753, terwijl die van den normalen stroom te voren 0,00180 was. De pupil was in dit geval zeer wijd. Het oog gaf bij invallend licht de normale schommeling.

Bij deze proeven is het niet denkbaar, dat directe werking van het zout op de retina plaats heeft, daar het stuk van den vertikalen schedelwand, dat blijft staan, het onmogelijk maakt, dat het zout zich in de richting van het oog verplaatst, behalve door diffusie in de weefsels, en de snelheid van dit proces te klein is, om in zulk een korten tijd een prikkelende hoeveelheid zout in de retina over te brengen.

Eindelijk iets over directe electrische prikkeling. Ook hier loopen de resultaten vrij ver uiteen. Eerst werd met enkele inductie-slagen geprikkeld. Hierbij werden over 't algemeen deze wetten gevonden:

1°. De openingsslag werkt sterker dan de sluitingsslag.

2°. Volgen eenige slagen elkaar vrij snel op, dan versterken zij elkanders werking.

Ik wil hier slechts enkele waarnemingen citeeren, voldoende om een voorstelling van de feiten te geven. De nummers tusschen haakjes zijn die uit het protocol. Alleen proeven waarbij geen inductie in 't spel was zijn medegedeeld. + beduidt een versterking, — een vermindering van den normalen bulbusstroom.

[51] Het oog is geïsoleerd, de naalden staan in den opticus vlak bij elkaar op 1 mM. afstand van den bulbus.

Rolafst. 60 mM. sluitingsslag: geen effect; openingssl. + 10
„ 60 „ „ „ „ „ + 9
„ 70 „ „ „ „ „ + 6
„ 50 „ „ — 1 „ + 15
„ 40 „ „ + 3 „ + 21
„ 60 „ „ — 1 „ + 9

[53]

Rolafstand 40 mM. sluitingsslag: + 3; openingsslag: + 23
„ 50 „ „ + 2 „ + 21
„ 50 „ „ + 1 „ + 20

Zeer dikwijls gaat aan de openingsschommeling een kleine negatieve voorslag vooraf.

Faradische prikkeling gaf o. a. de volgende resultaten:

Rolafstand 50 Faradiseeren geeft + 20, ophouden + 30
„ 70 „ „ + 33, „ + 22

Houdt de faradisatie lang aan, dan treedt een langzame daling van den aanvankelijk gestegen stroom tijdens het prikkelen op.

De snelheid, waarmede de prikkels op elkaar volgden, had een merkwaardigen invloed op de optredende schommeling.

Al dadelijk vond ik, dat, terwijl een matige frequentie der slagen een positieve verandering gaf, een grootere frequentie geen, een nog grootere een negatieve uitslag gaf.

Zoo vond ik b.v., door gebruik te maken van den tetanomotor, wiens beweging ik eenige malen registreerde, om ongeveer het aantal slagen te weten:

[54]

Rolafstand 110 mM. Enkele sluitingsslag geen effect. Enkele openingsslag geen effect. Faradiseeren met ± 30 openingen per sec + 20, na ophouden: terug tot 0.

Rolafstand 110 mM. Sluitingsslag niets. Openingsslag niets.

Faradiseeren met ± 30 openingen per sec. + 25, na ophouden: tot 0 terug.

Faradiseeren met ± 60 openingen per sec + 5, na ophouden: tot 0 terug.

Rolafstand 90 mM. Sluitingsslag niets. Openingsslag niets.

Faradiseeren met ± 30 openingen per sec. + 100
" " ± 60 " " " niets
" " ± 40 " " " + 90
daalt zeer spoedig tot 50.

Bij nog grooter aantal openingen (dat met den tetanomotor niet met zekerheid te verkrijgen was en daarom niet door registreeren bepaald kon worden, ging de uitslag in een negatieve over.

Zoo ook in proef 53.

Geringe frequentie: + 25.

Frequentie ± 60: + 5.

Zeer groote frequentie — 50, met vrij groote latente periode.

Ik heb de vermelding van de proeven over electrische prikkeling tot het laatst bewaard, omdat ten opzichte van de centrifugale functie van den opticus dezen de minste bewijzende kracht toekomt. Bij de kortheid van den opticus bij kikkers is het zeer moeilijk vol te houden, dat in de retina geen stroomlissen komen, wanneer men een inductieslag door de gezichtszenuw voert.

Maar ook al neemt men bij deze proeven een direkte prikkeling van de retina aan, dan verdienen ze toch alleszins vermeld te worden. Doch hierover in het volgende hoofdstuk.

Tegen de proeven over direkte prikkeling van den opticus kan behalve de mogelijkheid van gelijktijdige prikkeling van het netvlies, die in enkele gevallen zeker uitgesloten is, nog een bezwaar worden ingebracht. Daar — ten minste bij kunstmatige prikkels — de zenuwen in beide richtingen geleiden, zal ook, al ware de opticus een zuiver sensitieve zenuw, een prikkel, ergens op haar aangebracht, naar het oog worden voortgeleid.

Beschouwen we nu met Hermann de vezelzijde van het netvlies als „natürliche Längschnitte", de staafjeszijde als „natürliche Querschnitte" der opticusvezelen, dan is te verwachten, dat van uit den opticus eene schommeling kan opgewekt worden van den retinastroom.

Hoe echter bij deze beschouwingswijze het feit kan verklaard worden, dat de schommeling van teeken kan veranderen bij verandering van den vorm van den prikkel, ja zelfs bij dezelfde prikkelingswijze, is mij een volkomen raadsel.

Mijns inziens gaat het dan ook niet aan, den samengestelden bouw van het netvlies met een rij evenwijdig gerangschikte enkelvoudige zenuwvezelen te vergelijken.

Waar wij zoovele gangliëncellen ontmoeten, en de overgang van de vezel in de cel volstrekt geen eenvoudige is, hebben wij geen recht a priori aan te nemen, dat in deze organen de geleiding in beide richtingen zoude plaats kunnen hebben; vooral niet, waar wij weten, dat bij prikkeling van den spier geen stroomschommeling in de innerveerende zenuw is aan te toonen, en dat in den reflexboog (door het ruggemerg) de richting van het geleidingsproces niet omkeerbaar is.

Of echter aan de verschijnselen, in dit hoofdstuk behan-

deld, een centrifugale functie van den opticus beantwoordt, kan eerst door vergelijking met andere proeven blijken.

HOOFDSTUK V.

Besluit.

Waar ik thans aan het einde van de mededeeling mijner proeven gekomen ben, zij het mij vergund, nog even een blik terug te werpen op wat wij behandelden.

Men verwachte niet, dat ik hier zal trachten, de gevonden uitkomsten tot een geheel te vereenigen, of eene theorie op te stellen, op mijne proeven gebaseerd. Integendeel, wanneer ik het voorgaande herlees, en mijne protocollen telkens weer doorzie, dan lokt mij niets tot vereenigen, en komt veeleer steeds weer het idee in mij op, dat de lezer zal vragen: multa — an multum?

