





Jaarlijksch verslag betrekkelijk de verpleging en 't onderwijs in het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders met wetenschappelijke bijbladen.

<https://hdl.handle.net/1874/357005>



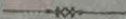
VEERTIENDE JAARLIJKSCH VERSLAG
BETREKKELIJK
DE VERPLEGING EN HET ONDERWIJS
IN HET
NEDERLANDSCH GASTHUIS
VOOR
OOGLIJDERS.

UITGEBRACHT IN JUNIJ 1873.



DEUR

F. C. DONDERS.

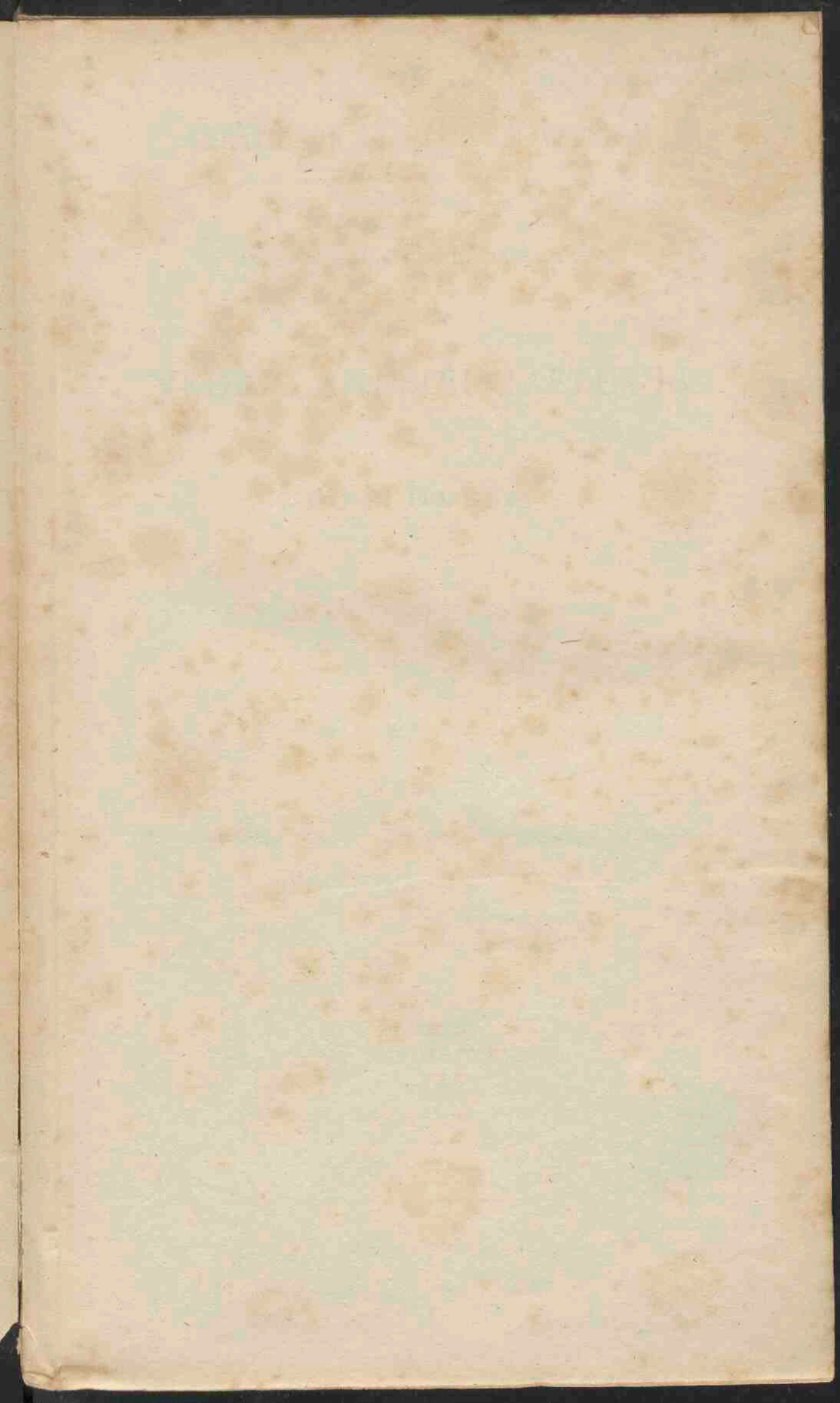
Met het elfde nummer der wetenschappelijke bijbladen.

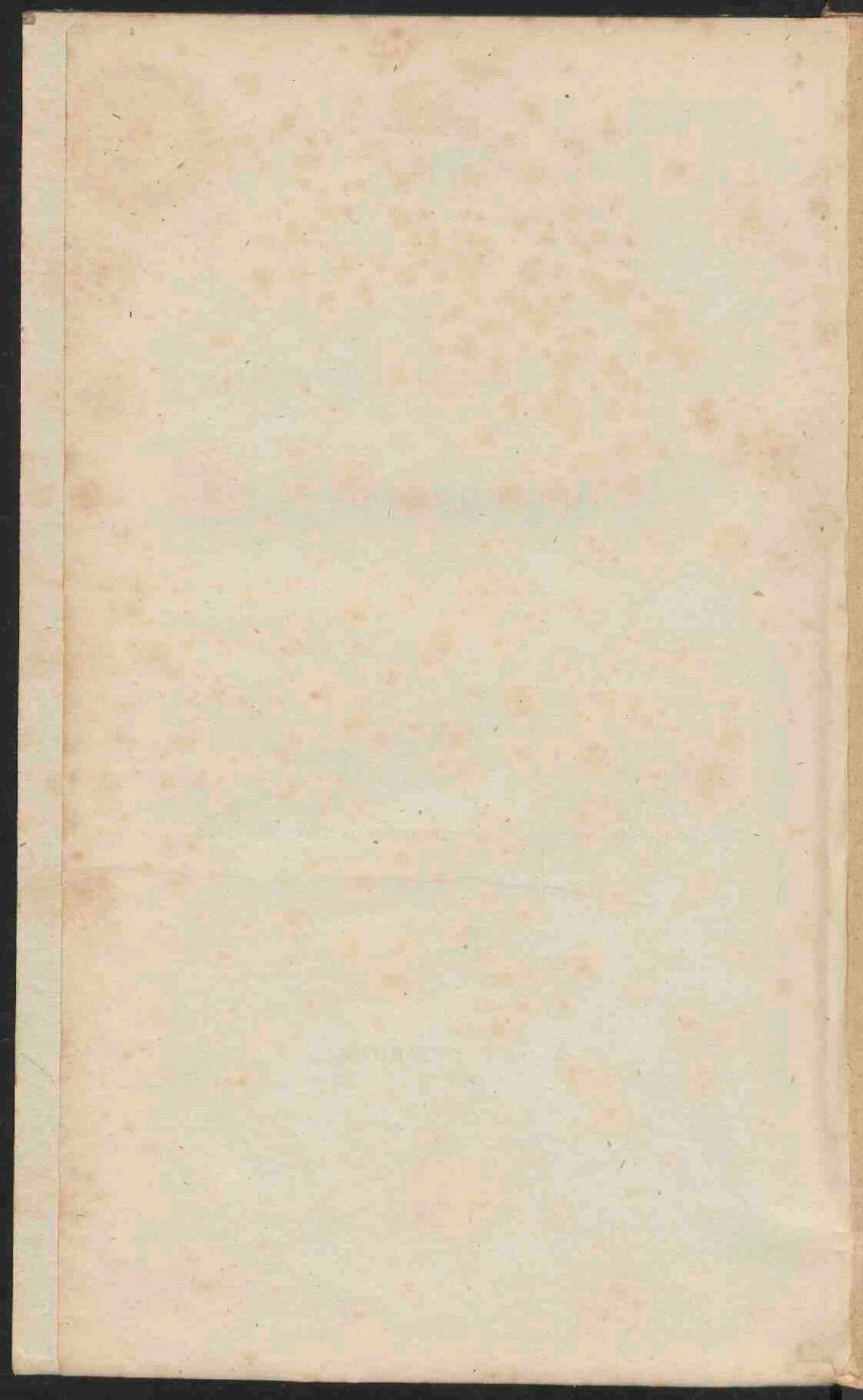


UTRECHT,
P. W. VAN DE WEIJER.
1873.



~~N. oct.
558^v~~





Ts. oct. 9 223

VEERTIENDE JAARLIJKSCH VERSLAG (1872)

BETREKKELIJK

DE VERPLEGING EN HET ONDERWIJS

IN HET

NEDERLANDSCH GASTHUIS

VOOR

OOGLIJDERS.

UITGEBRACHT IN JUNIJ 1873.

DOOR

F. C. DONDEERS.

Met het elfde nummer der wetenschappelijke bijbladen.



UTRECHT,
P. W. VAN DE WEIJER.
1873.

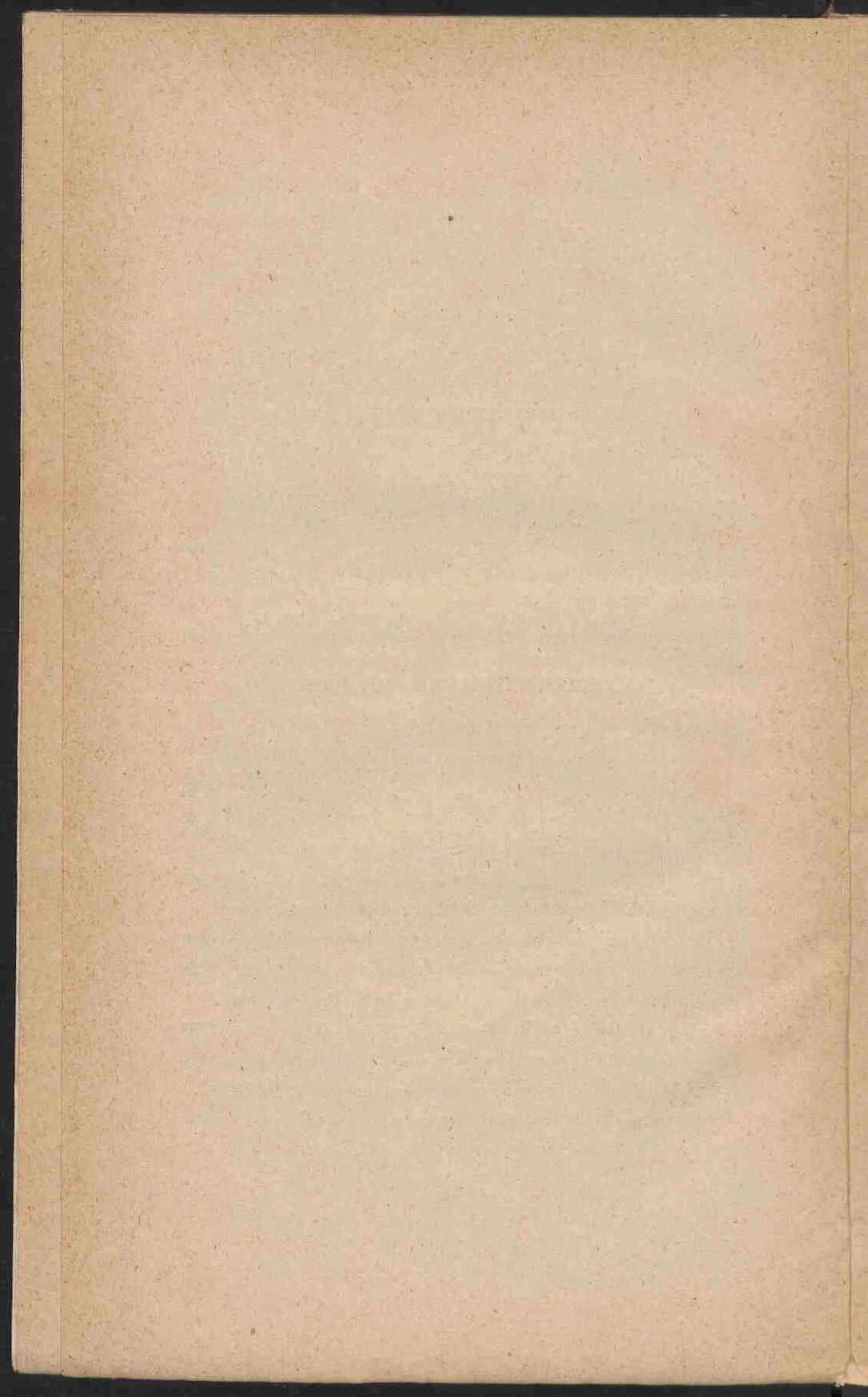


INHOUD.

	Bladz.
Veertiende Jaarverslag, door F. C. Donders	1
Statistiek	20
Bijgekomen Bestuurders, Stichters en Begunstigers.	23

WETENSCHAPPELIJKE BIJBLADEN.

Neuritis rami primi trigemini, door Dr. Th. Abrahamsz.	1
De lichtstreep op de netvliesvaten. (Bladvulling), door F. G. Donders.	29
De schijnbare accommodatie bij aphakie, door Dr. J. Coert.	33
Stereoscopie bij onvolkomen gezichtsvermogen, door Dr. J. E. van der Meulen	35
Stereoscopisch zien, zonder corresponderende half beelden, door J. E. van der Meulen en J. C. van Dooremaal	123
Over licht- en kleurperceptie, door S. Talma	129
Over levende weefsels en doode voorwerpen in het oog, door J. C. van Dooremaal.	177
De lens van Stokes met constante as, door Herman Snellen	202
Doorsnijding van ciliair-zenuwen wegens aanhoudende pijnlijk- heid van een blind oog, door Herman Snellen	213



VEERTIENDE JAARLIJKSCH VERSLAG,
betrekkelijk de verpleging en het onder-
wijs in het *Nederlandsch Gasthuis voor*
Ooglijders, van den 1 Januarij 1872, tot
den 1^{en} Januarij 1873, ter vergadering
van Bestuurders en Afgevaardigden ge-
houden den 26^{sten} Mei 1873, uitgebracht
door F. C. Donders, Directeur der Instel-
ling.

Hooggeachte Heeren, Bestuurders en Afgevaardigden!

In verband met het voorschrift der statuten, splitst het verslag van den Directeur zich van zelf in twee deelen. Het eerste heeft betrekking tot het Gasthuis, als zoodanig, de instelling van liefdadigheid, d. i. de behandeling en de verpleging der ooglijders. Het tweede betreft de leerschool voor oogheelkunde, aan het gasthuis verbonden, het onderwijs, de wetenschap. Aan het slot zal, uit naam van Regenten, een overzicht worden gegeven van den finantiëelen toestand.

I.

Het aantal gedurende 't jaar 1872 behandelde ooglijders bedraagt 1776, dat der verpleegden 446.

Plaatsen wij naast deze cijfers die der laatst voorafge-
gane jaren:

	behandelden	verpleegden
1869	1451	355
1870	1358	310
1871	1563	374
1872	1776	446,

dan blijkt, dat, in het laatste jaar, de werkzaamheid der instelling aanzienlijk is toegenomen. Ook in het eerste tiental jaren van haar bestaan, van 1859—1868, bleef het cijfer der behandelden telkens beneden 1500, dat der verpleegden beneden 400: thans steeg het resp. tot 1776 en 446.

Verpleegd werden:

Voor eigen rekening	236	met	4653	verpleegdagen.
Voor rekening van particulieren	32	"	757	"
" " " Diaconieën	27	"	1026	"
" " " Armbesturen	65	"	1928	"
" " " Gemeentebesturen	36	"	1371	"
" " " Commissiën	3	"	243	"
" " " Liefdegestichten	37	"	840	"
Gratis	10	"	159	"
	446		10977	

De eene helft, met 40 pct. der verpleegdagen, behoorden dus tot de minvermogenden, de andere helft, met 60 pct. der verpleegdagen, tot de behoefligen. Wat hier heet: *verpleegd voor rekening*, beteekent, dat in de kosten van verpleging werd teemoet gekomen, zooals blijken zal, evenwel slechts voor de kleinste helft. De behandeling op de polikliniek, de geneesmiddelen er onder begrepen, is geheel kosteloos, terwijl verdere behoeften, als brillen en anderszins, tegen fabrieksprijs en, zoo noodig, ook gratis verstrekt worden.

Naar de herkomst zijn de lijdens verdeeld, als volgt:

	behandelden	verpleegden
Stad Utrecht	587	10
Provincie Utrecht	271	30
" Friesland	20	14
" Groningen	8	4
" Drenthe	16	11
Transporteere:	902	69

	behandelden	verpleegden
Transport	902	69
Provincie Overijssel	60	38
„ Gelderland	273	127
„ Noord-Holland	107	34
„ Zuid-Holland	251	56
„ Zeeland	28	18
„ Noordbrabant	151	104
„ Limburg	„	„
Vreemdelingen	4	„
	<hr/> 1776	<hr/> 446

Hieruit blijkt, dat de behandelden voor één derde uit de stad, voor twee derden uit de Provincie afkomstig zijn; maar dat stad en Provincie, samen, nog geen tiende der verpleegden leveren.

De statistiek der verschillende ooggebreken is opgenomen in de tabel, bij dit verslag gevoegd.

Het getal groote operaties, dat in het vorig jaar 327 bedroeg, is thans tot 421 gestegen. Daaronder zijn:

Extracties van cataract	79
Puncties „ „	53
„ „ nastaar	12
Verwijdering der lens uit de voorste oogkamer.	1
Doorklieving van het netvlies	1
Iridectomie (kunstmatige oogappel)	148
Tegen scheelzien	55
Tegen vernauwde oogleden	16
„ binnenwaarts gekeerde oogleden	11
Druifgezwel	10
Vaautuitzetting	2
Ziekelijke gezwollen	7
Exstirpatie van den oogbol	18
Plastische operaties	6
Tegen vergroeide oogleden	2
	<hr/> 421

De extracties van cataract geschieden naar de zogenoemde lineair-methode van Von Gräefe, met die wijziging, dat de snede niet in den harden oogrok, maar geheel in het hoornvlies viel. De operatie tegen scheelzien, met de wijziging van Dr. Snellen, beschreven in de dissertatie van Dr. Halbertsma, blijft voldoen. Bij de binnenwaarts gekeerde oogleden werd de methode van Snellen gevolgd, wiens naden tegen buitenwaarts gekeerde oogleden ook elders, in Duitschland, Frankrijk en Italie, meer en meer toepassing en waardeering vinden. Bij het druifgezwel van het hoornvlies werd meestal, insgelijks naar de methode van Snellen, een wigvormig stukje uitgesneden, soms ook, naar von Wecker's aangave, een stuk door trepanatie verwijderd met de cilindervormige boor, door Weiss naar het voorschrift van Bowman vervaardigd. Bij de verstoppingen der traanbuis, die niet onder de genoemde grootere operaties gerekend werden, voldeden bijzonder de holle sondes van Wecker, waarvan weder Weiss, de instrumentmaker van Londen, een verbeterden vorm leverde. Een ruime en hoogst nuttige toepassing bij velerlei uitwendige irritatie-toestanden van het oog vond de zalf van Pagenstecher, vroeger alhier niet genoeg gewaardeerd. Het tatouëeren van ongeneeslijke hoornvlies-vlekken, een eigenaardig kosmetisch middel uit den lateren tijd, werd ook met goed gevolg toegepast, en in betrekking daartoe werden proeven op dieren genomen, later nog te vermelden.

In 'talgemeen moet de verklaring worden afgelegd, dat de behandeling zoowel als de operatieve kunsthulp met een gelukkigen nitslag werd bekroond.

Het zal misschien reeds uwe aandacht getrokken hebben, dat, in betrekking tot het aantal verpleegden, dat der ver-

pleegdagen over het afgelopen jaar zeer gering is. Het bedraagt nauwelijks 11000: bij een kleiner aantal verpleegden, werden er in vroeger jaren soms meer dan 12000 geteld. Sedert de oprichting varieerde het gemiddeld aantal verpleegdagen voor iederen lijder van 29 tot 39; thans is het tot 24.5 teruggebracht.

Zijn de ziekte-gevallen wellicht van minder ernstigen aard geweest? De statistiek, achter 't verslag te vinden, leert veeleer het tegendeel. Trouwens, in het grootte aantal operaties, waaronder de belangrijkste het ruimst vertegenwoordigd zijn, vindt men een voldoende maatstaf. Op 446 verpleegden 421 groote operaties! Hier schijnt verdere toelichting overbodig.

Voor het verminderen nu van den gemiddelden verpleegduur zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. In de eerste plaats zijn betrekkelijk veel lijdens voor eigen rekening verpleegd, en deze wendden zich in den regel tot ons, wanneer de gebreken nog minder diep zijn ingeworteld. Ten anderen, werd het meer en meer ons streven, het getal verpleegden, vooral wanneer daaronder veel operatieve gevallen voorkomen, te beperken, en dienshalve de lijdens zoo spoedig mogelijk te ontslaan: van epidemieën van wondroos en ettering, zoo vaak het gevolg van overvulling, bleef ons gasthuis dan ook weder verschoond. Voorts mag er op gewezen worden, dat de operaties, naar beproefde methoden verricht, bijna zonder uitzondering zonder gevaardreigende ontsteking afliepen en zoedoende een betrekkelijk korte nabehandeling eischten. En zou eindelijk de vooruitgang onzer empirische kennis, die zich bijv. in de ruimere toepassing der Pagenstecher'sche zelf openbaart, niet eenig gewicht in de schaal leggen? — Genoeg, dat er alvast geen reden tot klagen is, wanneer het gemiddeld aantal verpleegdagen beneden dat van vorige jaren bleef.

Wij verloren geen onzer patiënten door den dood. Maar leed doet het ons, bij het intreden van het gasthuis, de trouwe goedhartige figuur van den braven Smout te moeten missen, die vele jaren zijne plichten als portier nauwgezet vervulde en de genegenheid van allen, die met de instelling in betrekking staan, in ruime mate had verworven. Hij stierf plotseling aan een aanval van beroerte den 26 Februari 1873.

II.

De aan ons gasthuis verbonden leerschool verkeert in bloeienden toestand. Dien bloei is zij verschuldigd aan de voortreffelijke gelegenheid, in overeenstemming met den door de Stichters-Bestuurders uitgedrukten wil, alhier gevestigd, om zich in alle onderdeelen der ophthalmologie te bekwamen. Op den voorgrond staat de klinische behandeling. Waar dagelijks een vijftigtal belangrijke patiënten worden gezien, onderzocht en behandeld en wekelijks een tiental operatiën worden volbracht, is voor iemand, die zijn oogen gebruiken kan, reeds veel te leeren. Maar, met gepaste soberheid, geeft Dr. Snellen daarbij, vooral in betrekking tot diagnose en therapie, ook iedere gewenschte opheldering en offert bovendien menig uur aan operatieve oefeningen op het phantome en aan stelsmatig onderzoek met den oogspiegel.

Een nieuwe vlucht nam, onder zijne leiding vooral, het methodisch onderzoek der functiën van het normale en abnormale oog. Voor een werk; op grooten maatstaf ontworpen, omvattende al de takken der ophthalmologie, verdeeld tusschen de Coryphaeën van onzen tijd, heeft Dr. Snellen zich verbonden, dat methodisch onderzoek te leveren en zich daardoor opgewekt gezien, aan menig

product van zijn vindingrijken geest de laatste hand te leggen. De geheele wereld door, wordt de gezichtsscherpte, te gelijk met den refractie-toestand, op een en dezelfde wijze bepaald met behulp der leesproeven van Snellen. Wij bezaten ze reeds in de meeste talen: dit jaar worden ze nu ook door Dr. Ito als Japansche, door Dr. Skrebitsky (een onzer oude discipelen) als Russische, door Lorintzen als Skandinavische, door Snellen zelf als Spaansch-Portuguesche uitgegeven en de vormen voor niet lezenden verbeterd. Dr. Snellen modificeerde verder de cilindrische dubbel-lens van Stokes, zoodanig, dat de resulteerende as bij iedere instelling constant blijft van richting, en het door Crétès naar de aanwijzing van Snellen vervaardigd exemplaar leverde alhier in de handen van Dr. Laidlaw Purves, die dit *unicum* in onze verzameling aanwezig vond, een nieuwe methode tot bepaling van alle refractie-anomaliën. Zelfstandig voegde Dr. Purves daarbij nog de methode der wentelende lichtpunten tot bepaling van de richting der hoofdmeridianen, bij astigmatisme. Ook het voorstel, om de gemodificeerde Stokesche lens tot objectieve bepaling van het astigmatisme met den oogspiegel te verbinden, ging van Dr. Purves uit. Snellen wist met die lens een verschuifbaar sphaerisch glas te verbinden en maakte het werktuig zodoende nog meer dienstbaar voor de praktijk. Voorts ontwierp hij een nieuwen refractometer, uit een zeer sterk positief en nog sterker negatief glas bestaande, het eene verschuifbaar in betrekking tot het andere, waarvan de uitvoering werd opgedragen aan onzen verdienstelijken mechanicus Verlaan. Dezen kennen wij reeds als den vervaardiger van Monnik's spanningsmeter, en aan zijne kunstvaardigheid hebben wij thans een door Dr. Snellen ontworpen tonometer te danken,

in hoofdbeginsel met dien van Monnik overeenkomende, maar gewijzigd en verbeterd in dier voege, dat de overgebleven bezwaren thans schijnen uit den weg geruimd, en dat wij hopen mogen, in 't bezit te zijn gesteld van een algemeen praktisch bruikbaar werktuig. Om den onderlingen afstand en het uitpuilen der oogten te bepalen, construeerde Dr. Snellen verder een geheel nieuw ook voor vele andere doeleinden geschikt werktuig, waarvan hij onder den naam van *metroskoop* der Kon. Academie van Wetenschappen de beschrijving aanbod. Het levert in betrekking tot grootere voorwerpen, wat de ophthalmometer van Helmholtz in betrekking tot kleinere vermag. In volmaakteren vorm zal het worden vervaardigd door onzen voortreffelijken mechanicus Olland. Aangeschaft werd verder de perimeter van Dr. Scherk, afkomstig van den opticus Messler te Berlijn: de vorm is die van een halven bol en, als zoodanig, vooral dienstig tot het bepalen der peripherie van 't gezichtsveld. Om draaiing van het hoofd te voorkomen, werd daaraan alhier een nieuw steunpunt aangebracht voor de beide oogten. Reeds bezat onze instelling den oorspronkelijken perimeter van Förster, die in zijn eenvoudigsten vorm hier het eerst werd geconstrueerd en aangewend (zie Bloemert Schuurman: vergelijkend onderzoek der bewegingen van het oog bij emmetropie en ametropie, in de bijlagen van het 5e verslag opgenomen). Voor de gewone bepalingen van het gezichtsveld, althans voor die in het centraal gedeelte, wordt intusschen alhier nog de voorkeur gegeven aan het oude platte vlak, met door middel van een stempel afgedrukte schemata, waarop de resultaten van iedere bepaling gemakkelijk kunnen worden overgebracht: voor een bolvormig vlak biedt dit zwaarigheid. De Perimeter nu (of de hoog van Schuurman) wordt hier

bovendien aangewend tot bepaling van den graad van scheelzien: het afgeweken oog wordt in het centrum van den boog geplaatst, en terwijl het normale oog naar het nulpunt van den boog ziet, stelt men nu zijn richting vast, en wel, bij ontbrekende fixatie, door het ten grondslag leggen van het midden der cornea, welker radius op de vlam gericht is, die zijn spiegelbeeldje in dat midden heeft. Daarbij herkent Dr. Snellen het midden, door twee kleine prismata in tegengestelde richting boven elkander te stellen, op zoodanigen afstand, dat op de grens der beide prismata de cornea juist verdubbeld is; schuift men nu het eene weg, dan bedekken de beelden van het hoornvlies zich juist half, en men kent dus het juiste midden. Ook tot bepaling van het blikveld laat zich de perimeter van Förster aanwenden, wanneer men den bol door een sterk gekleurden kring vervangt en met gefixeerd hoofd de nabeelden daarvan op den boog in zijne verschillende richtingen projiciëert. Er werd voorts een inrichting getroffen, om verschillende graden van verlichting photometrisch te bepalen door nauwkeurige gezichtsscherpte-proeven, waarvan de uitkomsten op hetzelfde oogenblik worden vergeleken met die van geheel overeenkomstige bepalingen in het gesloten kastje, met standaardlicht, den *Lichtsinnemesser* van Förster, die insgelijks in 't bezit is onzer instelling. — Onmiddellijk in betrekking tot de behandeling, werd de constante batterij van Stöhrer aangeschaft: vroeger reeds waren wij in 't bezit van galvanische cellen voor galvanocaustische operatiën.

Waar nu zooveel hulpmiddelen geboden zijn en aan nieuwe constructie gearbeid wordt, is het niet vreemd, dat de aan het gasthuis verbonden school belangstelling vindt zoowel in het buitenland als onder onze landge-

nooten. Onderwijs werd bovendien gegeven zoowel in de theoretische oogheelkunde, als in de eigenlijke kliniek, en voorts, in verband daarmee, een cursus in het physiologisch laboratorium over de physiologie van het gezicht, waarbij de werktuigen en hulpmiddelen onzer instelling goede diensten bewezen. De verschillende lessen nu zijn in de eerste plaats dienstbaar aan het academisch onderwijs, maar de onbekrompen geest, die de instelling van den aanvang aan kenmerkte, stelt ze met groote liberaliteit open voor alle belangstellenden. En in het afgelopen jaar was het getal dergenen, die niet tot de normale studenten onzer Hoogeschool behoorden, bijzonder groot. Velen, vooral de buitenlanders, was het te doen, om, na elders reeds titel en bevoegdheid verkregen te hebben, alvorens zich in of buiten hun vaderland te vestigen, hier zich verder speciaal in de oogheelkunde te bekwamen.

In het belang vooral dezer laatsten werd regelmatig een avond in de week aan een colloquium ophthalmologicum gewijd, waarop én de resultaten van eigen onderzoek én het merkwaardigste uit de nieuwe ophthalmologische literatuur werd ter sprake gebracht. De trouwe opkomst bewees, dat die samenkomsten op hoogen prijs gesteld werden. Ieder der leden hield zich ook met eenig zelfstandig onderzoek bezig. Eene gelukkige combinatie deed zich hierbij voor: ik bedoel die van het physiologisch laboratorium met het gasthuis voor ooglijders. Zij liggen in elkanders onmiddellijke nabijheid, en tot beide staat uw verslaggever in betrekking. Nu heeft onze instelling voldoende ruimte voor ieder onderzoek, bij de lijders in het werk te stellen. Voortreffelijk is de gelegenheid voor ophthalmoscopie in de daarvoor bestemde donkere kamer en, bij avond, ook in de gewone collegiekamer. Voor het onderzoek met andere instrumenten is in

de collegiekamer, voorts in de Regentenkamer, die slechts zelden voor vergaderingen gebruikt wordt, plaats gevonden. Een bijzonder vertrek vindt men ingericht voor ophthalmometrische en spectroscopische onderzoekingen, en in het afgelopen jaar werd hiervan ook met vrucht gebruik gemaakt voor mikroskopie, waaraan wij belangrijke praeparaten van de Heeren Landolt en Hosch te danken hebben. Maar voor zelfstandige waarnemingen en physiologisch-optische proeven van zoovele belangstellenden, als hier vereenigd waren, zou de ruimte toch zijn te kort geschoten en werd dus dankbaar de gelegenheid aangegrepen, door het physiologisch laboratorium geboden.

Trouwens voor een deel bewogen zich de onderzoekingen onzer jeugdige ophthalmologen ook meer op algemeen physiologisch gebied en werden dan door Prof. Engelmann geleid. Tot de ophthalmologische onderwerpen, behooren, behalve de onderzoekingen van Dr. Purves, boven reeds vermeld, die van Dr. Hosch, uit Basel, en Dr. Nuël, uit Luxemburg, over de accommodatie-spijeren van het oog, die van Dr. Landolt uit Aargau (bekend reeds door menige belangrijke bijdrage op ophthalmologisch gebied), over het verband tusschen convergentie en asdraaiing van het oog, voorts over licht- en kleur-perceptie in de verschillende streken van het netvlies en over vele andere punten, gemeenschappelijk met Dr. Snellen bewerkt, die in Landolt een voortreffelijken medearbeider vond aan het door hem te leveren inleidende deel van het omvattende werk over ophthalmologie, waarop boven gewezen werd, van Landolt en Nuël (de laatste bekend door zijne nauwkeurige onderzoekingen van het vliezig gehoor) over het kruispunt der richtingslijnen bij het indirecte zien, in verband met de grootte der netvliesbeelden; die van Dr. V. Krenchel uit Kopen-

hagen over de ophthalmoscopische en anatomische veranderingen van het netvlies, na doorsnijding der gezichtszenuw, en over den aard der reflexie in den bodem van het oog; die van Dr. Ito uit Japan over de voeding van het hoornvlies bij kikvorschen na doorsnijding van het vijfde paar, van Dr. Landolt en Dr. Ito over de gezichtsscherpte bij het indirecte zien, bepalingen van Dr. van der Horst, thans eersten Geneesheer aan het buitengasthuis te Amsterdam en den Heer Mulder, over de projectie bij scheelzien, van Dr. van der Horst en Dr. Klinger uit Rostock, (het afgelopen jaar, na den Heer Mulder, interne van ons gasthuis, thans naar Chicago vertrokken) over anisometropie, onderzoekingen van Dr. Archer uit Londen, over de geschiktheid van verschillende stoffen voor het tatouëren der cornea, waarbij ten aanzien der verspreiding én van deze stoffen én van het korrelig pigment, bij de gevolgde ontsteking, merkwaardige feiten aan het licht kwamen; van den Heer Van Dooremaal, thans te 's Gravenhage gevestigd, over het astigmatisme bij aphakie en proeven, bovendien, over in het oog gebrachte voorwerpen, waarop ik nader moet terugkomen.

Van al deze onderzoekingen, voor een deel reeds in het buitenland gepubliceerd, zal, evenals van de waarnemingen, door Dr. Baumeister uit Keulen in de kliniek van den verslaggever verzameld, meer of minder uitvoerig sprake zijn in de wetenschappelijke bijlagen van het hier geleverd verslag. Maar de eerste plaats daarin zullen evenwel de vier dissertaties over ophthalmologische onderwerpen beslaan, sedert het uitbrengen van het vorig verslag aan de Utrechtsche Hoogeschool verdedigd en afzonderlijk voor die bijlagen afgedrukt.

De Hoogleraar Förster, de beroemde ophthalmoloog

van Breslau, was met de leer opgetreden — in mijn oog een ketterij —, dat het oog, na van zijn lens beroofd te zijn, niet zou ophouden, zich voor scherp zien op verschillende afstanden in te richten, de leer dus, dat het accommodatie-vermogen niet uitsluitend zijn zitplaats hebben zou in de kristallens. De Heer Coert bewees, dat buiten den afstand, waarop de hulplens het oog inricht, onder de noodige voorzorgen, overal vermindering der gezichtsscherpte te herkennen is, — te verklaren alléén uit de verstrooiingscirkels, die hij, onder medewerking van Dr. Baumeister, empirisch onderzocht en berekende. De Heer Van der Meulen verbeterde den valtoestel van Hering voor het onderzoek aangaande het stereoscopische zien, zonder convergentie-verandering, en bepaalde, in uitvoerige reeksen van proeven, de waarde van een oog met onvolkomen gezichtscherpte voor de beoordeeling der derde (de diepte-) dimensie, — bij welk onderzoek het gebruik van prismata het belangrijk feit aan het licht bracht, essentieel voor het psychophysich proces van het stereoscopische zien, dat niet corresponderende halfbeelden, in verschillende quadranten der beide netvliezen gelegen, zich tot ééne stereoscopische voorstelling kunnen verbinden. Bij die onderzoekingen, door één persoon niet uit te voeren, verleende de Heer V. Dooremaal belangstellend zijne medewerking. Hij zelf wenschte ook te promoveeren en koos tot onderwerp zijner dissertatie de gevolgen van het invoeren van levende weefsels en van doodé voorwerpen in het oog. Die proeven werden genomen op honden en konijnen, en wel met het doel, om het ontstaan op te helderen van eigenaardige producten, in het oog waargenomen na toevallige verwonding, welke producten men aan het invoeren van vreemde lichamen, — levende

deelen van de oogleden of van het uitwendig oog — meende te mogen toeschrijven. Zijn de vragen, die wij op het oog hadden, daardoor niet allen opgelost, er zijn verscheiden nieuwe feiten aan het licht gekomen, die wel verdienden geregistreerd te worden. Wegens het daarmee te verbinden mikroskopisch onderzoek, is een dergelijke arbeid zeer tijdrovend, en zonder de hoog gewaardeerde medewerking van Dr. Landolt en Dr. Nuël, beiden meesters op dat gebied, zou de Heer Van Dooremaal dezen arbeid niet tot zoo goed einde hebben kunnen brengen.

De vierde dissertatie is van Dr. Talma, ons reeds bekend door zijne bekroonde verhandeling over den oorsprong der ettercellen in het hoornvlies. Zij betrof de theorie der licht- en kleurperceptie, aan de hand vooral van een onderzoek der gekleurde kogels, in de kegels van het netvlies van vogels voortkomende: voor zulke kogels werd de kleurabsorptie met den toestel van Browning onderzocht.

Hiermede is een overzicht gegeven van het onderwijs en van den wetenschappelijken arbeid der aan het gasthuis verbonden school. Kwamen de onderzoekingen voor een deel in het physiologisch laboratorium tot stand, de arbeid is te beschouwen als een uitvloeisel van het gasthuis, in welks vestiging de school voor oogheelkunde haren oorsprong vond.

Zeker zal uit de gegeven schets de beteekenis van ieder onderzoek niet voor een ieder duidelijk geworden zijn. Maar is het gelukt, een voorstelling bij te brengen van het wetenschappelijk leven en streven, dat zich in het laatste jaar hier ontwikkelde, dan is het doel bereikt. Te miskennen valt het niet, dat onze instelling, als leer-

school, een nieuwe phase is ingetreden, die, wanneer ze ook blijken mocht geen toekomst te hebben, toch verdiende, alvast te worden geconstateerd.

III.

Het is uit naam der Heeren Regenten, dat aan het verslag van den Directeur een overzicht van den financiëlen toestand der instelling wordt toegevoegd. Te onderscheiden zijn daarbij het kapitaalfonds, waarvan slechts de renten tot verpleging strekken, en het verplegingsfonds, dat uitsluitend voor de verpleging is bestemd.

In het kapitaalfonds worden alle giften in eens, voorts legaten en erfmakingen en allerlei toevallige baten gestort, om in obligatiën van werkelijke schuld belegd te worden.

Aan legaten werd ontvangen van wijlen Mevrouw Schneevooft geb. Donker Curtius, 5 Certificaten van f 1000, 4% Werkelijke Schuld, van Jonkh. Beelaerts van Blokland, te Dordrecht f 1000, van Jonkvrouw Boellaerd te Utrecht f 200 en van den Heer Blom te Utrecht f 129.30. — Wij hadden het voorrecht den Heer Mr. H. C. du Bois, te 's Hage, met een bijdrage van f 250, als Bestuurder, de Heeren J. Bunge te Amsterdam, Nauta te Sappemeer, Jurgens te Oss, en Mejonkvrouw L. Sillem te Amsterdam, ieder met een bijdrage van f 100, als Stichters te mogen inschrijven.

Onze geachte Bestuurder, de Heer Cremer, stond ons weder een aanzienlijk deel af der opbrengst eener door hem alhier gehouden voordracht; A. B. te 's Hage schonk ons f 200, Anonymus f 100 en Anonymus te P. f 60, Jonkh. Steengracht van Oosterband f 25, en de Letterkundige vereeniging „Onder Ons" te Utrecht, de zuivere

opbrengst eener tooneelvoorstelling, ten bedrage van *f* 144.07, terwijl eindelijk uit diverse kleine giften nog een som van *f* 84.89 in de kas van het kapitaalfonds vloeide.