Het is met de vragen aan wier oplossing wij werken als met het arbeidsvermogen; men kan het omzetten in andere vormen, men kan het splitsen; maar vernietigen kunnen wij het niet. Als wij meenen een vraag opgelost te hebben, hebben wij er slechts twee of meer andere voor in de plaats gesteld.

Wij kunnen onze wetenschap als een kleine kern in het oneindige, dat wij niet weten, beschouwen; bij elken stap, dien wij voorwaarts doen in het onontgonnen gebied, wordt het te doorzoeken veld grooter.

Vatten wij kort samen, wat wij in het voorgaande

behandelden, en knoopen we er een enkele beschouwing aan vast.

In de eerste plaats vonden wij een merkwaardig verband tusschen netvlies en huid.

De huidstroom ondervindt een sterken invloed bij het invallen van licht in het oog. Terwijl het licht op de huid zeer weinig invloed heeft.

Dit verschijnsel zou in hooge mate onze verwondering gaande maken, als wij niet wisten, dat de hoofdbron van de electrische verschijnselen, die wij in de huid waarnemen, in de huidklieren moet worden gezocht. Het is toch bekend, dat de met de secretie der huid in verband staande stroomen door zeer vele omstandigheden wijzigingen ondergaan. Zoo werd b.v. door Tarchanoff [1]) gevonden, dat vermeerderde hersenarbeid bij den mensch met eene versterking der huidstroomen in den thenar gepaard gaat. Bij den kikvorsch ontstaan contracties der huidklieren en in verband daarmede sterke schommelingen der huidstroomen uiterst gemakkelijk langs reflectorischen weg, b.v. door mechanische, electrische, thermische of chemische prikkeling van verwijderde plaatsen der huid. [2]) Waarom zou dan verlichten van het oog, dat toch zeker een versterking van de werkzaamheid in de hersenen ten gevolge heeft, geen invloed op deze stroomen hebben?

Een directen invloed van verlichting van de huid

---

1) Archiv. f. d. ges. Physiol. etc. von E. Pflüger. Bd. 46, 1890, blz. 46.

2) *Th. W. Engelmann*, de huidklieren van den kikvorsch. Onderzoek. phys. lab. Utrecht. III. R. I. blz. 220 vlg. 1872. — Ibid. II. blz. 42 vlg. 1873.

kan men verwachten, voor zooverre men aan de pigmentcellen een aandeel in de huidstroomen toeschrijft. De rangschikking dezer cellen schijnt mij echter niet te eischen, dat hunne stroomen elkaar versterken; en het blijft dus de vraag, of zij wel een belangrijke rol bij het ontstaan der huidstroomen spelen. De uiterst geringe invloed van directe verlichting van de huid op de huidstroomen pleit er evenwel niet volstrekt tegen, daar volgens de proeven van Sir Joseph Lister [1]) de pigmentcellen van het oog uit (reflectorisch) een sterker werking ondervinden dan bij directe verlichting. Ook worden wij onwillekeurig herinnerd aan de kleursveranderingen bij sommige vischsoorten [2]), die eene kleur aannemen overeenkomstig met die van den grond, waarboven zij zich bevinden. Enkele individuen vond G. Pouchet onafhankelijk van de kleur van den bodem, en deze bleken blind te zijn. Dus ook hier de invloed van het licht op de huid reflectorisch door het oog, niet direct.

Waarom zich beide oogen in onze proeven zoo vaak verschillend gedroegen, blijft ondanks de op blz. 22 gegeven poging van verklaring raadselachtig. En het zou zeer de moeite waard zijn, eens nader te onderzoeken of werkelijk deze verhoudingen blijven bestaan, als men de toevallige invloeden beter beheerscht, dan ik tot nog toe heb gedaan. Ware dit het geval, dan zou men evenzeer rechtsche en linksche vorschen moe-

---

1) *Jos. Lister*, Philos. Transact. Vol. 148. blz. 627. London. 1859.

2) *G. Pouchet*, Compt. rend. T. 72. blz. 866. 1871. — Journ. de l'Anat. et de la Physiol. par Robin. T. 8. blz. 71. 1872. — Ibid. blz. 401. — Ibid. T. 10. blz. 558. 1874. — Wiener med. Jahrbücher. I. blz. 42. 1874.

ten onderscheiden, als men rechtsche en linksche menschen heeft.

In de tweede plaats vinden we eene reflex van het eene oog op het andere door de beide optici.

Het bestaan van soortgelijke reflexen wordt nog niet algemeen erkend. Nog altijd houden sommigen aan de uitsluitend sensitive functie vast. Onlangs nog deelde Fick [1]) een aantal proeven mede om het eenige feit, dat het aannemen van een geleiding in de richting naar het oog toe noodzakelijk maakt — n.l. de door Engelmann gevonden reflex van het eene oog op de pigment- en kegelbeweging in het andere — tegen te spreken.

Fick schrijft, zooals in onze inleiding reeds werd vermeld, het positieve resultaat, door E. verkregen, toe aan kleine hoeveelheden licht, die in het onderzochte oog waren doorgedrongen en op die wijze lichtstelling veroorzaakt zouden hebben. Volgens hem zou reeds het licht van een zeer zwakke natronvlam, als het een oogenblik inwerkt, lichtstelling ten gevolge hebben, die zich langzaam ontwikkelt, nadat het licht reeds verdwenen is en na ongeveer een kwartier haar maximum zou hebben bereikt.

Mij dunkt, a priori reeds moet men dit wantrouwen. Wanneer de kortstondige inwerking van een zoo geringe hoeveelheid licht, dat het aan onze waarneming ontsnapt, voldoende is om lichtstelling te geven, dan moet in de natuur (vooral bij die op het land levende dieren wier oogleden zeer doorschijnend zijn) altijd lichtstelling voorkomen. Ook in onze dichtstbewolkte win-

1) *A. E. Fick.* v. Graefes Archiv. l. c.

ternachten wordt het immers nooit volkomen donker op het veld; maar altijd kan men nog wel de grenzen tusschen boomen en lucht waarnemen.

Hoe men zich nu kan voorstellen, dat in de natuur een bewegingsorgaan zou ontstaan, wanneer de voorwaarden, waaraan zijne beweging gebonden is, nooit aanwezig zijn, is mij volkomen duister.

Trouwens uit de door Engelmann genomen controle-proeven, waarbij de opticus van het niet verlichte oog werd doorgesneden, en dan de beweging uitbleef, blijkt duidelijk genoeg, dat hier geen bij ongeluk doorgedrongen licht in het spel geweest is.