Zoedoende hebben wij een vooruitgang van bijna *f* 7000 dankbaar te vermelden, ten gevolge waarvan de uitkomsten van het kapitaalfonds, met inbegrip der huur van het belendende huis, dat we voor de verpleging alsnog niet behoeven, tot *f* 1326.90 zijn gestegen.

Maar ons verplegingsfonds schiet te kort. Buiten de evengenoemde rente van *f* 1326.90 ontvingen wij in het afgelopen jaar:

Aan verplegingskosten	„	6204.24
„ jaarlijksche bijdragen	„	4942.05
samen	<i>f</i>	12473.19

De uitgaven bedroegen aan:

Onderhoud van gebouwen	<i>f</i>	1724.28
Grond en andere lasten	„	231.47 ^s
Tractementen	„	1800.—
Voeding, verwarming, etc.	„	6489.58 ^s
Kleeding en meubilair	„	1725.49
Kosten van beheer	„	401.68
Chemicaliën, enz.	„	1579.07
	<i>f</i>	13951.58

En al is het groote batig slot van 1871 daarbij nog niet geheel ingesmolten, de rekening is eenvoudig: dat wij *f* 1478.39 te kort komen.

Vraagt men naar de redenen, — die zijn velen.

Vooreerst zijn de uitgaven grooter, voor een deel aan buitengewone kosten van onderhoud der gebouwen en kleeding en meubilair toe te schrijven, voor een deel

afhankelijk van de steeds klimmende prijzen van alle verplegingsbehoefden. Doch ook de inkomsten zijn beneden het gewone peil gebleven. Stijgen allengs de renten van het kapitaalfonds, sneller nog dalen de jaarlijksche bijdragen, waarop wij eene vermindering van *f* 345.85 te constateeren hebben. Voorts is, in weerwil van het grooter aantal verpleegden, het aantal verpleegdagen geringer, op zich zelf, zooals boven werd betoogd, zeker een gunstig verschijnsel, maar drukkende toch natuurlijk op het bedrag der verpleeggelden.

De plaatselijke commissiën gaan intusschen voort, de instelling krachtig te steunen. In het bijzonder hebben wij de Haarlemsche commissie te vermelden, die onlangs een nieuwe circulaire met inschrijvingsbillet bij de ingezetenen rondzond, hetgeen, buiten de giften in eens, ten bedrage van *f* 169,50, *nieuwe* jaarlijksche bijdragen voor 1873, ten bedrage van *f* 144,50, ten gevolge had. Het voorbeeld dier commissie moge, waar 't pas geeft, navolging vinden! — Van al de commissiën ontvingen Regenten op den duur verblijdende levensteekenen. Eene uitzondering maakt alleen de in 1864 te opgerichte commissie. In 1865 zond zij *f* 100, in 1867 *f* 200, — ronde sommen! — maar bleef steeds in gebreke, rekening en verantwoording te doen. De namen der begunstigers zijn ons bekend, zooals ze waren in 1866: na dien tijd hebben wij, ondanks herhaalde pogingen, geene opgaven meer kunnen erlangen, zelfs niet die van den naam van den toegetreden stichter, die alzoo in het album niet is kunnen worden opgenomen.

Uit erkentelijkheid voor de trouwe behartiging der belangen onzer instelling, besloot de vergadering van Bestuurderen in het vorig jaar den titel aan te bieden

van honorair bestuurder aan verschillende leden van plaatselijke commissiën als aan :

Dr. P. G. Ramaer	te <i>Zwolle.</i>
„ Jac Baart de la Faille	„ <i>Leeuwarden.</i>
„ A. van der Leeuw	„ <i>Amersfoort.</i>
G. Costerman	„ <i>Zeist.</i>
Chir. F. Vos	„ <i>Breukelen.</i>
Jhr. J. W. M. van de Poll	„ <i>Haarlem.</i>
Dr. N. J. F. Verschoor	te <i>Goes.</i>
„ S. Dobbelaer de Wind	„ <i>Middelburg.</i>
„ A. H. Kuijper	„ <i>'s Bosch.</i>
„ W. J. L. Verbeek	„ <i>Wijk bij Duurstede.</i>
„ van Andel	„ <i>Zutphen.</i>
„ C. Noorduijn	„ <i>Nijmegen.</i>
Jhr. Mr. J. C. Strick van Linschoten	„ <i>Maarssen.</i>
de Heer T. H. Slot	„ <i>Meppel.</i>

Laatstgenoemde meende, na het weinige, wat hij persoonlijk tot dus verre voor de instelling had kunnen doen, op die onderscheiding nog geen aanspraak te mogen maken.

Zal de verslaggever, aan het slot, weder door een opwekkend woord de belangstelling in onze stichting trachten aan te wakkeren? — Hij zal zich daarvan onthouden, overtuigd, dat de taal der feiten krachtiger is dan de zijne. — Maar hij zal eindigen met een verhaal.

Den 24 Juli werd in het gasthuis opgenomen Barend Kolk, van beroep polderwerker, blind op het linker oog door cataract, onherstelbaar blind op het rechter door zwarte staar. Zonder domicilie van onderstand en zon-

der middel van bestaan, werd hij gratis verpleegd. De operatie geschiedde, veiligheidshalve — waar met één oog alles op het spel stond — met voorbereidende iridectomie, en geschiedde met den besten uitslag. Hij zou en wou betalen, als hij kon, zoo sprak hij. Wij waren met zijn geluk, met zijne dankbaarheid tevreden. Maar 't was en — 't bleef hem ernst. Dezer dagen meldde hij zich aan: hij had van zijn arbeidsloon vijf gulden gespaard en bracht die „op afkorting.” Wij namen ze aan. Zulk een daad moest haar beslag krijgen! Zij zal zegen brengen!

STATISTIEK der oogziekten, voorgekomen in het
Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders van den
 1 Januari 1872 tot den 1 Januari 1873 bij
 1776 lijders.

Ophthalmia catarrhalis	142.
" granulosa	19.
" blennorrhoeica	6.
" purulenta neonatorum	7.
" diphtherina	3.
Trachoma	58.
Ophthalmia serophulosa.	141.
Panophthalmia	1.
Kerato-malacia	1.
Sphacelus corneae.	2.
Ulcus cum hypopyo	16.
Ulcus corneae (keratitis)	51.
Irido-keratitis	5.
Prolapsus iridis	11.
Synechia anterior.	16.
Keratitis diffusa	15.
Maculae corneae	93.
Leucoma	41.
Staphyloma corneae et staphyloma scleroticae anterius	10.
Kyklitis.	3.
Iritis.	27.
Fistula corneae.	1.
Synechia posterior	17.

Atresia pupillae en irido-chorioiditis	25.
Irideremia	1.
Sclerotitis anterior en episcleritis	4.
Cataracta senilis	108.
" congenita	17.
" pyramidalis.	2.
" diabetica	2.
" secundaria	11.
" mollis	11.
" traumatica	6.
Aphakia	37.
Luxatio lentis	2.
Obscuratio corporis vitrei	12.
Retinitis (apoplectica, luëtica)	4.
" e morbo Brightii	3.
" pigmentosa (hemeralopia)	5.
Neuritis optica	7.
Solutio retinae	7.
Mergvlammen.	2.
Chorioiditis	23.
Glaucoma	21.
Amblyopia congestiva.	27.
" et amaurosis cum papilla alba	20.
" gravidarum.	1.
Buphthalmos.	5.
Atrophia bulbi	49.
Microphthalmos	1.
Spasmus clonicus palpebrarum.	1.
Tumor orbitae	1.
Anophthalmos	22.
Traumata.	21.
Corpora aliena	32.
Paresis muscularis (strabismus paralyticus, ptosis	

paralytica et mydriasis paralytica).	3.
Strabismus	72.
Nystagmos	11.
Ptosis.	2.
Entropion en dystichiasis	8.
Ectropion	8.
Symblepharon	4.
Abscessus palpebrae	10.
Blepharadenitis	23.
Tumor cysticus	11.
Dacryocystitis (obstructio ductus lacrymalis)	68.
Abscessus sinus frontalis	1.
Exanthema faciei et palpebrarum	1.
Dolor oculi	2.
Asthenopia accommodativa	24.
Myopia	99.
Presbyopia	235.
Hypermetropia.	155.
Astigmatismus.	43.
Lupus faciei	4.
Tumor glandulae lacrymalis	1.
Pterygium.	1.
Herper zoster trigemini.	3.
Epithelioma	4.
Atrophia retinae	1.
Teleangiectasie	2.
Synchisis scintillans	1.
Neoplasma conjunctivae.	1.
Fistula sacci lacrymalis	1.

IN 1872 BIJGEKOMEN

Bestaunders.

Mr. H. C. du Bois. 's Hage.

stichters.

J. Jurgens. Oss.
Dr. H. F. Schuurman. Arnhem.

Begunstigers.

Dr. D. Burger.	Amersfoort.
M. F. Blaauw.	Arnhem.
Mr. J. H. Beaujon.	's Gravenhage.
Mevr. de Wed. H. Deelman de Bull.	's Graveland.
Mr. G. A. van Doorn.	Utrecht.
Mejufvr. E. C. Dorhout.	Leenwarden.
Mr. W. H. Dullert.	Arnhem.
F. M. Baron van Eck.	Utrecht.
Dr. J. W. C. Ermerins.	Zeist.
Mejufvr. van Elphen.	Oosterbeek.
Jonkh. R. Gevaerts van Geervliet.	Leenwarden.
Mevr. de Wed. J. van de Graft.	Middelburg.
G. van Hilten.	Utrecht.
Dr. B. ter Horst.	„
Jonkh. Mr. W. J. Junius van Hemert	„
W. C. Holm.	Zeist.
L. M. de Haan.	's Gravenhage.
O. J. van der Haer.	Arnhem.
Jhr. Mr. Sasse van Isselt.	Amersfoort.
Prof. P. J. van Kerekhoff.	Utrecht.
Joh. Keijser.	Amersfoort.
G. J. Keiser.	Arnhem.
I. J. de Lepelaar.	Utrecht.
C. A. Lamping.	„
Jonkh. E. E. B. Lijcklama à Nijeholt.	's Gravenhage.
Mr. F. A. J. van Lanschot.	's Hertogenb.
A. F. Mackenstein.	Haastrecht.

Dames van Mansvelt.	Utrecht.
Mr. P. Mijer.	”
Dr. H. A. Middelburg.	Leeuwarden.
J. F. van Manen	Arnhem.
Ad. Mispelblom Beijer.	Zutphen.
Mr. F. Mulier.	Haarlem.
Jonkh. Mr. Leo van Nispen.	Arnhem.
G. Ognibeni.	Utrecht.
Jonkh. Mr. Godin de Pesters.	Amersfoort.
Ds. van Roggen.	”
J. W. Rösener Mantz.	Arnhem.
Douair. Repelaer van Spijkenisse.	's Gravenhage.
Prof. W. F. R. Suringar.	Leiden.
W. G. F. A. van Sorgen.	Utrecht.
Jonkh. H. Strick van Linschoten van Rhijnauwen.	Maarssen.
J. Baron van Slingelandt.	's Gravenhage.
P. de Sonnaville	”
J. van Tienhoven.	Vianen.
Mejufvr. Anna Tak.	Middelburg.
Mejufvr. M. S. Tak.	”
Douair. Voet, de Beaufort.	Utrecht.
Corn. van der Valk.	”
S. Draisma van Valkenburg.	Leeuwarden.
H. M. de Vries.	's Gravenhage.
L. Visser.	Brielle.
H. D. Willink van Collen.	Breukelen.
Ds. J. B. Weerman.	Leeuwarden.
Mr. H. Wiersma.	”
Mevr. de Wed. Wickevoort Crommelin.	Bennekom.
Mevr. de Wed. Dr. N. Ypey.	Leeuwarden.

NEURITIS RAMI PRIMI TRIGEMINI.

DOOR

Dr. TH. ABRAHAMSZ.

De oogheelkunde is ontegenzeggelijk het meest bevoorrechte gedeelte der geneeskunde. De middelen van physisch onderzoek, waarover zij beschikt, hebben vele uitstekende krachten op wetenschappelijk gebied tot haar getrokken. Zij zelve heeft daardoor een ongemeenen trap van ontwikkeling bereikt. Wij herkennen dan ook telkens, zelfs op algemeen geneeskundig gebied, den invloed der oogheelkunde. Als voorbeeld hiervan trok mijne aandacht de Herpes zoster ophthalmicus, waaromtrent de beschouwingen aanmerkelijk gewijzigd zijn, nadat Hutchinson ons geleerd heeft, hoe een bepaalde vorm van keratitis innig samenhangt met de symptomen van Herpes zoster van den nervus trigeminus, inzonderheid van den ramus naso-ciliaris. Het trof mij, hoe juist door het brengen dezer ziekte op oogheelkundig gebied eene nieuwe litteratuur over dit onderwerp ontstaan is, die nieuw licht en nieuwe belangstelling heeft voortgebracht.

Het schijnt mij niet ongeschikt, een kort overzicht te

geven van onze kennis omtrent dezen ziektevorm. Vooraf geef ik eene opsomming van geschriften en monographieën, die ik daarbij geraadpleegd heb.

Onder de bronnen noem ik in de eerste plaats het mondeling onderricht van Dr. Snellen. Ik wensch te erkennen, dat ik de leidende gedachte, in dit schrijven neergelegd, bij herhaling van hem gehoord heb, en ik neem deze gelegenheid waar, hem mijnen dank te betuigen voor de vergunning die hier te mogen publiceeren.

Hebra. Hautkrankheiten, Virchow's Handbuch, Bd. III. v. Bärensprung. Ann. des Charité's Krankenh. z. Berlin. IX. X. XI. Canstatt's Jahresb. 1864. IV. Zierl. Ein Beitrag zur Behandlung des Zosters. Bayer. Intell. Bl. 1863. N°. 30. H. Schmidt. Berl. Klin. Wochenschr. 1864. Dr. Matthias Singer. Herpes Zoster, entsprechend den Zweigen des dritten Astes vom Nervus trigeminus. Medic. Wien. Wochenschr. 1865. Pundchu. Ueber Herpes Zoster. Wiener. med. Presse. 1865. No. 35 C. Gerhardt. Ueber Zoster facialis. Jenaische Zeitschr. f. med. etc. II. 345—349. Charcot et Cotard. Sur un cas de Zona du cou avec alteration des nerfs du plexus cervical et des ganglions correspondents des racines spinales postérieures. Gazette. méd. 1866. No. 15. Dr. L. Thomas. Einige Bemerkungen über Herpes Zoster. Arch. f. Heilk. 1866. 284, 449. Hutchinson. On Herpes Zoster. Ophth. Hosp. Rep. vol. V. pag. 191; Ibid. VI. pag. 46, pag. 181, pag. 263. P. Paget, Case of herpetic eruption in part of the distribution of the second division of the right fifth cerebral nerve. Brith. med. journ. 1866. No. 302. W. Bowman. Cases of Zoster. Ophth. Hosp. Rep. vol. VI. pag. 1. I. Bierbaum, Zoster seu Zona, Gürtelrose. Deutsche Klinik. 1868. No. 10, 13, 14, 18. Moers, Herpes Zoster bilateralis der unteren Extremitäten mit Entwicklung von Pemphigus aus demselben. Arch. f. Klin. Medic. IV. 249. J o h n e n, Herpes Zoster ophthalmicus, Iritis, Uleus corneae. Deutsche Klinik 1868, No. 25. L. Thomas, Ein Fall von Zoster bei einem 10 monatlichen Kinde. Arch. f. Heilk. IX. 495. K. J. van Dujl. Over anaesthesie en

haar verband tot afscheiding en voeding. Diss. inaug. 1868. W. Hulke. Neuro-retinitis and Herpes frontalis. Ophth. Hosp. Rep. vol. VI. pag. 105. Stephan. Ueber Herpes Zoster ophthalmicus (s. frontalis) und seine Beziehung zum Auge. Clinische Erfahrungen und Studien in Zeitraume der Jahre 1867—1869. Erlangen. Enke. pag. 25. B. Joy Jeffries. A case of Herpes Zoster Ophth. Boston. 1869. B. Scriven. Herpes frontalis. Ind. méd. Gaz. Juli I.

E. Wagner. Wagner's Arch. Bd. II. pag. 320. J. B. Coppez. De l'Ophthalmie neuro paralytique. Brux. 1870. Inaug. Diss. Picot. Zona (Herpes Zoster). Traitement par les courants continus. — Guérison. Gaz. d. Hosp. 1870. No. 96. Oscar Wyss. Beitrag. zur Kenntniss des Herpes Zoster. Wagner's Arch. XII. s. 261. Weidner. Drei Fälle von Zoster. Berl. Klin. Wochenschr. 1871. p. 27. Emmert. Fälle von Herpes ophthalm. Wien. med. Wochenschr. 42. Jacksch. Zur Casuistik des Herpes Zoster ophthalmicus. Inaug. Diss. 42. p. p. Breslau. Falko. Krankheiten des ramus ophth. nervi trigemini. Caucas. med. Gesammt-Zeitschr. No. 9. Tiflis. Arlt. Fall von Herpes Zoster nervi trigemini. Wien. medic. Wochenschr. No. 48. 187. H. Nothnagel. Schmerz und cutane Sensibilitätsstörungen. Virch. Arch. Bd. 54. s. 121—137. Hübsch. Herpes Zoster général chronique. Annales d'oculistique. 1870. 5 livraison. Joseph Kocks. Ueber den Herpes Zoster ophthalmicus. Inaug. Diss. Bonn. 1871.

J. van der Beke Callenfels. De invloed der vaatzenuwen op den bloedsomloop en den warmtegraad. Inaug. Dissert. Utrecht. 1855. H. Snellen. De invloed der zenuwen op de ontsteking proefondervindelijk getoetst. Diss. Inaug. Utrecht. 1857. Dr. J. Samuel. Die trophische Nerven. Leipzig. Wigandt. 1860. W. Tobias. Bericht einer Controle von drei Versuche des Herrn Samuel's zur Constatirung trophischer Nerven. Virchow's Arch. Bd. XXIV. S. 579. Büttner. Ueber die nach Durchschneidung des Trigemini auftretende Ernährungsstörungen an Auge und anderen Organen. Zeitschr. f. Ration. Med. III. Reihe. Bd. XV. pag. 255. Meissner. Ueber die nach Durchschneidung des Triminus am Auge des Kaninchen's eintretende Ernährungsstörung. Zeitschr. f. Rat. Medic. III Reihe. Bd. IX. p. 101. H.

Snellen. De neuro-paralytische oogontsteking, welke zich bij trigeminus-paralyse ontwikkelt. Vierde jaarlijksch Verslag, Gasthuis voor ooglijders. 1863. p. 191. Schiff. Ueber die nach Durchschneidung des Trigemini am Auge auftretende Ernährungsstörung, Zeitschr. f. rationelle Medic. III. Bd. XXXIX. p. 217. Adamuk. Neue Versuche über den Einfluss des Sympathicus und Trigemini auf Druck und Filtration im Auge. Sitz. ber. d. k. Akad. der Wiss. II. Abth. Bd. LIX. Jahrg. 1869.

I.

De Herpes zoster behoorde langen tijd uitsluitend tot het gebied der Dermatologie. Van het *klinisch ziektebeeld* moest de uitwendige huidaandoening, als meest in het oog loopend symptoom, in de eerste plaats, de belangstelling van den clinicus tot zich trekken. Hebra¹⁾, die orde heeft gebracht in de heerschende verwarring op het gebied van huidziekten, heeft 't ons scherper omschreven doen kennen, in de eerste plaats, door de symptomatische Herpes (H. labialis en H. praeputialis) af te zonderen. Het eenig punt van overeenkomst tusschen deze laatsten en Zoster is dan ook de eruptie van doorschijnende blaasjes, die oppervlakkig op huid en slijmvlies voorkomen. Voor het overige missen zij alle kenmerken, die ons ziektebeeld karakteriseeren. Verder heeft Hebra onderscheiden de Herpes iris of circinnatus, die in zooverre overeenkomst heeft, dat hierbij beperkte gedeelten van de huid worden aangedaan. De ringvormige figuren, waardoor zij ten onrechte wel eens den naam van Zoster draagt, ontstaan,

1) l. c. p. 253.

doordien de aandoening, van een punt uitgaande, naar alle richtingen voortschrijdt, terwijl de huid in het centrum zich weder herstelt. ¹⁾

De Herpes zoster onderscheidt zich kenmerkend daardoor, dat zij zich bepaalt tot gedeelten van huid of slijmvlies waarin de vertakking van bepaalde zenuwstammen zich uitbreidt.

Is zij éézijdig, wat in de overgrootte meerderheid der gevallen zoo is, dan blijft zij scherp door de mediaanlijn begrensd. Hebra onderscheidt naar de verschillende streken, waaraan zij gebonden is: Zoster capillitii, faciei, nuchae, brachialis, pectoralis, abdominalis en femoralis. Waar ook voorkomende, is het verloop overal kenmerkend hetzelfde. In de eerste plaats wordt pijn waargenomen, aanvankelijk zonder uitwendig symptoom. Spoedig komt daarbij verminderde gevoelswaarneming (anaesthesia dolorosa). De pijnen kunnen zijn: „so severe as to make the patient weary of existence”. ²⁾ Één, twee of meer dagen na den eersten aanval van pijn wordt de huid over de uitgestrektheid der zenuwverbreiding, soms nog iets daarover, rood. Spoedig daarna ontwikkelen zich blaasjes met vocht gevuld; deze blaasjes hebben een kortstondig bestaan, kunnen conflueeren en maken na eenige, hoogstens 14 dagen plaats voor bruine korsten. Op de

1) Latere onderzoekingen hebben dan ook geleerd, dat de Herpes iris en circinnatus samenhangen met en overgaan in den Herpes tonsurans, die stellig eene parasitische huidziekte is, en ontstaat door de ontwikkeling en uitbreiding van myceliumdraden en sporen, welke laatsten een eerste stadium uitmaken van den trichophyton tonsurans, die wij in den favus in verdere ontwikkeling kennen. Zie M. Kohn. Herpes iris. Arch. f. Dermat. u. Syph. 1871. III. 381.

2) Bowman. l. c. p. 3.

plaats dezer korsten vindt men in een later stadium somtijds diepe litteekens, op wier beteekenis en wijze van ontstaan wij later terugkomen. Tijdens het uitbreken der blaasjes vermindert veelal de pijn, om plaats te maken voor ondragelijk jeuken, gevoel van branding, van mierenkruipen en hyperalgesie, zooals die bij drukking van zenuwen voorkomt, en waarbij de geringste aanraking een aanval van hevige stekende pijn kan te voorschijn roepen, niettegenstaande de vermindering van gevoelswaarneming blijft voortbestaan. Trousseau zegt hiervan: „Le simple contact des vêtements provoque souvent „des souffrances indicibles et pourtant la peau a super- „ficiellement une sorte d'insensibilité, qui persiste bien „longtemps encore après que toutes les douleurs se sont „dissipées.')

Het meest heeft de aandacht getrokken het voorkomen van Zoster op het verbreidingsgebied van den nervus trigeminus, omdat deze op het gelaat voorkomt, en wel voornamelijk, nadat Hutchinson had aangetoond hoe in een tal van gevallen eene oogaandoening hiermede gepaard gaat.

De Herpes zoster vertoont zich zelden gelijktijdig over het geheele gebied van den trigeminus. Vele gevallen zijn beschreven, waar uitsluitend de tweede tak was aangedaan ²⁾). M. Singer ³⁾ beschrijft een geval, waar de Herpes zich verspreidde over kin, onderlip, slaapstreek, tandvleesch der onderkaak, linker tonghelft, linker arcus palato-glossus en trommelvlies.

Hij zag hierin eene aandoening van de sensitieve

1) Clin. méd. T. 1 pag. 269.

2) Wien. Med. Wochenschr. 1865.

3) l. c.

vezelen van den derden tak van den quintus: auriculo-temporalis, mentalis, dentalis en lingualis. Hij betoogde hierbij dat de Zoster facialis van Hebra eene aandoening is in het verbreidingsterrein van de gevoeltakken, die van den derden tak van den trigeminus, speciaal van den auriculo temporalis, als rami communicantes zich bij den zuiver motorischen facialis voegen.

Verreweg het meerendeel der gevallen, die in den laatsten tijd beschreven zijn, komen voor aan den eersten tak van den trigeminus. In den regel is niet de geheele tak aangedaan, somtijds bepaalt de aandoening zich tot den ramus supraorbitalis; in eenige gevallen is de ramus naso-ciliaris tevens aangedaan. Het is de groote verdienste van Hutchinson opmerkzaam te hebben gemaakt dat juist in het meerendeel van deze gevallen keratitis en somtijds iritis voorkomt.

Aanvankelijk stelde hij als regel, dat aandoeningen van den neus en aandoeningen van het oog volstrekt gepaard moesten gaan: „all the cases I have seen yet „support the opinion I have expressed, that it is only „when the side of the nose is affected, that any serious „inflammation of the eye ensues, and that in the worst cases „the vesicals will be found on the very tip of the nose, „the part supplied bij the oculo-nasal nerv. In most of the „cases which I have seen recently, the eruption was on the „forehead only, and in none of these did the eye suffer.”¹⁾

In eene latere serie van mededeelingen erkent H. echter, dat uitzonderingen kunnen voorkomen. Hij zegt daar: „my rule ought perhaps to be modified a little. It „would, I think, be quite safe to assert, that the eye „scarcely ever suffers much when the nose is not affected,

1) l. c. vol. VI. 1867. pag. 48.

„and that the severity of the eruption on the one part „is usually in direct relation with the severity of the „inflammation of the other.” 1)

In de mededeeling van eene derde serie handhaaft H. deze laatste stelling, die hij bevestigd vindt in een aantal van gevallen: „and all (cases) support my former „inference, that the nutrition of the eye-ball is endangered only, when the disease affect the oculo-nasal „twig, a circumstance, which is made apparent bij the „eruption on the tip of the nose.” 2)

Het samenkomen van ooggaandoeningen met Zoster capillitii had trouwens Hebra reeds in 1860 opgemerkt. Hij schrijft: „In manchen Fällen ist auch das Auge dabei „mitergriffen, so zwar, dass nebst den heftigen Schmerzen „auch noch Injection der Gefässe der Conjunctiva und „Cornea vorkommt, und die Beweglichkeit der Iris darunter so leidet, dass dadurch das täuschende Bild einer „Iritis gegeben wird.” 3)

Bowman deelt eene serie van negen gevallen mede, waarbij hij er op wijst, dat Zoster in de praktijk dikwijls met Erysipelas verward wordt, vanwaar ook in onze taal de naam „*gordelroos*” stamt. Nevens eene oppervlakkige overeenkomst bestaan er vele kenmerken van essentieel verschil. Bij Herpes toch: voorafgaande pijn, begrenzing door de mediaanlijn, afwezigheid van koorts, nablijven van litteekens, maar geene gangreneuse weefselvernietiging, en wel nimmer doodelijke afloop. 4)

1) l. c. Vol. VI. pag. 182.

2) l. c. Vol. VI. Nov. pag. 263.

3) l. c. II. pag. 254.

4) Dr. Jeffreys te Boston heeft eens doodelijken afloop gezien, bij eene dame van 80 jaar, die ten gevolge van pijn en irritatie gedurende de eruptie gestorven is. Ophth. Hosp. Rep. VI. 182.

Aangaande de statistiek van Herpes trigemini geeft ons J. Kocks een overzicht van 74 in de litteratuur medegedeelde gevallen. Van deze zijn 47 bij mannen, 27 bij vrouwen. Van 96 gevallen zijn er 40 links, 28 rechts en 1 dubbelzijdig waargenomen.

Ten opzichte van den leeftijd was, van 78 gevallen, in 5 gevallen de ouderdom van 1 tot 10 jaar.

" 13	"	"	"	"	10	"	20	"
" 11	"	"	"	"	20	"	30	"
" 5	"	"	"	"	30	"	40	"
" 10	"	"	"	"	40	"	50	"
" 11	"	"	"	"	50	"	60	"
" 14	"	"	"	"	60	"	70	"
" 4	"	"	"	"	70	"	80	"
" 1	"	"	"	"	80	"	90	"

De Herpes zoster komt dus op alle leeftijden voor. Wanneer men intusschen in aanmerking neemt, hoeveel grooter het aantal individuën van jeugdiger leeftijd is, zoude uit deze statistiek zijn op maken, dat de voorbeschiktheid met den leeftijd grooter wordt.

Op hoogerem leeftijd zijn de gevallen ook heviger, vooral de pijnen en hyperalgesie blijven langer na.

Omtrent oorzaken en complicaties zijn geene in het oog loopende cijfers mede te deelen.

Hutchinson ¹⁾ vermeldt in een zijner gevallen, dat Zoster ontstond na langdurig gebruik van arsenicum.

H. Schmidt ²⁾ zoekt causaalverband tusschen den beet van een paard in rechter bil en dij en een kort daarop uitbrekenden Zoster lumbo-femoralis.

Bowman ³⁾ meent dat afkoeling (rheumatismus) Neuritis van den peripherischen stam kan opwekken. Wan-

1) l. c. Vol. VI. p. 47. 2) l. c. S. 113. 3) l. c. Vol. VI. p. 2.

neer men denkt aan het ontstaan van sommige paralyzen der oogspieren komt dit niet onaannemelijk voor.

Paget ¹⁾ deelt zoodanig geval mede.

Gerhardt ²⁾ wijst, als mogelijke oorzaak, op drukking door locale uitzetting van bloedvaten.

In eenige gevallen bestaat syphilis of tuberculose, zonder dat wij nog aanleiding vinden hiertusschen eenig causaalverband te zien.

In het meerendeel van de gevallen treft deze aandoening personen, die voor het overige gezond zijn.

In 80 gevallen van Zoster van den ramus primus trigemini was 46 maal tevens aandoening van het oog. In 40 van dezen strekte de Herpes zich over de zijde van den neus uit. Zes gevallen zijn meêgedeeld, waar oogaandoening bestond, zonder dat de nasalis was aangedaan. Dr. Moers ³⁾ beschrijft een geval waar de nasalis was aangedaan en het oog gezond bleef.

Wanneer de patienten zich aanmelden, is in den regel het stadium der blaasjesvorming reeds voorbij. Men constateert alsdan meer of minder uitgebreide korsten, vermindering van het gevoel, die wij, bij gelijktijdige aandoening van het oog, ook op de cornea aantonden. In een vroeger op onze kliniek waargenomen geval was de anaesthetische voorhoofdshelft duidelijk van hoogere temperatuur. Er bestond hier tevens afscheiding van vocht uit de zweetkliertjes, die van tijd tot tijd zoo profuus was, dat het droppelsgewijze afvloeiende ⁴⁾.

Horner deelt twee waarnemingen mede, waarbij hij

1) Brit. med. journ. 1866. No. 302. 2) l. c.

2) Zie Stephan l. c. p. 29.

3) l. c.

4) Zie van Duyl l. c. p. 26.

de temperatuur ¹⁾ aan de zieke zijde eens één graad hooger, eens twee graden hooger gevonden heeft ²⁾.

Ik zelf heb te dien opzichte eene waarneming van een patient met Herpes frontalis et naso-ciliaris. De aandoening van den neus was recenter dan die op het voorhoofd. *Cornea ongevoelig*, pupillen hyperaemisch, duidelijke sporen van iritis. Een thermometer, waarvan de kwikbol zijdelings door een met lucht gevulde glazen bol geïsoleerd is, rees in eene halve minuut op het voorhoofd naast de glabella van af 25° C tot 27,7 op de zieke zijde; tot 26,7 op de gezonde zijde. Vlak boven den neusvleugel tot 25,9 op de zieke, tot 25,8 op de gezonde zijde. De vermindering van het gevoel werd met den passer van Weber geconstateerd, ook hier vond ik dat de diameter van den gevoelskring op de lijdende helft veel grooter was.

De vermindering van gevoel in de cornea was door aanraking met een stomp instrumentje of stukje papier duidelijk te constateeren.

1) In de mededeeling van Wijs s l. c. p. 266 staat abusivelijk verlagening der temperatuur: eene fout die hij op de laatste pagina van hetzelfde deel herstelt.

2) Het verschil van temperatuur bepaalde Donders met zijn differentiaalthermometer. Horner zegt niet op welke wijze hij het temperatuursverschil bepaalde. Met den gewonen thermometer is de temperatuur van de huidvlakte niet te bepalen, omdat, wanneer de kwikbol hierbij van de buitenlucht wordt afgesloten, de temperatuur ten slotte moet stijgen tot ongeveer bloedwarmte. Alleen zou men ze eenigermate kunnen beoordeelen uit het meer of minder snel stijgen van een aanvankelijk lager staanden thermometer.

II.

Omtrent de *pathologische anatomie* is onze kennis weinig uitgebreid. Wij bezitten intusschen eene zeer belangrijke mededeeling. Als wezenlijke bijdrage tot de kennis der pathologische anatomie kan eigenlijk alleen gelden het sectie-verslag van Dr. Wyss. Het is niet alleen om de volledige en uiterst nauwkeurige bewerking, maar ook, omdat dit het eenige geval is waar de autopsie verricht is in het acute stadium, dat wij daaraan zoo hooge waarde toeschrijven. Uit den aard der zaak is de gelegenheid tot dergelijke autopsiën hoogst zeldzaam, daar de aandoening op zich zelve zelden doodelijk is. (Zie pag. 9).

Rayer ¹⁾ heeft niets ziekelijks gevonden bij de sectie eener vrouw, die aan Zoster van den plexus cervicalis had geleden; hij staat echter alleen met zijne negatieve resultaten.

Danielssen ²⁾ heeft een persoon geseceerd, die aan pneumonie gestorven was, twee maanden na den afloop van een Zoster pectoralis. Hij vond het neurilemma van den overeenkomstigen nervus intercostalis, over eene vrij groote uitgestrektheid, gezwollen en rood; het zenuwmerg scheen normaal.

Bärensprung ³⁾ vond vier dagen na den afloop van een gerecidiveerden Zoster pectoralis, die vrij uitgebreid tusschen de zesde en negende rib bestaan had, de intercostaalzenuw en het ganglion vertebrale gezwollen en rood. Het centraal gedeelte was gezond. De éénjarige patient was aan algemeene tuberculose gestorven.

1) Charité Annalen 9. Bd. II. pag. 119.

2) eod. l. pag. 119, 120.

3) l. c. Bd. IX, X, XI. Canstatt's Jahresbericht 1864. 4 p. 121.

Het microscopisch onderzoek vertoonde ontwijfelbaar de residuën eener ontsteking in het neurilemma en tusschen de lapjes van het ganglion. Hoewel eene eigenlijke vernietiging der zenuwzelfstandigheid nergens te constateeren was, zoo viel het toch in het oog, hoe op enkele plaatsen eene korrelige massa sterk was opgehoopt en hoe aldaar de zenuwvezelen variceus waren, ja zelfs in hare continuïteit verbroken schenen. Hij komt tot het resultaat, dat de aan Zoster te gronde liggende neuritis moet worden opgevat als eene van het ganglion uitgaande ontsteking. De peripherische verbreiding spreekt z. i. tegen de opvatting als zoude het neurilemma de uitsluitende zitplaats zijn.

Volgens Haight¹⁾ zijn ook de zenuwen van het subcutane bindweefsel door hoopen cellen omgeven, deze zelve iets opgezwollen, de mergzelfstandigheid vloeibaar, de ascylinder excentrisch gelegen.

Dr. Weidner²⁾ deelt een paar eenigszins uitvoerige sectieverslagen mede. Het eerste betreft eene patiënte, die aan pneumonia sin. sup. stierf, vier weken na een aanval van Zoster van den linker schouder en bovenarm: „die sensible Wurzel des ersten thoracischen Nerven „zeigte an der Durchschnittsstelle durch die Dura mater „eine kleine Einlagerung von ellipsoidischer Form, 1 mm. „lang, 8 mm. dick.” En verder: „Die Einlagerung wurde „gebildet von dicht an einander liegenden, spindelförmigen, „kernhaltigen Zellen, zwischen welchen eine Anzahl run- „der, bis 0.1 mm. grosser, concentrisch geschichteter, mit „kohlensaurem und phosphorsaurem Kalke imprägnirter

1) Sitzungsberichte der Wiener Academie XLVII, Math. Naturw. Kl. II. pag. 622.

2) l. c. 1870. III.

„Körper lag. Die Nervenprimitivfasern zeigten sämmtlich „unversehrte Axencylinder“. 1)

Het tweede is van een patient, die vijf jaar na een Zoster rami primi trigemini aan pneumonie stierf. Men vond, behalve talrijke omschrevene geelachtige vervettings- en verkalkingshaarden in de voorste hersenslagaderen, en extravasaten in den hersenrand en het centrum semiovale, de portio major quinti, in verhouding tot den linker, rechts smaller; de oorsprongsplaats vooral was kleiner en littekenachtig gecontraheerd. Onmiddelijk voor haar intrede in het ganglion waren hare vezelen uit elkander gedrukt door eene roodachtig geele, consistente vloeistof.

Het microscopisch onderzoek vertoonde vele gangliencellen met fijnkorreligen inhoud, meer of min duidelijke kernen en met pigment aan een der polen, hetwelk somtijds twee derden van den geheelen celinhoud opvulde.

E. Wagner 2) vond de gangliencellen geheel gedegeneerd en vettig gemetamorphoseerd. Zijn geval betreft verder caries van de borstwerfels, pachymeningitis simplex et tuberculosa medullae spinalis, eindelijk phthisis.

Terwijl al deze verslagen meer of min op eene aandoening der zenuw — eene wezenlijke neuritis — wijzen, is ten dien opzichte het verslag van Wyss 3) als overtuigend te beschouwen. Vóór wij hiervan den zakelijken inhoud mededeelen, veroorloven wij ons met korte woorden de ook door hem gegeven historia morbi te commemoreeren.

De patient was 68 jaar oud, vroeger steeds gezond geweest. Op den 16^{den} Sept. begon hij te klagen over hoofdpijn,

1) Zie Wyss l. c. p. 263.

2) Zijn Archiv. 1870. 321.

3) l. c. 267.

en had verhoogde avondtemperatuur. Den 19^{den} kwam eene spaarzame eruptie van herpes labialis te voorschijn. Den 20^{sten} vertoonde zich eene lichte roodheid om het rechteroog, het voorhoofd en den neus, die zich langzamerhand uitbreidde naar den schedel, de rechter wang en het rechter oor tot tegen den rand der onderkaak.

Den 22^{sten} ging het ziekteproces op het rechter oog over. Den 23^{sten} werd ook het linker rood. Den 25^{sten} vertoonde zich rechts op de thans weer eenigszins verbleekte huid blaasjes, de epidermis liet den volgenden dag geheel los, werd droog en zwart, en kon gemakkelijk worden afgetrokken, waarna dan eene lichtelijk bloedende wondvlakte overbleef. Den 27^{sten} stierf de patiënt onder comateuse symptomen.

De sectie, den 1^{sten} Oct. gedaan, leverde het volgende op. De huidaandoening volgt rechts nauwkeurig de uitbreiding van den eersten tak van den trigeminus. Het onderhuidsbindweefsel is sereus geïnfilteerd, alsmede ook het vetweefsel der rechter orbita, de geheele orbita schijnt meer gevuld. De cornea vertoont omschrevene, van epithelium beroofde plekken. De ramus primus dexter is 0.9^{mm}, de sinister 0.8^{mm} dik, doch de eerste heeft bovendien duidelijk een rond, meer gezwollen vorm. Hij is grauw roodachtig van kleur, heeft eene weke, bijna geleachtige consistentie en bij beschouwing met de loupe kan men zien dat zijne zenuwvezelen door eene grauwe kleur gevende massa uiteengedrongen zijn. Deze veranderingen strekken zich uit van de plaats, waar de zenuw in de orbita dringt, tot aan hare fijnste vertakkingen, voor zooverre die macroscopisch kunnen vervolgd worden. Oculomotorius, trochlearis, abducens en opticus zijn aan beide zijden normaal. In den rechter musculus rectus externus en obliquus inf. bevinden zich abscessen

en het bindweefsel aan de buitenzijde van eerstgenoemde spier is etterig geïnfiltréerd.

De vena ophthalmica superior, de vena naso-frontalis, supraorbitalis, palpebralis en venae musculares zijn sterk uitgezet. Op de plaats, waar het absces tegen den wand der vena ophthalmica aanligt, is deze laatste ontstoken en met fibrine-stolsels bezet, hoewel het lumen niet geheel verstopt is.

Wyss beschouwt deze phlebitis als consecutief aan de reeds beschreven abscessen, welke laatste hij beschouwt als een gevolg van de aandoening van huid en conjunctiva.

Behalve cornea en conjunctiva is de bulbus normaal.

De ramus primus tusschen orbita en ganglion is macroscopisch normaal, doch ligt in een bloedextravasaat; de ramus secundus et tertius zijn normaal, behalve een bloedextravasaat op de plaats van intrede in het ganglion. Het ganglion zelf is rooder, weeker en grooter dan het linker. De uittreêplaats uit de hersenen vertoont evenmin als de hersenen iets abnormaals.

Bij het microscopisch onderzoek kan men het volgende constateeren. Dicht voor de plaats van uit treden door de dura mater vindt men „starke Füllung der Blutgefässe „mit Blutkörperchen; das Mark ist in Form unregelmässiger Klumpen geronnen; und zwar entschieden in viel „höherem Grade als linkerseits an den entsprechenden „Nerven.”¹⁾

Het ganglion Gasseri vertoont vele aanzienlijke bloedextravasaten. Het weefsel zelf is op die plaatsen, waar de tweede en derde tak ontspringen, weinig veranderd. Daarentegen vindt men aan het binnenste gedeelte, waar de ramus primus ontspringt, en waar een 6^{mm} dik bloed-

1) l. c. p. 271.

extravasaat het ganglion omsluit, de gangliencellen verdrongen door en geïmpregneerd met ettercellen. Zij vertoonen onder den invloed hiervan allerlei vormveranderingen en zien er gekarteld uit; én in de etterligchaampjes, én in de gangliencellen vindt men pigment.

Over het geheele verloop van den eersten tak, na uittreding uit het ganglion Gasseri, vindt men eene sterk etterige infiltratie der zenuwscheede. Deze is ook aan de buitenzijde met etter omhuld, de voortzettingen van het neurilemma in den stam zijn met ettercellen doortrokken.

Vijf mm. na de uittreding uit het ganglion laten zich de vezels van den ramus primus buitengewoon gemakkelijk uit elkaar trekken. Sterke myëlinstolsels en kleinere en grootere vetdruppels en vetkorrels vindt men hier in vele zenuwvezelen. Ook in hun verder peripherisch verloop zijn de zenuwvezels, voor zooverre zij nog macroscopisch vervolgd kunnen worden, aangedaan. De rechter traankier is op vele plaatsen etterig geïnfilteerd.

Het microscopisch onderzoek der uitwendige huid vertoont slechts op zeer enkele plaatsen den typischen herpesvorm — gedeeltelijke oplichting der epidermis door vocht. Hier meer, daar minder, zijn successivelijk rete Malphigii, corpus papillare, corium en subcutaan bindweefsel met etter geïnfilteerd, het laatste voornamelijk in de nabijheid der vaten en zweetklieren.

De huid van het rechter bovenooglid onderscheidt zich niet van de overige zieke huid. De conjunctiva is gelijkmatig sterk met cellen geïnfilteerd. In het subconjunctivale bindweefsel liggen kleine abscessen. De cornea van den reeds zeer gecollabeerden bulbus vertoont, volgens onderzoek van Horner, eene sterke troebelheid, door infiltratie met talrijke ronde één-

en meerkernige cellen. Ook de iris is verdikt en gefiltreerd met lymphoïde cellen, vooral nabij de voorvlakte.

De retina is van af den opticus tot aan de ora serrata vol extravasaten; één in de macula lutea is 2.5 mm. breed en 1.5 mm. hoog. Nergens vindt men veranderingen der binnenste retinale lagen, die geene directe gevolgen van het extravasaat zijn.

De chorioïdea is mat, op sommige plaatsen tot het dubbele verdikt, niet alleen door de overmatige vulling der vaten, maar ook door extravasaten. De nervi ciliares zijn goed te herkennen en bevatten, behalve een hier en daar voorkomend extravasaat, talrijke lymphoïde cellen.

Dr. W y s s verdeelt de pathologische veranderingen, door hem aan den bulbus gevonden in twee categoriën, van verschillende oorzaken afhankelijk. Die van cornea, iris en ciliairzenuwen beschouwt hij als afhankelijk van den Zoster, de andere in verband met de secundaire phlebitis. Tot de laatsten behooren de abscessen in de omliggende weefsels. Hij meent dat aan de spierverlammingen door Verson, bij Zoster rami primi aan den levator palp. sup. en rect. int. waargenomen, wellicht eene overeenkomstige oorzaak te gronde ligt. Hutchinson¹⁾ zegt hieromtrent: „the occurrence of motor paralysis, together with herpetic eruption, seems to favour the believe, that the *starting point* of irritation is central rather than in nerve-trunks.”

W y s s beschouwt blijkbaar de ontsteking van het ganglion en van den stam als een samenhangend proces. Ter verklaring van de ontstekingsverschijnselen in de huid meent hij gewijzigde functie van trophische ze-

1) l. c. VI. 1869. pag. 185.

nuwen te hulp te moeten roepen: „wenn auch viele „Physiologen (Hermann „Physiologie 3e Aufl. S. 316) „noch Bedenken tragen „die trophischen Nerven” anzu- „erkennen, so ist für uns Aerzte die Annahme ihrer „Existenz kaum mehr entbehrlich und dürfte durch „ihre Reizung höchst wahrscheinlich die Ernährungsstö- „rung der Haut (und gewisser verwandter Gebilde), die „wir als Herpes zoster bezeichnen, verursacht werden.”¹⁾

Deze beschouwing vindt men algemeen verbreid, wij komen hierop later terug, doch vinden het hier de plaats eenige opmerkingen omtrent „trophische zenuwen” te vermelden.

Omtrent ligging en oorsprong der trophische zenuwen geven hare verdedigers ons geene juiste voorstelling.

Haar oorsprong is volgens Wyss, niet in de spinale ganglia of in het analoge ganglion Gasseri te zoeken: „dagegen spreken freilich die Versuche Schiff's, nach „denen die Ernährungsstörung am Auge auftrat, wenn „der Trigemini dicht nach seinem Austritt aus der Brücke „durchgeschnitten wurde, sowie mehrfache von Steffan „(l. c. p. 43) citirte Krankheitsfälle, in denen z. B. nach „Gehirnerkrankungen ohne Alteration des Gasserschen „Ganglions Hornhautverschwärungen eintraten.”²⁾

Steffan spreekt over trophische zenuwen alsof zij dagelijks bij anatomische demonstraties worden blootgelegd.³⁾ Schiff's bewering, dat de neuro-pathologische oogontsteking door paralyse der in den trigeminus verloopende vaatzenuwen ontstaat, weerlegt hij door aan te toonen dat

1) l. c. s. 289.

2) Wyss l. c.

3) Zie noot l. c. p. 43.

doorsnijding der sympathicusvezelen, die langs drieërlei wegen van het ganglion cervicale supremum naar het oog gaan, geene ontsteking teweegbrengt. Daarop volgt ¹⁾ de vrij abrupte conclusie:

„Es müssen also die in Rede stehenden Entzündungs-
„processe am Auge direkt auf Lähmung oder Reizung
„besonderer vom Centrum aus dem Trigemini sich an-
„schliessender Nervenbahnen beruhen, die wir eben darum
„als trophische Nerven im eigentlichen strengsten und engsten
„Sinne bezeichnet haben.“

Overeenkomstig hiermede zegt Coppez ²⁾, quasi ironisch: „Aussi est-ce pour répondre au besoin impérieux
„de tout comprendre, que d'autres physiologistes ont
„imaginé la théorie des nerfs trophiques.“

„Nun noch ein Schlusswort zur Pathogenese meines
„Falles“, zegt Singer, aan het slot van zijn met zorg
uitgewerkt belangrijk ziektegeval. ³⁾ „Wat is de zitplaats
„der aandoening?“ „Men moet aan eene diep ingrijpende
„organische stoornis denken, waarvan de Herpes alleen
„als een symptoom kan worden aangezien.“ Aan eene
„centrale oorzaak denke men dus? — Doch neen, daar-
voor ontbreken afdoende verschijnsels.“ Aan het Gan-
glion Gasseri? — „Neen, want dan zouden de andere
„takken ook aangedaan zijn.“ — „Inmitten dieser Zweifel
„bietet die eingangs erwähnte Anschauung Samuel's
„und Bärensprung's eine Zufluchtstätte. Laut dieser
„beruht der Herpes zoster auf einer Erkrankung der
„trophischen Nerven.“

De Engelsche litteratuur laat hier de kwestie der

1) l. c. pag. 46.

2) l. c. pag. 10.

3) l. c. pag. 21.

voedingszenuwen geheel ter zijde. Hutchinson¹⁾ wijst in zijne mededeelingen slechts met één enkel woord hierop: „the ophthalmic division of the fifth, a purely „sensory (and trophic?) nerve.”

III.

De therapeutische behandeling heeft tot hiertoe nog weinig bijgedragen, om ons het ziekteproces nader te doen kennen.

In de van Engelsche zijde medegedeelde gevallen vinden wij, dat inwendig vooral chinine is toegediend: wanneer wellicht hierdoor eenig gunstig gevolg werd verkregen, zijn toch nergens de resultaten zoo in het oog loopend, dat men hieruit zou mogen concludeeren dat koortsachtige toestanden, evenals bij Herpes febrilis, in het spel waren. Trouwens de Herpes zoster onderscheidt zich juist door afwezigheid van febrile symptomen. Eenige vroeger op onze kliniek voorgekomen gevallen zijn, naar analogie der neuritis optici, met inwendig gebruik van Jodet. kalic. behandeld. De ervaring is te gering om tot eenige conclusie te kunnen leiden.

Bij aanvallen van hevige pijn worden hypodermatische injectien van morphine gegeven.

Opmerkelijk is de gunstige invloed, die door de patienten wordt toegeschreven aan chloroformlinimenten, waarvan wij ons juist dezer dagen op nieuw overtuigden bij eene dame met rechtszijdigen Zoster frontalis.²⁾

1) l. c. Vol. V. pag. 213.

2) Mevr. T., No. 1980, 1872, oud 60 jaar, meldde zich 17 October 1872 aan met hevige pijnen in de rechter voorhoofdstreek-

Bowman doorsneed in één geval den supraorbitalis. In een ander geval den supraorbitalis en later den infra-trochlearis. Vooral in dit laatste geval verkreeg hij belangrijke verbetering: „the relief, was in this case so „permanent and considerable as constantly to elicit the „patients thanks. The result in this single case would in- „cline me to recommend the division of the nerve, a very „harmless proceeding under chloroform, whenever the af- „terpains are severe and continuous in spite of time and „other treatment.” ¹⁾

IV.

Het physiologisch experiment heeft ons omtrent het wezen van den Herpes zoster nog niet de gewenschte op- heldering gegeven. Wij kennen de gevolgen van doorsnijding der trigeminustakken, maar het effect van kunstmatig opgewekte neuritis is nog niet experimenteel toegelicht.

Na doorsnijding van de zenuw is aandoening van de huid en inzonderheid van de cornea veelvuldig waarge-

inwrijving van chloroform met olie gaf haar dadelijk, telkens voor eenige oogenblikken, verlichting van pijn.

Neus en oog waren hier beiden licht aangedaan. Thans, 10 Januari, zijn oog en neus geheel hersteld. Op het voorhoofd nabij de mediaanlijn, bevindt zich een cicatrix, voor een deel nog met korst bedekt. De stam van den n. supraorbitalis is aan het foramen supraorbitale bij drukking uiterst gevoelig. Deze hyperalgesie strekt zich uit langs het verloop van den zenuwstam tot aan het cicatrix. Het onderscheidingsvermogen der huid van twee punten is, tot op de mediaanlijn, belangrijk verminderd.

1) l. c. vol. VI. p. 4.

nomen. Langen tijd heeft men hierin het bewijs gezien, dat de nervus trigeminus behalve gevoelszenuwen ook trophische vezelen bevat. Ontstekings- en voedingstheorien werden op bovenvermelde waarneming gegrond. De proeven van Snellen ¹⁾ hebben overtuigend aangetoond, dat men ter verklaring van dit verschijnsel de aandacht in de eerste plaats moet vestigen op traumatische invloeden, die lichtelijk in het spel komen, wanneer de regulatorische werking der gevoelszenuw is opgeheven.

Terwijl in normalen toestand drukking wordt afgeweerd, beweging der oogleden en vermeerderde traanafscheiding vreemde lichamen verwijderen, wordt totale gevoelloosheid oorzaak, dat voorwerpen met kracht tegen het oog aangedrukt worden, omdat zij de voorstelling doet ontstaan, dat deze zich op eenigen afstand bevinden. Te meer zal dit het geval zijn, wanneer aan de plaats van doorsnijding irritatie bestaat, en gewaarwording van pijn of jeuking de behoefte tot het maken van een tegenprikkel, zooals krabben en schuren, opwekt. Volgens de proef van Snellen kan dan ook door vereischte beschutting de ontsteking van oog en huid worden voorkomen.

Samuel ²⁾ wil door prikkelingsproeven belangrijke verschijnselen hebben verkregen. Zijne opgaven verdienen echter niet het vereischte vertrouwen, zooals door Tobias ³⁾ overtuigend werd aangetoond.

Proeven van Büttner ⁴⁾ en Meissner ⁵⁾ en ook van Schiff ⁶⁾ hebben in hoofdzaak die van Snellen bevestigd. Intusschen werden enkele waarnemingen medegedeeld, die hiermede in strijd schenen. Büttner en

1) l. c. 2) l. c. 3) l. c. 4) l. c.

5) l. c. 6) Zie Adamuk l. c.

Meissner verkregen bij een konijn, niettegenstaande de beste voorzorgen ter beschutting van het oog, toch hevige conjunctivitis en keratitis. Het bleek echter bij de sectie, dat ganglion en zenuw over eene geruime uitgestrektheid in etterige ontsteking verkeerden. Schiff heeft bij poging tot het doorsnijden van den trigeminus het ganglion gekwetst en gekneusd, de gevoeligheid van het oog bleef ongedeerd, en toch volgde hoornvliesontsteking. In deze beide gevallen schijnt ons de verklaring gezocht te moeten worden, niet in neuro-paralyse, ook niet in Buttner's „verminderte Widerstandsfähigkeit”, maar in eene voortplanting van het ontstekings-proces van het ganglion tot in zijne peripherische eindorganen.

Experimenten in andere richting met het doel den invloed van de zenuw te constateeren op den spanningstoestand van het oog schijnen hiermede niet in tegenspraak.

Adamük ¹⁾, die zich het laatst met dit onderwerp heeft beziggehouden, komt tot het resultaat dat prikkeling van den trigeminus binnen de schedelholte, zooals die tot nog toe ²⁾ is geschied, eene zeer onzuivere proef is, die ons niets leert, dan dat verhooging van den bloedsdruk de intraoculaire spanning doet vermeerderen: „Ob Nerven-„fasern zum Auge gehen, welche die Filtration und „Ernährung ohne Vermittlung des Gefästonus beeinflussen, „kann man nicht wissen; nur liegt in den bisherigen Ergeb-„nissen solcher Versuche, wie die oben beschrieben sind, „kein zureichender Grund, derlei Nerven anzunehmen.”

1) l. c. S. 16.

2) Verg, ook Grünhagen u. Hippel. Arch. f. Ophth. XIV.

V.

Geven wij ons thans rekenschap van de wijze, waarop wij de symptomen in verband met de medege-deelde beschouwingen kunnen verklaren.

Het valt ons dadelijk in het oog dat ook hier de pathologische anatomie ons punt van uitgang moet zijn. Te dien opzichte zijn wij veel verplicht aan den uitstekenden arbeid van Wyss. Wij kunnen daarvan niet met te veel lof en ingenomenheid gewagen, al stemmen wij niet volkomen in met zijne conclusiën.

De eerste verschijnselen van het ziekteproces: gewijzigde innervatie, hyperalgesie, anaesthesie en pijn in eene huidstreek, die volkomen overeenstemt met het gebied eener gevoelszenuwtak, vinden eene gereedelijke verklaring in de algemeene ontsteking en infiltratie van zenuw en ganglion.

Door den abnormalen voedingstoestand wordt de zintuigelijke waarneming verminderd, terwijl aan de drukking van de gezwollene zenuw de hyperalgesie kan worden toegeschreven. Het lang nablijven der daaropvolgende anaesthesie bij oude individu's, kan men zich denken als veroorzaakt door de in oudere organismen minder snelle regeneratie van zenuwweefsels.

Hoe is nu het ontstaan van het herpetisch uitslag met de daarop volgende locale atrophie of litteekenvorming van de huid te verklaren? De meeste schrijvers over dit onderwerp meenen, zooals wij boven uitvoerig hebben aangetoond, hunne toevlucht te moeten nemen tot de voorstelling, dat de voeding der weefsels, en dus ook de afwijking daarvan, onder den invloed staat van uitsluitend daartoe bestemde zenuwvezelen. Ontsteking laten zij ont-

staan, nu ééns door gestoorde werking dezer vezelen: de bekende neuro-paralytische oogontsteking ¹⁾, die Snellen ons intusschen als traumatisch heeft leeren kennen; dan weder, en dit zoude hier het geval zijn, door irritatie en verhoogde werking dierzelfde vezelen.

Ligt het echter niet voor de hand de vraag te stellen of niet misschien de ontsteking van de zenuw zich onmiddelijk voortplant op hare eindorganen in de huid? De zenuwstam toch werd tot in zijne kleinste vertakkingen, voor zooverre deze macroscopisch vervolgd konden worden, abnormaal gevonden. Evenzoo de ciliares van het oog.

Snellen stelt de verklaring van dit proces tegenover die van neuritis optici en retinitis. Op retrobulbaire neuritis volgt retinitis. Niemand denkt er aan hier te spreken van invloed van in den opticus verloopende trophische vezelen voor het netvlies. Even als echter de retina de onmiddelijke voortzetting der opticusvezelen is, is ook het zenuwnet van het gevoelszintuig de onmiddelijke voortzetting der gevoelszenuw, in casu van den trigeminuslam.

Het schijnt mij niet moeielijk te verklaren, hoe bij ontsteking der tastlichaampjes eene vermeerderde sereuse afscheiding de epidermis blaasvormig opligt.

Hoe zich hier de huidkliertjes verhouden moet nader microscopisch worden onderzocht. ²⁾

Het is tevens duidelijk, dat gedurende het verder verloop, wanneer de anaesthesie belangrijk wordt, hier met even-

1) Arch. f. Opht. II.

2) l. c. p. 263.

3) Verg. J. Neumann, Lehrbuch der Hautkrankheiten. 1873. p. 184.

veel recht mag worden gedacht aan traumatischen invloed als bij doorsnijding en paralyse van den trigeminus. Deze zal zich des te eerder doen gelden, als hevig jeuken en pijn daartoe aanleiding geven. Het moet verwondering baren dat geen der schrijvers hieraan schijnt te hebben gedacht. Wij vinden alleen hieromtrent bij L. Thomas: ¹⁾ „eine oberflächliche Narbenbildung erschien nur dort, „wo der regelmässige Verlauf des Processes in höherem „Grade mechanisch gestört worden war; hie und da blieb „eine schwach bräunliche Pigmentirung zurück.“

Bij alle patienten met Zoster, die ik gelegenheid had te zien, heb ik er mij van kunnen overtuigen, en werd mij door de patienten zelven bekend, dat zij gedurende de hevige aanvallen van jeuking sterk hadden gekrabd of gewreven. In het geval reeds boven vermeld, op pag. 12, (Bart van Zetten, No. 1765, landbouwersknecht van beroep, 29 Dec. 1872) had de Herpes van het voorhoofd vier weken bestaan. Er waren duidelijke vertakte litteekens op het voorhoofd, die veel overeenkomst hadden met de litteekens van conflueerende variolae. Patient bekende op die plaatsen, tegen het jeuken gedurende het ontstaan der aandoening, hevig gekrabd te hebben. Terwijl hij met ons sprak zat hij herhaaldelijk met het plat van den duim krachtig tegen de rechter helft van den neus te wrijven. Hij had aldaar sedert de laatste dagen jeuking en pijn. De huid van den neus was rood aan de rechterzijde, vertoonde kleine knobbels, maar nog geene herpesblaasjes.

In een ander door mij aan de oogheekkundige kliniek waargenomen geval, bleek deze neiging tot krabben met hare gevolgen nog duidelijker: G. G. No. 779. 1872, kantoor-

1) l. c. S. 460.

bediende te Gouda, oud 43 jaar, heeft maculae corneae op het rechter oog en lichte cicatrices aan de rechterzijde van den neus. Toen hij voor de eerste maal kwam, bestond de Zoster sedert drie weken. Op het voorhoofd waren nog crustae, *de gevoeligheid der cornea was duidelijk verminderd*. Patient klaagde over hevige jeuking. Dagelijks werd hem voorgehouden het krabben na te laten. Hij deed al het mogelijke de onwederstaanbare neiging daartoe tegen te gaan door met de muis van den duim tegen de jeukende vlakke aan te drukken. Aan den neus echter kon hij zulks niet geheel bedwingen, en krabde herhaaldelijk tot bloedens toe. Hij heeft thans lichte cicatrices aan den neus. Het voorhoofd, waar ook nu nog eenige vermindering van gevoel is blijven bestaan, is intact.

Het krabben van de huid veroorzaakt niet alleen destructie der epidermis, maar kan ook door kneuzing tot abscesvorming in het onderhuidscelweefsel aanleiding geven. Ik stel mij voor dat dit vooral lichtelijk het geval kan zijn in de nabijheid van den ontstoken zenuwstam. De vorm en richting der litteekens herinnert soms inderdaad eenigermate aan 't verloop der zenuwtakken.

Ook de voedingsstoornis in het aan zenuwen zoo rijke weefsel van cornea en iris kan worden toegeschreven aan de voortgeplante ontsteking van den aangedanen zenuwvezel, terwijl daarenboven ook hier trauma en schadelijke invloeden van buiten lichtelijk in het spel kunnen komen.

In alle alhier waargenomen gevallen van Keratitis bij Herpes rami primi werd verminderd gevoel van de cornea geconstateerd. Wij missen hieromtrent de opgaven bij Hutchinson.

Zijne waarneming, dat oog en neus gelijktijdig worden aangedaan, bevreedt ons niet, wanneer wij bedenken

dat de nasalis en ciliaris met elkander ontspringen en tot ver in de orbita één stam vormen.

Omtrent de aetiologie van Neuritis trigemini verkeeren wij volkomen in het duister. Het is echter niet vreemd dat één zenuwgebied ziekelijk wordt aangedaan. Wij hebben hiervan weder eene analogie in de ontsteking van den nervus opticus, eene neuritis waarvan onze kennis veel uitgebreider is.

De oorzaken zijn daar velerlei. Men denke aan Atrophie na loodintoxicatie, aan Retinitis syphilitica, aan Neuro-rinitis bij Morbus Brightii, Neuro-retinitis bij intercrani-eelen tumor.

Het is niet onwaarschijnlijk dat éénmaal voor de Neuritis nervi trigemini dergelijke oorzaken gevonden zullen worden.

Niet alleen omtrent de eerste oorzaken, maar zelfs op de vraag of in den regel deze Neuritis haren oorsprong vindt in de peripherie, in den stam of het in ganglion, moeten wij vooralsnog het antwoord schuldig blijven.

Wij meenen evenwel gerechtigd te zijn het geheele proces als eene *Neuritis* op te vatten, waarbij de gewijzigde innervatie-verschijnselen, meer nog dan de uitwendige veranderingen van huid en slijmvlies, hoofdsymptomen mogen genoemd worden.

DE LICHTSTREEP OP DE NETVLIES-VATEN.

(Bladvulling.)

De verklaring, door van Trigt en later door von Jaeger gegeven, naar welke de helle streep op de netvlies-

vaten in het ophthalmoscopische beeld van reflexie op den vaatwand en op de bloedkolom afhangt, werd, zooals men weet, door Loring bestreden, die ze aan refractie toeschreef, en door Schneller, naar het scheen, op goede gronden, verdedigd. Twijfelachtig was intusschen onlangs weder de uitkomst van Professor Becker. — Ik houd mij vast aan de verklaring van van Trigt, en wel hoofdzakelijk op de volgende gronden:

1°. Is de bloed-cilinder der vaten bij warmbloedige dieren (Becker onderzocht slechts kikvorschen) ondoorschijnend: men bedenke, dat het licht dien cilinder tweemaal zou moeten passeeren, om, naar de voorstelling van Loring, eene lichtstreep door refractie voort te brengen.

2°. Het door de bloedkolom getreden licht zou na de talrijke reflexies en refracties op de beide vlakken der bloedlichaampjes volkomen diffuus zijn, en kan dus geen beeld vormen.

3°. Zou dit beeld niet achter, maar vóór den vaatwand moeten gelegen zijn.

4°. Blijft de lichtstreep onveranderd, wanneer een slagader onmiddellijk over een breede donkere vena loopt, die toch niet hetzelfde licht door de slagader kan terugzenden. Ook het tapetum van dieren en ziekelijke veranderingen van den fundus oculi, met verkleuring, hebben geen wezenlijken invloed op het aanzien der streep.

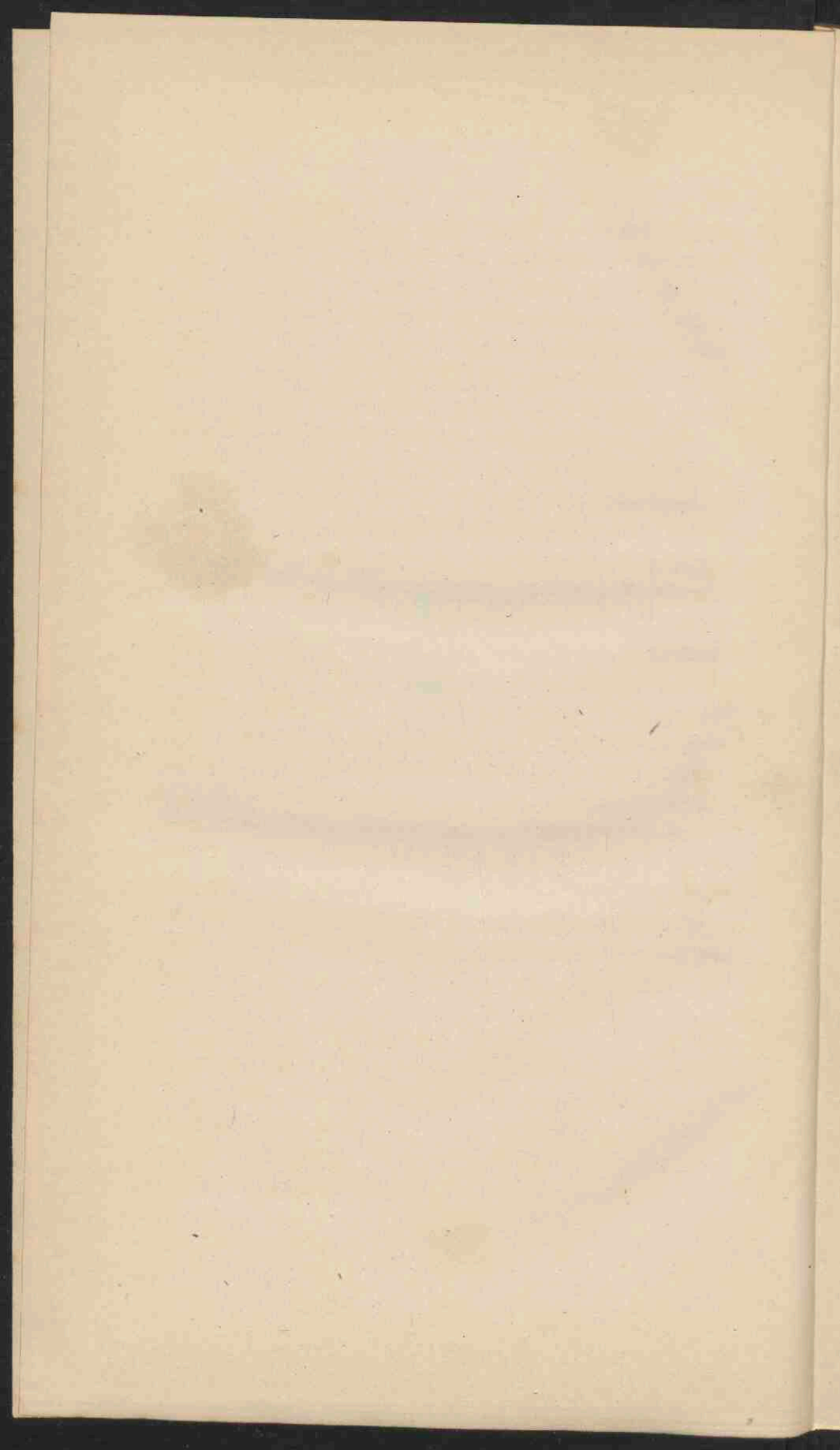
DONDERS.

DE

SCHIJBARE ACCOMMODATIE BIJ APHAKIE.

DOOR

D^R. J. COERT.



INLEIDING.

De toestand, waarbij in het dioptrisch systeem van het oog de lens ontbreekt, wordt, in navolging van DONDERS, met den naam van Aphakie bestempeld. Deze kan op verschillende wijzen veroorzaakt zijn, wel het menigvuldigst door operatie, wanneer wegens cataract de lens uit het oog verwijderd of door puncties tot opslorping gebracht is: — de declinatie der lens, vroeger in gebruik, wordt wel nooit meer toegepast.

Ook door trauma kan de lens uit het dioptrisch systeem verdwijnen, hetzij ze in het glasvocht blijft liggen (luxatie), — hetzij door gelijktijdige kwetsing der lenszelfstandigheid opslorping volgt.

Het aangeboren ontbreken der lens, waarvan eenige gevallen door v. GRAEFE zijn medegedeeld, alsmede de spontane luxatie, door BOWMAN beschreven, komt zeer zelden ter waarneming.

Het oog, waaruit dit gewichtig orgaan is verwijderd, zal natuurlijk in vele opzichten belangrijke verschillen opleveren met het normale oog.

Doch niet enkel het ontbreken der lens op zich zelf is 't, dat invloed op het zien uitoefent, ook andere momenten, die het gevolg der toevallige of kunstmatige verwijdering zijn, nemen hieraan deel. Zelden vinden wij na cataractoperatie de middenstoffen van het oog geheel doorzichtig; zoogenaamde kapselresten, exsuda-

ten, door iritis teweeggebracht, veroorzaken meestal verduisteringen, waardoor de gezichtsscherpte wordt verminderd. Den vorm der pupil vinden wij veelal veranderd. Is de extractio lentis door iridectomie voorafgegaan, dan heeft de pupil gewoonlijk eene sleutelgatvormige gedaante verkregen, en is de opening grooter dan in normalen toestand. Diffuus licht in het oog is hiervan het gevolg, en de netvliesbeelden zijn daardoor minder scherp geteekend.

De gang der lichtstralen in het aphakisch oog is bij afwezigheid der lens eene geheel andere. Het oog, dat, als optisch werktuig, in normalen toestand vrij samengesteld is, is bij aphakie tot het meest eenvoudig dioptrisch systeem herleid. Daar de brekingscoëfficiënten van corneaweefsel, waterachtig vocht en glasvocht zoo weinig verschillen, mag men zich denken, dat het waterachtig vocht zich tot aan de voorvlakte der cornea uitstrekt. Wij verkrijgen dus een enkel brekend vlak, de voorvlakte der cornea, met een krommingsradius van 7.7 m.m. (volgens DONDBERS) en eene lichtbrekende stof met een brekingscoëfficiënt, tegenover de lucht, van 1.3365; hieruit kan men, volgens de optische wetten, gemakkelijk de cardinale punten van het stelsel berekenen. Het hoofdpunt ligt daar, waar de hoofdas het brekend vlak snijdt; het knooppunt valt samen met het krommingsmiddelpunt. Volgens de bekende formules

$$F'' = h \varphi'' = \frac{r n}{n-1}$$

$$\text{en } F' = h \varphi' = \frac{r}{n-1}$$

vinden wij den voorsten en achtersten brandpuntsafstand resp. = 22.88 en 30.58. Zal dus een aphakisch oog evenwijdig opvallende stralen op de retina tot vereeniging brengen, zoo moet deze 30.58 mm. van de cornea verwijderd zijn.

Dit is slechts bij hooge uitzondering het geval. In het emmetropisch oog is de gezichtsas niet meer dan 22 tot 23 mm. Het is dus noodzakelijk, dat, om van een verwijderd voorwerp een beeld op de retina te verkrijgen, vóór het oog een lens wordt gebracht, die de invallende stralen meer convergent maakt en het achterste brandpunt in het netvlies brengt. Voor divergente stralen zou eene sterkere lens vereischt worden of zouden veranderingen binnen het oog moeten tot stand komen. Het oog zou daartoe accommodatievermogen moeten bezitten. Reeds a priori is dit laatste onwaarschijnlijk, daar niet volkomen zekerheid bewezen is, dat de accommodatie, in den gewonen zin des woords, afhankelijk is van de vormverandering der kristallens. Doch de mogelijkheid, dat ook andere veranderingen accommodatie konden te weeg brengen, was niet ondenkbaar; en men meende deze gevonden te hebben in krommingsveranderingen van de cornea (HOME), in verlenging van de oogas (ARLT en nog onlangs Dr. IGNAZ FRÄNKEL), en in veranderingen van den brekingscoëfficiënt der oogvochten. YOUNG weerlegde voldoende de bewering van HOME en bewees, dat eene krommingsverandering der cornea niet voorkomt.

De vraag omtrent het al of niet aanwezig zijn van accommodatie-vermogen in het oog, waaruit de lens was verwijderd of ten minste geen invloed meer kon uitoefenen op den gang der lichtstralen, was tegenover de beide laatste supposities zeer gewichtig geworden.

DONDERS toonde in twee door hem onderzochte gevallen van aphakie aan, dat niet het geringste spoor van accommodatie meer overgebleven was. In weerwil hiervan werd onlangs door FÖRSTER beweerd, dat hij in een twintigtal gevallen van aphakie nog een aan-

merkelijk accommodatie-vermogen gevonden had. Doch wij willen hier niet verder de geschiedenis van dit vraagstuk nagaan: het zij genoeg de wenschelijkheid van een nauwkeuriger onderzoek in het oog te doen springen. Prof. DONDERS had de goedheid mij dit onder zijne leiding te willen opdragen, en mij de richting aan te wijzen, die voor eene afdoende beslissing dezer quaestie bij het onderzoek gevolgd moest worden.

Wij hebben onze verhandeling in vier hoofdstukken gesplitst:

I. De geschiedenis en eene beschouwing van de voornaamste waarnemingen over de accommodatie bij aphakie.

II. De methode van ons onderzoek en de mededeeling onzer waarnemingen.

III. Het resultaat onzer waarnemingen, in verband vooral met hetgeen door FÖRSTER is gevonden.

IV. Over de betrekkelijke grootte der verstrooiingscirkels, waarbij letters nog kunnen worden onderscheiden.

GESCHIEDENIS.

Het onderzoek, of het van de lens beroofde oog nog accommodatie-vermogen bezit, dagteekent reeds van het laatst der vorige eeuw.

In den strijd, of de lens een werkelijk aandeel aan de accommodatie had, was het natuurlijk van groot belang te onderzoeken, of met het verdwijnen der lens ook de accommodatie werd opgeheven. De eerste bepaalde mededeeling over dit onderwerp vinden wij in een *Croonian Lecture on Muscular Motion*, door HOME 1).

HOME ging van de onderstelling uit, dat de accommodatie afhankelijk was van een krommingsverandering der cornea en trachtte dit op direkte wijze aan te toonen.

Vooraf weerlegde hij de reeds bestaande meening van HUNTER, waarbij aan de kristallens het vermogen werd toegekend, om den focaalafstand van het oog te veranderen. Hij onderzocht hiertoe zekeren Benjamin Clark, oud 21 jaar, die met zeer goeden uitslag eene cataract-operatie op het rechter oog had ondergaan. Het bleek, dat, met eene positieve lens van $2\frac{1}{2}$ Eng. duim brandpuntsafstand, voorwerpen van $2\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ Eng. duim werden onderscheiden, het scherpst intusschen op $4\frac{1}{2}$ Eng. duim.

1) *Philosophical Transact.* 1795.

Een later onderzoek toonde aan, dat met een lens van $2\frac{2}{10}$ Eng. dm. brandpuntsafstand, en ziende door eene ronde opening van $\frac{3}{40}$ Eng. dm. diameter, scherp werd waargenomen op $2\frac{7}{8}$ dm., terwijl er van $1\frac{7}{8}$ tot op 7 dm. nog werd onderscheiden.

Het linker oog, dat gezond was, werd met eene lens van $6\frac{1}{2}$ E. dm. gewapend, waardoor het punt van scherp zien op 3 duim was gebracht; hiermede nu werd gezien van $1\frac{7}{8}$ tot op minder dan 7 duim.

Uit deze gegevens werd door HOME de conclusie getrokken, dat het aphakisch oog zelfs meer accommodatie bezit dan het normale.

THOMAS YOUNG 1) heeft op de onjuistheid dezer conclusie opmerkzaam gemaakt, door te wijzen op het verschil tusschen *na perfect* en *a distinct vision*;" d. w. z. tusschen het volmaakt scherp zien en het onderscheiden van eenig voorwerp.

Zooals door HOME zelf wordt aangegeven, was men verbaasd over de juistheid, waarmede het oog steeds denzelfden afstand voor het juiste zien terugvond, dat, naar YOUNG'S opvatting, ongetwijfeld het punt was, waarvoor het dioptrisch systeem onveranderlijk was ingesteld.

YOUNG was de eerste, die met groote nauwkeurigheid aantoonde, dat het aphakisch oog geen accommodatie bezit 2). Alle momenten, waardoor accommodatie werd geïmiteerd, werden door hem naar waarde geschat, en alzoo tusschen de reële en schijnbare accommodatie een scherpe grens getrokken.

De bepalingen van YOUNG geschieden met zijn optometer.

1) *Miscell. Works of TH. YOUNG, by PEACOCK, Mechanism of the eye.*

2) L. c. pag. 46 seqq.

Deze bestaat uit een ivoren plaatje van ongeveer 8 duim lengte en 1 duim breedte; midden over dit plaatje loopt in de lengterichting een niet te dikke, zwarte lijn. Aan het eene einde staat hierop verticaal een vierkant plaatje van dezelfde breedte, in welks midden zich eene ronde opening van $\frac{1}{2}$ dm. diameter bevindt. Een koperen schuifje, waarin langwerpige sploten zijn, van verschillende breedte en in groepjes van twee, drie en vier verdeeld, kan derwijze voor deze opening worden geschoven, dat telkens ééne groep der sploten voorkomt. Bij het zien b. v. door de twee sploten (die symmetrisch in de ronde opening zijn gesteld) naar de zwarte lijn, ziet men, volgens de SCHEINERSCHE proef, deze lijn dubbel tot aan het punt, waarvoor men is geaccommodeerd. Naast deze lijn werden door Young letters geplaatst, in niet alphabetische orde, om daardoor aan den te onderzoeken persoon de plaats, waar de lijnen elkander kruisen, gemakkelijk aanwijsbaar te maken, en tevens te kunnen oordeelen, op welken afstand vóór en achter het punt van scherp zien (hier het kruisingspunt) de voorwerpen nog werden onderscheiden.

Om te doen zien, hoe juist Young het vraagstuk had opgevat, deelen wij zijne waarnemingen in hoofdtrekken mede.

I. Mr. R. leest met hetzelfde glas op 4 en op 5 duim. Hij ziet de lijn van den optometer dubbel tot op 3 duim, het punt, waarop zij enkel wordt gezien; bij herhaalde proeven wordt hetzelfde punt nauwkeurig teruggevonden.