Waar het nu mij gelukt is, langs galvanischen weg een reflex aan te toonen van het eene oog op het andere, die door de gezichtszenuwen gaat, hebben wij *een nieuw bewijs voor de centrifugale leiding van den opticus*, en staat het door Engelmann gevonden feit niet langer alleen.

Thans iets over directe prikkeling van de gezichtszenuw. Wij bespraken de waarde van deze proeven als argument voor de centrifugale functie van den opticus reeds kort aan het einde van het vorige hoofdstuk. Ik houd het er echter voor, dat, al moge in enkele gevallen direkte prikkeling van de retina hebben plaats gehad, we toch meestal met geleiding langs den opticus te doen hadden.

Bijzonder opmerkelijk is het, dat de richting van de stroomschommeling nu eens positief dan weer negatief was, onafhankelijk van de stof waarmede werd geprikkeld. Met hoeveel omzichtigheid ook onze prikkels werden aangebracht, het wisselende bleef, en wij moesten dus de oorzaak in het praeparaat zelve zoeken.

Het eerst dacht ik aan de mogelijkheid, dat slechts een gedeelte van de opticusvezelen kon geprikkeld zijn, niet alle tegelijk.

Daar de vezelen van de gezichtszenuw zeer regelmatig gerangschikt zijn, en zij, op de lengtedoorsnede gezien, over grooten afstand evenwijdig loopen, is het waarschijnlijk, dat die, welke van een zelfden sector van het netvlies komen (de papilla nervi optici als centrum van verdeeling genomen), in den opticus in elkanders nabijheid blijven, en men kan zich dan voorstellen, dat aan prikkeling van een gedeelte van de dwarsche doorsnede van de gezichtszenuw een proces in een bepaalden sector van de retina beantwoordt.

Op deze wijze zou het mogelijk zijn, het wisselende van de richting der schommelingen te verklaren, daar aan de eene zijde van het oog de netvlieselementen juist omgekeerd staan dan aan de diametraal er tegenover liggende plaats. Ik nam daarom de proeven over directe prikkeling van de retina door de sclera heen, maar vond mijne vooronderstelling niet bevestigd, daar dikwijls bij prikkeling van diametraal tegenover elkander gelegene plaatsen de afwijkingen in denzelfden zin waren. Men moet dus wel aannemen, dat in de retina zelve de oorzaak van het wisselende in de richting der stroomschommelingen gelegen is.

Nader wordt dit bevestigd door de proeven over faradisatie van den opticus; waarbij wij zagen, dat, terwijl de plaats van prikkeling dezelfde bleef, de schommelingen toch verschillend teeken hadden in verband met de frequentie der inductieslagen.

Bij dit wisselende in het effect der prikkels, dringt zich onwillekeurig de voorstelling aan ons op, dat we hier niet met eene enkelvoudige bron van electro-

motorische krachten te doen hebben; maar dat er minstens twee moeten zijn, wier werkingen tegengesteld zijn. Nemen wij nog aan, dat deze bronnen ieder haar eigen latente periode hebben, en dat de prikkelbaarheid en de gevoeligheid voor eenen bepaalden vorm van prikkeling van de eene onafhankelijk zijn van de andere, dan is het duidelijk, dat nu eens de eene dan weer de andere grooter electromotorische kracht zal ontwikkelen, en dat de richting van den uitslag, dien wij aan den galvanometer waarnemen, hiervan zal afhangen of de eene dan wel de andere het krachtigst reageert.

De gecompliceerde bouw van het netvlies geeft ruimschoots plaats voor deze onderstelling, en zij lacht ons nog meer toe, daar zij tevens een verklaring geeft van een reeds vroeger waargenomen verschijnsel, dat tot nog toe, voor zoo ver mij bekend is, onverklaard bleef. Alle onderzoekers over retina- en bulbus-stroomen geven aan, dat de rustende stroom dikwijls omkeert (ik vond het zelf ook menigmaal), maar geen enkelen schijnt dit bijzonder getroffen te hebben. Toch is het een nagenoeg op zich zelf staand feit; — noch in spieren noch in zenuwen wordt ooit [1]) de dwarsche doorsnede positief tegenover de overlangsche; de stroom mag schommelingen vertoonen, zelfs tot nul zinken, *omslaan doet hij*

---

1) De zeldzame gevallen, waarin de kunstmatige dwarsche doorsnede van spieren zwak positief tegenover de natuurlijke overlangsche doorsnede gevonden werden (E. du Bois-Reymond, über das Gesetz des Muskelstroms u. s. w. Arch. f. Anatomie u. s. w. 1863. blz. 685) kunnen misschien door pathologische veranderingen aan de spieren veroorzaakt zijn. Het verschijnsel is later zelden teruggevonden; en bovendien was hier de dwarsche doorsnede van het begin af positief; er trad geen verandering van teeken op.

niet. Nemen wij echter twee tegengestelde stroomen in de retina aan, dan hangt het er slechts van af, welke de sterkste is, en heeft het omslaan van den stroom niets bevreemdends meer.

De invloed van het tempo der faradische prikkels wordt nu ook zeer begrijpelijk. Wanneer wij eene spierzenuw prikkelen met den faradischen stroom, dan zien wij, indien het aantal slagen per secunde stijgt, eerst tetanus optreden, die aanvankelijk bij stijgende frequentie sterker wordt, bij nog grooter aantal slagen spoedig (door vermoeid worden der spier) weer voor verslapping plaats maakt, terwijl wij eindelijk het stadium bereiken, waarin de spier op het faradiseeren juist zoo reageert als op eenen constanten stroom. Zoo zal waarschijnlijk ook het effect van faradisatie op ieder onzer electromotoren in de retina aanvankelijk met de frequentie stijgen, maar een maximum bereiken en dan weer dalen. Wanneer nu deze maxima niet op dezelfde plaats liggen, zal eerst de eene dan de andere den grootsten uitslag geven. Waar de beide krommen, die de effecten voor verschillende frequentie voorstellen, elkaar snijden zal geen uitslag worden waargenomen. Dat is in de beschreven proeven dus bij ongeveer 80 prikkels in de secunde.

Er is nog iets, dat voor den meervoudigen oorsprong van de electromotorische krachten in de retina pleit, maar dat ik hier slechts terloops kan aanstippen, daar ik het objectieve bewijs er voor niet kan leveren, omdat mij de middelen ontbraken mijne spiegelbeweging te registreeren.

Wanneer men herhaaldelijk de positieve schommeling bij direkte verlichting van het afgeleide oog waarneemt, kan men zich niet onttrekken aan de voorstelling, dat

de opstijgende tak van de lijn, die de spiegelbeweging zou weergeven, niet, zooals bij de enkelvoudige spiercontractie en bij de geprikkelde zenuw, een enkelvoudige kromme, maar een kromme met meerdere maxima is, wat er op schijnt te wijzen, dat wij ook hier niet met een enkelvoudig proces te doen hebben.