II. Mr. J. onderscheidt de letters op den optometer op $2\frac{1}{2}$ en op minder dan 1 duim. Dit deed vermoeden,

dat er vermogen bestond om den focaalafstand van het oog te veranderen; het bleek echter, dat patiënt de oogspleet kleiner maakte en dat de pupil zich vernauwde

III. Mej. H. eene jonge dame, van ongeveer 20 jaar, met zeer nauwe pupil, had, waanneer zij een voorwerp door het schuifje ééns dubbel zag, niet het vermogen, dit op denzelfden afstand enkel te zien. De optometer met de letters werd niet aangewend. Met een glas van $4\frac{1}{2}$ E. dm. brandpuntsafstand las zij op 12 en op 5 duim, met een glas van $2\frac{1}{2}$ van 7 tot op $2\frac{1}{2}$ duim.

IV. Hanson, timmerman, oud 63 jaar, was vóór eenige jaren van cataract geopereerd; de pupil was groot en helder; hij werkte met een lens van $2\frac{3}{8}$ en kon hiermede lezen op 8 en op 15 duim, doch het best op 11 duim. Met hetzelfde glas ontmoetten de lijnen van den optometer elkander steeds op 11 duim; de kruising was door de dikte der lijnen en den grooten afstand niet zichtbaar. Met den letter-optometer werd de proef herhaald; hij las nu de letters van 2 tot 3 duim; de kruising der lijnen viel altijd op $2\frac{1}{2}$. Éénmaal gaf hij aan, dat de kruising $\frac{1}{10}$ dm. naderbij was; doch Young had opgemerkt, dat hij het oog $\frac{2}{10}$ à $\frac{3}{10}$ dm. verder van het glas had verwijderd, waardoor dit verschil ontstond.

V. Mrs. Maberly, oud 30 jaar, voor eenigen tijd van cataract geopereerd, wandelt rond zonder glazen; zij leest en werkt met een lens van ongeveer 4 duim. Zij onderscheidde de letters van den optometer van 1 tot $2\frac{1}{2}$ duim, doch de kruising was onveranderlijk op hetzelfde punt, op ongeveer $1\frac{9}{10}$ dm. afstand.

Een stuk verdikte kapsel, dat in het oog was

achter gebleven, loopt dwars door de pupil; hierdoor ziet zij zonder bril verwijderde voorwerpen dubbel; zij kan de twee beelden niet dicht bij elkaar brengen, hoewel zij deze bij inspanning duidelijk ziet, ongetwijfeld door de vernauwing der pupil.

YOUNG besluit uit deze proeven, dat het aphakische oog geen accommodatievermogen bezit en noemt het resultaat van zijn onderzoek *tolerably satisfactory*.¹⁾

Niettegenstaande deze onderzoekingen, bleef er omtrent de accommodatie bij aphakie voortdurend nog twijfel bestaan en werden er van verschillende zijden waarnemingen medegedeeld, waaruit men haar bestaan trachtte aan te toonen.

Zoo vinden wij bij ARLT 1), waar hij spreekt over het gebruik van staarbrillen, dat het beter is, iets te laat dan te vroeg het gebruik van een bril toe te staan, in de hoop een *hooger graad van accommodatievermogen* te verkrijgen. Als voorbeeld van accommodatievermogen bij aphakie, voert hij aan, dat een van cataract geopereerde met een en denzelfden bril landschappen zag en schilderde; en dat een jong individu na staaroperatie met een bril van $\frac{1}{3\frac{1}{2}}$ in staat was zoowel op 6 als op 24 duim afstand te lezen, terwijl hij met hetzelfde glas op een afstand van 500 pas de wijzers op de klok van het raadhuis kon herkennen.

Het zal niet noodig zijn veel tegen deze bewijsvoering in te brengen, daar het onvolledige hiervan genoegzaam van zelf blijkt en nog meer door onze onderzoekingen in in het oog zal vallen.

Ook v. GRAEFE 2) oppert nog eenigen twijfel omtrent

1) *Krankheiten des Auges*. B. I. p. 347.

2) *Archiv für Ophthalmologie*. B. II. p. 188.

het accommodatievermogen bij aphakie, waar hij uitspreekt, dat kort na de operatie „gar kein oder nur eine Spur von Accommodationsvermögen" aanwezig is.

Hij besluit hiertoe uit waarnemingen, waarbij met hetzelfde glas op verschillende afstanden kon gelezen worden. De speelruimte, die hij vond, was echter gering: in zijn gunstigst geval werd door zekere Seifert, met $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ van 6 tot 8 duim gelezen, $\frac{1}{A}$ dus = $\frac{1}{2\frac{1}{4}}$. Bovendien hoe scherper en constanter de opgaven bij herhaalde onderzoekingen waren, des te geringer werden de speelruimten, zoodat volgens GRAEFE's eigen uitspraak waarschijnlijk nog iets van de reeds kleine accommodatiebreedte moest worden afgetrokken.

Uit den twijfel van v. GRAEFE, in het bovenstaand citaat uitgesproken, blijkt, dat hij niet geheel en al door de resultaten van zijn onderzoek was bevredigd. Ook zijn er geen nadere waarnemingen (door hem in hetzelfde stuk toegezegd) in het licht gegeven, zoodat wij mogen aannemen, dat v. GRAEFE's meening over deze zaak zich later heeft veranderd.

Door DONDEBS 1) werd in 1860 aangetoond, dat bij aphakie zelfs geen spoor van accommodatie meer aanwezig is. Door de waarnemingen van YOUNG reeds genoegzaam overtuigd, dat accommodatie in den gewonen zin des woords bij aphakie niet voorkomt, wenschte hij ook te onderzoeken, of zelfs de kleinste veranderingen van focaalafstand niet mogelijk waren. Zijne methode was beter dan eenige andere in staat, om, bij intelligente personen aangewend, de kleinste veranderingen aan te toonen.

Wij nemen hier de beschrijving zijner waarnemingen uit het oorspronkelijke over:

„Mijne onderzoekingen hebben mij tot de overtui-

1) *Ametropie en hare gevolgen*, p. 95.

„ging geleid, dat er bij aphakie geen spoor van accom-
 „modatie-vermogen overblijft. Bij oude lieden en bij
 „onvolkomene gezichtsscherpte meent men soms eene
 „zekere accommodatiebreedte te constateeren; maar
 „juist bij jeugdige personen, met volkomen helder
 „pupilvlek en groote gezichtsscherpte, bij welke men
 „dan toch wel 't eerst eenig accommodatie-vermogen
 „nog mocht verwachten, blijkt overtuigend, dat
 „geen spoor daarvan is overgebleven. Bij het gebruik
 „van den draad-optometer kan $\frac{1}{80}$ tot $\frac{1}{300}$ accommodatie-
 „breedte soms nog gevonden worden; 't blijkt echter,
 „dat de duidelijkheidsafstand der lijnen met de richting
 „dier lijnen verschilt, en dat ook bij elke richting de
 „accommodatie-breedte verschillend wordt aangegeven.
 „Dit doet reeds vermoeden, dat de gevondene speel-
 „ruimte geene ware accommodatiebreedte vertegenwoor-
 „digt, maar dat alleen de zoogenoemde accommodatie-lijn:
 „hier enkel afhankelijk van den vorm en asymmetrie der
 „kromming van het hoornvlies, daarbij in 't spel is. In
 „een geval van volkomen, ja van buitengewone ge-
 „zichtscherpte, voorgekomen bij een jeugdig individu,
 „die zelf in het onderzoek belang stelde, kon omtrent
 „de afwezigheid der accommodatie geen twijfel overblij-
 „ven. Hij had aan cataracta congenita geleden, en
 „was met het meest volkomen gevolg op beide oogen
 „door mij geopereerd. Met glazen van $\frac{1}{2}$ op 5 mm.
 „van het oog geplaatst, zag hij op grooten afstand een
 „lichtpunt genoegzaam rond en volkomen scherp. Een
 „vizier werd in de richting tusschen een der oogen en
 „het lichtpunt geplaatst, en wanneer hij nu met con-
 „vergeerende gezichtslijnen naar het vizier zag, bleef
 „het lichtpunt onveranderd, of werd iets kleiner en
 „scherper. Was de lens slechts $\frac{1}{2}$ mm. meer of min-
 „der van het oog verwijderd, dan had het lichtpunt

„op afstand opgehouden scherp te zijn en onderging,
 „ook door de krachtigste inspanning, geene verandering;
 „maar bij convergentie in het punt van het vizier werd de
 „lichtlijn korter, zonder dat evenwel een punt te voor-
 „schijn kwam. Die verkorting, evenals de verkleining
 „van het scherp geziene punt, was van vernauwing
 „der pupil afhankelijk, die ook rechtstreeks werd ge-
 „constateerd.

„De proef werd aan elk oog afzonderlijk herhaald,
 „met gelijk gevolg. Achter 't zwarte plaatje, dat
 „daarbij voor het ééne oog geplaatst werd, kon men
 „de draaiing van dit oog waarnemen, bij 't zien naar
 „'t vizier en naar 't verwijderd lichtpunt. Er bestond
 „geen accommodatie hoegenaamd. Intusschen werd ook
 „hier eene kleine speelruimte van duidelijk zien, bij
 „'t onderzoek met GRAEFE's optometer, waargenomen,
 „een bewijs, dat daaruit niet tot de aanwezigheid van
 „accommodatie-vermogen mag worden besloten.

„In een tweede soortgelijk geval, betreffende een in-
 „telligent jong man, werd op gelijke wijze de totale
 „afwezigheid van accommodatievermogen bewezen.
 „Hier werd nog daarenboven geconstateerd, dat, wan-
 „neer een lichtpunt op afstand door een bepaalde lens
 „scherp werd gezien, het toevoegen eener lens van
 „ $\frac{1}{180}$ of $-\frac{1}{180}$ (door combinatie van $\frac{1}{30}$ met $-\frac{1}{36}$ of
 „van $\frac{1}{36}$ met $-\frac{1}{30}$) reeds eene merkbare verandering
 „van 't lichtpunt te weeg bracht: hij gaf constant aan,
 „dat door $\frac{1}{180}$ het lichtpunt in de verticale, door $\frac{1}{180}$
 „in de horizontale richting tot eene korte lijn werd uit-
 „gerekt. Daarentegen had de convergentie der ge-
 „zichtslijnen, met de poging, om in de nabijheid te
 „zien, geene de minste vormverandering ten gevolge,
 „en aan accommodatie viel dus hierbij niet te denken.”

In weerwil van het bewijs van DONDERS voor het

volkomen gemis van accommodatie-vermogen bij aphakie, werd door v. JAEGER 1) in 1861 beweerd, dat zich bij van cataract geopereerden langzamerhand eenige accommodatie zou ontwikkelen. Ook zijne proeven kleefte dezelfde onvolledigheid aan als die van v. GRAEFE en ARLT, daar hij de accommodatiebreedte berekent uit de afstanden, waarop drukschrift wordt gelezen, zonder acht te geven op het juiste punt van volmaakt zien, 'twelk voor het herkennen van letters geen noodzakelijkheid is. De zoogenaamde ontwikkeling van het accommodatie-vermogen na de operatie, — waarvan JAEGER spreekt — hangt zeker van de verbetering der gezichtsscherpte af, zooals deze langzamerhand na de operatie plaats vindt. Deze verbetering heeft haren grond vooral in het meer doorschijnend worden der middenstoffen van het oog, door absorptie van lensresten etc., en is dus absoluut. Doet men nu bij verbeterd gezichtsvermogen de leesproeven met dezelfde letters, dan krijgt men een grootere speelruimte. Zeer waarschijnlijk is ook eene schijnbare verbetering, door oefening ontstaan, — niet om verstrooiingscirkels te onderdrukken, — doch om uit vormen, die onzuiver en slechts diffuus gezien worden, een zeker voorwerp te herkennen. Deze verbetering hangt dus meer van het cerebrum dan van het zintuig af.

Het geval van MORITZ W. 2), waar met $\frac{1}{3}$ op den afstand van 8—20 duim de JAEGERSCHE letters N^o. I werden gelezen, en dat door JAEGER als een zeker bewijs van accommodatie wordt aangehaald 3) is voldoende te verklaren uit eene groote gezichtsscherpte en gelijktijdig bestaan van eene kleine pupil.

- 1) *Dioptrische Einstellungen des Auges*, p. 108—109.
- 2) Zie JAEGER, *Staar und Staaroperation*, Tab. 17.
- 3) *Dioptr. Einstellungen*, p. 109.

Hieromtrent ontbreken de opgaven.

Nadat op meer direkte wijze de vormverandering der lens bij accommodatie was aangetoond geworden, schijnt men over 't algemeen het gemis van accommodatievermogen bij aphakie als een uitgemaakt feit te hebben beschouwd.

Doch in het begin van dit jaar werd de zaak op nieuw te berde gebracht door Prof. FÖRSTER 1) uit Breslau, die niet alleen in verschillende gevallen van aphakie accommodatievermogen meent gevonden te hebben, doch zelfs beweert, dat de accommodatie bij aphakie, evenals in den physiologischen toestand van het oog, met het toenemen van den ouderdom afneemt. Meer uitvoerig dan de vorigen, zullen wij de methode en het resultaat der waarnemingen van FÖRSTER nagaan, om over de juistheid en de waarde er van te kunnen oordeelen.

Hier deelen wij slechts de methode mede, die FORSTER bij zijn onderzoek volgde, terwijl wij ons voorbehouden in een volgend hoofdstuk enkele punten uit zijne mededeelingen nader ter sprake te brengen.

Met zekere glazen (doorgaans van verschillende sterkte) werd altijd het dichtste punt, meestal ook het verste bepaald, waarop de kleinste drukproef van SNELLEN, (veelal I_{H}^1 en III) nog kon gelezen worden, terwijl voor het verste punt soms ook nog grootere nummers

De Heer v. R. had op een oog, dat wegens cataracta congenita door herhaalde puncties was behandeld $S = \frac{3}{2}^{\circ}$.

Mevr. T. te A. met de gewone lapsnede geopereerd, had met $+ 3$, $S = \frac{3}{2}^{\circ}$. Vooral na de operatie met de lapsnede treft men enkele malen dergelijke buitengewoon groote gezichtsscherpte.

1) *Klinische Monatsbl. für Augenh. von Zehender*, X. Jahrgang, Febr. und März.

in aanwending kwamen. De afstanden, waaruit dan $\frac{1}{A}$ berekend werd, werden gemeten van het voorwerp tot aan het glas, niet tot aan het hoornvlies. Doorgaans evenwel werd aan den afstand, waarop het naaste punt gevonden was, één of meerdere duimen toegevoegd, en van dien van het verste punt iets afgetrokken, waardoor FÖRSTER meende uitgesloten te hebben, wat aan de verstrooiingscirkels toekwam.

Uit de op deze wijze verkregene resultaten komt FÖRSTER tot de overtuiging, dat er bij jonge individuen een betrekkelijk groot accommodatievermogen bestaat; terwijl dit met den leeftijd, ongeveer op dezelfde wijze als in physiologischen toestand zou afnemen. De methode van FÖRSTER komt dus vrij wel overeen met die, welke door HOME, ARLT en JAEGER gevolgd werd, namelijk het lezen, met een positief glas, van druk-schrift op verschillende afstanden, om hieruit de accommodatiebreedte te berekenen.

EIGEN ONDERZOEK.

METHODE.

De door ons gevolgde methode berust op de stelling, dat binnen de grenzen der accommodatie de gezichtscherpte onveranderd zou moeten blijven.

De patiënt werd op een stoel vóór den optometer van DONDERS 1) geplaatst, met de juga zygomatica tegen twee verschuifbare houten staafjes leunende, waardoor de afstand tusschen oog en glas onveranderd bleef. Hierop werd zeer nauwkeurig toegezien.

Deze afstand werd zoodanig genomen, als voor scherp zien in de verte noodig bleek te zijn: altijd overtuigden wij ons, dat door toevoeging van $\frac{1}{1\frac{1}{2}D}$ of $-\frac{1}{1\frac{1}{2}D}$ de gezichtsscherpte afnam.

De ring, die de lens bevatte, werd altijd zoo gedraaid, dat de as genoegzaam met die van het oog samenviel.

Nu werd met SNELLEN's letterproeven de gezichtscherpte op verschillende afstanden nauwkeurig bepaald. Wij vingen meestal op 10, 15 à 20 voet aan, en eindigden daar, waar grootere letters ook niet meer wer-

1) Eene volledige beschrijving van dezen optometer vindt men bij DONDERS. *Die Anomalien der Refraction und Accommodation*, Duitsch, door BECKER, p. 97.

den herkend. Voor een gekozen afstand zochten wij de kleinste letters, die nog konden gelezen worden, en beproefden dan, of de afstand nog grooter kon genomen worden. Wij eischten voor het „goed onderscheiden” het herkennen eener serie van letters, (met uitsluiting der moeielijkst onderscheidbare) zonder fouten.

Wanneer nu letters op zekeren afstand niet herkend werden, werd aangedrongen op inspanning, en terwijl deze bleek vruchteloos te zijn, een oogenblik het glas voorgeschoven, dat de grootere nabijheid compenseerde. Daarbij kon dan blijken, of de accommodatie werkelijk ontbrak.

Tot vergelijking lieten wij vaak de proef, zooals die door FÖRSTER met zijne patiënten genomen werd, volgen; namelijk de bepaling van den versten en den dichtsten afstand, waarop drukschrift van zekere grootte nog kon gelezen worden.

Op de vernauwing of verwijding der pupil bij het zien op verschillenden afstand, alsmede op mogelijke vernauwing der oogspleet werd gelet. Wij verzuimden ook niet het pupilvlak te onderzoeken. Nu en dan werd ook de diameter der pupil bij kleinste en grootste opening gemeten.

Men verwachtte niet een volkomen overeenstemming tusschen de verschillende opgaven bij dezelfde persoon. Sommigen geven moeielijk en onzeker aan; ook werden zij wel eens ongeduldig. De lichtsterkte was niet altijd dezelfde. Dikwijls was ik genoodzaakt, de proeven alleen te doen en daarbij alles op te teekenen, waardoor wel eens een minder juist getal kon insluipen. Plaatjes met openingen moesten meestal vóór het glas gehouden worden, omdat er tusschen glas en oog geen voldoende plaats overbleef, en ik kan er niet voor instaan, dat de opening altijd juist in de vizeerlijn

lag. Scheen er nu soms eenige contradictie in de uitkomsten, ik heb ze gegeven, zooals ik ze gevonden had. Kleine onnauwkeurigheden zullen niet beletten, dat alles samenloopt tot het overtuigend bewijs, dat bij aphakie van accommodatie-vermogen geen spraak kan zijn.

Twee gevallen waren onderzocht door Dr. MAATS, die mij welwilleend zijne notities overgaf. Bij verscheidene andere verleende mij Prof. DONDEERS zijne medewerking.

GEVALLEN.

I. Bij jufvrouw B., oud 24 jaar, werd in 1863 op O.D. (Oculus dexter) wegens cataracta zonularis, extractie gedaan, met iridectomie naar boven.

Pupil sleutelgatvormig, weinig bewegelijk, niet ophthalmoscopisch onderzocht.

Bij volkomen correctie voor den afstand van 10 voet wordt herkend met $1 : 2\frac{1}{4}$:

op 10 voet SNELLEN XXX, . . . S = $\frac{1}{3}$

" 10 duim " VI, . . . S = $\frac{1}{7\frac{1}{2}}$

" 4 " " IV, . . . S = $\frac{1}{12}$

Sn. III kan op 12 duim afstand niet onderscheiden worden; wordt slechts even een hulplens $\frac{1}{11}$ (op 1" afstand) voorgeschoven, zoo worden de letters onmiddellijk herkend.

II. O.S. (Oculus sinister) is in hetzelfde jaar met herhaalde puncties behandeld. Pupil rond, klein.

Wordt herkend met $1 : 2\frac{1}{4}$:

op 10 voet XXX, S = $\frac{1}{3}$

" 15 duim VII, S = $\frac{1}{5\frac{1}{2}}$

" 10 " VI, S = $\frac{1}{7\frac{1}{2}}$

" 5 " V, S = $\frac{1}{12}$

Wanneer bij de poging tot zien op 12 dm., $\frac{1}{12}$ vóór de aanwezige lens wordt gebracht, wordt onmiddellijk de voorgehoudene III gelezen.

G. J. Postma, oud 33 jaar, had van zijn vroegste jeugd aan cataract geleden; hij leerde evenwel goed lezen en schrijven. Later werd dit zeer bezwaarlijk. In 1861, 62 en 63 werd O. D. met herhaalde puncties behandeld, in 1863 extractie volgens GRAEFE op O. S., iridectomie naar boven.

III. Pupil O. D.: rond, tamelijk bewegelijk (verwijding bij het zien op afstand, vernauwing in de nabijheid); men neemt met focaalverlichting gedeeltelijke verduistering in het pupilvlak waar, zoodat slechts twee kleinere openingen goed doorzichtig zijn.

Wordt herkend met 1 : $3\frac{1}{6}$:

op 10 voet	XX,	S = $\frac{10}{20}$
" 6 "	XII,	S = $\frac{10}{20}$
" 4 $\frac{1}{2}$ "	X,	S = $\frac{9}{20}$
" 3 "	VIII,	S = $\frac{7\frac{1}{2}}{20}$
" 2 "	VI,	S = $\frac{1}{3}$
" 18 duim	VI,	S = $\frac{1}{4}$
" 12 "	IV,	S = $\frac{1}{4}$
" 9 "	VIII,	S = $\frac{3}{32}$
" 6 "	VII,	S = $\frac{1}{14}$
" 4 "	VIII,	S = $\frac{1}{24}$

Wordt een glas $\frac{1}{12}$ slechts een klein oogenblik tusschen de lens en het beeld gebracht, dan wordt III onmiddellijk op 12 duim herkend.

Met een glas van $\frac{1}{3}$ leest patient II van 6—15 duim, met $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ van 4—12 duim, waaruit eene schijnbare accommodatie van $\frac{1}{40}$ en $\frac{1}{6}$ zou kunnen berekend worden.

Bij het zien naar kleine voorwerpen binnen den afstand van 4 voet, wordt dit met het rechter geneutraliseerde oog gezien: welke poging de patient ook doe, om enkel te zien, steeds blijft het dubbel. Eerst op 5 à 6 voet vertoont het zich enkel.

IV. O. S. pupil sleutelgatvormig, zoo goed als onbewegelijk; diffuse troebelheid.

Wordt herkend met 1 : 3:

op 10 voet	XXX,	.....	S = $\frac{1}{3}$
" 5 "	XV,	.....	S = $\frac{1}{3}$
" 4 "	XII,	.....	S = $\frac{1}{3}$
" $3\frac{1}{3}$ "	IX,	.....	S = $\frac{10}{27}$
" 3 "	VIII,	.....	S = $\frac{3}{8}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VII,	.....	S = $\frac{5}{14}$
" 18 duim	VI,	.....	S = $\frac{1}{4}$
" 12 "	V,	.....	S = $\frac{1}{3}$
" 6 "	IV,	.....	S = $\frac{1}{3}$

Met een glas van $\frac{1}{3}$ wordt IV gelezen van 7—12 duim, met $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ van 6—9 duim, waaruit eene schijnbare accommodatie zou volgen van $\frac{1}{13}$ en $\frac{1}{8}$.

Achtereenvolgens worden voor de lens van $\frac{1}{3}$ plaatjes gebracht met openingen van verschillende middellijn; de gezichtsscherpte op afstand blijft daarbij = $\frac{1}{3}$. Ziende door eene opening van 1 mm. middellijn wordt III van 3—10 duim gelezen; met gaatje van 3 mm. middellijn, III van 4—12 duim; van 4 mm. niet nader dan 5 duim; hoe grooter de opening, des te verder moet III van het oog verwijderd worden, om nog te worden

herkend: met eene opening van 5 mm. diam. wordt niet nader dan op op 12 duim herkend.

V. Jan Budding, oud 32 jaar. Geopereerd den 15^{den} Juni 1871, van cataracta completa op O.S., volgens GRAEFE, met iridectomie naar boven. Pupil sleutelgatvormig, helder, bijna niet bewegelijk. Onderzoek in Augustus 1872.

Wordt herkend met 1 : 3.

Op 10 voet	XX,	$S = \frac{1}{2}$
" 4 "	VIII,	$S = \frac{1}{2}$
" $3\frac{1}{2}$ "	VII,	$S = \frac{1}{2}$
" 3 "	VII,	$S = \frac{2}{7}$
" 2 "	VIII,	$S = \frac{1}{4}$
" 18 duim	VI,	$S = \frac{1}{4}$
" 12 "	XII,	$S = \frac{1}{1\frac{1}{2}}$
" 6 "	XII,	$S = \frac{1}{2\frac{1}{4}}$

Bij voorplaatsing van een den afstand corrigeerend glas wordt telkens de gevondene halve gezichtsscherpte verkregen.

Door eene opening van 1.4 m.m. leest patient I $\frac{1}{11}$ op 6 duim.

Met een glas $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ wordt III van 8—19 duim gelezen.

VI. H^a. v. Ravenzwaai, oud 74 jaar, den 11^{den} Febr. 1871 geopereerd van cataracta senilis met iridectomie naar boven.

Onderzoek Nov. 1872. Pupil sleutelgatvormig zeer weinig bewegelijk; verduistering in het pupilvlak, kleine heldere opening in het midden.

Wordt herkend met 1 : 3:

Op 12 voet	XXX,	$S = \frac{8}{20}$
" 8 "	XX,	$S = \frac{8}{20}$

Op $5\frac{1}{2}$ voet	XV,	S = $\frac{8}{20}$
" 4 "	X,	S = $\frac{8}{20}$
" 3 "	VII,	S = $\frac{3}{7}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VI,	S = $\frac{5}{12}$
" 2 "	V,	S = $\frac{8}{20}$
" 21 duim	IV $\frac{1}{II}$,	S = $\frac{7}{18}$
" 18 "	IV,	S = $\frac{3}{8}$
" 12 "	III,	S = $\frac{1}{3}$
" 6 "	IV $\frac{1}{II}$,	S = $\frac{1}{9}$

Wordt slechts voor een oogenblik een glas van $\frac{1}{10}$ toegevoegd, zoo wordt II op 10 duim onmiddellijk herkend.

Met $\frac{1}{3}$ wordt IV $\frac{1}{II}$ van 5—22 duim gelezen; met $2\frac{1}{4}$ III $\frac{1}{II}$ van 2—20 duim. Bij het zien door een gaatje van 1.4 mm. voor de lens $\frac{1}{3}$ geplaatst, wordt III op 18 duim gelezen.

VII. Grietje Koors, oud 66 jaar, in Juni 1872 geopereerd van catarata senilis op O.D., volgens GRAEFE, met breede iridectomie naar boven. Pupil bijna onbewegelijk. Onderzoek één maand na de operatie.

Wordt herkend met 1 : $3\frac{1}{3}$:

op 10 voet	XL,	S = $\frac{1}{4}$
" $4\frac{3}{4}$ "	XX,	S = $\frac{8\frac{1}{2}}{40}$
" $2\frac{1}{4}$ "	XII,	S = $\frac{5}{24}$
" 15 duim	VI,	S = $\frac{5}{24}$
" 12 "	VI,	S = $\frac{1}{6}$

Op 12 duim wordt IV niet meer onderscheiden; zeer goed echter, wanneer een hulplens $\frac{1}{12}$, zij het slechts één oogenblik, wordt voorgeschoven.

H. A. Hoevers, oud 22 jaar, had van zijn vroegste jeugd af aan cataracta congenita geleden. In 1866 en 67 werd hij op beide oogen met puncties behandeld.

VIII. O. D. Pupil rond, goed bewegelijk, helder zwart; met den oogspiegel neemt men kleine kapselresten aan de binnenvlakte van de pupil, waar.

Wordt herkend met 1 : 3 :

op 12 voet	XX,	S = $\frac{13}{20}$
" 5 $\frac{1}{2}$ "	XII,	S = $\frac{9\frac{1}{2}}{20}$
" 4 $\frac{1}{2}$ "	X,	S = $\frac{9}{20}$
" 3 $\frac{1}{2}$ "	VIII,	S = $\frac{8\frac{1}{2}}{20}$
" 3 "	X,	S = $\frac{6}{20}$
" 2 $\frac{1}{2}$ "	VIII,	S = $\frac{6\frac{1}{2}}{20}$
" 2 "	VIII,	S = $\frac{5}{20}$
" 1 $\frac{3}{4}$ "	VIII,	S = $\frac{4\frac{3}{4}}{20}$
" 1 $\frac{1}{2}$ "	VII,	S = $\frac{4\frac{1}{2}}{20}$
" 1 $\frac{1}{4}$ "	V,	S = $\frac{4\frac{1}{4}}{20}$
" 12 duim	V,	S = $\frac{4}{20}$
" 9 "	IV,	S = $\frac{3\frac{3}{4}}{20}$
" 6 "	V,	S = $\frac{3}{20}$

Bij het zien in de nabijheid vernauwt de pupil zich eenigermate.

Door voorschuiven van compenseerende positieve glazen, bij het zien in de nabijheid, wordt de gezichtscherpte onmiddellijk $\frac{13}{20}$. Sn. IV tot II, met $\frac{1}{3}$ niet leesbaar op 12 duim, wordt terstond duidelijk, wanneer een glas $\frac{1}{12}$ wordt voorgeschoven.

Door een gaatje van 1 mm. diameter vóór het glas van $\frac{1}{3}$ te brengen, wordt II_{II}^1 op 12 duim, II op 6 duim goed gelezen.

Met een glas $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ wordt gelezen :

III_{II}^1	van	$6\frac{1}{2}$	tot	16	duim.
VI_{II}^1	"	$5\frac{1}{2}$	"	26	"
LXX	"	$10\frac{1}{2}$ voet	"	2	"
XXX	"	6	"	2	"

Met een glas van $\frac{1}{3}$:

XX	van	12	voet	"	2	"
X	"	5	"	"	$5\frac{1}{2}$	"
V_{II}^1	"	2	"	"	6	"

Na herhaalde indruppeling met atropine is de pupil den volgenden dag veel grooter; diam. = $6\frac{2}{3}$ mm.

Wordt herkend met 1 : 3 :

op 12 voet	XX,	S = $\frac{12}{20}$
" $5\frac{1}{2}$ "	X,	S = $\frac{11}{20}$
" $4\frac{1}{4}$ "	X,	S = $\frac{9}{20}$
" $3\frac{3}{4}$ "	X,	S = $\frac{7}{20}$
" 3 "	VIII,	S = $\frac{7\frac{1}{2}}{20}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VII,	S = $\frac{5\frac{1}{2}}{20}$
" 2 "	VI,	S = $\frac{5\frac{1}{4}}{20}$
" 18 duim	V,	S = $\frac{6}{20}$
" 15 "	IV,	S = $\frac{6\frac{1}{2}}{20}$
" 12 "	III_{II}^1 ,	S = $\frac{5\frac{1}{2}}{20}$
" 9 "	III,	S = $\frac{5}{20}$
" 6 "	IV,	S = $\frac{2\frac{1}{2}}{20}$

Wordt vóór de lens een plaatje gebracht met ronde opening van $3\frac{3}{4}$ mm. diameter, zoo vinden wij voor S:

op 12 voet	XX,	S = $\frac{13}{20}$
" 5 $\frac{1}{2}$ "	X,	S = $\frac{11}{20}$
" 4 $\frac{1}{2}$ "	X,	S = $\frac{9}{20}$
" 3 $\frac{1}{2}$ "	VII,	S = $\frac{10}{20}$
" 3 "	VI,	S = $\frac{10}{20}$
" 2 $\frac{1}{2}$ "	V,	S = $\frac{10}{20}$
" 2 "	III $\frac{I}{II}$,	S = $\frac{4}{7}$
" 18 duim	III,	S = $\frac{10}{20}$
" 15 "	III,	S = $\frac{10}{20}$
" 12 "	II,	S = $\frac{10}{20}$
" 9 "	II,	S = $\frac{8}{8}$
" 6 "	III $\frac{I}{II}$,	S = $\frac{1}{7}$

IX. O. S. Pupil rond, vernauwing bij het zien in de nabijheid. Diffuse troebelheid in het pupilvlak.

Wordt herkend met 1 : 2 $\frac{1}{4}$:

Op 15 voet	L,	S = $\frac{3}{16}$
" 6 "	XXX,	S = $\frac{1}{5}$
" 3 $\frac{1}{2}$ "	XX,	S = $\frac{1}{7}$
" 12 duim	VII,	S = $\frac{1}{7}$
" 6 "	VIII,	S = $\frac{1}{16}$

Francina Roser oud 30 jaar. Voor vier jaar ontwikkelde zich langzamerhand cataract op beide oogen. Voor 4 maanden geopereerd: extractio lenticis.

X. O.D. volgens GRAEFE, iridectomie naar boven. Pupil sleutelgatvormig, zeer helder, onbewegelijk.

Wordt herkend met 1 : $3\frac{1}{6}$:

Op 13 voet	XV,	S = $\frac{13}{18}$
" 10 "	XII,	S = $\frac{5}{6}$
" $6\frac{1}{2}$ "	VIII,	S = $\frac{13}{16}$
" 5 "	VIII,	S = $\frac{10}{16}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VIII,	S = $\frac{5}{16}$
" 24 duim	VIII,	S = $\frac{4}{16}$
" 12 "	VIII,	S = $\frac{2}{16}$

Op 10 duim van het oog wordt van I niets gezien; met glas van $\frac{1}{10}$, slechts een oogenblik voor de andere lens gebracht, worden dadelijk vele letters herkend; evenzoo III op 30 duim met glas van $\frac{1}{30}$.

Met $\frac{1}{24}$ wordt III van $3\frac{1}{2}$ tot $16\frac{1}{2}$ duim duidelijk gelezen.

XI. Martinus Jansen, oud 68 jaar, in Juli 1872 geopereerd. Extractio lentis O. D. met iridectomie naar boven. Pupil onbewegelijk.

Er bestond vroeger myopie $\frac{1}{10}$.

Wordt herkend met 1 : $3\frac{1}{2}$:

Op 12 voet	C,	S = $\frac{12}{100}$
" 9 "	LXX,	S = $\frac{9}{70}$
" 26 duim	XX,	S = $\frac{13}{20}$
" 18 "	XV,	S = $\frac{1}{10}$
" 10 "	X,	S = $\frac{1}{12}$

Op 16 duim van het oog wordt VI niet herkend bij voorplaatsing van $\frac{1}{16}$ leest patient de letters zeer goed.

XII. O. S. Operatie 14 dagen na O. D., volgens dezelfde methode. Pupil onbewegelijk. Diffuse troebelheid in het pupilvak.

Wordt herkend met 1 : 3 $\frac{3}{4}$:

op 14 voet LXX, S = $\frac{1}{5}$
 " 12 duim geen kleiner letter dan XX, S = $\frac{1}{20}$

XIII. Aagje de Groot, oud 19 jaar. Sedert twee jaar bestaat cataract. Extractio lentis O. S. met lapsnede.

Pupil weinig bewegelijk, rond. Veel nastaar.

Wordt herkend met 1 : 3 :

op 12 voet LXX, S = $\frac{1}{6}$
 " 12 duim XV, S = $\frac{1}{15}$
 " 9 " XII, S = $\frac{1}{16}$

Wouter van Eck de V., oud 70 jaar. Geopereerd in 1862. Extractio lentis met lapsnede, op beide oogen. Beide pupillen goed bewegelijk, en nauw. Diameter der pupil bij zien op afstand 3 $\frac{1}{2}$ mm. Bij het zien in de nabijheid vernauwen de pupillen zich duidelijk.

XIV. O.D. Pupil, weinig ovaal, zeer helder, geen spoor van nastaar.

Wordt herkend met 1 : 3 $\frac{1}{2}$:

Op 11 voet XX, S = $\frac{11}{20}$
 " 7 " XV, S = $\frac{9\frac{1}{2}}{20}$
 " 5 $\frac{1}{2}$ " XII, S = $\frac{9\frac{1}{2}}{20}$
 " 4 " X, S = $\frac{8}{20}$
 " 3 $\frac{1}{4}$ " VIII, S = $\frac{8\frac{1}{4}}{20}$

Op $2\frac{1}{4}$ voet	VII,	S = $\frac{7\frac{5}{8}}{20}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VI,	S = $\frac{8}{20}$
" $2\frac{3}{4}$	V,	S = $\frac{9}{20}$
" 2 "	IV $\frac{I}{II}$,	S = $\frac{4}{9}$
" 18 duim	V $\frac{I}{II}$,	S = $\frac{3}{11}$
" 12 "	VIII,	S = $\frac{1}{8}$

Bij voorplaatsing van positieve glazen, of door den afstand van het oog tot het glas te vergrooten, wordt de S in de nabijheid onmiddelijk weder $\frac{1}{20}$. Met $\frac{1}{18}$ wordt III op 18 duim gelezen.

Met glas $\frac{1}{3}$ wordt IV $\frac{I}{II}$ van 10 tot 25 duim gelezen.

" "	$\frac{1}{2\frac{1}{2}}$	" "	" "	6	"	10	"	"
" "	$\frac{1}{2}$	" "	" "	$2\frac{1}{2}$	"	8	"	"

XV. O. S. pupil rond, helder zwart, de diameter bij zien op afstand $4\frac{7}{8}$ mm. Bij zien in de nabijheid vernauwing, zoodat hier de diam. $3\frac{7}{8}$ mm. bedraagt.

Wordt herkend met 1 : $3\frac{3}{4}$:

op 11 voet	XXX,	S = $\frac{11}{30}$
" 8 "	XX,	S = $\frac{12}{30}$
" $4\frac{3}{4}$ "	XV,	S = $\frac{9\frac{1}{2}}{30}$
" 4 "	XII,	S = $\frac{10}{30}$
" $3\frac{1}{2}$ "	X,	S = $\frac{10}{30}$
" 3 "	VIII,	S = $\frac{3}{8}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VIII,	S = $\frac{5}{16}$
" 24 duim	VII,	S = $\frac{2}{7}$
" 18 "	VII,	S = $\frac{11}{7}$

Op 15 duim VII, S = $\frac{1\frac{1}{2}}{7}$

" 12 " X, S = $\frac{1}{10}$

Bij voorplaatsing van een glas $\frac{1}{12}$ wordt III op 12 duim onmiddelijk herkend.

Met $\frac{1}{3\frac{3}{4}}$ wordt XX van 8 voet tot 3 duim gelezen

	XII	"	4	"	"	1 voet	"
"	$\frac{1}{3}$	"	IV $\frac{1}{II}$	"	19	"	7 duim
"	$\frac{1}{2\frac{1}{4}}$	"	"	"	13	"	5 "

XVI. G. Boer, oud 37 jaar. In 1868 geopereerd van cataracta posterior, volgens CRITCHETS methode, met breede iridectomie naar boven.

De pupil van O.S. heeft een elliptischen vorm; de lengtedoormeter = 8.5 mm., bij eene breedte van 6 mm.; de onderste helft is goed doorschijnend, boven diffuse troebelheid. De bewegelijkheid is zeer gering.

Wordt herkend met 1 : $2\frac{3}{4}$:

op 16 voet	XX,	S = $\frac{16}{20}$
" 11 "	XV,	S = $\frac{15}{20}$
" 9 "	XII,	S = $\frac{15}{20}$
" 7 "	X,	S = $\frac{14}{20}$
" 5 "	VIII,	S = $\frac{12\frac{1}{2}}{20}$
" 3 "	VI,	S = $\frac{10}{20}$
" $2\frac{3}{4}$ "	VI,	S = $\frac{9}{20}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VI,	S = $\frac{8\frac{1}{2}}{20}$
" $2\frac{1}{3}$ "	VI,	S = $\frac{8}{20}$
" 2 "	VI,	S = $\frac{6\frac{1}{2}}{20}$

Op 18 duim	VII,	$S = \frac{4\frac{1}{2}}{20}$
" 12 "	X,	$S = \frac{1}{10}$
" 9 "	XII,	$S = \frac{1}{6}$
" 6 "	XV,	$S = \frac{1}{3}$

Op 12 duim is III niet te herkennen, bij voor-
schuiving van een hulplens $\frac{1}{2}$, slechts voor een oogen-
blik, worden dadelijk de letters juist aangegeven.