Door het primitive van mijne inrichting voor het aanbrengen van electrische prikkels en het regelen van hunne frequentie, heb ik slechts het bestaan van verschil in reactie bij verschillende frequentie kunnen constateeren, zonder nauwkeurige metingen te kunnen doen. Ik ben echter overtuigd, dat een meer omvangrijk onderzoek over dit punt van veel belang kan worden voor de physiologie der retinastroomen, daar door deze feiten een weg is gewezen om de verschillende galvanische processen verder van elkaar te isoleeren. Of bij deze proeven de opticus of de retina geprikkeld wordt, is uit dit oogpunt beschouwd van minder belang, daar het toch in beide gevallen processen in de retina zijn, die de stroomen geven, en het wisselen der richting van den uitslag ook bij direkte prikkeling van irritabele organen iets geheel nieuws is.

Ten slotte nog een paar opmerkingen van meer algemeenen aard:

Ik heb de beschrijving van de inrichting mijner proeven wat uitvoeriger gemaakt, in de eerste plaats om de betrouwbaarheid mijner waarnemingen beter te doen uitkomen, maar tevens om het anderen, die ze zouden willen herhalen, gemakkelijk te maken op den door mij ingeslagen weg voort te gaan.

De waargenomen schommelingen in den bulbusstroom

kenmerken zich allen door een langzamer verloop dan die, welke bij spieren of bij zenuwen waargenomen worden. Ook is de latente periode meestal grooter, soms zelfs vrij aanzienlijk. Dit geldt zoowel voor de reflectorisch als voor de direkt opgewekte schommelingen. Op grond van deze feiten mogen wij, naar mij dunkt, in deze schommelingen niet de uitdrukking zien van het perceptieproces in het oog. Immers wij moeten voor de processen bij het zien een groote snelheid postuleeren, om te kunnen verklaren, dat er slechts zoo korten tijd verloopt tusschen het invallen van licht en het waarnemen er van. Ook bij vorschen gaat dit zeer snel, zooals blijkt uit het feit, dat zij vliegende insekten met de tong kunnen vangen: de perceptie, de apperceptie en de innervatie der tongbeweging moeten dus geheel afloopen in den tijd, gedurende welken het insekt binnen hun bereik blijft. Veeleer voelen wij ons geneigd, om de oorzaak dezer stroomschommelingen voor een groot deel te zoeken in de motorische veranderingen, die het invallen en verdwijnen van licht in het oog te voorschijn roepen.

Wij kennen tot nog toe in de retina, behalve electrische, drieërlei processen, die onder invloed van het licht tot stand komen: photo-chemische, dat zijn de chemische veranderingen door licht in het staafjesrood teweeg gebracht; photo-mechanische, de bewegingen der kegels en van het pigment, en (photo)-apperceptorische, die de beweging doen ontstaan welke, langs de oogzenuw voortgeleid, in de hersenen als licht wordt gepercipieerd. De photo-chemische processen schijnen weinig invloed op de retinastroomen te hebben; althans in de proeven van Kühne en Steiner met op ijs bewaarde donkervorschen, bij welke het staafjesrood

niet gevormd wordt, waren de stroomschommelingen en de gevoeligheid van het netvlies niet merkbaar minder, dan bij gewone donkerkikkers.

Waar nu ook nog reden schijnt te bestaan, om de apperceptorische processen voor het grootste aandeel uit te sluiten, blijven ons alleen de photomotorische over.

De vooronderstelling, dat de motorische processen de hoofdbronnen zouden zijn der electrische verschijnselen, strookt zeer goed met hetgeen wij omtrent de bewegingsverschijnselen in de retina weten. We hebben hier toch met vrij langzaam verloopende bewegingen te doen, en de ervaring aan spieren en zenuwen heeft geleerd, dat indien wij de omstandigheden zoo regelen, dat de contractie en de geleiding vertraagd worden (b.v. door afkoeling) ook de electrische veranderingen langzamer worden. Bij de onwillekeurige spieren, die zich zeer langzaam contraheeren, hebben de actiestroomen een veel minder steil verloop.

Voor de reflectorische schommelingen kunnen wij moeielijk anders, dan motorische processen als oorzaak aannemen. Van een reflex op de photo-chemische is niets bekend, en bovendien hebben deze toch zoo weinig invloed op den bulbusstroom. Apperceptorische processen zijn a priori reeds hoogst onwaarschijnlijk, zooals wij reeds boven zagen, en bovendien pleit het volgende er tegen.

Men kan zich niet wel denken, dat een apperceptorisch proces in de retina plaats heeft, zonder dat dit (zoo althans de opticus intact is) aanleiding geeft tot lichtperceptie.

Om nu te bewijzen, dat geen lichtperceptie in het niet verlichte oog plaats heeft, dient de volgende proef.

In de donkere kamer werd een mijner gloeilampjes met het beschreven buisje, waarin een diaphragma met kleine opening gezet was, zoo opgesteld, dat de lichtbundel van het lampje wel mijn eene, maar niet mijn andere oog kon treffen, terwijl de stroomsleutel in mijn bereik was. Sloot en opende ik nu beurtelings den stroom, dan nam ik nooit een lichtschemer met het niet verlichte oog waar, ook niet, wanneer ik mijne convergentie veranderde, om te zien of misschien een locale lichtschemer (indien de reflex zich tot de correspondeerende punten van het andere netvlies mocht bepalen) door samenvallen met het reëele lichtbeeldje in het gezichtsveld bedekt werd.

Eindelijk meen ik, dat ook bij de verschijnselen, die bij direkte verlichting van het afgeleide oog worden waargenomen, den motorischen processen een groot aandeel toekomt.

Men kon geneigd zijn, in de positieve schommeling na het verdwijnen van licht de galvanische uitdrukking te zien van het zoogenaamde eigen licht van het netvlies, dat na verlichting altijd sterker is, en van de nabeelden, en haar dus als van apperceptorischen aard beschouwen. Dit is echter niet noodzakelijk. Integendeel! ik kan mij best voorstellen, dat het eigen licht en de nabeelden [1]) hunne verklaring vinden in de motorische verschijnselen, vooral in de beweging der kegels. Waar wij meenen voldoende gronden te hebben, om de apperceptie der lichttrillingen

---

1) Ik heb hierbij alleen de nabeelden in het donker op het oog, voor de nabeelden op matten grond kan de lichtprikkel van het fond het eigenlicht van de retina vervangen.

in de buitenleden te localiseeren, terwijl de kegelbeweging in de myoïden geschiedt, en we dus een contractie zien tot stand komen tusschen de plaatsen van apperceptie en die van perceptie, een contractie, die, van electromotorische processen vergezeld, in de geleidende stof zelve plaats heeft, kunnen we ons gemakkelijk voorstellen, dat bij die contractie een prikkel naar de hersenen wordt voortgeplant en daar als licht uitgelegd.

Stellen wij ons het ontstaan van nabeelden op deze wijze voor, dan is het duidelijk, hoe we positieve en negatieve nabeelden moeten krijgen. Het is een voor alle tot nog toe onderzochte irritabele elementen geldende regel, dat een niet te sterke korte prikkel een verhoogde prikkelbaarheid achterlaat, een langer in werkende of een heele sterke verminderde. Wanneer nu een beeld op de retina geworpen werd, dan zullen na het verdwijnen van het licht twee dingen mogelijk zijn: òf de prikkelbaarheid van de door het beeld getroffen vezelen is nog in het stadium van verhooging, zij reageeren dus sterker op de kegelbeweging dan de omgeving, en er ontstaat een positief nabeeld; òf zij is reeds in het stadium van vermindering, reageeren dus minder sterk dan de omgeving, en er ontstaat een negatief nabeeld. Voor kleuren geldt hetzelfde (zoo men slechts op de complementaire let), alleen is het oog voor kleuren spoediger vermoeid dan voor licht, en ontstaan dus spoediger negatieve nabeelden.

Ik acht echter den tijd nog niet gekomen, om op dergelijke hypothesen verder in te gaan. Er is nog veel te veel te onderzoeken, om nu reeds te trachten het gevondene te verklaren. Vooral zou dunkt mij het volgende in aanmerking moeten komen:

1°. Uitbreiding mijner proeven over reflexen van het eene oog op het andere op meerdere, vooral warmbloedige dieren.

2°. Het registreeren der electromotorische veranderingen in de retina zoowel bij direkte als bij reflectorische prikkeling.

3°. Nauwkeurige quantitative bepalingen over den invloed van de kleur van het licht, zoowel bij direkte als bij reflectorische prikkels; waarbij de intensiteit van het licht tevens gemeten wordt.

4°. Uitbreiding mijner proeven over directe electrische prikkeling van den n. opticus en van den bulbus.

5°. Bepalingen omtrent den invloed van temperatuur en van zenuwgiften op deze schommelingen.

Het eerste brengt zeer groote vivisectorische moeielijkheden mede en eischt veel oefening. Men moet natuurlijk, onder curare werkend, kunstmatige ademhaling onderhouden; de opticus is minder toegankelijk dan bij batrachiërs, en de huidstroomen zullen wel niet zoo gemakkelijk met volkomen zekerheid uit te sluiten zijn. Echter is het niet zoo heel onwaarschijnlijk, dat bij dieren, die associatie der beide oogen hebben, nauwer verband tusschen beide retinae bestaat en daarmee sterker reflexen.

Voor het registreeren zal waarschijnlijk de capillair-electrometer, zoo als zij door Lovèn beschreven wordt, het best geschikt zijn, daar de meniscus geen eigen schommelingen vertoont, zoolang de uitslagen niet al te groot worden. Men heeft dan nog slechts een camera met bewegend cliché aan den tubus van het mikroskoop te verbinden. Den capillair-electrometer gevoelig ge-

noeg te maken, zal voor een mechanicus wel niet zoo bezwaarlijk zijn.

Elke dezer onderzoekingen zal ongetwijfeld veel tijd en moeite kosten. Maar wij mogen toch hopen, op deze wijze een groote schrede verder te zullen komen in het nog zoo duistere gebied der physiologie van het netvlies.

Tabellen.

In de hier volgende tabellen zijn de volgende eenheden aangenomen:

De tijd is opgeteekend in uren en minuten.

De electromotorische krachten zijn gemeten in honderdduizendste deelen van de electromotorische kracht van een cel van Daniell.

De uitslagen bij verlichting zijn aangegeven in milimeters van de schaalverdeeling.

De correctie voor polarisatie der electroden is in de kolom aangebracht.

O. S. is het linker, O. D. het rechter oog.

Tabel I.

Groot exemplaar van Rana esculenta (proef 9) — heeft 24 uur in een oplossing van hydrobromas atropini vertoefd — pupillen wijd, ongevoelig voor licht.

Injectie van $^5/_{10}$ c.c. curare-oplossing [1]).

Linker oog gepraepareerd (volgens blz. 16) en afgeleid.

De polarisatie der electroden was te voren niet gemeten. De electromotorische kracht van den rustenden stroom is dus niet bekend. Hij steeg tot kort voor het einde der proef; toen daalde hij weer.

---

1) Voor alle injecties werd dezelfde oplossing gebruikt.

Tijd.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
	Licht.	Licht weg.	
2.35′	+ 13	terug tot 0	Verlichting O. S. geeft + 20 tot + 40. licht weg: geen + S, maar de daling is zeer langzaam.
2.40′	+ 12 daalt spoedig tot 8	„ „ 0	
2.50′	+ 12	— 2	
3.—	+ 10	— 5	
3.10′	+ 13	— 3	
3.20′	+ 18 daalt spoedig tot 12	— 3	
3.30′	+ 15 daalt tot 8	— 4	
3.40′	+ 20 „ „ 11	— 6	
3.50′	+ 18 „ „ 11	— 9	
4.—	+ 19 „ „ 14	— 8	
4.5′	+ 17 „ „ 11	— 9	

Tabel II.

Groot exemplaar van Rana esculenta (proef 15). Injectie $^{6}/_{10}$ c.c. curareoplossing.

Linkeroog op de beschreven wijze afgeleid. Kikker om 2.20 in 't donker.

Tijd.	Electromotorische kracht van den rustenden bulbusstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
2.25′	735	+ 70 daalt tot 57	terug tot 0	Verlichting O. S. geeft + 4 tot + 20. licht weg + 3
2.30′	603	+ 66 „ „ 32	— 20	
2.35′	507	+ 80 „ „ 56	0	
2.40′	438	+ 72 „ „ 50	0	vrij langzaam.
2.45′	459	+ 68 „ „ 47	0	bloedcoagulum v. O. S. verwijderd.
2.50′	1173	+ 72 „ „ 60	daalt tot + 20	
2.55′	1308	+ 80 „ „ 50	—	spontane schommelingen.

Tabel III.

Kleine Rana esculenta (proef 11) gecurariseerd; de kophuid met sublimaat stroomloos gemaakt, eene electrode aan den kop, eene aan het os sacrum. Intacte huid negatief.

Tijd.	Electromot. kracht van den huidstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Verlichting van het linker oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	Licht.	Licht weg.	
2.5′	3528	+ 8	0	+ 3	+ 2	Reactie zeer langzaam.
2.15′	3618	+ 3	+zeer klein	+ 3	+zeer klein	
2.25′	3888	+ 2	+ „ „	+ 3	+ 4	
2.35′	4104	+ 3	+ 3	+ 4	+ 5	

Tabel IV.