Wanneer vóór de lens $\frac{1}{2\frac{1}{4}}$ een plaatje wordt gesteld
met eene ronde opening van 1.4 mm. zoo leest patient
op 15 voet XX en op 12 duim II.

Met een glas $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ wordt $IV\frac{1}{II}$ gelezen van 28 tot 36
duim, met $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$, hetzelfde schrift van 12 tot 33 duim, en
XX van 3 duim tot op 5 voet.

Bij het lezen in de nabijheid vernauwt zich steeds
de oogspleet, waardoor de bovenste helft der pupil-
opening door het bovenooglid wordt bedekt.

Dirk Jan Gulden, oud 28 jaar. In 1866 ge-
opereerd van cataracta congenita, eerst behandeld met
puncties, later iridectomie wegens iritis.

XVIII. Pupil O. S., sleutelgatvormig, in het midden
3 mm. breed. Het pupilvlak is door nastaar verduisterd,
ongeveer in het centrum bevindt zich eene heldere
ronde opening van $\frac{1}{2}$ der pupilbreedte.

Bij het zien naar een nabij het oog geplaatste vin-
ger, neemt men eene matige vernauwing der pupil
waar.

Wordt herkend met 1 : $5\frac{1}{4}$:

Op 10 voet	L,	$S = \frac{1}{3}$
" 8 "	XL,	$S = \frac{1}{5}$

op 6 voet	XXX,	S = $\frac{1}{5}$
" 4 "	XX,	S = $\frac{1}{5}$
" 3 "	XV,	S = $\frac{1}{5}$
" 2 $\frac{1}{2}$ "	XII,	S = $\frac{5}{24}$
" 2 "	XII,	S = $\frac{1}{6}$
" 21 duim	X,	S = $\frac{7}{40}$
" 18 "	X,	S = $\frac{3}{40}$
" 15 "	VIII,	S = $\frac{5}{32}$
" 12 "	VIII,	S = $\frac{1}{8}$
" 9 "	VII,	S = $\frac{3}{28}$
" 6 "	VII,	S = $\frac{1}{14}$

Bij voorplaatsing van een hulplens $\frac{1}{13\frac{1}{2}}$ wordt VI onmiddellijk op 12 duim gelezen.

Met een bril $\frac{1}{4\frac{1}{2}}$ wordt XII herkend van af 1 tot 30 duim, met $\frac{1}{5\frac{1}{2}}$ XII van 3 tot 24 duim.

Wordt een plaatje met opening van 1.4 mm. diam. vóór de lens $\frac{1}{5\frac{1}{2}}$ gesteld, zoo leest patient V op 12 duim.

XIX. O. D., pupil rond, vernauwt bij het zien in de nabijheid.

Wordt herkend met 1:9:

Op 9 voet	L = $\frac{9}{30}$
" 5 "	XXX = $\frac{1}{6}$
" 3 "	XX = $\frac{3}{20}$
" 12 duim	VIII = $\frac{1}{8}$

Door voorplaatsing van positieve glazen wordt ook hier volle S gekregen in de nabijheid. Verdere bepalingen waren door onwilligheid van den patient niet mogelijk.

XX. Albertus Scheepmaker, oud 45 jaar, geopereerd den 11^{den} Febr. 1867. Extractio lentis met iridectomie naar boven, op O. S. Pupil sleutelgatvormig, weinig bewegelijk. Diffuse troebelheid en kapselresten in het pupilvlak. Bijna in het midden, eenigszins naar binnen, is eene heldere ronde opening.

Wordt herkend met 1 : 3:

op 11	voet	L,	S = $\frac{11}{50}$
"	8	" XL,	S = $\frac{1}{3}$
"	4 $\frac{1}{2}$	" XXX,	S = $\frac{9}{60}$
"	30	duim XX,	S = $\frac{1}{8}$
"	21	" XV,	S = $\frac{7}{60}$
"	15	" X,	S = $\frac{1}{8}$
"	12	" VIII,	S = $\frac{1}{8}$
"	6	" VIII,	S = $\frac{1}{16}$

Wordt een glas $\frac{1}{12}$ voorgeschoven, zoo wordt op 12 duim V onmiddelijk duidelijk. Met een glas $\frac{1}{3}$ wordt $V\frac{1}{11}$ van 3 $\frac{1}{2}$ tot 16 duim gelezen, met $\frac{1}{2}$ $VI\frac{1}{11}$ van 4 $\frac{1}{2}$ tot op 20 duim.

Het bleek ons in dit geval zeer duidelijk, dat op een afstand, waar geen enkele letters met zekerheid werden herkend, het lezen soms nog tamelijk goed gaat.

XX. Hermina Klein, oud 61 jaar. In Juli 1872 geopereerd van cataracta senilis. O.D Extractio lentis, iridectomie naar boven Onderzoek den 20^{sten} November. Pupil sleutelgatvormig, weinig bewegelijk. Nastaar en troebelheid verduisteren een groot deel van het pupilvlak.

Er blijft een heldere opening, zoo groot als ongeveer

de helft van de pupilwijdte, in het midden bestaan.

Wordt gelezen met 1 : 3 :

op 12 voet	XXX,	S = $\frac{3}{5}$
" 8 "	XX,	S = $\frac{2}{5}$
" $4\frac{1}{2}$ "	XV,	S = $\frac{3}{10}$
" $3\frac{1}{2}$ "	XII,	S = $\frac{7}{24}$
" 3 "	X,	S = $\frac{3}{10}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VIII,	S = $\frac{5}{16}$
" 24 duim	VII,	S = $\frac{2}{7}$
" 18 "	VI,	S = $\frac{1}{4}$
" 12 "	IV,	S = $\frac{1}{4}$
" 9 "	IV,	S = $\frac{3}{16}$
" 6 "	V,	S = $\frac{1}{10}$

Door voorschuiwing van een glas $\frac{1}{12}$ wordt op 14 duim III herkend. Met glas $\frac{1}{24}$ wordt III van 5 tot 15 duim, met $\frac{1}{3}$, dezelfde van $6\frac{1}{2}$ tot 11 duim gelezen.

Wordt een plaatje met opening van 1 mm. diameter voor de lens $\frac{1}{3}$ geplaatst, zoo wordt II op 12 duim herkend; door eene ronde opening van $2\frac{1}{4}$ mm. III op 16 duim.

ALGEMEEN RESULTAAT ONZER WAARNEMINGEN EN VERGELIJKING MET DAT VAN FÖRSTER.

De gewichtige uitkomst van al onze waarnemingen is het regelmatig afnemen der gezichtsscherpte, naar mate het voorwerp, — uitgaande van den versten afstand van duidelijk zien met het corrigeerende glas, — het oog nadert.

Van 15 tot 4 voet is deze vermindering slechts gering; van hier stijgt ze spoedig, in verband met het sneller toenemen der accommodatie, dat tot onveranderde gezichtsscherpte zou gevorderd zijn.

In de meeste onzer gevallen treffen wij op 12 duim niet meer dan de helft der gezichtsscherpte aan, welke wij op afstand gevonden hadden.

Zij vermindert minder snel, wanneer ze reeds gering is, dewijl alsdan met grootere letters, die bij grootere verstrooiingscirkels te herkennen zijn, de proeven genomen worden.

Dat ook de grootte der pupil haren invloed sterk zou doen gevoelen, was a priori te wachten.

In twee gevallen, VI en XIV vinden wij de gezichtscherpte, respectievelijk tot 21 en tot 27 duim, dezelfde als op afstand. Dit had ons lichtelijk in den waan kunnen brengen, dat er een zekere graad van

accommodatie bestond en wel van bijna $\frac{1}{27}$ en $\frac{1}{21}$. Bij nader onderzoek blijkt ons echter de reden. Met focaalverlichting het pupilvlak onderzoekende, vinden wij dit bij geval VI voor het grootste gedeelte door eene ondoorschijnende massa verduisterd; een klein gaatje, waardoor de fundus oculi scherp te zien is, is alleen overgebleven, zoodat hier het zien gelijk staat met dat door eene kleine, vóór het oog geplaatste opening.

In geval XIV, een man van 70 jaar, waar eene accommodatie van $\frac{1}{27}$ reeds om den leeftijd onwaarschijnlijk was, namen wij eenen hoogen graad van pupilvernauwing waar, die deze schijnbare accommodatie voldoende verklaarde.

Lag in de vermelde uitkomsten geen bewijs van eenige accommodatie, het werkelijk ontbreken viel ten duidelijkste in het oog, wanneer wij, bij de aangevondene pogingen om te onderscheiden, slechts voor een kort oogenblik, het, den afstand compenseerende glas voorschoven, waarbij onmiddellijk de volle gezichtscherpte werd herkrege. Gewoonlijk plaatsten we op 12 duim van het oog letters, wier grootte evenredig was aan die, welke op den versten afstand gelezen waren, en tot wier herkenning dus dezelfde gezichtscherpte werd vereischt.

Bleek in enkele gevallen de gezichtsscherpte daarbij niet volmaakt gelijk te zijn aan die op afstand, zoo werd hiervan de verklaring gevonden in de soms minder scherp gevormde letters, I en II, of in eene geringe verplaatsing van het oog in betrekking tot de lens. Wij overtuigden ons later nog (wat wij aanvankelijk verzuimden), dat, wanneer een te zwak compenseerend glas werd voorgeschoven, de gezichtsscherpte wel verbeterde, maar niet zoo volkomen werd als op afstand.

Bij sommigen werd de proef van SCHEINER gedaan, en opgemerkt, dat zij reeds op vrij grooten afstand begonnen dubbel te zien, en niet in staat waren, bij poging tot accommodatie door voorstelling van een kleineren afstand, de dubbelbeelden te doen naderen.

Een geval, oog III — een soortgelijk vermeldt ook reeds YOUNG — teekenden wij op: waar twee doorzichtige openingen, in het overigens verduisterde pupilvlak, reeds hetzelfde verschijnsel gaven als een SCHEINER's plaatje. Hier nu begonnen de dubbelbeelden zich reeds op den afstand van vier voet te vertoonen, om eerst in de nabijheid te verdwijnen, waar de gezichtsscherpte te kort schoot. Blijkbaar werd er dus niet geaccomodeerd. Onmiddellijk verdwenen de dubbelbeelden, wanneer het den afstand compenseerend glas werd voorgehouden.

In oog VIII, bij Hoevers, maakten wij eene vergelijking tusschen de gezichtsscherpten vóór en na de indruppeling met atropine. Terwijl op afstand dus bij juiste neutralisatie der H, de gezichtsscherpte in de beide gevallen gelijk is, blijkt zij in het geatropiniseerde oog in de nabijheid niet geringer, maar integendeel grooter te zijn. Van het verdwijnen eener accommodatie, zooals bij atropine-indruppeling in het normale oog gevonden wordt, kan hier dus geen sprake zijn. Dat de gezichtsscherpte iets grooter werd, is eenigszins raadselachtig. Het staat waarschijnlijk in verband met de grootere doorschijnende opening, die, na de verwijding der pupil, was te voorschijn gekomen, zoodat de lichtsterkte der beelden moest gewonnen hebben, waarbij grootere verstrooiingscirkels verdragen worden.

In het bovenstaande ligt duidelijk genoeg opgesloten, dat letters, tot welker waarneming op den afstand,

waarvoor het glas neutraliseert, geene volle gezichtscherpte wordt vereischt, bij eene vrij groote speelruimte van afstand, ook zonder accommodatie moeten worden herkend. Dat dit herkennen, waarop FÖRSTER zijne onderstelling grondt, dus geen bewijs hoegenaamd voor accommodatie oplevert, behoeft nauwelijks gezegd. Vele onzer gevallen stellen dit op treffende wijze in het licht. Wij vergenoegen ons met op een enkel te wijzen.

Francisca Roser (Oog X) leest op 13 voet zeer goed XV, dus bijna volle gezichtsscherpte, op 29 duim geen kleinere letter dan VIII, ($S = \frac{1}{4}$) op 10 duim ook slechts VIII (S ongeveer $\frac{1}{10}$). Plaatsen wij op 10 duim de letters I, zoo kan nauwelijks de regel als een streep gezien worden: een oogenblik slechts wordt $\frac{1}{10}$ vóór de corrigerende lens gebracht, en onmiddellijk noemt de patiënte de drie eerste letters. Inmiddels leest zij, met een glas van $\frac{1}{24}$, III van $3\frac{1}{2}$ tot $16\frac{1}{2}$ duim, hetwelk dus eene schijnbare accommodatie vertegenwoordigt van $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{6}$.

Daar onze meeste patienten volgens de methode van GRAEFE waren geopereerd, met iridectomie naar boven, en hierbij de bewegelijkheid der iris meestal zeer gering is, hadden wij betrekkelijk zelden gelegenheid, den invloed der natuurlijke pupilvernauwing na te gaan. Wij vonden evenwel, waar eene ronde, goed bewegelijke pupil aanwezig was, de schijnbare accommodatie aanmerkelijk grooter, dan wanneer er door iridectomie eene sleutelgat-vormige, weinig bewegelijke pupil bestond. Zeer duidelijk vinden wij dit verschil uitgedrukt in geval II bij Postma.

Het rechter oog, waar de lens door puncties tot opsorping is gebracht, heeft eene ronde bewege-

lijke pupil; bij het zien in de nabijheid bestaat er duidelijke vernauwing. Met een glas $\frac{1}{3}$ wordt II van 6 tot 15 duim gelezen, met $\frac{1}{24}$ van 4 tot 12 duim, zoodat de schijnbare accommodatie ongeveer $\frac{1}{7}$ bedraagt.

Het linker oog heeft iridectomie ondergaan, de pupil is sleutelgatvormig en geheel onbewegelijk. Met een glas $\frac{1}{3}$ wordt II van 7 tot 12 duim, met $\frac{1}{24}$ van 6 tot 9 duim gelezen, waaruit eene schijnbare accommodatie volgt van niet meer dan $\frac{1}{17}$.

Enkele malen kwam het ons voor, dat, hoewel de pupil niet van vorm veranderde, door de vernauwing der oog-spleet hetzelfde effect werd bewerkt. Bij het zien in de nabijheid, daalde het bovenooglid, en bedekte voor een gedeelte de pupilopening. In een geval werd ongeveer $\frac{2}{3}$ der pupilopening bij het zien in de nabijheid afgesloten, terwijl zij bij het zien op afstand in haar geheel te voorschijn kwam.

Een grond, „ein Hauptargument“ voor het bestaan van accommodatie bij aphakie vindt FÖRSTER nog daárin, „dass nach Messungen einer grösseren Anzahl von Fällen verschiedenen Alters die Accommodationsbreite bei jugendlichen Staaroperirten erheblich grösser ist als bei alten Personen.“ — Wellicht heeft het toeval hier medegewerkt, om in FÖRSTER's gevallen het kleiner zijn der schijnbare accommodatie met den hooger en leeftijd te doen samenvallen; doch vergeten wij niet, dat bij de jongere individu's de *gezichtsscherpte* doorgaans grooter is, dan bij meer bejaarden. Indien men nu een zeker drukschrift laat lezen, tot welker herkenning de volle gezichtsscherpte op verre na niet wordt vereischt, zoo zal men, gelijk reeds werd opgemerkt, bij groote gezichtsscherpte ook groote speelruimten verkrijgen.

Nemen wij een geval van FÖRSTER:

Geval I. Wij vinden S minstens $\frac{5}{6}$; I_{II}^1 wordt op 3 en op 13 duim gelezen. Voor het lezen op 3 duim is nu slechts $\frac{1}{5}$, voor dat op 13 duim ook wel niet meer dan $\frac{3}{5}$ der bestaande gezichtsscherpte noodig, zoodat het niet bevreemden kan, wanneer deze met betrekkelijk groote verstrooiingscirkels gelezen worden.

Bij, voor de letterproeven slechts even voldoende gezichtsscherpte heeft men minder te verliezen en zullen dus kleine verstrooiingscirkels reeds zoodanig stoorend werken, dat ze niet meer herkend worden.

In verband met den samenhang tusschen de grootte der schijnbare accommodatie en de gezichtsscherpte, is het reeds voor een deel te verklaren, hoe in FÖRSTER'S gevallen enkele malen de berekende accommodatiebreedte van het aphakisch oog die van het normale oog zelfs overtrof: in geval 7 wordt bij iemand van 48 jaar, $\frac{1}{A} = \frac{1}{12}$ à $\frac{1}{8}$ gevonden; in geval 11, op 56 jarigen leeftijd, $\frac{1}{A} = \frac{1}{10}$, terwijl in physiologischen toestand $\frac{1}{A}$ respectievelijk $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{20}$ bestraagt. Maar de hoofdzak is hierbij, dat bij aphakie doorgaans slechts een kleinere pupil als werkzaam kan worden gedacht.

De verkleinig der accommodatiebreedte, door het verder brengen van het naaste punt, en het nader brengen van het verste punt, om daardoor den invloed van verstrooiingscirkels uit te sluiten, heeft, terwijl ze niet evenredig geschiedde ook bijgebracht om het afnemen der accommodatiebreedte bij ouderen grooer te doen schijnen, (zie de tabel).

Een twijfel, door FÖRSTER geopperd, mag ook niet met stilzwijgen worden voorbijgegaan. Op p. 62 vinden wij: „Die Frage, ob bei cataracta congenita sich überhaupt ein Accommodationsvermögen ausbildet, dürfte wohl aufzuwerfen sein.“ Wij moeten hiertegen inbrengen, dat

juist bij cataracta congenita meer dan gewoonlijk van de accommodatie gevergd wordt, daar de langzame ontwikkeling van dezen vorm van cataract, de lijdens, — die meestal op een leeftijd zijn, waarop het duidelijk zien niet het minst wordt gewenscht, — de voorwerpen nader aan het oog brengen, om aldus onder grooteren gezichtshoek te zien; zij spannen daarbij hunne accommodatie sterk in, zoo als blijkt uit de pupilvernauwing en bij de sterke convergentie ook wel niet kan uitblijven.

Uit het behandelde is vooreerst gebleken :

a. *dat ook zonder accommodatie op verschillende afstanden kan onderscheiden worden, mits hiertoe de volle gezichtsscherpte niet worde vereischt;*

b. *dat bij nauwe pupil de speelruimte, ook zonder accommodatie, betrekkelijk zeer groot kan worden.*

Wij besluiten hieruit, dat de gevallen, aangehaald als bewijs voor het bestaan van accommodatie, dat bewijs niet leveren.

Ten anderen hebben wij gezien :

a. *dat, bij verwijdering van het punt, waarvoor de refractie was ingericht, de gezichtsscherpte geregeld afneemt;*

b. *dat, wanneer, tijdens de vergeefsche inspanning om een nader bijgelegen voorwerp te herkennen, een den af-*

*stand compenseerend glas slechts een moment werd voor-
gehouden, onmiddellijk volle gezichtscherpte werd verkregen
terwijl een niet geheel compenseerend wel verbeterd maar niet
geheel herstelt.*

Daar dus geen enkel feit, tot zijn verklaring, het
aannemen van accommodatievermogen behoeft, zoo be-
sluiten wij, in overeenstemming met hetgeen, volgens
eene andere methode, door DONDERS werd gevonden:
dat bij aphakie geen spoor van accommodatie bestaat.

VERSTROOIINGSCIRKELS.

Met het voorgaande achten wij het bewijs geleverd, dat het oog, in den toestand van aphakie, een onveranderlijken refractie-toestand bezit; geen der waargenomen verschijnselen is daarmede in strijd. De reden, waarom door zooveel telkens accommodatievermogen bij aphakie werd aangenomen, lag in de onderstelling, dat de verstrooiingscirkels onmogelijk zoo groote speelruimte konden toelaten, als bij aphakie werkelijk gevonden werd.

Men verzuimde echter de juistheid dier onderstelling te toetsen. Om alle tegenwerpingen van die zijde uit te sluiten, hebben wij gemeend, ten slotte nog te moeten onderzoeken, of de grootte der verstrooiingscirkels het onderstelde bezwaar oplevert.

Vooreerst hebben wij de verstrooiingscirkels objectief op een scherm gebracht. Door eene in een luik gemaakte opening eener overigens donkere kamer, werd een plaat gebracht, waarin de letterproeven van SNELLEN of waren uitgesneden (licht op donker) of uitgespaard (donker op licht). Op een zekeren afstand werd een lens geplaatst en daarachter een scherm, waarvan de verschuiving op eene nauwkeurige schaal kon worden afgelezen. De brandpuntsafstand werd opgezocht, en verder met juistheid bepaald, hoeveel het scherm binnen of buiten dien brandpuntsafstand kon gebracht worden, eer de lettervormen onkenbaar werden.

Onderstaande tabel 1) geeft een overzicht van de verkregene uitkomsten.

Diffuse beelden.

a. Binnen den brandpuntsafstand.

MIDDELLIJK DER LENS.	LETTER Sn.	β .	V.	V : β .
100 mm.	C	19.35	5.6	0.3 : 1
	L	9.67	3.5	0.36 : 1
	XX	3.87	1.68	0.43 : 1
50 mm.	C	19.35	6.0	0.31 : 1
	L	9.67	2.8	0.3 : 1
	XX	3.87	2.09	0.5 : 1
25 mm.	C	19.35	4.53	0.23 : 1
	L	9.67	2.56	0.26 : 1
	XX	3.87	1.30	0.33 : 1

b. Buiten den brandpuntsafstand.

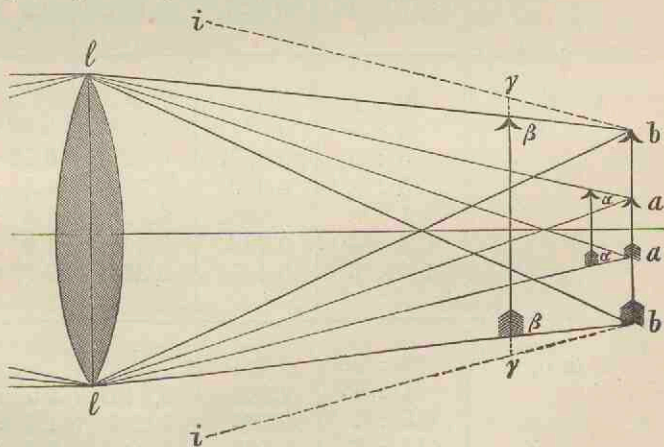
MIDDELLIJK DER LENS.	LETTER Sn.	β .	V.	V : β .
100 mm.	C	19.35	8.1	0.42 : 1
	L	9.67	5.7	0.49 : 1
	XX	3.87	4.6	1.2 : 1
50 mm.	C	19.35	6.5	0.33 : 1
	L	9.67	3.8	0.4 : 1
	XX	3.87	2.6	0.67 : 1
25 mm.	C	19.35	7.1	0.36 : 1
	L	9.67	4.0	0.45 : 1
	XX	3.87	2.4	0.51 : 1

1) In de tabel beteekent β , de beeldgrootte, V de verstrooiingscirkels, beiden in millimeters uitgedrukt. De berekening geschiedde volgens de formules $\beta = B \frac{f'}{f}$ en $V = \frac{f'}{f' + a} P$, waarin B de grootte van de voorwerpletter, f en f' de geconjugeerde brandpuntsafstanden, a de verschuiving van het scherm en P de middellijn der lens voorstelt.

Men heeft hier slechts te letten op de verhouding tusschen den verstrooiingscirkel en het beeld ($V : \beta$), in de laatste kolom te vinden.

Buiten den brandpuntsafstand (d. i. op grooteren afstand van de lens, dan waar de scherpe beelden gevormd worden) mogen de verstrooiingscirkels blijkbaar relatief grooter zijn. De verklaring hiervan is dáárin te zoeken, dat het verstrooide beeld in zijn geheel voorgelijke grootte der verstrooiingscirkels, hier grooter is, dan wanneer het scherm binnen den brandpuntsafstand wordt gehouden.

Voorts merken wij op, dat de verhouding gunstiger is, wanneer de beelden kleiner zijn. Ook hiervan is gemakkelijk rekenschap te geven. Zooals uit onderstaande constructie 1) blijkt, zijn, voor gelijke waarden van $V : \beta$, de diffuse beelden in hun geheel betrekkelijk des te grooter, hoe kleiner de scherpe beelden zijn.



1) De afstand van het groote scherpe beeld $b\ b$ tot het diffuse beeld is 3 maal zoo groot genomen als die van het kleine beeld $a\ a$ tot zijn diffuus beeld $a\ a$. De grootte der scherpe beelden staan insgelijks tot elkander = 3 : 1, zoodat voor beiden $V : \beta$ gelijk is.

Wanneer men de lijnen $i\ b$ evenwijdig trekt aan $l\ a$, zoo volgt uit de figuur: $\frac{a\ a}{\alpha\ \alpha} = \frac{\delta\ \delta}{\gamma\ \gamma}$, en $\gamma\ \gamma > \beta\ \beta$; dus $\frac{a\ a}{\alpha\ \alpha} > \frac{\delta\ \delta}{\beta\ \beta}$.

In de tweede plaats werd de grootte der verstrooiingscirkels bepaald, waarbij een normaal emmetropisch oog, bij verlamming der accommodatie door atropine-in-druppeling, letters onderscheiden kon, en wél achter-eenvolgens door de geheel vrije pupil van 6.5 mm. middellijn, en door openingen van 3 en van 1 mm. De resultaten zijn in onderstaande tabel vervat:

Michel R., oud 16 jaren. Emmetropie. Mydriasis.

PUPIL OF OPENING.	$S =$ d : D.	β	V	V : β
6.5 mm.	20 : 20	0.031	0	
	7 : 12	0.0531	0.0442	0.83 : 1
	3.5 : 8	0.0708	0.0877	1.2 : 1
	2.5 : 6	0.0740	0.1222	1.6 : 1
	1.67 : 8	0.1490	0.1826	1.2 : 1
	0.375 : 10	0.826	0.7410	0.9 : 1
3 mm.	20 : 20	0.031	0	
	8 : 8	0.031	0.0180	0.6 : 1
	5 : 6	0.0372	0.0287	0.77 : 1
	1.75 : 3	0.0531	0.0807	1.5 : 1
	1 : 3	0.0930	0.1383	1.5 : 1
	0.5 : 4	0.248	0.264	1.0 : 1
	0.4 : 6	0.465	0.322	0.7 : 1
1 mm.	20 : 20	0.031	0	
	1 : 1	0.031	0.0461	1.5 : 1
	0.5 : 1	0.062	0.088	1.4 : 1
	0.17 : 2	0.360	0.221	1.6 : 1

In de tabel beteekent d den afstand, waarop de letter, sub D aangegeven, herkend werd. β en V als in de vorige tabel.

Bij de berekening van β en V, gebruikten wij de formules, aangegeven in „Die Anomaliën der Refraction und Accommodation“. DONDERS Cap. Dioptrik des Auges.

Al aanstonds merkt men op, dat $V : \beta$ in het algemeen des te kleiner wordt, hoe grooter de netvliesbeelden zijn. Alleen wanneer de gezichtsscherpte door de verstrooiingscirkels nog weinig is afgenomen, kan bij de daaraan beantwoordende kleine beelden, blijkens de eerste bepalingen met 6.5 en 3 mm. der pupil, nog het tegendeel plaats hebben. Ook ziet men dat $V : \beta$ nagenoeg dezelfde waarden bereikt bij iedere grootte der natuurlijke of kunstmatige pupil.

Eindelijk blijkt, dat de verstrooiingscirkels betrekkelijk veel grooter uitvallen, dan de objectieve, op het scherm waargenomen. Dáár was, binnen den brandpuntsafstand, het maximum van $V : \beta = 0.54 : 1$; hier stijgt het tot 1.5, ja tot 1.6 : 1. Bevreemden zal dit niet, wanneer men in aanmerking neemt, dat in onze proeven met de objectieve verstrooiingscirkels, de lichtsterkte blijkbaar een grooten invloed had, en dat wij onder de gunstigste omstandigheden voor de scherpe dioptrische beelden onzer verstrooiingscirkels niet meer dan de halve gezichtsscherpte verkregen.

Voorts onderwierp prof. DONDRS zich aan het onderzoek van de grootte der verstrooiingscirkels, waarbij hij in staat was, de letterproeven van SNELLEN te herkennen.

De proeven geschieden bij evenwijdigen stand der gezichtslijnen, waarbij hij nauwelijks kon accommoderen, en in elk geval het accommoderen willekeurig uitsloot.

Onderstaande tabel geeft een overzicht der uitkomsten :

Prof. DONDERS, oud 54 jaren. Emmetropie.

PUPIL.	$S =$ d : D.	β .	V.	V : β .
4 mm.	20 : 20	0.031	0	
	5.5 : 6	0.034	0.0346	1 : 1
	2.5 : 6	0.074	0.0748	1 : 1
	2 : 7	0.108	0.0944	0.88 : 1
	1.5 : 7	0.144	0.1264	0.87 : 1
	1 : 8	0.248	0.1852	0.74 : 1
	0.5 : 10	0.620	0.3520	0.57 : 1
	0.25 : 12	1.488	0.6440	0.43 : 1

Scherper nog dan in het geval van mydriasis komt hierbij uit, dat $V : \beta$ regelmatig des te kleiner wordt, hoe grooter de beelden.

Het heeft den schijn, dat, wanneer het beeld in zijn geheel door het centrum der gele vlek wordt opgenomen, de verstrooiingscirkel grooter mag zijn. Immers wat wij boven aanvoerden, dat voor groote beelden de verhouding tusschen de grootte der diffuse beelden tot die der verstrooiingscirkel ongunstiger wordt, kan hier, waar de beelden allen nog zoo klein zijn in betrekking tot de grootte der pupil, niet toereikend worden geacht tot verklaring. Overigens blijkt, evenals in het geval van mydriasis, dat $V : \beta$ aanzienlijk grooter is (nagenoeg het dubbele) dan bij de proeven met objectieve verstrooiingsbeelden op het scherm. Trouwens hier, zooals wij deden opmerken, schoot de verlichting en de scherpte der beelden te kort, zoodat zij ons slechts halve gezichtsscherpte gaven, en daarom ook betrekkelijk groote beelden op ons netvlies vormden.

Tot vergelijking werden nu $V : \beta$ berekend in twee gevallen van aphakie, het eerste met betrekkelijk groote,

het tweede met kleine pupil. De berekening werd gemaakt voor eene pupil van 1 mm. middellijn, zoodat de waarden van V en $V : \beta$ nog met de middellijn der pupil, in millimeters uitgedrukt, moeten vermenigvuldigd worden. De tabel ¹⁾ wijst de verkregene uitkomsten aan.

Boer, oud 37 jaren. Aphakie. Emmetropie door voorplaatsing van een lens $1 : 2\frac{3}{4}$, op 8 mm. afstand van het oog.

PUPIL.	$S =$ $d : D$	β	V $= P \times$	$V : \beta$ $= P \times$
Sluitelgat-	16 : 20	0.034	0	
vormig, breed,	9 : 12	0.036	0.0072	0.2 : 1
in het centrum	3 : 4	0.036	0.0214	0.6 : 1
goed doorschijn-	2 : 4	0.054	0.0320	0.6 : 1
end.	1.5 : 7	0.126	0.042	0.3 : 1
	1 : 10	0.271	0.062	0.34 : 1
	0.75 : 12	0.433	0.0813	0.19 : 1
	0.5 : 15	0.813	0.1165	0.14 : 1

1) Bij de berekening werd het vereenigde knooppunt van het gecombineerde systeem gezocht en daarna de gewone berekening toegepast.

H^a. v. Ravenswaai, oud 74 jaren. Aphakie. Emmetropie, door voorplaatsing van een lens $1 : \frac{3}{8}$ op 8 mm. afstand van het oog.

PUPIL.	S = d : D	β	V = P ×	V : β = P ×
Sleutelgat-	12 : 30	0.058	0	
vormig, kleine	8 : 20	0.058	0.009	0.15 : 1
spleetvormige	4 : 10	0.058	0.018	0.3 : 1
doorzigtige	2 : 5	0.058	0.035	0.6 : 1
opening.	1.75 : 6.5	0.086	0.040	0.46 : 1
	1.5 : 4	0.062	0.046	0.74 : 1
	1 : 3	0.067	0.069	1.0 : 1
	0.5 : 4.5	0.210	0.130	0.62 : 1

De groote moeielijkheid in het berekenen der verstrooiingscirkels bij aphakie bestaat in het bezwaar eener juiste bepaling van de middellijn der pupil, die daarbij in rekening moet worden gebracht; daarom gaven we in de tabellen de verstrooiingscirkels voor 1 mm. pupil, aan.

Men overtuigt zich spoedig, dat, ook na welgelukte operaties, de pupil, bij doorvallend licht met den oogspiegel onderzocht, minder voortreffelijk is dan het uiterlijk aanzien scheen te beloven. De randen zijn zelden volkomen zuiver; in sommige gevallen loopen er strooken doorheen, waardoor het vlak in twee of meer pupillen wordt verdeeld, en de meest gewone oorzaak van onvoldoende gezichtsscherpte is een geringe troebelheid der capsula. Wanneer in dergelijk geval in dit nauwelijks troebele vlak door punctie eene kleine heldere opening wordt verkregen, stijgt de gezichtscherpte aanzienlijk. Opmerkelijk is het, dat men dan grootendeels abstraheeren kan van het diffuse licht en

een pupil in rekening kan brengen, niet veel grooter dan de volkomen doorschijnende opening. Hier is het dan nauwelijks mogelijk de verstrooiingscirkels te berekenen.

In het eerste geval van aphakie, waarin wij de verstrooiingscirkels, voor 1 mm. middellijn der pupil, berekenden, was de pupil tamelijk zuiver; reeds de groote gezichtsscherpte is daarvan het bewijs. De pupil nu was ruim 3 mm. breed. Vermenigvuldigen wij den coëfficiënt $V : \beta$ met dit cijfer, dan verkrijgen we in het algemeen nog geen grootere verstrooiingscirkels, dan waarmede bij kunstmatige mydriasis en bij blijvende ontspanning der accommodatie werd gezien.

In het tweede geval liet het pupilvlak meer te wenschen over. De gezichtsscherpte bedroeg dan ook slechts 8 : 20. Het doorschijnende gedeelte der pupil was echter niet grooter dan 1, hoogstens 1.6 mm. Vermenigvuldigen wij hiermede de gevondene waarden van $V : \beta$, dan vallen de verstrooiingscirkels nog kleiner uit dan in het vorige geval.

Veel zou omtrent het zien met verstrooiingscirkels, bepaaldelijk over den invloed van de grootte der beelden, van de verlichting, van de gezichtsscherpte enz. nog kunnen worden in het midden gebracht; doch het was ons hier alleen te doen, om aan te toonen, dat hare grootte geen bezwaar oplevert, om de speelruimte te verklaren, waarin, bij aphakie, letters, grooter dan de volle gezichtsscherpte ze eischt, gelezen worden.

De speelruimte, die men bij het lezen met een *sterker* glas verkrijgt, bestaat uit twee gedeelten, het eene liggende binnen, het andere buiten den brandpuntsafstand. Het laatste verreweg het grootste (vergelijk de diffuse beelden van *a* en *b* op bl. 39) verklaart die groote speelruimte, maar kwam hier, terwijl

de lens slechts voor afstand corrigeerde, niet in aanmerking.

Eindelijk zij nog met een woord herinnerd, dat bij aphakie de gezegde speelruimte op de gewoue wijze toeneemt, bij het zien door openingen, kleiner dan de pupil, en dat kunstmatige mydriasis daarop geen invloed heeft, hoegenaamd.

STEREOSCOPIE BIJ ONVOLKOMEN GEZICHTSVERMOGEN.

DOOR

Dr. J. E. VAN DER MEULEN.

INLEIDING.

Stereoscopie, door binoculair zien, berust op twee factoren. Vooreerst krijgen rechter en linker netvlies verschillende perspectivische beelden, en ten anderen worden veranderingen van convergentie gevorderd, wanneer we achtereenvolgens de verschillende punten van een lichaam binoculair fixeeren. Wheatstone's beschouwingen hadden vooral betrekking tot verschil in perspectivische beelden; Bruecke wees op het groote gewicht der veranderingen in convergentie. Bij het gewone zien van lichamen, zoowel als bij het combineeren van stereoscopische figuren, werken beide factoren altijd gezamenlijk.

Het was intusschen de vraag, of de perspectivische beelden alléén voldoende zouden zijn, om eene juiste stereoscopische voorstelling bij te brengen. Dove nu onderzocht, of ook bij momentane verlichting door den elektrischen vonk zich de stereoscopische indruk ontwikkelde. Het resultaat was bevestigend, en men beschouwde het nu als uitgemaakt, dat beweging, die tijdens de momentane ver-

lichting immers niet mogelijk was, daarbij niet vereischt werd.

Prof. Donders 1) was echter niet overtuigd. Hij deed opmerken, dat men de twee beelden slechts wederkeerig van het rechter oog op het linker, en van het linker op het rechter, behoeft over te brengen, om een pseudoscopischen indruk te verkrijgen; en daar hem proefondervindelijk bleek, dat men niet onderscheiden kan, welk der beide oogen een zekeren indruk ontvangt, meende hij, dat de perspectivische beelden alléén niet tusschen ortho-stereoscopisch en pseudo-stereoscopisch zouden kunnen beslissen. Tegen de gedane proeven had hij de bedenking, dat niet bepaald was aangegeven, dat reeds bij den eersten vonk juist geoordeeld werd, en de proeven van Dove herhalende, overtuigde hij zich, dat inderdaad een zeker aantal vonken noodig was en dat men van den eenen vonk tot den anderen zijne convergentie veranderde. Op gelijke wijze kan men zelfs met één oog oordeelen, wanneer men, tusschen de vonken in, zijn hoofd verplaatst. Bovendien was het hier gemaakte bezwaar door niemand gereleveerd, en men vond dan ook slechts zelden uitdrukkelijk aangegeven, dat ortho-stereoscopisch en niet pseudo-stereoscopisch gezien was.

Een paar proeven, die hetzelfde doel beoogden, waren door Hering verricht. „Blickt man” zoo beschrijft hij de eerste, „durch einen kurzen Cylinder nach dem „mittleren von drei neben einander in einer der Ant- „litzfläche parallelen Ebene gelegenen verticalen Drähten, „und lässt dann von einem Gehülfen je nach dessen Belieben „bald den rechten, bald den linken Draht, bald beide „vor- oder zurückschieben, während man den mittleren

1) Ned. Arch. voor Genees- en Natuurk. Deel II. 1866. bl. 303 enz.

„fest fixirt, so wird man die Bewegung der Drähte nie „verkennen.“ Goldt het slechts het beoordeelen, of de draad op grooteren of kleineren afstand komt, dan is één oog, merkt Donders op, reeds ter beslissing voldoende, — en Hering bleef hierop het antwoord schuldig.

Aan een tweede proef van Hering, het zoogenaamde „Fallversuch,“ waarop we uitvoerig terugkomen, kon Donders, in den vorm, waarin het was aangewend, evenmin bewijskracht toekennen.

Hering verklaart, dat hij zijne proeven slechts als illustratie had willen doen gelden, niet als bewijs van hetgeen hij reeds bewezen achtte, vooral door de proef van Wheatstone: „dass auch die Nachbilder stereoscopischer Zeichnungen einen körperhaften Eindruck geben.“ Maar daarbij mag herinnerd worden, dat de proef, die, zooals we zelf vonden, niet zoo gemakkelijk tot overtuiging leidt, eerst door Rogers in den vorm was verricht, die volkomen overtuigend is, en dat Hering zelf verklaart, eerst later bij Helmholtz te hebben gezien, dat Rogers (*Silliman's Journal*. November 1860) ze op die wijze had verricht.