Middelgroot exemplaar Rana esculenta (proef 12) injectie $^{7}/_{10}$ c.c. curare-oplossing.

Op den kop een plek met sublimaat behandeld eene electrode op deze plaats, eene op de rughuid.

Intacte huid negatief.

Tijd.	Electromot. kracht van den huidstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Verlichting van het linker oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	Licht.	Licht weg.	
5.—	3045	— 20	?	— 20	+ 5	Huid blijvend verlicht.
5.3′	3185					
5.6′	3759	— S niet groot				stroom blijft stijgen. licht weg.
5.10′	3990					verlichting van de huid heeft geen effect.
5.13′	4095	— 22	0			

Tabel V.

Vrij kleine Rana esculenta (proef 13) injectie van $^5/_{10}$ c.c. curare-oplossing. Eene electrode op de met sublimaat behandelde kophuid, de andere op de intacte rughuid.

Tijd.	Electromot. kracht van den huidstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Verlichting van de huid.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	Licht.	Licht weg.	
2.35′	165	— 80	0	— 5	0	
2.40′	165	— 78	0	— 3	0	
2.45′	216	— 76	0	— 1	0	
2.50′	294	— 78	0	— 1.5	0	
2.55′	324	— 73	0	— 1.75	0	
3.—	384	— 74	0	— 2	0	

Tabel VI.

Vrij groot exemplaar Rana esculenta (proef 16) is den vorigen dag met $^7/_{10}$ c.c. curare-oplossing ingespoten.

Op den linkervoorpoot bij het elleboogsgewricht een plek met sublimaat behandeld.

Eene electrode op deze plek, de andere aan het uiteinde van den poot.

Tijd.	Electromot. kracht van den huidstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Verlichting van het linker oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	Licht.	Licht weg.	
12.35′	1715	+ 30 (15)	0	+ 4	0	De cijfers tusschen haakjes geven de plaats, waar het spiegelbeeld blijft staan.
12.40′	1550	+ 30 (17)	0	+ 8 (0)	0	
12.45′	1270	+ 30 (18)	0	+ 5	0	
12.50′	1070	+ 31 (20)	0	+ 11 (4)	0	
12.55′	845	+ 30 (15)	0	+ 11 (1)	0	
1.—	700	+ 32 (20)	0	+ 9	0	
1.5′	505	+ 31 (21)	0	+ 12 (4)	0	
1.10′	497	+ 32 (22)	0	+ 8 (2)	0	
1.15′	336	+ 32 (24)	0	+ 12 (6)	0	
1.20′	242	+ 29 (20)	0	+ 13 (7)	0	

De rechter voorpoot wordt nu op de zelfde wijze behandeld en afgeleid.

1.50′	966	+ 39 (18)	0	—	—	
1.55′	663	+ 28 (18)	0	— 9	0	
2.—	522	+ 30 (18)	0	— 8	0	
2.5′	450	+ 32 (22)	0	— 11 (7)	0	
2.10′	282	+ 29 (20)	0	— 13 (9)	0	
2.15′	201	+ 32 (23)	0	— 14 (11)	0	

Bij de opening blijkt, dat het hart niet meer klopt.

Tabel VII.

Vrij groot exemplaar Rana esculenta (proef 18). Injectie 0.6 c.c. curare-oplossing. Beide voorpooten aan het boveneinde met sublimaat behandeld.

Linker voorpoot afgeleid.

De eene electrode aan den onderarm op intacte huid.

De andere op de met sublimaat behandelde plek.

Tijd.	Electromot. kracht van den huidstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Verlichting van het linker oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	Licht.	Licht weg.	
1.25′	7280	+ 10	0	+ 2	0	
1.30′	7434	+ buiten de scala	0	— 4	0	
1.35′	7742	+ „	0	+ 5	0	
1.40′	7854	+ „	0	— 3	0	
1.45′	8064			+ 4	0	
1.47′30″	8316			+ 5	0	
1.50′	8414	+ ver buiten de scala.	0			
Electroden aan den rechtervoorpoot, als boven.						
2.45′	2072	+ 58	0	— 3	0	
2.55′	2884	+ 60	0	— 5	0	
3.—	2940	+ 70	0	— 7	0	beide oogen eenigen tijd verlicht.
3.5′	335	—	—	—	—	licht weg.
3.10′	287	+ 60	0	— 10	0	
3.15′	245	+ 60	0	— 5	0	
3.17′30″	217	+ 64	0	— 4	0	
3.20′	224	+ 59	0	— 3	0	

Tabel VIII.

Vrij groot exemplaar van Rana esculenta. Injectie 0.7 c.c. curare-oplossing. Voorpooten met sublimaat behandeld en afgeleid als boven.

Linker voorpoot.

Tijd.	Electromot. kracht van den huidstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Verlichting van het linker oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	Licht.	Licht weg.	
12.10′	5138	+ buiten scala.	0	+ 4	0	
12.15′	5320	+ „	0	+ 8	0	
12.20′	5600	+ „	0	stijgt sneller	even stil	
12.25′	6258	+ „	0	+ 10	0	
12.35′	6426	+ „	0	?	0	

Bij het afleiden van den rechter voorpoot waren de stroomen bijzonder sterk, zoodat ze met éene cel niet te compenseeren waren, dat is dus grooter dan 0.4 Daniell. Misschien kwamen er hier spierstroomen bij door te diepe inwerking van het sublimaat.

De schommelingen zijn zeer groote voor O. D. buiten de scala voor O. S. 20 tot 30. beiden positief.

Tabel IX.

Vrij groot exemplaar van rana esculenta (proef 20). inj. 0.7 c.c. curare-oplossing. Voorpooten behandeld als boven.

Rechter voorpoot afgeleid.

Tijd.	Electromot. kracht van den huidstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Verlichting van het linker oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	Licht.	Licht weg.	
1.10′	2112	+ 240 (170)	0	niets	0	cf. tabel VI.
1.12′30″	2320	+ 240 (185)	0	— 5	0	
1.15′	2400	+ 240	0	— 1	0	
1.17′30″	2490	+ 225 (160)	0	— 3	0	
1.20′	2560	+ 220 (110)	0	— 2	0	
1.22′30″	2585	+ 225	0	— 1	0	
1.25′	2680	+ 234	0	— 2	0	
1.27′30″		+ 225	0	— 14	+ 5	

Linker poot afgeleid.

De stroom is niet te compenseeren, zelfs niet met twee cellen in den primairen keten.

Met eene hulpscala werd gevonden, dat verlichting van het rechteroog een sterke, verlichting van het linker bijna geen schommeling veroorzaakt.

Tabel X.

Vrij groot exemplaar van Rana esculenta (proef 76), nogal krachtig; vertoont echter de verschijnselen van

een in het begin van den zomer hier veelvuldig voorkomende ziekte, waarbij gangraen van de huid optreedt.

De behandeling is dezelfde als in de vorige proeven.

Linker poot afgeleid.

Tijd.	Electromot. kracht van den huidstroom.	Verlichting van het rechter oog.		Verlichting van het linker oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	Licht.	Licht weg.	
10.30′	3384					
10.33′	3528	even stil stijgt dan weer door	blijft stijgen	+ 10	0	
10.35′	3915	stijgt sneller		+ 11	0	
10.37′		— zeer klein	stijgt iets sneller	+ 12	0	
10.40′	4835	— 2	stijgt door	+ 20	0	

Tabel XI.

Rana esculenta — vrij klein exemplaar (proef 13). Injectie van 0,5 c.c. curare-oplossing.

Linker oog gepraepareerd en afgeleid. De vorsch is om 11.52 in 't donker gebracht.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
11.55′	— 39	+ 3	+ 2	Verlichting van O. S. geeft: + 20 licht weg: + 6.
12.—	+ 45	?	?	
12.5′	159	?	?	
12.10′	306	+ 0.5	+ 0.25	
12.15′	531	niet duidelijk	niet duidelijk	
12,20′	825	stijgt sneller	„	
12.30′	1410	„	„	
12.35′	1758	„	staat even stil	
12.40′	2139	+ 0.5	— 0.5	

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
12.45′	2358	+ 4	— 2	
12.50′	2387	+ 4	?	
12.55′	826	+ 3	— 2	
1.—	3024	+ 5	— 2	Nervus opticus sinister doorgesneden.
1.35′	+ 21	— 20	—	
1.40′	+ 180	— 40	0	
1.45′	327	— 44	0	
1.50′	444	— 42	0	
1.55′	477	— 30	0	
2.—	477	— ?	0	
2.5′	582	— 42 (30)	0	
2.10′	609	— 41 (30)	0	
2.15′	765	— 43 (29)	0	Licht in O. S. geeft: + 11 (tot + 6). licht weg: geen of zeer zwakke + S.
2.20	765	— 40 (26)	0	
2.25′	816	— 39 (26)	0	
2.30′	900	— 42 (29)	0	

Tabel XII.

Groot exemplaar van Rana esculenta (proef 20). Injectie van 0.7 c.c. curare-oplossing. Oogen als gewoonlijk gepraepareerd; linker oog afgeleid.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
2.25′	— 6	— 10	0	Licht in O. S. geeft: + 11 licht weg: + 5.
2.30′	+ 144	— 6	+ 2	
2.35′	+ 177	— 4	+ 3	
2.40′	+ 189	— 4	+ 2	
2.45′	+ 219	— 2	0	
2.50′	+ 252	— 1	+ 1	Nervus opticus sinister doorgesneden.
3.10′	— 9	— 22	0	
3.15′	— 30	— 20	0	
3.20′	— 39	— 21	0	
3.25′	— 48	— 18	0	Licht in O. S. geeft: + 10 licht weg: + 5.
3.30′	— 18	— 16	0	

Tabel XIII.

Groot exemplaar van Rana esculenta (proef 38) heeft eenige uren in het donker gezeten. Is daarna een halfuur in het licht geweest en ingespoten met 0.8 c.c. curare-oplossing, daarna weer in het donker terug gebracht en na ongeveer een half uur bij zwak roodlicht gepraepareerd (cf. blz. 16 huidvrije praeparaten zonder circulatie).

Linker oog afgeleid.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
1.10′.—	+ 150	+ 3	0	Licht in O. S. geeft:
1.12′30″	135	+ 4	0	+ 45 licht weg:
1.15′—	138	+ 2	0	geen + S.
1.17′30″	114	+ 7	0	
1.20′—	99	+ 7	0	
1.22′30″	87	+ 8	0	
1.25′—	75	+ 9	0	Nervus opticus sinister doorgesneden.
1,35′—	99	+ 2	0	
1.40′—	120	+ 3	0	
1.42′30″	141	+ 2.5	0	Electroden tegen elkander. Verlichting van het rechter oog geeft: + 2; licht weg: niets.
1.45′—	150	+ 2	0	
1.47′30″	153	+ 3	0	
1.50′—	150	+ 2	0	
1.52′30″	150	+ 2	0	
1.55′—	144	+ 2.5	0	

Tabel XIV.

Vrij groot exemplaar van Rana esculenta. Donkerpraeparaat volgens blz. 16. (proef 40).

Linker oog afgeleid.

Waarnemingen met bepaalde tusschenpoozen konden niet worden gedaan door de vele storingen.

De compensatie werd daarom ook slechts nu en dan afgelezen.

Aequator positief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
4.20′	— 366	?	?	Licht in O. S. geeft:
4.30′	— 852	+ 1	stroom blijft stijgen	+ 4 licht weg: niets.
		+ 2	0	
		+ 2	0	
		+ 2.5	0	
		+ 3	0	
4.40′	— 993	+ 1.5	0	
		+ 2	0	
4.45′	— 1098	+ 2	0	
		+ 3	0	Nervus opticus sinister doorgesneden.
4.55′	— 633	— 1.5	0	
		— 2	0	
		— 3	0	Licht O.S. geeft: +3.
		— 3	0	Electroden tegen elkaar geeft: licht in O. D. — 2.5 licht in O. S. niets.
		— 1.5	0	
		— 2.5	0	
		— 3	0	

Tabel XV.

Middelmatig exemplaar van Rana esculenta (proef 43).

Praeparaat als boven.

Linker oog afgeleid.

Aequator negatief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
8.52'30"	120	+ 2	0	
8.55'	105	+ 2	0	
8.57'30"	—	+ 1.25	0	
9.—	105	+ 1.75	0	
9.2'30"	105	+ 2	0	
9.5'	111	+ 2	0	N. opticus sinister doorgesneden.
9.17'30"	96	0	0	Licht in O. S. geeft: + 5; licht weg + 2. Electroden tegen elkaar. Licht O.D. geeft: + 0.5.
9.20'	102	+ 0.5	0	
9.22'30"	111	+ 1	0	
9.25'		+ 0.5	0	

Tabel XVI.

Klein exemplaar van Rana esculenta. (proef 44.)
Injectie 0.7 c.c. curare oplossing.
Praeparaat als boven.
Linker oog afgeleid — Aequator positief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
10.5'	— 330	+ 4	0	Licht in O. S. geeft: + 4 licht weg: 0.
10.7'30"	—	+ 2.5	0	
10.10'	— 351	+ 2	0	
10.15'	— 405	+ 3	0	
10.17'30"	—	+ 2.5	0	
10.20'	— 483	+ 1.5	0	N. opticus sinister doorgesneden.
10.30'	— 48	+ 1.5	0	
10.32'30"	— 15	+ 0.5	0	Electroden tegen elkaar: geen inductie.
10.35'	— 6	+ 0.75	0	
10.37'30"	+ 9	+ 1	0	

Tabel XVII.