In elk geval meende Donders, toen hij zich door eigen onderzoek omtrent de waarde van de aanwijzing der perspectivische beelden, als zoodanig, wilde overtuigen, aan de methode met den electrischen vonk de voorkeur te moeten geven. Zijn eisch hierbij was: het herkennen der juiste perspectivische projectie, bij den eersten vonk; en terwijl hem dat niet gelukt was in de proeven naar de methode van Dove, wenschte hij te onderzoeken, of het gelukken zou, wanneer gezorgd werd, dat, vóór het komen van den vonk, de beide oogen op één punt gericht werden, in betrekking waartoe zich de voorstelling van afstand moest ontwik-

kelen. Leidde op deze wijze de proef tot een positieve uitkomst, dan was alle twijfel uitgesloten. Men weet, dat zoodanige positieve uitkomst werkelijk verkregen werd, en dat daarmee eerst het streng bewijs werd geleverd van een gewichtig feit, dat zeker te lichtvaardig door velen was aangenomen. Het bleek intusschen, dat Aubert hierin Donders reeds was voorafgegaan, terwijl Recklinghausen weinig te wenschen had overgelaten, en omstreeks denzelfden tijd werden proeven als die van Aubert en Donders door Helmholtz verricht, om in zijne *physiologische Optik* spoedig daarop te worden medegedeeld. Maar door niemand, ook niet door Aubert zelve, was hare hooge beteekenis begrepen en in het licht gesteld.

Men zou thans kunnen vragen, nu het gebleken is, dat de perspectivische beelden op zich zelve voldoende zijn, of de convergentie-veranderingen wel wezenlijk tot de stereoscopische voorstelling bijdragen. Proeven, waarbij de factor der perspectivische beelden geheel is uitgesloten, zijn niet te nemen. Wij weten evenwel, dat, wanneer ook het eene oog bedekt is, verandering in convergentie de voorstelling van den afstand wijzigen kan, dat bij het beschouwen eener schilderij de stereoscopische illusie bij het zien met één oog dáárom grooter is, omdat men dan niet onveranderlijk aan een bepaalde convergentie is gebonden 1), voorts, dat de bewuste inspanning tot convergentie ook over den *absoluten* afstand vrij nauwkeurig doet oordeelen. Wij mogen dus wel besluiten, dat, wanneer, bij het monstereen van een voorwerp, iedere beweging, iedere convergentieverandering in 't algemeen reeds door de voorstelling

1) Zie *Versl. en Mededeelingen der Koninkl. Akad. van Wetenschappen*. Afd. Natuurkunde. D. VI 1871. bl. 18.

vooraf bepaald is, de juiste schatting van den afstand nog voortdurend wint bij het bewust volvoeren der bewegingen, die tot het samensmelten der direct geziene punten worden vereischt.

Bij ons onderzoek omtrent *het stereoscopisch zien bij onvolkomen gezichtsvermogen* hebben wij ons vooral bepaald bij de verschillende methoden, waarbij de bewegingen zijn uitgesloten. Werd ook daarbij stereoscopisch gezien, dan was het bewijs à fortiori geleverd. Het gebruik van het gewone stereoscoop, waarbij de twee factoren gelijkelijk werkzaam zijn, werd door ons echter niet uitgesloten. — Wat de inspanning der accommodatie op zich zelve vermag, hebben wij niet nader onderzocht 1).

I. M E T H O D E N.

Om bij onvolkomen gezichtsvermogen over de waarde van het bestaande stereoscopische zien te kunnen oordeelen, moeten de methoden zoodanig zijn, dat, bij het zien met één oog, alle aanwijzing is uitgesloten. Of aan deze voorwaarde voldaan is, kan daaruit blijken, dat in lange reeksen van proeven het aantal juiste en onjuiste gevallen nagenoeg even groot is.

Verschillende methoden werden door ons aangewend:

1°. *Vonk in de donkere kamer.* Deze methode is vroeger reeds door Prof. Donders beschreven in zijne verhandeling getiteld: „de projectie der gezichtsverschijnselen naar de richtingslijnen 2)”. Ze bestaat in het kort hierin, dat in

1) Verg. Donders, *Nederl. Archief voor Genees- en Natuurkunde* 1865. D. II. bl. 212 en Brücke, *Sitzungsberichte der K. K. Akademie* 1866. B. LVII.

2) De Versl. en Mededeelingen der Koninkl. Academie van Wetensch. Afd. Natuurk. 2de Reeks. Deel. VI. bl.

eene, ook bij het overspringen van de electrische vonken, volkomen donkere kamer eene reeks van snel na elkander tusschen twee koperdraden overspringende inductievonkjes een schijnbaar continuëel lichtpunt vormen, dat tot fixatiepunt dient; terwijl men aan een verplaatsbaren standaard tusschen twee koperdraden een, door een inductie-toestel van Ruhmkorff verkregen, momentanen openingsvonk kan doen overspringen, welks afstand ten opzichte van den fixatie-vonk moet worden beoordeeld. Het hoofd van den waarnemer moet daarbij gefixeerd zijn. — De persoon, die de proeven bestuurt, geeft door zekere signalen het resultaat van iedere proef te kennen aan een tweeden persoon, die in het aangrenzende vertrek de aantekeningen houdt en op een gegeven teeken telkens den stroom opent. De bedoelde signalen bestaan in twee rechthoekig gebogen staafjes, die buiten uitsteken en binnen bewogen worden. De beweging van het eene staafje duidt aan, dat de vonk verder oversprong dan het fixatie-punt, — die van het andere het omgekeerde; en de richting der beweging geeft te kennen, of al dan niet juist geoordeeld werd. Zoo loopt een geheele reeks af, zonder dat de aan de proef onderworpen persoon ooit vernam, of zijn uitspraak juist was.

2°. *Vonk in het donkere kastje.*

Deze methode werd ook reeds vroeger door Prof. Donders beschreven 1). Ze bestaat hierin, dat in een van binnen met zwart fluweel bekleed langwerpige vierkant kastje, 't welk aan het eene einde twee openingen voor de oogen bezit, een door snel opvolgende inductievonkjes verkregen schijnbaar continuëel lichtpunt

1) *Nederl. Arch. voor Genees. en Natuurk.* Deel II. 1866 bl. 335, en *Graefe's Archiv. Ophthalmologie.* Bd. XIII.

als fixatiepunt dient; terwijl het centrale naar links en rechts en naar voren en achteren verschuifbare gedeelte van het, den bovenwand vormende, deksel, twee naar elkander toe omgebogen metaaldraden draagt, waartussen een op dezelfde wijze als bij de vorige methode verkregen momentane openingsvonk kan overspringen, welks afstand in betrekking tot den fixatie-vonk moet worden beoordeeld. Zelfs bij het overspringen van de vonken bemerkt men niets van de in het kastje aanwezige metaaldraden: de fixatie-vonk en de momentane vonk is alles wat men ziet in eene absoluut duistere ruimte. De sterkte van den continuëelen vonk kan door verschuiving van den secundairen rol, de sterkte van den momentanen vonk door het aantal Grove'sche cellen, die met den inductie-toestel van Ruhmkorff in verbinding zijn gebracht, elk oogenblik worden gewijzigd. Aan eene schaal, langs het verschuifbare gedeelte aangebracht, kan men de plaats van den momentanen vonk, voor en achter en links en rechts van den fixatie-vonk, in Mm. aflezen 1).

3°. *Momentane verlichting in het stereoscoop.* Deze methode is reeds door Dove toegepast geworden; doch streng bewijzend, dat bij momentane verlichting uit de perspectivische beelden *alléén* zich de juiste lichamelijke indruk kan ontwikkelen, is ze eerst geworden, nadat Aubert 2), en onafhankelijk van hem Donders 3), voor vaste fixatie hierbij gezorgd hadden.

1) Dergelijke kastjes worden door Kagenaar, Ammanuensis van het Physiol. Laboratorium te Utrecht, vervaardigd: prijs f 22,53.

2) *Physiologie der Netzhaut.* Breslau. 1865 pag. 316.

3) *Ned. Arch. voor Genees- en Natuurk.* Deel II 3e afl. 1866, bl. 337 en *Arch. f. Ophth.* Bd. XIII.

In een gewoon stereoscoop laat men een sterken inductie-vonk overspringen, die, zelf aan het gezicht onttrokken, het in absolute duisternis gehulde stereoscoopplaatje momentaneel verlicht. De juiste fixatie wordt verkregen door op overeenkomstige punten der twee figuren kleine gaatjes te maken, die door eene onderliggende plaat van mat glas zwak worden verlicht en nu bij voorbaat scherp kunnen gefixeerd worden.

4°. *Valloestel van Hering of photo-stereoscoop 1).*

Hering beschreef zijne methode in het Archiv für Anat., Physiologie und wissenschaftl. Medicin. Jahrg. 1865 S. 153 met de volgende woorden: „Blicken wir durch den „erwähnten (weiten) Cylinder (von wenigen Zollen Länge) „nach einer Nadelspitze oder sonst einem isolirten Objecte, „während ein Gehülfe ein kleines Kügelchen von unbe- „kannter Grösse vor oder hinter der Nadelspitze in der „Medianebene herabfallen lässt, so täuschen wir uns nie „darüber, ob die Kugel diesseits oder jenseits des Fixations- „punktes herabgefallen ist, sondern sehen dies ganz deut- „lich und wissen sogar annähernd anzugeben, in welchem „Abstande vom Fixationspunkte sie gefallen ist. Ich „selbst sehe hierbei trotz der Kürze der Beobachtung den „Weg, den die Kugel beschreibt, häufig doppelt, sobald „er nicht dem Fixationspunkte zu nahe liegt. Eine Be- „wegung der Augen ist hierbei so gut wie ganz ausge- „schlossen. Es würde zweckmässig sein, weisse Kugeln „und einen schwarzen Hintergrund zu wählen.“

Tegen de bewijskracht dezer proef bracht Prof. Don-

1) Het *πρωτόν* beteekent, zooals Prof. van Herwerden mededeelde, niet slechts het gevallen, maar, naar Hesychius, ook *het vallende*.

ders 1) eenige bedenkingen in het midden. „Wanneer „het balletje niet digt bij het oog viel, dan moest het, „zoo merkt hij op, van eene aanzienlijke hoogte vallen, „om tijdens den val iedere beweging der oogten zeker uit te „sluiten.” Hering had hiervan geene melding gemaakt.

„En zou ook niet de schijnbare snelheid van den val, „die met vermindering van den afstand van het oog toe- „neemt, eene aanwijzing leveren?”

„Daarenboven weet men, dat de door het balletje door- „loopen lijn verticaal is, en de helling der dubbelbeelden „voor deze is niet dezelfde vóór en achter het fixatie-punt.”

Op deze bedenkingen heeft Hering geantwoord 2). Hij kan geen der door Donders gemaakte bedenkingen laten gelden en moet volhouden, dat deze hoogst eenvoudige en ten allen tijde te improvizeeren proef volstrekt evenveel bewijst als de proeven met de elektrische vonken.

Op de eerste bedenking antwoordt Hering: „Gesetzt „man lässt die Kugel aus einer Höhe von einem Fuss „über der obern Grenze des durch die Röhre sichtbaren „Raumes fallen, obgleich man eine beliebig grössere Höhe „wählen kann, so tritt sie mit einer Geschwindigkeit von „30' ins Gesichtsveld. Beträgt der verticale Durchmesser „des letzteren 1', so bleibt der Kugel nur etwa $\frac{1}{50}$ Secunde „lang sichtbar; hat man sie aus 2' Höhe herabfallen las- „sen, so ist sie nur $\frac{1}{60}$ Secunde sichtbar” enz. Hij neemt nu uit analogie met andere bewegingen aan, dat van het oogmoment, waarop het balletje in het gezichtsveld komt, tot dat, waarop eene daardoor te voorschijn geroepene oogbeweging beginnen kan, minstens $\frac{1}{20}$ sec. verlopen zal. Was nu het gezegde waar, dat het balletje, van

1) Ned. Arch. I. c.

2) Graefe's Archiv. Bd. XIV, Abth. I. S. 1—12.

eene hoogte vallende van 1 voet, na dien doorloopen te hebben, eene snelheid heeft verkregen van 30 voet in de sec., dan zou ook tegen de conclusie, dat het balletje al lang uit het gezichtsveld zou zijn verdwenen, voordat eene beweging der oogen zou kunnen beginnen, juist zijn, wanneer de verticale afmeting van het gezichtsveld op deze plaats 1' is. Doch het gezegde is niet waar. Hering heeft zich hier op eene wijze vergist, die alleen in het „quandoque bonus dormitat Homerus” zijne verklaring vindt. Hij heeft de verkregen snelheid na één sekunde vallens verward met die na het vallen van de hoogte van één voet.

Stellen we den voet = 0.324 M., dan vinden we daarvoor, naar de formule

$$v = \sqrt{2gs},$$

$$v = 2.521 \text{ M} = 7.77 \text{ voet.}$$

Derhalve moet bij Hering, in plaats van 30 voet, 7.77 voet gelezen worden.

Op dezelfde verwarring van voeten met sekunden berust Hering's beweren, dat, zoo het balletje van 2' hoogte valt, het de dubbele snelheid van het voorgaande geval zal hebben verkregen. Volgens bovenstaande formule toch neemt de verkregen snelheid toe met den wortel uit de doorloopenen ruimte en zou dus zijn $7.77 \times \sqrt{2} = 11'$ in de sec., en tevens blijkt uit die formule, dat, om de dubbele snelheid te verkrijgen, het balletje niet van eene dubbele maar van eene vierdubbele hoogte moet vallen.

Was dan de twijfel van Prof. Donders wel zoo geheel ongegrond?

Op diens tweede vraag, of niet de schijnbare snelheid van den val, die met vermindering van den afstand van het oog toeneemt, eene aanwijzing zou leveren, antwoordt Hering „dat dit onmogelijk is, want, buiten „rekening latende, dat zoo groote snelheden in het alge-

„meen niet meer onderscheiden worden, zoo zou men,
 „indien de grond van het juist bepalen van de plaats van
 „den val in de opvatting van de snelheid te zoeken ware,
 „evenzoo zeker de plaats van den val moeten kunnen be-
 „palen, wanneer men de proef slechts met één oog neemt.
 „Dit nu is volgens de ervaring niet het geval, en
 „derhalve komt deze bedenking niet in aanmerking.
 „Doch al kwam ze in aanmerking, zoo zou men haar
 „gemakkelijk daardoor uit den weg ruimen, dat men
 „de balletjes van verschillende hoogten laat vallen.” —
 Uit het door Hering geschrevene blijkt niet voldoende,
 met welke snelheid het balletje door het gezichtsveld
 valt, en buitendien is de lengte en wijdte van den cy-
 linder, waarvan de hoogte van het gezichtsveld afhangt,
 niet aangegeven. Doch al was de snelheid zeer groot
 (wij zagen, dat Hering ze zich valsch voorstelde),
 waarom zouden wij dan toch niet verschil in snelheid
 waarnemen? Zooals bij de nadere beschouwing van den
 toestel blijken zal, komen groote verschillen in schijn-
 bare snelheid voor, wanneer men met den afstand van
 de spleet niet tevens de valhoogte wijzigt. En zouden
 zoo aanzienlijke verschillen in schijnbare snelheid niet
 waargenomen kunnen worden en, ware het ook onbe-
 wust, ons aanwijzingen geven? Door de balletjes van
verschillende willekeurige hoogten te laten vallen (op welke
 wijze Hering de bedenkingen van Donders tracht
 uit den weg te ruimen) zal deze aanwijzing wel ver-
 minderd kunnen worden, doch niet geheel opgeheven.
 Dit zal alleen kunnen geschieden, door de balletjes van
 bepaalde hoogten te laten vallen, en wel zoodanig, dat
 ze de verschillende hoogten van het gezichtsveld op de ver-
 schillende plaatsen altijd in denzelfden tijd doorloopen. Wat
 het andere argument van Hering betreft, dat, zoo deze

aanwijzing bestond, ook met één oog de plaats van den val moest kunnen worden bepaald, wat volgens zijn zeggen niet aldus zijn zoude, daartegenover staan groote reeksen van proefnemingen met den valtoestel voor één oog, indertijd alhier door Dr. Dessé gedaan, waarin belangrijk meer juiste dan onjuiste uitkomsten, en wel in verhouding van 3 tot 2, verkregen werden. Daar nu volgens de kansrekening in eene lange reeks de juiste en onjuiste ongeveer aan elkander gelijk moesten zijn, wanneer wij met één oog den afstand in 't geheel niet kunnen beoordeelen, zoo moet men wel aannemen, dat de proef nog aanwijzingen opleverde, die haar onzuiver maakten. Waar het zoodoende bleek, dat de proef nog aanwijzingen moest opleveren, was het dus raadzaam alle omstandigheden, die dat zouden kunnen veroorzaken, te elimineeren en daarom ook de aanwijzing, die het verschil in tijd, dat het balletje in het gezichtsveld blijft, kan geven, te doen wegvallen.

De derde bedenking, die Prof. Donders maakte, kan Hering ook niet toegeven. Toch blijft het een niet te ontkennen feit, dat eene verticale lijn, zoo men een naderbij liggend punt fixeert, in naar boven convergeerende en zoo men een verder afgelegen punt fixeert, in naar boven divergeerende dubbelbeelden gezien wordt. Zoolang het dus niet feitelijk is uitgemaakt, dat deze omstandigheid geen invloed op het beoordeelen van den afstand met één oog uitoefent, blijft deze bedenking hare kracht behouden.

Niettegenstaande deze onvolkomenheden van den toestel, had de methode overigens, door hare eenvoudigheid voor de praktijk zoovele voordeelen, dat Prof. Donders het zeer der moeite waard vond, ze zoo te wijzigen, dat de gemaakte bedenkingen vervielen, en ze te maken tot eene

zoodanige, die, vooral voor klinische doeleinden, geschikt is tot het onderzoek naar de betrekkelijke zekerheid van het stereoscopisch zien. Dat de valtoestel door eenige wijzigingen aan dat doel kan beantwoorden, moge uit het volgende duidelijk worden.

Het komt er op aan te zorgen: dat 1^o. de tijd, gedurende welke de balletjes in het gezichtsveld zijn, kort genoeg zij, om oogbewegingen uit te sluiten, 2^o. de balletjes van eene zoodanige hoogte vallen, dat ze de gezichtsvelden van verschillende hoogte op de verschillende afstanden van het oog, in denzelfden tijd doorloopen, en 3^o. de hoek, waaronder de balletjes gezien worden, voor allen eene gelijke zij.

Met het oog hierop, is een toestel ontstaan, hier nader te beschrijven als:

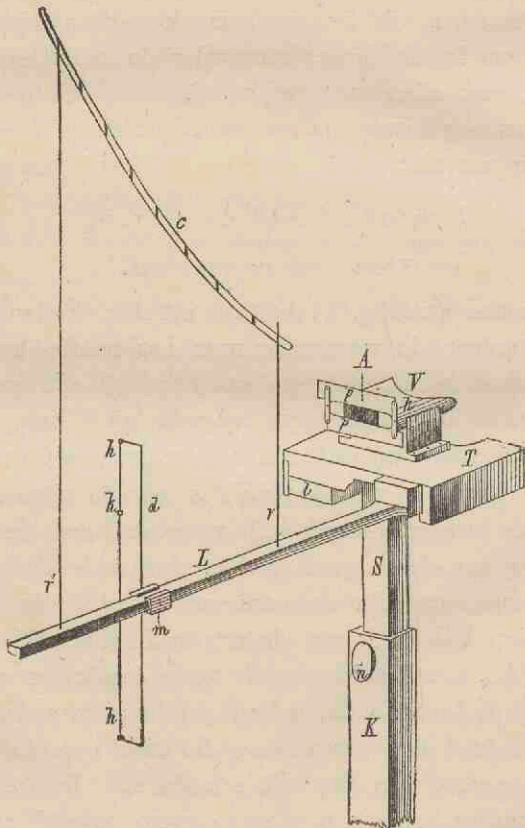
Verbeterd valtoestel van Hering.

Ptoto-stereoscoop.

De toestel (zie fig. 1) bestaat uit een korten koker (*k*), waardoor de waarnemer naar het fixatie-punt ziet. Deze koker heeft de lengte van ruim 10 c.M. en heeft op doorsnede den vorm eener langwerpige ellips, welks langste (horizontale) as 0,102 M. en welks korste as 4 c.M. lang is. Aan de voorzijde (*V*) is hij zóó uitgesneden, dat zijne bovenste wand vrij volkomen met de ovale kromming van de supraorbitaal-streek van het voorhoofd overeenstemt en zijn onderste wand voldoende nauwkeurig een afdruk is van de infraorbitaal-streek en den rug van den neus; zoodat men, tegen den koker aanleunende en er door ziende, in het geheel niets anders kan zien dan juist de voorwerpen, die zich voor de tegen-gestelde opening van den koker bevinden. Zoodoende is het knooppunt van het oog op ongeveer 10 c.M. afstand

van de spleet geplaatst. In eene sleuf in den benedenwand van den koker kan voor beide oogen een brillen-
glashouder worden vastgeschroefd, die, regthoekig op de
lengteas van den koker gesteld, het glas op ongeveer
7 m.M. afstand van de cornea plaatst en voor meer-
dere en mindere convergentie naar believen kan worden
gedraaid. Laat men zonder glazen zien, dan verwijdert

Fig. 1.



men de brillenglashouders uit den toestel. Aan de achterzijde van den koker (A) is eene uit twee parallele platen (p en p') bestaande bewegelijke spleet (s) aangebracht, die ad maximum tot 3 c.M. kan verwijd worden. Achter deze spleet is in den koker aan weerszijde een diaphragma aangebracht, dat hier de horizontale lengte der spleet tot 82 m.M. verkleint, waardoor eene verkleining van het gezichtsveld in de breedte veroorzaakt wordt, die noodig is, om de bewegingen van den persoon, die de balletjes laat vallen, volkomen aan het gezicht van den waarnemer te onttrekken. Deze koker nu is bevestigd op een ongepolijst houten tafeltje (T) van 25 c.M. lengte en 25 c.M. breedte. Het tafeltje heeft aan de voorzijde, waar de koker is uitgesneden, eene insnijding, die ongeveer met den vorm van het gelaat overeenkomt, zoodat het tafeltje geene verhinderende oplevert, om het voorhoofd volkomen tegen den koker aan te sluiten. Rechts onder het tafeltje is eene kleine uitschuifbare lade (l) aangebracht, waarin men de balletjes en andere bij den toestel benoodigde zaken kan bergen.

Aan de linkerzijde van het tafeltje wordt eene rechte lat (L) tot op een bepaald punt ingeschoven. Deze lat draagt op 0,4^m en op 0,8^m van het oog een loodrecht staande stevige koperen roede (r en r'), waaraan eene volgens een bepaalde kromming uitgesneden koperen band bevestigd is. Deze kromme (c) is zoo aangebracht, dat ze op 0,4^m van het oog 0,3^m, op 0,45^m 0,379^m, op 0,5^m 0,468^m, op 0,55^m 0,567^m, op 0,6^m 0,675^m, op 0,65^m 0,792^m, op 0,7^m 0,918^m, op 0,75^m 1,054^m en op 0,8^m 1.2^m boven het midden van den spleet (het midden van de verticale afmeting van het gezichtsveld) zich bevindt. Op elk der opgenoemde afstanden van het oog is op de kromme eene zwarte streep geteekend, om de juiste plaats aan

te geven, vanwaar de balletjes van bepaalde grootte moeten vallen.

Aan de rechter zijde van de lat is de inrichting, die het fixatie-punt draagt, verschuifbaar, zoodat ze langs de geheele lengte der lat op ieder willekeurig punt kan geplaatst worden. Deze schuiftoestel (*m*) is een vierhoekig kokertje, dat door een veer om de lat sluit en op zijn bovenvlakte zooveel is uitgesneden, dat bij de verschuiving de koperen roeden door deze uitsnijding kunnen heenglijden. Aan dezen schuiftoestel is een, uit één verticalen en twee horizontale armen bestaand, koperen staafje (*d*) bevestigd. De verticale arm is zoo lang, dat de beide loodrecht daarop bevestigde horizontale armen buiten het gezichtsveld zich bevinden. De beide horizontale armen hebben een zoodanige lengte, dat een draad, tusschen de beide omgebogen uiteinden uitgespannen, juist voor het midden van de horizontale afmeting der spleet zich bevindt. Aan een tusschen de beide uiteinden uitgespannen fijn haar (*hh*) is verder een koraal (*k*) (door Schweigger reeds gebezigd) van wit glas vastgeknoopt. Het haar wordt zoo vastgemaakt, dat de koraal, die tot fixatie-punt dient, zich juist midden voor de spleet bevindt. Men kan echter, des verkiezende, de koraal meer naar boven of naar beneden verschuiven.

Het tafeltje, waaraan al het tot dusverre beschrevene bevestigd is, is in het midden van zijne ondervlakte verbonden aan een vierkanten houten staaf (*S*), die in eene koker (*K*) van denzelfden vorm op en neergeschoven en door een schroef (*n*) op elke willekeurige hoogte vastgesteld kan worden. Deze vierkante koker eindigt in een uit drie pooten bestaanden voet, waarvan een der pooten belangrijk langer is, om het zwaartepunt van den geheelen toestel naar die zijde te verplaatsen, waar het

tafeltje de lat met toebehooren draagt. Op deze wijze kunnen personen van zeer verschillende grootte, op een stoel gezeten, in eene gemakkelijke houding door den koker ziende, de proeven verrichten

Om aan de derde voorwaarde te voldoen, dat de balletjes altijd onder denzelfden hoek worden gezien, zijn bij den toestel aanwezig negen balletjes, die een middellijn hebben van 12, 13.^s, 15, 16.^s, 18, 19.^s, 21, 22.^s en 24 m. m. en respectivelijk op 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 en 80 C. m. afstand van het oog van de door de kromme aangegeven hoogte moeten vallen.

Links van den toestel buiten het gezichtsveld staat de persoon, die de balletjes laat vallen. Op een tafeltje, dat tot voldoende hoogte kan worden uitgeschoven, teekent hij het resultaat der proeven op. Met zijn handgewricht op de kromme steunende, laat hij de balletjes nu zoodanig vallen, dat ze slechts een weinig links en rechts van het fixatie-punt voorbijgaan. Zooals ik de balletjes liet vallen, weken ze hoogstens ongeveer 2 c. M. links of rechts van het fixatie-punt af, zoodat ten opzichte van dit het naastbijzijnde balletje hoogstens onder een hoek van 2°.9, het middelste van 2° en het verste van 1°.5 gezien wordt. Overigens behoeft men niet te vermijden, dat het balletje en het fixatie-punt voor het oog in ééne lijn gelegen zijn; daar, zooals opzettelijk daarvoor genomen waarnemingen met één oog ons geleerd hebben, uit het bedekken of bedekt worden van het fixatie-punt door het balletje geene de minste aanwijzing voortvloeit voor het beoordeelen van den afstand. Bij een fixatie-punt, zooals Hering gebruikte, was deze aanwijzing wel te vreezen, en terecht waarschuwt hij daar dan ook voor 1).

1) *Archiv für Anat. und Phys.* 1. e.

Onder de valruimte plaatst men een tafeltje, waarop een doos, met eene dikke laag watten gevuld, waarin de balletjes vallen. Op deze wijze kan de waarnemer door het gehoor nooit eenigen indruk ontvangen van den afstand en de grootte van het gevallen balletje, wat zonder deze voorzorg wel het geval is. Zelfs bleek een onder het fixatie-punt uitgespannen doek van gaas, die de balletjes opving, niet voldoende, om deze aanwijzing met zekerheid uit te sluiten. Zonder deze voorzorg toch zou de beoordeeling van den afstand op een gehoorsindruk kunnen berusten en valschelijk aan een gezichtsindruk worden toegeschreven.

Dat in den beschreven toestel de tijd, dien het balletje in het gezichtsveld blijft, kort genoeg is, om oog-bewegingen uit te sluiten, kan uit het volgende blijken.

Het knooppunt van het oog bevindt zich omstreeks 10 c. M. van de opening der spleet verwijderd. Stellen we de spleet ter wijidte van 2 c. M., dan zal de hoogte van het gezichtsveld op 40 c. M. van het oog 8 c. M., op 50 c. M. van het oog 10 c. M. bedragen enz. Wij laten nu op 40 c. M. van het oog het balletje van 0.3 M. boven het midden van het gezichtsveld vallen. Dit zal dus op het midden van het gezichtsveld eene snelheid hebben van 2.426 M. in de secunde, volgens de formule

$$v = \sqrt{2gs}$$

$$= \frac{0.3^m}{v = 2.426^m}$$

Om de 8 c. M. in het gezichtsveld te doorloopen, zal het balletje derhalve 0.032976 sec. noodig hebben. Deze berekening bevat deze kleine onnauwkeurigheid, dat ze aanneemt, dat de snelheid op het midden van het gezichtsveld de gemiddelde is. Doch deze fout is practisch van geene waarde.

Berekenen we, namelijk, uit de formule $s = \frac{1}{2} g t^2$ de t voor $s = 0.34^m$ en voor $s = 0.26^m$, dan levert het verschil natuurlijk den tijd, die noodig is geweest, om de 0.08 M. tusschen de 0.26 M. en de 0.34 M. te doorloopen:

$$\begin{array}{ll} s = \frac{1}{2} g t & s = \frac{1}{2} g t^2 \\ \frac{0.34^m}{4.906^m} = t^2 & \frac{0.26^m}{4.906^m} = t^2 \\ t = 0.263229^{\text{sec.}} & t = 0.230208^{\text{sec.}} \end{array}$$

Het verschil is 0.033021 sec., wat dus den tijd aangeeft, dien het balletje noodig heeft gehad, om van 26 c. M. tot 34 c. M. (de ruimte, waarin het zichtbaar is op 40 c. M. afstand van het oog) te vallen. De hier gevonden tijd maakt met den vroeger berekenden = 0.032976 sec. een verschil van 0.000045 sec., welke fout dus wel mag worden verwaarloosd.

Uitgaande van eene valhoogte van 0.3 M., op 0.4 M. afstand van het oog, hebben wij de hoogten berekend, van waar het balletje moet vallen, om de gezichtsvelden van verschillende hoogten in denzelfden tijd te doorloopen.

Zoo op 0.4 M. van het oog de hoogte van het gezichtsveld 8 c. M. is, dan is op 0.5 M. van het oog de hoogte van het gezichtsveld 10 c. M. Het balletje zal dan, om even lang zichtbaar te blijven, $\frac{5}{4} \times$ zoo snel moeten vallen.

Uit de formule $s = \frac{v^2}{2g}$ blijkt, dat, indien men de snelheid $v \frac{5}{4}$ maal zoo groot wil hebben, de doorloopen ruimte $s (\frac{5}{4})^2$ maal zoo groot moet zijn. Stelt men dus $s = \frac{v}{2g} = 0.3^m$, dan wordt de gezochte $s' = \frac{v'^2}{2g} = (\frac{5}{4})^2 \times 0.3 \text{ M.} = 0.468 \text{ M.}$ Volgens deze formule nu zijn de op bl. 14 aangegeven hoogten der kromme boven het midden van het gezichtsveld berekend.

Bij eene opening van de spleet van 3 c. M. (die men

echter nooit zoo wijd behoef te stellen) blijft het balletje nog slechts ongeveer $\frac{1}{20}$ sec. in het gezichtsveld. Mocht men $\frac{1}{20}$ sec. te lang vinden, dan stelle men de spleet ter wijidte van b. v. 15 m. M., waarbij een binoculair ziende zich nooit omtrent den afstand der balletjes vergist, terwijl ze dan slechts ongeveer $\frac{1}{40}$ sec. zichtbaar blijven.

In het voorgaande ligt reeds opgesloten, wat ook iedereen direct zal inzien, dat de opening van de spleet geen invloed uitoefent op de hoogte, van waar de balletjes moeten vallen, om op de verschillende afstanden van het oog de verschillende hoogten van het gezichtsveld in denzelfden tijd te doorloopen.

Om te toetsen, of de aldus ingerichte toestel nog aanwijzingen opleverde, hebben wij groote reeksen van proefnemingen met één oog gedaan, die wij tegelijk met de resultaten voor één oog, met *de electriche vonken in de donkere kamer* verkregen (waardoor de beide methoden met elkander kunnen worden vergeleken), hieronder mededeelen.

Beoordeeling met één oog, omtrent het vallen vóór of achter het fixatie-punt, met den verbeterden valloestel van Hering. Fixatie-punt op 575 m. M. van het oog. 1)

-
- 1) O. D. beteekent oculus dexter.
 O. S. " " sinister.
 M. " Myopie.
 H. " Hypermetropie.
 E. " Emmetropie.
 S. " gezichtsscherpte.
 +, achter het getal, beteekent juist.
 — " " " " onjuist.

	vóór	achter	juist	Onjuist
Rombouts O. D. { E; S. $\frac{20}{20}$; volko- O. S. } men binoc. zien. Ziende met O. S. 120 maal	28 + 42	28 + 22	56	64
Doremaal O. D. { M $\frac{1}{50}$; S. $\frac{20}{20}$ volk. O. S. } binoc. zien. Ziende met O. S. 202 maal zonder glas	56 + 43	41 + 62	97	105
Gonné O. D. { E. S. $\frac{20}{20}$ volk. binoc. O. S. } zien. Ziende met O. S. 249 maal	92 + 31	68 + 58	160	89
Ito O. D. { E. S. $\frac{20}{20}$ volk. binoc. zien. O. S. } Ziende met O. S. 150 maal	45 + 30	23 + 52	68	82
A. Vos O. D. { M $\frac{1}{50}$ S. $\frac{20}{20}$ volk. bi- O. S. } noc. zien. Ziende met O. S. 250 maal	83 + 42	47 + 78	130	120
Dr. Baumeister volk. binoc. zien. Ziende met O. S. M. $\frac{1}{40}$ S. $\frac{20}{20}$, 100 maal	20 + 30	17 + 33	37	63
In 't geheel van 1071 maal	324 + 218	224 + 305	548	523

Aanm. De reden, waarom altijd met het linker oog gezien werd, ligt hierin, dat, toen deze proeven werden genomen, de diaphragmata nog niet in den toestel waren aangebracht en dientengevolge de bewegingen van den persoon, die de balletjes liet vallen, voor het rechte oog nog niet met genoegzame zekerheid waren verborgen.

De bovenvermelde personen, evenals alle volgende, die aan de proefnemingen werden onderworpen, werden eerst onderzocht op het beoordeelen van den afstand met beide oogen. Beoordeelden ze een twintigtal balletjes allen juist,

dan meenden we te mogen besluiten tot volkomen stereoscopisch zien.

Resultaten van het beoordeelen van den afstand van den *vonk in de donkere kamer*. Gezien met één oog.

	RECHTER OOG.				LINKER OOG.			
	vóór		achter		vóór		achter	
	Juist	Onjuist	Juist	Onjuist	Juist	Onjuist	Juist	Onjuist
Dr. Klinger.	3	1	8	7	4	1	1	5
Mulder	10	20	17	5	18	7	8	11
Pareau	21	17	27	27	1	6	4	7
v. d. Meulen	11	1	13	14	12	12	12	10
Geheel	45	39	65	53	35	26	25	33
	110 + ; 92 —				60 + ; 59 —			
	170 + ; 151 —							

Ofschoon enkele personen dus, 't zij betrekkelijk veel meer juist dan onjuist, 't zij omgekeerd, hebben geraden, zoo wijst toch het eind-cijfer (bevattende *alle* waarnemingen met één oog, die wij hebben verricht) met zekerheid aan, dat bij den op de beschreven wijze ingerichten valtoestel voor één oog *genoegzaam alle aanwijzing voor het beoordeelen van den afstand is uitgesloten*.

II. ONDERZOEK.

In het volgende deelen wij de uitkomsten mede, die onze proeven hebben opgeleverd omtrent het stereoscopisch zien bij verschillende oorzaken van meer of minder gering gezichtsvermogen.

Er blijft te onderzoeken over, of het stereoscopisch zien bij de natuurlijke vormen overeenstemt met de kunstmatig door ons te weeg gebrachte toestanden. Het aantal natuurlijke vormen, die wij tot nog toe onderzocht hebben, is echter nog te gering, om ze reeds nu mede te deelen.

Geen geval van strabismus, 't zij vóór, 't zij na de operatie, is ons nog voorgekomen, waarbij stereoscopisch zien bestond.

In één geval van relatief strabismus divergens op kleineren, convergens op grooteren afstand, was het beoordeelen van den afstand bijna geheel volkomen.

1. *Anisometropie (verschil in refractie der beide oogen), door sphaerische glazen teweeggebracht.*

Van Dooremaal, oud 35 jaar $\left. \begin{array}{l} \text{O.D.} \\ \text{O.S.} \end{array} \right\} M \frac{1}{50}, S \frac{20}{20};$
beoordeelt alle balletjes goed zonder glazen. Fixatie-punt gedurende de geheele reeks op 575 m. m. van het oog.

O.S. met - 1:	O.D. met + 1:	Anisometropie 1:	vóór	achter	in 't geheel
50	50	25	4 +	4 +	8 +
50	20	14	4 +	4 +	8 +
50	10	8,3	24 + 1 -	24 + 1 -	48 + 2 -
50	9	7,5	25 +	25 +	50 +
50	8	6,9	24 + 1 -	23 + 2 -	47 + 3 -
50	7	6,2	18 + 11 -	28 + 1 -	46 + 12 -
50	6	5,4	8 + 17 -	22 + 3 -	30 + 20 -
50	5	4,6	30 + 20 -	44 + 6 -	74 + 26 -
50	4,5	4,1	34 + 16 -	44 + 6 -	78 + 22 -
50	4	3,7	22 + 28 -	31 + 19 -	53 + 47 -

Kerkhoff, 25 jaar $\left. \begin{array}{l} \text{O.D.} \\ \text{O.S.} \end{array} \right\} \text{M. } \frac{1}{6} \text{ s. } \frac{20}{20} \text{ ziet volkomen}$
 binoculair met $-\frac{1}{6}$ voor beide oogen. Fixatie-punt altijd
 op 575 M. m.

O.D. met - 1:	O.S. met - 1:	Anisometropie 1:	vóór	achter	in 't geheel
6	8	24	4 +	4 +	8 +
6	10	15	4 +	4 +	8 +
6	12	12	4 +	4 +	8 +
6	15	10	2 + 2 -	4 +	6 + 2 -*)
6	24	8	2 + 2 -	4 +	6 + 2 -
6	40	7	37 + 10 -	37 + 20 -	74 + 30 -
6	zonder gl.	6	8 + 3 -	9 + 3 -	17 + 6 -
5	"	5	9 + 6 -	11 + 3 -	20 + 9 -

Kerkhoff kon met $-\frac{1}{4}$ het fixatie-punt op 575
 M. m. niet langer duidelijk onderscheiden, daarom:

O.D. met + 1:	O.S. met - 1:	Anisometropie 1:	vóór	achter	in 't geheel
20	5	4	25 +	17 + 8 -	42 + 8 -
12	5	3,5	23 + 7 -	26 + 4 -	49 + 11 -
Bij de 7 fouten, in de kolom vóór vermeld, viel het balletje vlak vóór het fixatie-punt					
8	5	3	22 + 3 -	22 + 3 -	44 + 6 -
5	5	2,5	19 + 6 -	23 + 2 -	42 + 8 -
3	5	1,8	13 + 12 -	15 + 10 -	
Even later met dezelfde glazen.					
Zegt nog iets te kunnen beoordeelen.					
2,5	5	1,7	18 + 7 -	17 + 8 -	
			31 + 19 -	32 + 18 -	63 + 37 -
			10 + 15 -	15 + 10 -	25 + 25 -

Zegt geheel onzeker te zijn.

*) Glazen aangeslagen.

A. Vos, 24 jaar $\left. \begin{array}{l} \text{O.D.} \\ \text{O.S.} \end{array} \right\} M \frac{1}{60} S \frac{20}{20}$, heeft ook zonder glazen volkomen binoc. zien. Fixatie-punt altijd op 0,575 M.