Vrij groot exemplaar van Rana esculenta (proef 45).
Injectie 0.8 c.c. curareoplossing.
Praeparaat als boven.
Linker oog afgeleid.
Aequator positief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
5.20′	— 393	houdt even op met stijgen	stijgt sneller	Licht in O. S. geeft: + 26. licht weg: 0.
5.22′30″		+ 0.5	0	
5.25′	— 555	+ 2.5	0	
5.27′30″	— 627	+ 1	0	
5.30′	— 708	+ 8 (5)	0	
5.32′30″	— 798	+ 8 (4)	0	
5.35′		+ 3	0	N. opticus sinister doorgesneden.
5.40′	— 210	+ 1	0	
5.45′	— 300	+ 1	0	
		+ 1.25	0	Electroden tegen elkaar. Licht O. D. geeft: + 1.
		+ 2	0	
		+ 1.5	0	

Tabel XVIII.

Vrij klein exemplaar van Rana esculenta (proef 46).
Gecurariseerd en gepraepareerd als boven.
Linker oog afgeleid.
Aequator positief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
7.55′	— 303	+ 2		Verlichting O. S. geeft: + 8; licht weg: + 3.
7.57′30″		+ 2		
8.—	— 324	+ 2		
8.2′30″		+ 1.75		
8.5′	— 345	+ 1.5		
8.7′30″		+ 2		
8.10′	— 348	+ 2		N. opticus sinister doorgesneden.
8.20′	+ 303	+ 1		Electroden tegen elkaar: licht O. D. geeft: + 1.
8.22′30″		+ 1		
8.25′	+ 312	+ 1.25		

Tabel XIX.

Klein exemplaar van Rana esculenta. Is eenige dagen in een cylinderglas bewaard (proef 47).
Praeparaat als boven.
Linker oog afgeleid.
Aequator negatief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht-weg.	
9.—	+ 78	+ 1	0	Licht in O. S. geeft: +6. licht weg: +1.
9.2′30″		+ 0.75	0	
9.5′	+ 75	+ 1	0	
9.7′30″		+ 1	0	
9.10′	+ 36	+ 1	0	
9.12′30″		+ 0.75	0	
9.15′	— 93	+ 0.5	0	
9.20′	— 168	+ 4	blijft staan	N. opticus sinister doorgesneden.
9.25′		+ 1	0	Electroden tegen elkaar. Licht O. D. geeft: + 0.5.
9.27′30″		+ 0.25	0	
9.30′	— 66	+ 0.5	0	

Tabel XX.

Vrij groot exemplaar van Rana esculenta (proef 48).
Injectie van 0.7 c.c. curareoplossing.
Praeparaat als boven.
Linker oog afgeleid.
Aequator negatief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
9.27′30″	+ 489	— 1	+ 1	Licht O. S. geeft: + 15; licht weg: + 3. De inductie is gecorrigeerd.
9.30′		+ 0.5	0	
9.32′30″	+ 435	+ 1	0	
9.35′		+ 1.5	0	
9.37′30″	401	+ 2	+ 1	
9.40′		+ 3	+ 1	
9.42′30″	341	+ 0.5	+ 1.5	
9.45′		+ 1.5	+ 1.5	
9.52′30″	684	— 1	0	
9.55′		0	0	
9.57′30″	567	+ 0.5	0	
10.		+ 1.25	0	Licht in O. S. geeft: + 16; licht weg: + 6.
10.2′30″	533	+ 1	0	

Tabel XXI.

Vrij groot exemplaar van Rana esculenta, (proef 49).
Injectie van 0.7 c.c. curare-oplossing.
Praeparaat als boven.
Linker oog afgeleid.
Aequator positief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
3.40′	— 174	+ 3.5	0	Licht in O. S. geeft:
3.42′30″		+ 2.5	0	+ 9. licht weg: 0.
3.45′	— 99	+ 3	0	
3.47′30″		+ 2.5	0	
3.50′	- 48	+ 3.5	0	
3.52′30″	— 45	+ 6	0	N. opticus sinister doorgesneden.
3.57′30″	+ 222	+ 1	0	
4.—		+ 1	0	Electroden tegen el-
4.2′30″	+ 210	+ 1	0	kaar. Licht O. D.
4.5′	+ 237	+ 1.25	0	geeft: + 1.

N.B. Tabel XXII vervalt.

Tabel XXIII.

Vrij groot exemplaar van Rana esculenta (proef 50).
Injectie van 0.7 c.c. curare-oplossing.
Praeparaat als boven.
Linker oog afgeleid.
Aequator negatief.

Tijd.	Electromot. kracht van den ruststroom.	Verlichting van het rechter oog.		Aanmerkingen.
		Licht.	Licht weg.	
3.15′	+ 111	+ 4	0	Verlichting O. S.
3.20′	+ 48	+ 3	terug tot — 2	geeft: + 13.
3.22′30″		+ 4	„ „ — 1	
3.25′	+ 12	+ 2	„ „ — 2	
3.27′30″		+ 4	„ „ 0	
3.30′	— 18	+ 3	„ „ — 2	Getracht den n. opticus sinister door
3.37′30″	— 21	+ 0.75	„ „ 0	te snijden.
3.40′		+ 1	„ „ 0	
3.42′30″	— 132	+ 1	„ „ 0	
3.45′		+ 1.5	„ „ 0	Electroden tegen el-
3.47′30″	— 138	+ 2	„ „ 0	kaar. Licht O. D.
3.50′		+ 5	„ „ 0	geeft: + 0.75.

UITTREKSEL uit de Statuten en het Reglement van de Vereeniging „Het Nederlandsch Gasthuis voor behoeftige en minvermogende ooglijders."

De Vereeniging stelt zich ten doel de stichting, instandhouding en uitbreiding van het Nederlandsch Gasthuis voor behoeftige en minvermogende ooglijders.

Leden der Vereeniging zijn al diegenen, welke den titel van Bestuurder dragen.

Bestuurders zijn allen, die 250 Gulden voor het doel der Vereeniging hebben bijgedragen. Als Beschermers worden onderscheiden de Bestuurders, die 5000 Gulden hebben bijgedragen tot stichting, instandhouding of uitbreiding der Instelling.

De zorg voor de uitbreiding van de finantieele bronnen der Vereeniging is aan de Regenten, aan de Correspondenten en aan de Commissiën opgedragen. Zij trachten het verkrijgen van jaarlijksche bijdragen en van giften inéens te bevorderen. Deze zorg wordt daarenboven aan al de Begunstigers der Instelling aanbevolen.