O.S. met -1:	O.D. met +1:	Anisometropie 1:	vóór	achter	in 't geheel
120	6	5,7	50 + 10 -	33 + 39 -	83 + 49 -
120	5	4,8	40 + 16 -	63 + 54 -	63 + 54 -

v. d. Meulen 24 jaar $\left. \begin{array}{l} \text{O.D.} \\ \text{O.S.} \end{array} \right\} E S \frac{24}{20}$ heeft volkomen binoculair zien. Fixatie-punt op 0,575 M.

OS met -1:	OD met +1:	Anisometropie 1:	Voor	Achter	In 't geheel
120	6	5,7	27 + 22 -	51 + 0 -	78 + 22 -
120	5	4,8	23 + 2 -	21 + 4 -	44 + 6 -
120	4	3,9	25 + 0 -	14 + 11 -	39 + 11 -
120	3,4	3,4	22 + 11 -	27 + 1 -	49 + 12 -
120	3	3	13 + 17 -	30 + 0 -	43 + 17 -
120	2,5	2,5	34 + 16 -	26 + 24 -	60 + 40 -

Coert 25 j. $\left. \begin{array}{l} \text{O.S.} \\ \text{O.D.} \end{array} \right\} E. s. \frac{20}{20}$, ziet volkomen binoculair. Fixatie-punt op 0,575 M.

OS met -1:	OD met -1:	Anisometropie 1:	Voor	Achter	In 't geheel
120	4	3,9	13 + 24 -	22 + 16 -	35 + 40 -

Dr. Klinger $\left. \begin{array}{l} \text{O.D.} \\ \text{O.S.} \end{array} \right\} M \frac{1}{6}, S \frac{20}{20}; \text{ziet met } -\frac{1}{6} \text{ voor beide}$
oogen volkomen binoculair. Fixatie-punt op 0,575 M.

O.S. met -1:	O.D. met +1:	Anisometropie 1:	vóór	achter	In't geheel
6	zonder gl.	6	19 + 6 -	23 + 2 -	42 + 8 -
6	12	4	20 + 5 -	25 + 0 -	45 + 5 -

Uit de medegedeelde resultaten blijkt, dat bij een verschil van ongeveer $\frac{1}{7}$ reeds enkele fouten optraden; doch dat bij de verschillende personen, bij den een met een iets sterker verschil dan bij den ander, het verschil $\frac{1}{3}$ of bij enkelen nog grooter dan $\frac{1}{2}$ moest zijn, om het zelfde resultaat te verkrijgen als bij het zien met één oog. Prof. Donders merkte hierbij op, dat, zoo de convergentie slechts juist is, d. i. zoo beide oogen op het fixatie-punt gericht zijn, de beoordeeling juist blijft, zoolang nog het tweede oog zij 't dan ook een zeer flauwen indruk ontvangt van het vallende balletje. Is de convergentie niet volkomen juist, zooals licht het geval is, wanneer het ééne oog het fixatie-punt niet meer kan zien, dan wordt de afstand beoordeeld in betrekking tot het convergentie-punt. Zoo het ééne oog het fixatie-punt niet meer ziet, doch de afstand daarvan ongeveer bekend is, dan is de convergentie toch *nagenoeg* juist. Hieruit is het dan ook te verklaren, dat de fouten het eerst optraden bij die balletjes, die zeer dicht bij het fixatie-punt vielen.

Reeds met $+$ $\frac{1}{7}$ is het fixatie-punt niet meer te zien. Met $+$ $\frac{1}{2}$ bekomt men nog een zeer flauwen indruk van het vallende balletje.

Wij meenen dus uit de verkregen resultaten te mogen besluiten, dat, wanneer bij Anisometropie de convergentie juist is en het tweede oog nog een indruk ontvangt, dit altijd ter beoordeeling van den afstand behulpzaam is.

II. *Uni-oculaire astigmatisme, door cilinderglazen.*
 Van Dooremaal, fixatie-punt op 0,575 M.

	vóór	achter	in 't geheel
O.S. met $-\frac{1}{50}$, O.D. met cyl $-\frac{1}{10}$, as horizontaal.	25 +	25 +	50 +
De indruk was zeer beslissend, ook wanneer de balletjes dicht bij het fixatie-punt vielen.			
O.S. met $-\frac{1}{50}$, O.D. met cyl $-\frac{1}{10}$, as verticaal.	25 +	23 + 2 -	48 + 2 -
Deze 2 fouten bij het balletje, dat direct achter het fixatie-punt valt.			
O.S. met $-\frac{1}{50}$; O.D. met cyl $-\frac{1}{8}$, as horizontaal.	25 +	25 +	50 +
" " " " " " " " as verticaal.	25 +	18 + 7 -	43 + 7 -
De fouten bij de balletjes, die zeer kort achter het fixatie-punt vallen.			
O.S. met $-\frac{1}{50}$, O.D. met cyl $-\frac{1}{7}$, as horizontaal.	25 +	25 +	50 +
" " " " " " " " as verticaal	25 +	18 + 7 -	43 + 7 -
De fouten bij het balletje dat direct achter het fixatie-punt valt.			
O.S. met $-\frac{1}{50}$, O.D. met cyl $-\frac{1}{6}$, as horizontaal.	25 +	25 +	50 +
" " " " " " " " as verticaal.	25 +	19 + 6 -	44 + 6 -
Hierbij werd ook één balletje fout geraden, dat verder achter viel.			
O.S. met $-\frac{1}{50}$, O.D. met cyl $-\frac{1}{5}$, as horizontaal.	24 + 1 -	25 +	49 + 1 -
De fout werd gemaakt onder de eerste 4 balletjes.			
O.S. met $-\frac{1}{50}$, O.D. met cyl $-\frac{1}{5}$, as verticaal.	23 + 3 -	25 +	48 + 3 -
O.S. met $-\frac{1}{50}$, O.D. met cyl $+\frac{1}{5}$, as horizontaal	24 + 1 -	25 +	49 + 1 -
" " " " " " " " as verticaal	39 + 11 -	47 + 3 -	86 + 14 -
O.S. zonder glas, O.D. met cyl $+\frac{1}{3,3}$ as horizontaal.	25 +	23 + 2 -	48 + 2 -
Ontvangt een even beslissende indruk als zonder cylinder.			
SO., zonder glas, O.D. met cyl $+\frac{1}{3,3}$ as verticaal.	24 + 1 -	24 + 1 -	48 + 2 -

	Voor	achter	In 't geheel
Ziet minder duidelijk dan in 't voorgaande geval.			
De 2 fouten bij de balletjes, die vlak voor en achter vallen.			
O.S. zonder glas, O.D. met cyl + $\frac{1}{25}$ as horizontaal.	25 +	24 + 1 —	49 + 1 —
Ziet nog bijna even duidelijk als zonder cyl.			
O.S. zonder glas, O.D. met cyl + $\frac{1}{25}$, as verticaal.	19 + 6 —	25 +	44 + 6 —
Ziet veel slechter dan met as horizontaal.			
De uiterste balletjes waren nog duidelijker, doch die dichter bij vielen twijfelachtig.			
O.S. zonder glas, O.D. met cyl + $\frac{1}{2}$, as horizontaal.	24 + 1 —	23 + 2 —	47 + 3 —
Deze 3 fouten bij de balletjes die slechts 0,025 m. van het fixatie-punt vallen.			
O.S. zonder glas, O.D. met cyl + $\frac{1}{2}$, as verticaal	15 + 10 —	22 + 3 —	37 + 16 —
O.S. zonder glas, O.D. met cyl + $\frac{1}{25}$ as horizontaal.	25 +	25 +	50 +
” ” ” ” ” ” ” as verticaal.	10 + 15 —	21 + 4 —	31 + 19

Van der Meulen, fixatie-punt op 0,575 M.

	vóór	achter	In 't geheel
O.S. zonder glas, O.D. met cyl + $\frac{1}{8}$ as horizontaal.	25 +	25 +	50 +
Ziet nog bijna even goed als zonder cyl.			
O.S. zonder glas, O.D. met cyl + $\frac{1}{8}$ as verticaal.	22 + 3 —	25 +	47 + 3 —
De drie fouten bij het balletje dat direct voor het fixatie-punt valt.			
O.S. zonder glas, O.D. met cyl + $\frac{1}{3}$ as horizontaal.	25 +	25 +	50 +
” ” ” ” ” ” ” as verticaal.	23 + 2 —	25 +	48 + 2 —
Minder duidelijk als met as horizontaal.			
De 2 fouten bij het b. dat direct voor f. p. valt.			

De resultaten, met cilinderglazen verkregen, bewijzen dus, dat een cylinder voor één oog, de as horizontaal, het beoordeelen van den afstand van het vallende balletje niet verhindert, ofschoon 't er wel iets onduidelijker door wordt.

Tevens blijkt er uit, dat reeds een zwakke cylinder, met de as verticaal gesteld, het beoordeelen van geringe verschillen in afstand bemoeielijkt; doch dat hij, om ook voor grootere verschillen in afstand onzekerheid te weeg te brengen, eene kromming moet hebben van $+ \frac{1}{2}$ en sterker, — waarbij dan nog niet eens volkomen hetzelfde resultaat als bij het zien met één oog wordt verkregen.

III. *Insufficiëntie, door prismata, met brekende hoeken naar binnen en naar buiten.*

a. Prismata met de brekende hoeken naar buiten.

Van Dooremaal, met prisma 5 voor O.S., met prisma 6 voor O.D., beide met brekenden hoek naar buiten. Het fixatie-punt werd enkel gezien. De afstand tusschen de plaats, waar het dichtste en het verste balletje valt, scheen aanmerkelijk vergroot. De indruk, die ontvangen werd omtrent den afstand van het vallende balletje, scheen nog meer beslissend, dan wanneer met beide oogen zonder prismata gezien werd.

Het resultaat was dan ook, dat 50 balletjes, waarvan 25 vóór en 25 achter, juist beoordeeld werden.

Met prisma 8 voor O.S. en prisma 6 voor O.D., beide met brekenden hoek naar buiten, werd het fixatiepunt op 575 m. M. met moeite enkel gezien, terwijl het onder de proefnemingen dikwijls een weinig uiteenweek en dan dubbel gezien werd.

Het resultaat was:

vóór	achter	in 't geheel
25 +	21 + 4 —	46 + 4 —

Met prisma 8 voor O.S. en prisma 10 voor O.D., beide met brekenden hoek naar buiten, werden twee minstens een palm horizontaal van elkander verwijderde fixatie-punten gezien. Het fixatie-punt stond op 575 m. M. van het oog.

Het resultaat was: $\frac{\text{vóór} \mid \text{achter} \mid \text{in 't geheel}}{25 - \mid 24 + 1 - \mid 24 + 26 -}$

De indruk, hierbij ontvangen, was, dat alle balletjes aanmerkelijk achter het fixatie-punt op denzelfden afstand werden gezien, zoodat dan ook alle balletjes, behalve één, dat achter viel, achter werden geraden.

Van der Meulen, prisma 5 voor O.S., prisma 6 voor O.D., met brekenden hoek naar buiten. Het fixatie-punt op 0,575 M. werd enkel gezien. De afstand van 50 balletjes, waarvan 25 vóór en 25 achter vielen, werd juist beoordeeld. De ruimte, waarover de balletjes vielen, scheen aanzienlijk vergroot.

Prisma 6 voor O.D., prisma 8 voor O.S., brekende hoek naar buiten. Met moeite werd het fixatie-punt op 0,575 M. enkel gezien en week soms een weinig uiteen gedurende de proefnemingen.

Het resultaat was: $\frac{\text{vóór} \mid \text{achter} \mid \text{in 't geheel}}{24 + 1 - \mid 25 + \mid 49 + 1 -}$

Prisma 10 voor O.D., prisma 8 voor O.S., brekende hoek naar buiten. Het fixatie-punt op 0,575 M. werd dubbel gezien. De twee fixatie-punten waren in horizontale richting ongeveer 7 c. M. uiteengeweken.

Het resultaat was: $\frac{\text{vóór} \mid \text{achter} \mid \text{in 't geheel}}{25 - \mid 25 + \mid 25 + 25 -}$

De hierbij ontvangen indruk was, dat alle balletjes ongeveer even ver achter het fixatie-punt vielen, zoodat dan ook allen achter werden geraden.

b. Prismata met de brekende hoeken naar binnen.

I to, 39 jaar $\left. \begin{array}{l} \text{O.D.} \\ \text{O.S.} \end{array} \right\} \text{E. S. } ^{20}/_{20} \text{ fixatie-punt } 0.575 \text{ M.}$

	vóór	achter	In 't geheel
O.S. zonder prisma, O.D. met prisma 5, brekende hoek naar binnen. De fouten waren onder de eerste 10 waarnemingen, zoodat ze wel met zekerheid aan gebrek aan oefening moeten worden toegeschreven.	23 + 2 —	22 + 3 —	45 + 5 —
O.S. met pr. 6, O.D. met pr. 5, brekende hoeken naar binnen; werden overwonnen	23 + 2 —	25 + 0 —	48 + 2 —
O.S. met pr. 6, O.D. met pr. 8; werden overwonnen	25 +	25 +	50 +
O.S. met pr. 10, O.D. met pr. 8; werden met veel inspanning overwonnen	2 +	20 +	50 +
Kan na deze 42 het fixatie-punt niet meer enkel zien, wat na eenig wachten weer gelukt, toen nog	3 +	5 +	
O.S. met prisma 10, O.D. met pr. 12; kan de dubbelbeelden van het fixatie-punt niet meer tot vereeniging brengen en ziet de dubbelbeelden ongeveer 0,15 m. horizontaal van elkander verwijderd.	16 + 9 —	8 + 17 —	24 + 26 —
Van Dooremaal.			
O.D. met pr. 5, O.S. met pr. 6, brekende hoeken naar binnen. Ziet het fixeerpunt op 0,575 m. enkel	25 +	25 +	50 +
O.D. met pr. 8, O.S. met pr. 6. Ziet fixeerpunt enkel.	25 +	25 +	50 +
O.D. met pr. 10, O.S. met pr. 12. Kan de prismata niet meer overwinnen en ziet 2 fixatie-punten, ongeveer 0,15 m. van elkander verwijderd	22 + 3 —	7 + 18 —	29 + 21 —
O.D. met pr. 10, O.S. met pr. 6. Ziet 2 f. p. ongeveer 0,1 m. horizontaal van elkander verwijderd. Verklaart geheel onzeker te zijn.	20 + 5 —	10 + 15 —	30 + 20 —
Van der Meulen, fixatie-punt op 0,575 M.			
O.D. met prisma 6. O.S. met prisma 8. Ziet het fixatie-punt enkel.	13 +	12 +	25 +

	vóór	achter	In 't geheel
O.D. met prisma 10, O.S. met prisma 8. Ziet 2 fixatie-punten, ongeveer 0,1 m. horizontaal van elkander verwijderd. Raadt de eerste 9 allen vóór, waarvan 5 vóór en 4 achter vielen. Na even opg-zien te hebben zijn de dubbelbeelden van het fixatiepunt tot vereeniging gebracht. Toen	15 + 5 —	21 + 0 —	36 + 5
De 5 fouten bij het balletje dat 0 025 m. vóór het fixatie-punt valt.			
O.D. prisma 16, O.S. prisma 12. Veruitéensnande dubbelbeelden van het fixatie punt.	24 + 1 —	1 + 24 —	25 + 25 —

Ut de medegedeelde proefnemingen blijkt, dat zoolang met prismata de hoeken naar binnen of naar buiten, het fixatie punt nog enkel gezien werd, de beoordeeling van den betrekkelijken afstand volkomen juist was. Zelfs was de beoordeeling van geringe verschillen in afstand met de prismata, de brekende hoeken naar buiten, gemakkelijker dan met de bloote oogen; daar de ruimte, waarover de balletjes vallen, uitgerekt scheen en aldus kleine verschillen in afstand grooter schenen dan zo in werkelijkheid waren. De prismata, met de brekende hoeken naar binnen, oefenden een tegenovergestelden invloed uit, die echter niet zoo groot was, om, behalve eene zeer enkele fout, de balletjes valsch te doen beoordeelen. Deze enkele fouten werden dan ook gemaakt, juist bij die balletjes, die zeer dicht bij het fixatie punt vielen.

Prismata, die met zeer groote moeite werden overwonnen en waarbij het fixatie punt soms in dubbelbeelden uiteenweek, leverden slechts een geringen hinderpaal op voor het juist beoordeelen van den afstand, zooals bij tot divergentie dwingende prismata bij v. Dooremaal en v. d. Meulen bleek.

Daarentegen was de beoordeeling van den afstand met prismata, waarmede het fixatie-punt niet meer enkel werd gezien, volkomen opgeheven. Zooals men uit de medegedeelde resultaten zal zien, werden de balletjes *achter* geraden, wanneer de prismata, met de brekende hoeken naar buiten geplaatst, niet meer konden worden overwonnen.

Iets minder sterk, maar toch nog zeer duidelijk bestond de neiging om vóór te raden, indien de prismata, met de brekende hoeken naar binnen geplaatst, het fixatie-punt in gelijkzijdige dubbelbeelden deden zien.

iv. *Verduistering, door diffuus licht.*

De verduistering door diffuus licht werd teweeggebracht door matte glazen. Eenige uit een mat glas in den vorm van brilglazen gesneden stukken werden op de matte vlakke zooveel afgeslepen en desnoods nog met olie ingewreven, dat ze eene gezichtscherpte opleverden van $\frac{2}{1000}$ tot $\frac{15}{100}$.

Van Dooremaal. O.S. zonder, O.D. met een mat glas, dat een gezichtsscherpte toelaat van $\frac{15}{100}$. Het fixatie-punt kon niet meer duidelijk onderscheiden worden met dit glas. Resultaat: vóór 25 juist, achter 19 juist 6 onjuist. Deze 6 fouten allen bij het balletje, dat dicht achter het fixatie-punt valt.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, S. $\frac{20}{200}$. Resultaat: vóór 24 juist, 1 fout, achter 23 juist 2 fout. De fouten bij de balletjes, dicht vóór en achter het fixatie-punt.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, visus $\frac{15}{200}$. Resultaat: vóór 30 juist, achter 21 juist 9 fout. De fouten bij het balletje, dat dicht achter het fixatie-punt valt.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{9}{200}$. Met dit glas was het vallen der balletjes reeds iets minder duidelijk. Resultaat: vóór 25 juist, achter 17 juist, 8 onjuist.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{1}{200}$. Resultaat: vóór 25 juist, achter 20 juist, 5 onjuist. De fouten bij het balletje direct achter het fixatie-punt.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{5}{1000}$ (het beoordeelen van bewegingen van de hand op 5 voet). Met dit glas was het vallen van de balletjes niet meer te zien. Resultaat: vóór 13 juist, 12 o juist, achter 8 juist 17 onjuist, in 't geheel 21 juist tegen 29 onjuist.

Van der Meulen O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{15}{100}$. Resultaat: vóór 20 juist, 5 onjuist, achter 23 juist, 2 onjuist. De fouten bij de beide balletjes, die het dichtst achter het fixatie-punt vielen.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{20}{200}$. Resultaat: vóór 20 juist, 5 onjuist, achter 25 juist. Van deze 5 fouten werden drie in eene reeks van 8 balletjes gemaakt, terwijl de beide anderen voorkwamen bij het balletje, dat direct vóór het fixatie-punt viel.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{12}{200}$. Resultaat: vóór 22 juist, 3 fout, achter 24 juist, 1 fout. Deze fouten bij de balletjes, direct vóór en achter het fixatie-punt.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{9}{200}$. Het vallen der balletjes met dit glas nog tamelijk goed te zien. Resultaat: vóór 24 juist, 2 onjuist, achter 24 juist, 2 onjuist. De fouten alléén bij de balletjes, die direct vóór en achter het fixatie-punt vallen.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{4}{200}$. Resultaat: vóór 24 juist, 1 onjuist, achter 25 juist. De eene fout bij het balletje, dat direct vóór het fixatie-punt valt.

O.S. zonder, O.D. met mat glas, $\frac{5}{1000}$. Het vallende balletje was met dit glas niet meer te zien. Resultaat: vóór 6 juist 19 onjuist, achter 21 juist 4 onjuist, dus 27 juist tegen 23 onjuist.

Deze proefnemingen leeren dus, dat bij eene gezichts-

scherpte op het eene oog van $\frac{15}{100}$, ten gevolge van diffuus licht door een mat glas (te vergelijken met verduisteringen van de doorschijnende media van het oog), de beoordeeling van den afstand van het vallende balletje reeds iets minder volkomen is dan bij twee normale oogen, en dat het oordeel over de balletjes, die dicht bij het fixatie-punt vallen, reeds onzekerder wordt. Verder, dat bij eene gezichtsscherpte van $\frac{1}{200}$, op dezelfde wijze teweeggebracht, de beoordeeling van den afstand nog weinig meer heeft geleden (zelfs werden hierbij minder fouten gemaakt en scheen de indruk van den afstand sterker te zijn dan bij eene grootere gezichtsscherpte); doch dat eene gezichtsscherpte op het eene oog van $\frac{5}{1000}$, tengevolge van diffuus licht, voor de beoordeeling van den afstand van de vallende balletjes geen voordeel meer aanbrengt.

Dit zou bewijzen, dat men, door op een oog met verduisteringen bij een tweede normaal oog, 't zij door iridectomie 't zij op andere wijze, de gezichtsscherpte op slechts $\frac{1}{200}$ te brengen, den patiënt, voor het beoordeelen van den afstand van grovere voorwerpen, een groot voordeel zal bezorgen.

V. *Torpor, kunstmatig teweeggebracht door London smoke-glazen.*

Door deze glazen, die nagenoeg een zelfde deel van de lichtstralen van alle golflengten opslorpen, werd een toestand teweeggebracht, die vrij wel met den natuurlijke torpor retinae overeenkomt.

Het hoofdkenmerk toch van den torpor retinae, dat eene veel grootere hoeveelheid licht noodig is, om dezelfde voorwerpen te onderscheiden, dan bij normale oogen, wordt ook te voorschijn geroepen, door London smoke-glazen voor het oog te plaatsen.

Met het apparaat van Förster ter bepaling van den lichtzin, werd gemeten eene hoeveel maal grootere hoeveelheid licht noodig was, om met deze glazen dezelfde figuren te onderscheiden als met dezelfde oogen zonder glazen.

De proefnemingen werden gedaan bij zeer helder weder.

Van Dooremaal. O.S. zonder, O.D. met één smoke-glas, waarbij 2.5 maal zooveel licht vereischt werd als zonder glas. Resultaat vóór 12 juist, achter 12 juist. Kon zelfs den afstand van het balletje nauwkeurig aangeven.

O.S. zonder, O.D. met 2 smoke-glazen, waarbij zes maal zooveel licht vereischt werd. Resultaat: vóór 12 juist, achter 12 juist. Zelfs de plaats van den val werd nauwkeurig aangegeven.

O.S. zonder, O.D. met 3 smoke-glazen, waarbij 16 maal zooveel licht noodig was. Resultaat: vóór 12 juist, achter 12 juist.

O.S. zonder, O.D. met 4 smoke-glazen, waarbij 40 maal zooveel licht noodig was. Ziet door de smoke-glazen het fixatie-punt en de vallende balletjes nog. Resultaat: vóór 18 juist, 7 onjuist, achter 15 juist, 10 onjuist.

Met 5 smoke-glazen, waarbij 100 maal zooveel licht vereischt wordt, zijn de vallende balletjes niet meer te zien. Het fixatie-punt is nog flauw te onderscheiden. Resultaat: vóór 18 juist, 10 onjuist, achter 13 juist, 15 onjuist, dus 31 juist tegen 25 fout.

v. d. Meulen. O.S. zonder, O.D. met 1 smoke-glas
Resultaat: vóór 12 juist, achter 12 juist.

O.S. zonder, O.D. met 2 smoke-glazen. Resultaat: vóór 12 juist, achter 12 juist.

O.S. zonder, O.D. met 3 smoke-glazen. Resultaat: vóór 12 juist, achter 12 juist.

O.S. zonder, O.D. met 4 smoke-glazen. Resultaat: vóór 21 juist 4 onjuist, achter 25 juist.

O.S. zonder, O.D. met 5 smoke-glazen. Met deze 5 glazen werd het fixatie-punt nog flauw en de balletjes zeer onduidelijk gezien. Resultaat: vóór 9 juist, 16 fout, achter 24 juist 1 fout, dus 33 juist tegen 17 onjuist.

Torpor op één oog zou dus zeer sterk moeten zijn, om het beoordeelen van den afstand op te heffen.

**STEREOSCOPISCH ZIEN , ZONDER CORRESPON-
DEERENDE HALFBEELDEN**

DOOR

J. E. VAN DER MEULEN

EN

J. C. VAN DOOREMAAL.

Met den boven beschreven toestel van Hering (bl. 93 e. v.) hebben wij, op voorstel van Prof. Donders, eenige reeksen van proeven verricht, terwijl door prismata, met den hoek naar boven en beneden, de spleet dubbel gezien werd, zoodat het eene halfbeeld van het gezichtsveld zich boven het andere, en door eene donkere interruptie daarvan gescheiden, vertoonde.

De uitkomsten schijnen ons van genoegzaam gewicht, om ze hier afzonderlijk mee te deelen.

Dat bij de zwakkere prismata, waarbij de beide gezichtsvelden nog niet geheel van elkander gescheiden zijn, het stereoscopisch zien bewaard bleef, had niets bevreemdends, daar het beeld van de door het balletje doorloopen lijn voor een gedeelte althans op nagenoeg corresponderende plaatsen valt, wanneer dit ook niet punt voor punt voor deze lijn gelden moge.

Dat echter bij zoo sterke prismata, dat de beide gezichtsvelden volkomen van elkander waren gescheiden,

nog een genoegzaam beslissende, zij 't dan een minder treffende indruk, dan bij het gewone zien met beide oogen, omtrent den afstand van het vallende balletje werd verkregen, meenen wij een even onverwacht als belangrijk feit te mogen noemen. Dit toch bewijst, dat, wanneer het eene halfbeeld (zoo noemt Hering de dubbelbeelden) eener lijn op het bovenste gedeelte van het eene, het andere halfbeeld op het onderste gedeelte van het andere netvlies valt, hier bijv. boven, daar onder den netvlies-horizont, zoodat de twee halfbeelden volstrekt geene in stereoscopischen zin corresponderende punten gemeen hebben, desnietteenstaande uit die beide halfbeelden eene juiste stereoscopische voorstelling kan geboren worden.

Wij laten de gezamenlijke reeksen van proeven hier volgen.

Van Dooremaal.

OS zonder, OD met prisma 5, brekende hoek naar beneden. Resultaat: vóór 12 juist, achter 12 juist. Wist zelfs den afstand nauwkeurig aan te geven.

O.S. zonder, O.D. met prisma 8, brekende hoek naar beneden. Resultaat volkomen hetzelfde als bij voorgaand prisma.

O.D. met prisma 5, brekende hoek naar beneden, OS met prisma 6, brekende hoek naar boven. Ziet het haar verlengd en aan dat haar ongeveer 0,1 m boven elkander twee fixatie-punten. Resultaat: vóór 24 juist, 1 onjuist, achter 23 juist, 2 onjuist. Dus 47 juist tegen 3 onjuist. Deze 3 fouten waren bij de eerste 7 balletjes; verder allen goed.

O.D. met prisma 8, brekende hoek naar boven, O.S. met prisma 6, brekende hoek naar beneden. Ziet, evenals in 't vorige geval, 2 korallen verticaal boven elkander. Resultaat: vóór 24 juist, 1 fout, achter 22 juist, 3 fout.

Dus 47 juist tegen 3 fout. Deze fouten werden gemaakt, wanneer de draad, in plaats van enkel, dubbel gezien werd, wat door de niet volkomen juiste stelling der prismata, door kleine bewegingen van het hoofd of door wankelende convergentie zeer licht kan gebeuren.

Twee dagen later met dezelfde prismata, op dezelfde wijze geplaatst. Resultaat: vóór 22 juist, 3 fout, achter 23 juist, 2 fout, dus 45 juist tegen 5 fout. Deze fouten bij de balletjes, die zeer dicht (2,5 c. M.) vóór of achter het fixatie-punt vallen.

O.D. met prisma 5, hoek naar beneden, O.S. met prisma 8, hoek naar boven. Spleet ter wijdte van 15 m. M. Ziet 2 spleeten, door een scherpe zwarte streep gescheiden; ziet door elke spleet een, alzoo twee fixatiepunten, die in vertikale richting ongeveer 0,15 M. van elkander verwijderd zijn. Resultaat: vóór 25 juist, achter 23 juist, 2 onjuist, dus 48 juist tegen 2 onjuist. Beide fouten bij het balletje, dat vlak achter het fixatie-punt valt.

Prismata dezelfde. Spleet ter wijdte van 10 m. M. De twee spleeten zijn door een bredere zwarte streep van elkander gescheiden. Resultaat: vóór 23 juist 2 onjuist, achter 19 juist 6 onjuist, dus 42 juist tegen 8 fout. Hierbij moet worden opgemerkt, dat door de geringe wijdte van de spleet het balletje uiterst kort in het gezichtsveld bleef.

O.D. met prisma 8, hoek naar beneden, O.S. met prisma 6, hoek naar boven. Spleet ter wijdte van 12 m. M. De twee spleeten door een zwarte streep van $\frac{1}{2}$ c. M. van elkander gescheiden. Resultaat: vóór 23 juist 2 onjuist, achter 25 juist, dus 48 juist tegen 2 fout.

Dezelfde prismata op dezelfde wijze. Spleet ter wijdte van 8 m. M. Beide spleeten door een zeer breede zwarte streep van elkander gescheiden. Resultaat: vóór 22 juist,

3 fout, achter 17 juist 8 fout, dus 39 juist tegen 11 fout.

Daar hierbij de tijd, dat het balletje zichtbaar bleef, uiterst kort (ongeveer $\frac{1}{80}$ sec.) was, en dit de beoordeeling zeer bemoeielijkte, gingen wij liever tot nog sterkere prismata over, waarbij wij de spleet niet zoo sterk behoefden te vernauwen, om de afscheiding tusschen beide gezichtsvelden even groot te bewaren.

O.D. met prisma 8, hoek naar boven, O.S. met prisma 10, hoek naar beneden. Spleet ter wijdte van 16.5 m. M. Beide spleeten, door eene scherpe zwarte streep van ongeveer 0.5 c. M. breedte van elkander gescheiden. Resultaat: vóór 23 juist, 1 fout, achter 25 juist, dus 48 juist tegen 1 onjuist.

O.D. met prisma 10, hoek naar boven, O.S. met prisma 12, hoek naar beneden. Spleet ter wijdte van 16.5 m. M. Beide spleeten, door eene zwarte streep van ruim 1 c. M. breedte van elkander gescheiden. De 2 fixatie-punten (door elke spleet één zichtbaar) waren ruim 0.2 M. verticaal boven elkander te zien. Resultaat: vóór 20 juist, achter 14 juist 5 fout. Werd vermoeid. Even later voortgezet: vóór 31 juist, achter 22 juist 9 fout; samen: vóór 51 juist, achter 36 juist 14 fout, dus 87 juist tegen 14 onjuist.

Van der Meulen.

O.S. zonder, O.D. met prisma 5, brekende hoek naar beneden. Resultaat: vóór 12 juist, achter 12 juist. Kan zelfs de plaats van den val nauwkeurig aangeven.

O.S. zonder, O.D. met prisma 8, brekende hoek naar beneden. Resultaat volkomen als met 't vorige prisma.

O.D. met prisma 8, brekende hoek naar boven, O.S. met prisma 6, brekende hoek naar beneden. Resultaat

taat: vóór 21 juist, 4 onjuist, achter 25 juist, dus 46 juist tegen 4 onjuist. De fouten bij het balletje, dat zeer dicht (2.5 c. M.) vóór het fixatie-punt valt.

O.D. met prisma 8, brekende hoek naar boven, O.S. met prisma 10 brekende hoek naar beneden. Spleet ter wijidte van 11 m. M. Duidelijke zwarte streep tusschen beide spleeten. Had in den beginne moeite, om het eene haar juist in het verlengde van het andere te zien, als gevolg van de minder juiste plaatsing der prismata. Hiermede was het resultaat: vóór 6 juist 9 onjuist, achter 15 juist, dus 21 juist tegen 9 fout. Kreeg later door verplaatsing der prismata het eene haar in het verlengde van het ander. Toen was het resultaat: vóór 25 juist, 6 fout, achter 31 juist, dus 56 juist tegen 6 fout. De fouten bij het balletje, dat juist vóór het fixatie-punt valt.

O.D. met prisma 12, brekende hoek naar boven; O.S. met prisma 10, brekende hoek naar beneden. Spleet ter wijidte van 11 m. M. Breede zwarte streep tusschen beide spleeten. Het eene haar juist in het verlengde van het andere gezien. Resultaat: vóór 24 juist, 1 fout, achter 25 juist, dus 49 juist tegen 1 onjuist.

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat men er zorgvuldig op moet letten, de halfbeelden precies verticaal boven elkander te stellen, wat zeer scherp hieraan te beoordeelen is, dat het eene halfbeeld van het haar juist in de verlenging van het andere valt. Zoo gemakkelijk het is, de beide halfbeelden juist in elkanders verlengde te stellen, wanneer beide gezichtsvelden voor een deel nog gemeenschappelijk zijn, zooveel zorg vereischt het, om deze voorwaarde te vervullen, wanneer de twee gezichtsvelden door eene donkere interruptie van elkander zijn gescheiden. De prismata moeten dan zeer nauwkeurig gesteld en de convergentie zeer standvastig zijn. Professor *Donders*

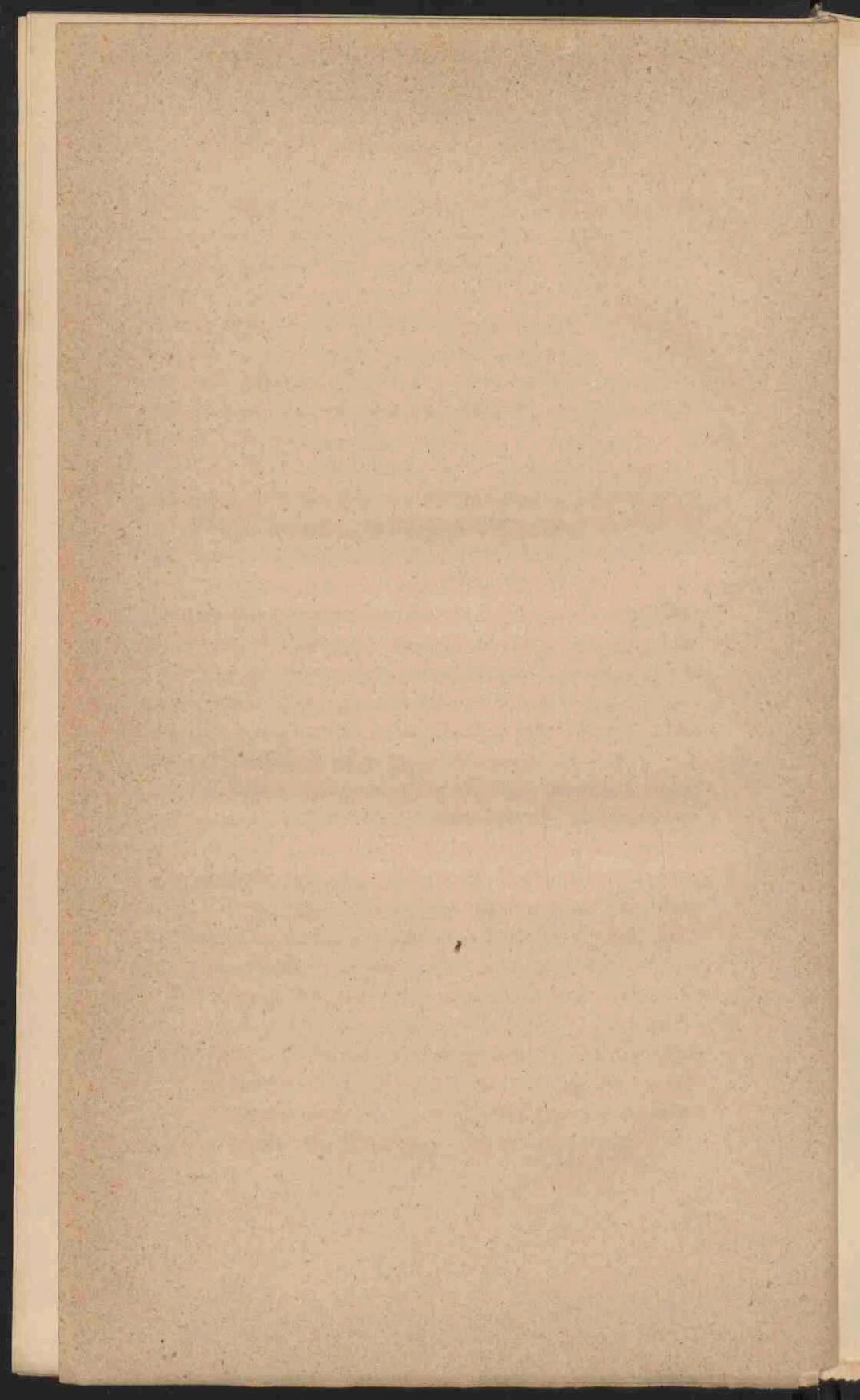
merkte op, dat, bij onvolkomen plaatsing, het balletje op de donkere interruptie in schuinsche richting van zijnen weg scheen af te wijken, waarbij het oordeel ten eenemale onzeker werd.

Ofschoon uit de donkere interruptie duidelijk genoeg bleek, dat de gezichtsvelden van rechter en linker oog volkomen van elkander gescheiden waren, zoo hebben we ons toch nog nader er van overtuigd, dat een lichaam, verticaal door het gezichtsveld bewogen, twee (door de donkere interruptie) van elkander afgescheiden banen beschreef, en dat dit lichaam, in de geprojecteerde donkere interruptie geplaatst, voor geen van beide oogen zichtbaar was.

Dit staat dus vast, dat in de medegedeelde proefnemingen het vallende balletje op het eene netvlies over een hooger, op het andere over een lager gedeelte zijne baan beschreef. Wanneer nu desniettemin het oordeel over de derde dimensie bleek juist te zijn, dan ligt, naar onze meening, daarin opgesloten, dat de stereoscopische combinatie niet als een direct physiologisch, maar als een psychisch verschijnsel is op te vatten, in dien zin, dat de versmelting eerst met het psycho-physische proces geboren wordt. Men kan toch het stereoscopisch zien zich hier niet anders voorstellen als door tusschenkomst van in de verbeelding verlengde halfbeelden, waarbij zij in stereoscopischen zin corresponderende netvliespunten zouden bereiken.

OVER
LICHT- EN KLEURPERCEPTIE.

S. TALMA.



HOOFDSTUK I.

LICHT-PERCEPTIE.

Het psycho physisch proces, waarmede de licht-perceptie in verband staat, stellen wij ons voor als een eigenaardig chemisme in specifieke gangliëncellen der hersenen. Opgewekt wordt dit chemisme langs de baan der-zenuwen, aan welker physiologische werkzaamheid van geleiding een electro-motorische werking verbonden is, die haren oorsprong vindt in de percipiërende organen van het netvlies. Percipiërende organen nu noemen wij diegene, waarin onder den invloed van lichtgolven het physiologische proces geboren wordt, dat wij in zijnen grond als een chemisme beschouwen.

Wij moeten dus wel onderstellen, dat in deze elementen stoffen voorhanden zijn, die door middel van de ethergolven in een chemisch proces gewikkeld worden, dat aanhoudt, zoolang deze ethergolven „prikkelen.”

Omdat de retina gewoonlijk geprikkeld wordt door deze golven, en, als deze irritatie van daar naar de hersenen wordt voortgeleid, in dit centrum de voorstelling van licht wordt opgewekt, die door het individu in de

ruimte verplaatst wordt, heeft men deze ethergolven lichtgolven, of kortweg „licht” genoemd.

Er is dus een essentieel verschil tusschen licht in physiologischen en physischen zin.

De verschillende door een prisma uiteengeworpen stralen verdeelde men vroeger algemeen in warmte-, licht- en chemische stralen. Volgens het zoeven betoogde kan men het licht- en het chemisme gevend vermogen als één beschouwen, en dus zou er slechts nog van warmtegevende en chemische stralen sprake kunnen zijn: in hoeverre deze verdeeling vast te houden zij, zal later blijken.

Niet alle stralen van een spectrum zijn in staat de retina te prikkelen: het gedeelte van het spectrum, waartoe deze werking beperkt is, is gelegen tusschen de stralen, wier golflengte slechts weinig grooter is dan die der stralen in de lijn A en slechts weinig kleiner dan die in de lijn H.

Dat de andere stralen niet prikkelend inwerken, zou van twee oorzaken kunnen afhangen: zij zouden òf door de media van 't oog kunnen worden geabsorbeerd, òf de retina zou ongevoelig voor hen kunnen zijn.

De stralen van grootere golflengte dan A worden waarschijnlijk geheel door de media van 't oog geabsorbeerd. Brücke namelijk kon, nadat licht door deze media en eene laag roetzwart gegaan was, geen werking op de thermo-electrische zuil constateeren. De ultra-roode stralen dus, die ongetwijfeld een sterk verwarmend vermogen hebben en door eene laag roetzwart worden doorgelaten, moeten door de cornea, de lens of het glasvocht worden geabsorbeerd.

Voor de ultra-violette stralen schijnt de retina gevoelig te zijn; want, bij uitsluiting van ieder ander licht, worden ze nog gezien, zij het dan ook zwak. Evenwel kan dit nog tot vergissing aanleiding geven, daar

ze op de weefsels van het oog fluoresceerend werken, en hierop hunne zichtbaarheid zou kunnen berusten. Brücke toonde, door licht, dat beurtelings wel en niet door de media van een ossenoog gegaan was, op eene oplossing van guajak in alkohol te laten inwerken, dat er in deze media absorptie plaats heeft. Evenwel is deze absorptie volstrekt niet zoo volkomen, als Brücke oorspronkelijk meende. Door namelijk de ultra-violette stralen, gegaan door de media van een oog, op eene chinine-oplossing te laten inwerken, bewezen Donders en v. Rees door de opgewekte fluorescentie, dat ze voor een goed deel worden doorgelaten. Immers, terwijl de helderheid van het onveranderde ultra-violette licht veel geringer is dan die van het door de fluorescentie der chinine ontstaande, blijkt wel, dat de geringe zichtbaarheid vooral hierop berust, dat de retina weinig gevoelig voor de ultra-violette stralen is. Dit bewijs is nog krachtiger hierdoor, dat door de chinineoplossing de opvallende ultra-violette stralen in *diffuus* licht van grootere golflengte veranderd zijn: veel helderder is dus nog een veel kleiner aantal van deze laatste stralen dan een veel grooter van de ultra-violette.

Berust nu de prikkeling der retina op een opgewekt chemisme, dan doet zich de vraag voor: hoe heeft men zich dit te denken? Ter verklaring is het geschikt rond te zien naar chemische processen, buiten het oog door licht opgewekt. De voorbeelden hiervan zijn vele. Groot ook is het verschil in chemisme in verschillende stoffen te weeg gebracht.

Ik vermeld eerst eenige chemismen, waarvan de aard nog onbekend is. Sommige schijnen wel op oxydatie te berusten, daar ze alléén plaats grijpen in een medium, dat zuurstof bevat (Becquerel), maar daar vele, o. a. ont-kleuringen, ook kunnen tot stand komen door desoxydatie,

heb ik ze niet in de klasse der door het licht tot stand gebrachte verbindingen willen brengen.

Van deze geeft reeds John F. W. Herschel 1) eenige voorbeelden.

Herschel lost eerst guajak in alcohol op: papier, hiernedestrestreken, is kleurloos. Als hij hierop het spectrum liet inwerken, zag hij eene blauwe verkleuring in het violet en ultra-violet. — Op dergelyk papier liet hij chloor inwerken en nu was het, vooral nat, zeer gevoelig voor alle lichtsoorten: de werking van de stralen van de grootste golflengte werd zeer ondersteund door eene temperatuur van 94° C. — Verder kleurde hij papier met de kleurstoffen van verschillende bloemen; voor het gele sap van *Cochorus Japonica* is de verkleuring het zwakst in de stralen van de grootste golflengte; eens begonnen, gaat zij ook in het donker voort. Het rozenrood sap van *Mathiola annua* wordt ontleurd van het geel tot het rood en in het violet. Papier, met kurkuma-tinctuur bevochtigd, is geel; een spectrum werkt er op in, vooral het violet en ultra-violet. *Sparaxis tricolor* geeft met alcohol eene gele kleur aan het papier: dit, met carbonas natriicus behandeld, is zeer gevoelig voor de roode zijde van het spectrum. Herschel kwam in het algemeen tot deze resultaten: 1°. het licht werkt geheel of gedeeltelijk ontleurend; 2°. de werking is nagenoeg bepaald tot het zichtbare spectrum; 3°. de werkende kleuren zijn vooral die, welke te zamen de complementaire kleur van de kleurstof uitmaken (wet van Grothus).

1) *Philosophical Transactions*, 1842: on the Action of the Rays of the Solar Spectrum on Vegetable Colours, and on some Photographic Processes.

Draper 1) verkreeg soortgelijke resultaten. Tyndall 2) beschrijft de inwerking van licht op den damp van amylnitrit. De donkere warmtestralen [ze werden al of niet door eene aluinoplossing geabsorbeerd] zijn onwerkzaam. Met geel, rood en blauw glas blijkt, dat het de meest breekbare stralen van het zichtbare spectrum zijn, die hierin een chemisme opwekken.

De overige door het licht opgewekte chemismen kan men splitsen in ontleding, plotselinge verbindingen, langzame verbindingen.

1^o. Wekt het licht eene ontleding op. Onder anderen, deed Draper hierover onderzoekingen. Laat men op eene zilverplaat, bedekt met joodzilver en afgesloten voor ieder ander licht, een spectrum vallen, dan wordt wel het eerst dat gedeelte veranderd, waarop de meest breekbare stralen vallen, maar als de minder breekbare maar lang genoeg inwerken, ook dat gedeelte, waarop deze laatste vallen. Hierbij wordt door het licht eene gedeeltelijke ontleding van het zilver-jodid tot stand gebracht. Becquerel 3) deelt eene dergelijke werking mede op chloor- en broom-zilver, op broom-koper enz.

Belangrijk is vooral de werking van het licht op planten. Déhérain 4) en vele anderen, aangehaald door Sachs 5), deden hierover onderzoekingen. Sachs kwam tot dit resultaat: in zooverre de chemische processen in de planten van het licht afhangen, komen ze alleen of voornamelijk tot stand door stralen van de middelste en

1) Philosophical Magazine, Dec. 1872. Researches in Actino-Chemistry: on the Distribution of Chemical Force in the Spectrum.

2) London Royal Society Proc. XVII. 92.

3) La lumière, ses causes et ses effets. Tom II.

4) Comptes rendus. LXIX.

5) Lehrbuch der Botanik. 1872.

laagste breekbaarheid, — aldus het groen worden van het chlorophyllum, de ontleding van koolzuur en de vorming van amyllum [of suiker of vet] in het chlorophyllum. Hier heeft werkelijk eene ontleding plaats: aequivalent aan de hoeveelheid levende kracht, aan het licht ontleend, wordt door de plant in deze hoogere verbindingen eene quantiteit spankracht gevormd. Deze aequivalentie, hoewel niet direct bewezen, wordt reeds daardoor waarschijnlijk, dat de hoeveelheid koolzuur, die ontleed wordt, evenredig is aan de intensiteit van het witte licht, dat de plant bestraalt.

Merkwaardig hierbij is, dat slechts die stralen, die voor het menschelijk oog zichtbaar zijn, de ontleding van het koolzuur veroorzaken, en dat die stralen, die het oog het sterkst aandoen, ook hier het sterkst werken. De verhouding is ongeveer deze:

rood	25.4
oranje	63.0
geel	100.0
groen	37.2
blauw	22.1
indigo	13.5
violet	7.1

2°. Wekt het licht eene plotselinge verbinding op: werkt b.v. sterk licht op een mengsel van chloor en waterstof, dan komt er onder explosie eene plotselinge verbinding tot stand.

3°. Werkt het licht langzaam verbindend. Zoo vermeldt Herschel reeds de werking van licht op een mengsel van ijzer-chloride en ferrocyaan-kalium: sterk werken hierop de roode en ultra-roode stralen onder vorming van berlijnschblauw. Hier gaat wel eerst eene dubbele ontleding vooraf,

maar het resultaat is toch — eene verbinding: daarom heb ik het geheele proces gebracht tot de door het licht opgewekte verbindingen. Een dergelijk proces vermeldt Vogel 1) in een mengsel van nitro-prussid-natrium en ijzerchloride: hier ontstaat onder den invloed van alle stralen van 't zichtbaar spectrum berlijnsch-blaauw; de sterkst breekbare stralen werken echter het sterkst, en wel staat de werking van het violet tot het rood = 2:1. Herschel ontkleurde het rozenroode sap van *Mathiola annua* door desoxydatie met zwaveligzuur: onder den invloed der complementaire kleur herneemt het zijn rozenrood, d. i. komt er weer oxydatie, eene verbinding, tot stand. Becquerel drenkt papier met chroomzuur en droogt het in het donker: laat hij er een spectrum op vallen, dan wordt het papier door oxydatie langzamerhand zwart van de streep b tot M, met een maximum van werking in F. Draper liet op een mengsel van chloor en waterstof een spectrum van zwak licht inwerken. Alle zichtbare stralen brachten eene verbinding tot stand, maar de sterkst breekbare werkten het sterkst. Bunsen en Roscoë 2) vonden, dat, als de verbinding door zwak licht wordt opgewekt, met de inwerking van het licht ook terstond het chemisme ophoudt. Opmerkelijk is hierbij nog, dat het licht eerst een poos moet hebben ingewerkt, vóór het chemisme begint [preliminary Actinisation, Draper]. Vette oliën verbinden zich in de lichtende stralen, maar vooral in de violette, met zuurstof, waarbij zij hard worden. Van de sterkst breekbare stralen hangen alleen of voornamelijk de mechanische veranderingen af, voorzover die onder den invloed van het licht in de planten

1) Neues Repertorium der Pharmacie. XVI. 155.

2) Poggendorff's Annalen. C.

tot stand komen; deze stralen hebben invloed op de snelheid van den groei, op de bewegingen van het protoplasma, op de houding van vele bladen en ook op de heliotropische krommingen van vele planten (Sachs). Hier heeft men zich te denken, dat eene geringe ontleding door het licht wordt voortgebracht, als voorwaarde eener krachtige omzetting van chemisch arbeidsvermogen in levende kracht.

Dat het hierbij de beweging van den ether is, die tot het chemisme aanleiding geeft, blijkt dááruit, dat de stralen, die werken, geabsorbeerd worden. Algemeen geeft men er deze verklaring van: eene verbinding zal dán blijven bestaan, als de atomen niet in staat zijn, om de bewegingen van den ether over te nemen; is dit wél het geval, dan wordt het molekuul ontbonden. Deze absorptie nu blijkt op verschillende wijzen: zoo vermeldt Herschel reeds, dat de bloemenkleuren vooral worden ontcleurd door die stralen, welke te zamen de complementaire kleur geven. Volgens Draper toont eene gepolijste zilverplaat, op verschillende plaatsen gedurende verschillende tijden aan jodium-dampen blootgesteld, wanneer men er licht op laat vallen, dat verschillend dikke lagen jood-zilver eene verschillende reactie op het licht geven; wanneer men het licht hiervan gereflecteerd op eene tweede gevoelige plaat met jood-zilver bedekt laat vallen, dan ziet men, dat op deze tweede dáár het meest verandering wordt opgewekt, waar het licht valt van die plaatsen der eerste plaat, die het minst veranderd werden. Waar dus op de eerste plaat geene verandering werd opgewekt, waren ook die stralen, die onder gunstige omstandigheden hiertoe het meest aanleiding geven, niet geabsorbeerd, maar gereflecteerd. Licht, dat door chloorgas is gegaan, werkt niet meer verbindend op een mengsel van chloor en waterstof.

Groot is, blijkens het bovenstaande, het verschil in den aard der chemische processen, waarbij het licht een rol speelt en, al werken overal slechts de geabsorbeerde stralen, toch mag men niet zeggen, dat overal een geëvenredigd chemisch arbeidsvermogen wordt gevormd. Dat moge gelden van de ontleding van koolzuur door de planten onder den invloed van het licht, op vele andere processen is dit niet van toepassing.

Hoe hebben wij ons nu de werking van het licht voor te stellen in betrekking tot het physiologisch-chemisch proces in het levende netvlies?

Door vergelijking met de werking van warmte kan dit wellicht duidelijker worden.

Wij kunnen, door water tot damp te brengen, door gassen eene hoogere spanning to geven, warmte direct in mechanischen arbeid omzetten. Afgezien daarvan, dat niet alle warmte hiertoe kan worden verbruikt, is de arbeid, die verricht wordt, aequivalent aan de hoeveelheid warmte. Wij kunnen door de warmte op een thermo-electrische zuil te laten inwerken, haar in electriche stroomen en zoo weer indirect in mechanischen arbeid omzetten

Op het oog werkt het licht zoo niet: het chemisme, dat er door wordt opgewekt, is veel sterker dan de hoeveelheid beweging door het licht afgestaan; eene chemische werking, die zelf warmte geeft, *kan* immers, behalve als voorwaarde voor haar ontstaan, geene hoeveelheid beweging opnemen aequivalent aan de hoeveelheid ontwikkelde warmte.

Eene andere wijze van werking der warmte is die op buskruid en phosphorus. Is hier eens de beweging ontstaan, dan gaat ze uit zich zelve voort, zonder dat verdere inwerking van de warmte van buiten noodig is. De bij iedere verbinding vrij geworden warmte is nu voldoende,

om weer eene volgende verbinding tot stand te doen komen. De warmte geeft hier dus slechts een aanstoot tot beweging. Wel is de hoeveelheid ontwikkelde beweging veel grooter dan die, welke door de warmte is afgestaan, maar houdt de warmte op te werken, dan houdt niet tevens het chemisme op. De werking van het licht op het netvlies kan dus ook hieraan niet analoog zijn. In het oog toch worden, gelijk overal in het dierlijk organisme, aanhoudend nieuwe stoffen door de circulatie toegevoerd, gelijk de produkten der stofwisseling weer worden weggevoerd. Het laat zich dus niet denken dat het chemisme daarom niet langer zou duren dan de inwerking van het licht, omdat de daartoe noodige stoffen verbruikt zouden zijn: hoe lang kan ook het proces niet duren onder de voortdurende inwerking van het licht? En dat de positieve nawerking maar zeer kort duurt, is een feit, terwijl het daarbij nog de vraag is, of deze niet haren oorsprong heeft in de zenuwen of in het centrum.

Van deze beide vormen onderscheidt zich de werking van zwak licht op een mengsel van chloor en waterstof: zoodra hier het licht ophoudt houdt ook de verbinding op. Hier bestaat de werking van het licht waarschijnlijk dáárin, dat het molekuul in zijne atomen gesplitst wordt, die zich nu met de atomen waterstof vereenigen.

Zou men zich zoo de werking van het licht op het netvlies niet voor kunnen stellen? — Wel zijn hierin stoffen, die zich kunnen verbinden, maar zal deze verbinding tot stand komen, dan moet eerst eene voorwaarde daartoe in het leven worden geroepen. Gelijk het licht het molekuul chloor in zijne atomen splitste, zoo moet ook in het oog eene geringe ontleding plaats hebben vóór het chemisme tot stand kan komen. Gelijk er een stadium van chemische inductie [Bunsen en Roscoë], van

preliminary actinisation [Draper] is, vóór de werking van zwak licht op een mengsel van chloor en waterstof zich door beginnende verbinding openbaart, zoo moet ook het licht een bepaalden tijd op het oog hebben ingewerkt, zooals Lamansky op nieuw, volgens de methode van Exner vond, vóór het maximum van werking tot stand komt. Lamansky toonde aan, dat deze tijd voor rood licht driemaal grooter is dan voor blauw. Zóó werken ook verschillende soorten van licht verschillend sterk op chloor. Niet onwaarschijnlijk is het, dat in het oog de zuurstof chemisch werkzaam gemaakt wordt en zoo tot verbinding aanleiding gegeven, gelijk in het mengsel het chloor eene bepaalde hoeveelheid beweging van het licht moest hebben overgenomen, vóór de verbinding met waterstof plaats kon grijpen. Gelijk, tot op zekere hoogte, de in een bepaalden tijd gevormde hoeveelheid zoutzuur evenredig is aan de hoeveelheid licht, zoo klimt ook in het oog de werking met de intensiteit van het invallende licht. Gelijk in het mengsel de verbinding dadelijk met of kort na de inwerking van het licht ophoudt, zoo is ook de positieve nawerking in het oog betrekkelijk zeer gering.

Dat het oog slechts voor golflengten tusschen bepaalde grenzen gevoelig is, stemt goed overeen met de boven aangehaalde gevallen, waaruit blijkt, dat verschillende stoffen voor *eenige* golflengten ongevoelig zijn, terwijl ze door *andere* zeer sterk worden aangedaan.

Bij het onderzoek van de scheikundige werking der verschillende stralen op verschillende stoffen maakte Becquerel zijne indeeling in „rayons excitateurs, continueurs en protecteurs,” wat men altijd in dien zin moet opvatten, dat het van de beschenen *stoffen* afhangt, hoe de werking is van het licht.

Rayons excitateurs noemde Becquerel die, welke ergens eene werking opwekken en die voort kunnen zetten, zooals meestal het geval is.

De stralen zijn continueurs, als zij slechts dan in staat zijn een chemisme te onderhouden, als het eens begonnen is. Draper zegt, dat op een roode zilverplaat de minst breekbare stralen *ook* inwerken, als zij maar *lang* genoeg werkzaam zijn. Becquerel stemt dit niet toe: geen prisma is zoo volkomen helder, dat ook niet eene geringe hoeveelheid diffuus licht daarvan uitgaat. Volgens Becquerel nu brengt dit diffuse licht op de plaatsen van de minst breekbare stralen langzaam een chemisme voort; eerst als dit aldus is opgewekt zijn de minst breekbare stralen in staat het voort te zetten. Becquerel brengt hiervoor geene bewijzen bij: hij gebruikt niet, zooals Lamansky, twee prismata om de hoeveelheid diffuus licht zeer te verminderen. Overigens strookt de opvatting van Becquerel slecht met de proef van Draper, dat de minst breekbare stralen in staat zijn, om de werking van tegelijk opvallend diffuus licht te beletten, ja zelfs te vernietigen, als ze reeds begonnen was.

Ten derde kunnen de stralen zijn protecteurs, d. i. zij kunnen de werking van zwakke stralen, die zouden inwerken, beletten. Hiervan zouden volgens Draper de minst breekbare stralen op jood-zilver een voorbeeld geven. Herschel geeft hiervan ook een voorbeeld: liet hij op een papier, bevochtigd met zijne guajak-oplossing, tegelijk zwak diffuus licht en de minst breekbare stralen vallen, dan werd het geheele papier bruin-groenachtig, behalve juist in de streek van de minst breekbare stralen, waar het onveranderd bleef.

Eindelijk dient men er nog op te letten, of er ook een onderscheid is in het chemisme, door de verschil-

lende stralen veroorzaakt. Zoo is b. v. de werking van licht op eene dunne laag goud-chloruur deze: laat men er een spectrum op vallen, dan ontstaat er eene langzame verandering van E tot I; is deze verandering eens begonnen, dan gaat ze ook in het donker voort tot een vrij hoogen trap 1). Het gele sap van de bloem van *Corchorus Japonica* is gevoelig voor de verschillende lichtende stralen van 't spectrum, maar het minst voor de minst breekbare; is de verandering eens begonnen, dan gaat zij ook in het donker voort. Hier geeft dus het licht eenvoudig een aanstoot tot een langzaam voortgaand chemisme, zonder dat eene verdere inwerking noodzakelijk is. Het onderscheid met die chemismen, welke slechts bij continuëele inwerking van licht voortgaan, valt dadelijk in 't oog. Het zou *kunnen* zijn, dat de stralen in dat opzicht verschilden, maar mijne gegevens laten mij niet toe hier nader op in te gaan.

Vroeger maakte men wel eens de scheiding in chemische en niet-chemische stralen, maar deze scheiding moet vervallen. Experimenteel is door de boven aangehaalde proeven uitgemaakt, dat vele stralen in staat zijn chemisme op te wekken. Wel is het a priori te verwachten, dat alle stralen chemisch kunnen werken: zij verschillen toch slechts in graad. Het is alleen de vraag, of daarvoor gevoelige stoffen in de natuur gevonden worden. Het schijnt tot dusverre, dat er meer stoffen voorkomen die voor de violette zijde van 't spectrum gevoelig zijn, dan waarop het roode einde vooral werkt.

Wij weten, dat in het gele gedeelte van het zonnenspectrum het oog het maximum van licht waarneemt; maar

1) Becquerel. La lumière, ses causes et ses effets. Tome II.

hieruit volgt nog niet, dat deze stralen het sterkst werken. Ook het besluit omtrent de chemische werking der stralen in 't algemeen is niet zoo direkt te maken.

Hiertoe uit de werking van de verschillende kleuren in het dioptrische spectrum te willen besluiten, zou onjuist zijn, daar hierin de verschillende stralen niet evenredig aan de golflengte zijn uiteengeworpen, maar de dispersie van de stralen met kleinere golflengte veel sterker is dan die met grootere. Gebruikte men dus voor deze vergelijking zulk een dispersie-spectrum, dan zou b. v. het getal violette stralen, dat in hare chemische werkzaamheid gemeten wordt, veel kleiner zijn dan dat der roode: de methode zou daarom valsch zijn.

Verder moet men er op letten, of de amplitude der verschillende ethertrillingen, de energie der verschillende stralen, wel dezelfde is, en zoo neen — hoe zij verschilt. Men zou natuurlijk het chemisch werkend vermogen naar de eenheid der energie moeten herleiden, wilde men tot eene vergelijking der verschillende stralen komen.

Het meten van deze energie heeft zijne bezwaren: op het tegenwoordig standpunt der wetenschap kunnen wij dit het best, door hun *verwarmend* vermogen te meten, d. i. de hoeveelheid beweging, die de verschillende stralen aan daartoe geschikte molekulen kunnen afstaan. Hiertoe het volgende:

Lamansky¹⁾ deed onder Helmholtz onderzoekingen over het warmtegevend vermogen in de verschillende deelen van het dispersie-spectrum van de zonnestralen. Zijne werktuigen en hunne aanwending schijnen voortreffelijk te zijn geweest, o. a. ook zijne met roetzwart bedekte thermo-electrische zuil. Het warmtegevend ver-

1) Poggen'dorff's Annalen 1872. Untersuchungen über das Wärmespectrum des Sonnen- und Kalklichtes.

mogen was volgens hem in het ultra-roode gedeelte van het spectrum het grootst, hoewel de curve hier vier rijzingen en dalingen vertoonde, die, zooals het onderzoek waarschijnlijk maakte, afhingen van de absorptie in de atmosfeer der aarde. In het lichtgevend gedeelte daalde de curve snel, zoodat bij de streep G nog slechts een gering warmtegevend vermogen te bemerken was. Zijn resultaat is echter slechts op een geheel specieel geval van toepassing, namelijk op de warmteverdeeling in het *door hem gemaakte* spectrum. Onjuist zou het zijn, als men daaruit wilde besluiten tot de energie van de verschillende ethergolven. In een dispersiespectrum toch worden de meest breekbare stralen te veel, de minst breekbare te weinig uiteengeworpen.

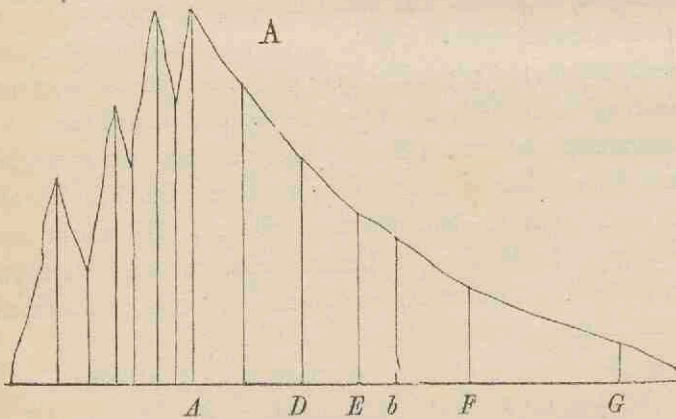
Voor het onderzoek van het lichtende spectrum ging, mijns inziens, Draper 1) van het juiste principe uit. Naar Angström is de golflengte in A 7604, in H² 3933. De arithmetisch-middenevenredige is 5892, weinig hooger gelegen dan D. Het interferentie-spectrum laat zich ter warmtebepaling niet gebruiken: hier zou op gelijken afstand van A en H² ook de golflengte van 5892 liggen. Draper verzamelt dus van een op de gezegde wijze verdeeld dispersie-spectrum de warmte van de beide helften; dan heeft hij tevens gevonden, hoe zij in het juiste spectrum over de beide helften verdeeld is. Groote naauwkeurigheid aangaande de verschillende plaatsen van het spectrum kan hij op deze manier niet verkrijgen: dan had hij het in veel meer deelen moeten verdeelen. Hij werkt met een goed instrument, gebruikt prismata van klipzout, zwavelkoolstof, flintglas en kwarts en wendt ter absorptie

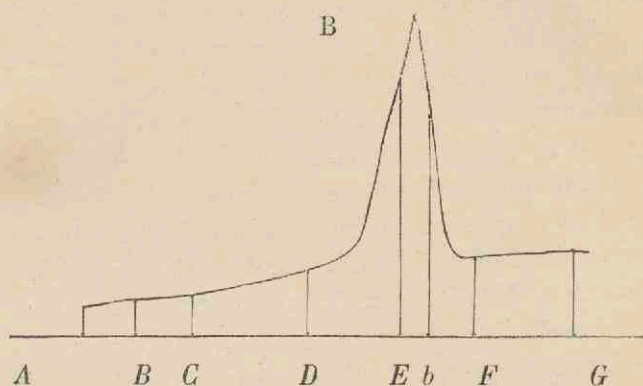
1) Researches on the Actino-Chemistry: on the Distribution of the Heat in the Spectrum. Philosophical Magazine. Aug. 1872.

een met roetzwart bedekte thermo-electrische zuil aan [volgens hem absorbeert roetzwart *gelijkelijk* alle lichtende stralen]. Op deze wijze vindt hij, dat het warmtegevend vermogen in de beide helften van het spectrum gelijk is.

Daar hij het spectrum slechts in *twee* helften verdeeld heeft, is hij niet gerechtigd tot de uitspraak, dat de warmte gelijkelijk over het spectrum verdeeld is.

Wij verkeereren hieromtrent nog geheel in het onzekere. Om uit de nauwkeurige warmtemetingen van Lamansky de energie van de verschillende golflengten bij benadering te leeren kennen, heb ik een spectrum geconstrueerd, waarin een gelijke afstand beantwoordt aan een gelijk verschil in golflengte: dit is de abscis van curve B. Daarna heb ik gemeten, hoeveel in het spectrum van Lamansky deze afstanden te groot of te klein waren en heb daaraan evenredig de ordinaten van A vergroot of verkleind; vervolgens heb ik deze nieuwe ordinaten op de overeenkomstige plaatsen in B opgesteld en aldus de curve in B geconstrueerd, die de energie der verschillende golflengten moet weergeven.





Eén bezwaar tegen de gedane warmtemetingen wensch ik echter te releveeren. Ter absorptie is altijd roetzwart gebruikt, en nu doet zich allereerst de vraag voor: absorbeert dat werkelijk alle stralen die er opvallen? Worden er geene stralen teruggeworpen en gaan er geene door?

Op het eerste geeft *F e c h n e r* 1) een antwoord: „wij kennen geen zwarten grond, die in 't geheel geen wit licht terugwerpt. Op het meest zwarte lichaam kunnen wij nog gemakkelijk de oneffenheden zien, hetgeen bewijst, dat er op de oppervlakte eene ongelijkmatige reflexie plaats vindt. Men late verder op de meest zwarte oppervlakte die men maken kan, door een gat in eene donkere kamer direkt zonlicht vallen: dan zal de vlek, die verlicht wordt, onvergelykelyk heller zijn dan de omgeving, wat niet het geval kon zijn, als het zwart niet eene aanzienlijke hoeveelheid licht terugwerpen kon.” *Draper* zegt, dat roetzwart alle lichtende stralen *gelijkelijk* absorbeert 2) en

1) *Poggendorff's Annalen*. 1838. pag. 514.

2) Zonder de proeven aan te geven, waarop zijne bewering rust: ik ken ze ook niet.

als dat zoo is, behoeft de curve hierom niet gewantrouwd te worden, daar ze toch slechts eene verhouding aangeeft.

Gaan er ook stralen door het roetzwart heen? Ik weet niet, dat er proeven over gedaan zijn.

De diathermansie van vele stoffen werd onderzocht door Melloni, Tyndall e. a. Hieruit blijkt, dat van de vloeistoffen water alle donkere warmtestralen absorbeert, jodium, opgelost in zwavelkoolstof, alle lichtende, eene zure oplossing van sulphas chinicus alle stralen boven H. Van de vaste lichamen, die onderzocht werden, vermeld ik: steenzout, dat alleen de minst breekbare stralen, glas, dat alleen de meest breekbare, ijs, dat de niet lichtende absorbeert. Becquerel maakt melding van vele vaste stoffen, die slechts de ultra-violette stralen absorbeeren.

Uit analogie zou ik wel geneigd zijn te betwijfelen of roetzwart alle stralen absorbeert. Misschien zouden de metalen van de thermo-electrische zuil de door het roetzwart gegane stralen nog absorbeeren. Ik geloof in ieder geval te kunnen beweren, dat het absorberend vermogen van roetzwart moet worden onderzocht, vóór men er in deze richting verder mée gaat experimenteren.

Wil men het vermogen, om chemisme op te wekken van de verschillende stralen, met elkander vergelijken, dan moet men dit van ieder van hen bekende vermogen in krommen uitdrukken, en de ordinaten deelen door die ordinaten, die, volgens de zoo even beschreven kromme, de energie van de verschillende stralen uitdrukken. Zóó alleen kan men het chemisme-wekkend vermogen tot de eenheid van energie van de verschillende stralen terugbrengen.

Mij baseerende op het voorgaande, meen ik recht te

hebben, om de bewering uit te spreken, dat wij de betrekkelijke energie der verschillende stralen van het zonnespectrum nog niet kennen. Daaruit volgt, dat ook de kromme, die de *chemische* werkzaamheid op bepaalde stoffen, en evenzoo op het netvlies, zou moeten uitdrukken, zich niet laat construeeren.

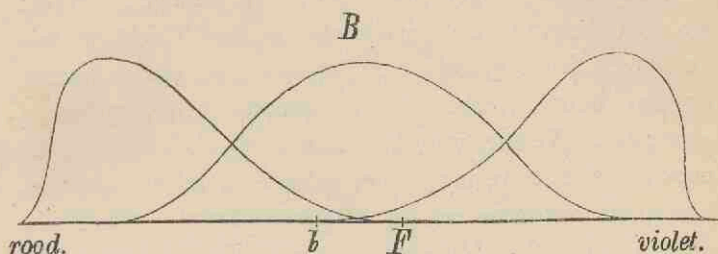
HOOFDSTUK II.

KLEUR-PERCEPTIE.

De theorie van Th. Young, door Helmholtz omhelsd en nader uitgewerkt, heeft in de wetenschap ingang gevonden. Naar deze theorie zijn er in het oog drie soorten van zenuweindiging of zenuweinden met drie energieën. Wordt de eerste geprikkeld, dan komt er in de hersenen eene werking in dat centrum, dat de voorstelling van rood geeft; prikkeling van de tweede soort geeft op gelijke wijze de voorstelling van groen, prikkeling van de derde de voorstelling van violet.

De verschillende stralen van het zichtbare spectrum prikkelen deze drie elementen, maar de eene doet het sterker dan de andere. Zoo werken de stralen van de grootste golflengte vooral op de zenuweinden van de eerste soort, de stralen van de middelste golflengte vooral op de zenuweinden van de tweede soort, de stralen van de kleinste golflengte op de zenuweinden van de derde soort. Evenwel zou men moeten aannemen, dat alle stralen de verschillende elementen prikkelen, maar des te zwakker,

naarmate ze verder afiggen van den straal, die het sterkst op een bepaald element inwerkt.



Uit de onderzoeken van J. J. Müller 1) schijnt echter te blijken, dat de elementen 1 slechts prikkelbaar zijn van het roode einde van 't spectrum tot F, de elementen 3 van 't violette einde tot b en de elementen 2 door de middelste stralen van 't spectrum: in bovenstaande figuur geven de abscissen de golflengten aan, de ordinaten de mate der prikkeling van iedere energie door die golflengten. Müller vond, namelijk, dat de gemengde van twee kleuren in volle saturatie verkregen wordt, als men beide neemt aan de roode zijde van 't spectrum tot b, of aan de violette tot F. Dan zouden dus slechts tweërlei zenuweinden geprikkeld worden: anders zou er de voorstelling van wit bij worden opgewekt, dat is de gemengde zou niet volkomen gesatureerd zijn. Dit nu gebeurt werkelijk als van de twee kleuren, de eene aan deze zijde van b en de andere aan gene zijde van F genomen wordt.

De theorie postuleerde wel deze verschillende vormen van zenuweindiging, maar de anatomie was tot nog toe niet in staat, in eenige retina zulke verschillende elementen aan te toonen; de vogel-retina maakt misschien eene uitzondering.

1) Zur Theorie der Farben. Arch. f. Ophthalm. XV.

Hier wensch ik daarom eenige bijzonderheden der kegels in de vogel-retina mede te deelen.

Hannover onderzocht haar. H. Müller bracht na hem daarvan vele bijzonderheden aan 't licht, zooals de verschillende grootte der kegels en de daarin bevatte kogels, hunne verdeeling en samenhang met naburige elementen. Verder was het vooral M. Schultze, die zooveel over de retina in het geheele dierenrijk gewerkt heeft, die ons meer met de détails in kennis bracht. In zijn Archief 1) publiceerde hij een deel zijner onderzoekingen onder den titel: *Zur Anatomie und Physiologie der Retina*.

In aantal is de verhouding der kegels tegenover de staafjes bij de vogels omgekeerd aan die bij de zoogdieren. Bij de meeste vogels toch zijn de kegels in aantal verre boven de staafjes verheven. Bij de schildpadden vindt hetzelfde plaats; in de retina der salamanders schijnen slechts kegels voor te komen.

Bij de vogels vond Schultze de buitenleden der staafjes lang en cilindrisch, die der kegels konisch, minder glinsterend, dunner en zeer moeilijk in hun geheel te verkrijgen.

De geheele dikte van het buiteneinde van het binnenlid der kegels wordt ingenomen door een gekleurd kogeltje, bestaande uit eene vetachtige kleurstof, die zich in alkohol en terpentijn laat oplossen, en een waarschijnlijk eiwitachtig skelet. De kleur dezer kogeltjes verschilt: weinige zijn kleurloos, dan volgen in aantal de veel talrijkere donker roode, op regelmatige afstanden van elkander gelegen, en tusschen deze vele van geel tot oranje in talrijke nuancen. Daarenboven vond Schultze bij de duif in

1) Arch. f. mikrosk. Anat. II. S. 201.

de kegels, die roode kogeltjes bevatten, nog diffuus rood pigment. De gele kogels bij de kip zijn van 0.003—0.005 mm. diameter, de roode van de grootte van de middelste gele. Van de achtervlakte gezien, zag Schultze er de dikkere einden van de staafjes tusschen. Uitgenomen in de onmiddellijke nabijheid der ora serrata, waar de kogeltjes verbleeken, is hunne verdeeling over de geheele retina der kip evenals van de eend gelijk.

De retina der duif bestaat, volgens Schultze, uit twee gedeelten: het roode centrale gedeelte, het gele wat ook het pecten bevat. In het roode gedeelte zijn de kegels dunner, de kogels intensiever gekleurd dan in het gele, waar meer staafjes zijn. In het roode gedeelte vindt men van de roode kogeltjes bevattende kegels het buiteneinde van het binnenlid rood gekleurd.

Wel meende Schultze van de voorzijde eene fovea centralis in de duiven-retina te zien, maar van de chorioideaalzijde kon hij geene verandering van het mozaïek vinden.

Bij *Falco buteo* vond H. Müller twee foveae centrales: de eerste achter, de tweede ter zijde gelegen. Schultze onderzocht nader haren bouw. Volgens hem zijn zij aan elkander gelijk: de kegels hebben een diameter van slechts 0.001 mm. en bevatten slechts gele kogeltjes. Aan den rand der fovea komen er staafjes bij, eerst weinig dikker dan de kegels, weinig meer naar de peripherie spoedig 4 maal dikker. Hier treden ook roode kogeltjes op, waar de kegels langzamerhand dikker worden, terwijl de gele kogeltjes verbleeken. Dit blijft zoo tot aan de peripherie.

Bij *Corvus* komt ééne fovea centralis voor. Schultze onderzocht *Corvus Cornea* en *Corvus Corona*. Hier komen roode en gele kogeltjes in de kegels voor, die gescheiden worden door dunne staafjes. Buiten de fovea

tot aan de peripherie zijn de kegels minder in aantal en de staafjes dikker.

Gelijk bij de nachtzoogdieren, zoo vindt men ook bij de uilen veel meer staafjes dan kegels. Schultze onderzocht *Strix aluco*, *noctea* en *flammea*, en zag slechts met moeite tusschen de staafjes de kegels, die bleek gele kogeltjes bevatten. Roode kogeltjes komen er in 't geheel niet bij uilen voor; de gele verbleeken naar de *ora serrata* toe zeer.

In den derden band van zijn Archief beschrijft Schultze daarentegen niet meer dezen ééne vorm van kegels, met hun typischen vorm en korte zeer konische buitenleden, maar eenige zonder gekleurde kogeltjes, andere met eene naar de *membrana limitans* gelijkmatig smaller wordende basis, of met veel langere buitenleden en bijna cilindrischen vorm; verder veel kleinere met kleine gekleurde kogeltjes.

In Stricker's mikroskopische Anatomie behandelde Schultze de retina, en voegde hierin aan zijne vroegere onderzoekingen toe, dat in de binnenleden der staafjes en kegels lensvormige lichamen voorkomen, sterker lichtbrekend dan hunne omgeving. Krause zag ze het eerst in de kegels van het hoen en meende, dat ze het knopvormige einde der centrale zenuwvezel waren. In de kegels liggen ze tegen de gekleurde kogeltjes aan, meer naar de *membrana limitans externa* toe; in de staafjes tegen het uiteinde der binnenleden. Bij sommige vogels, b. v. bij de valk, scheidt er zich in de staafjes vaak een klein staafvormig deel van dit lensvormige lichaam af.

In de dubbelkegels bij vogels komt slechts in het eene gedeelte een gekleurd kogeltje voor; in het andere wordt slechts het lensvormige lichaam gevonden.

De retina der vogels, met het oog op den vorm der

kegels en de verdeeling der gekleurde kogeltjes, die daarin voorkomen, nagaande, gebruikte ik het door M. Schultze voor de retina zoozeer geroemde osmiumzuur; ik liet \pm 16 uur eene oplossing van $\frac{1}{10}$ tot 1 proc. inwerken. Ook gebruikte ik glycerine en water van gelijke deelen. Deze oplossing voldeed zeer goed aan het doel, dat ik beoogde: wel verloor daardoor de fijnere structuur allengs aan duidelijkheid, maar overigens onderging de retina weinig verandering en kon er zelfs langen tijd zeer goed in bewaard blijven. Daarbij behielden de kogeltjes hierin hunne kleur, behalve dat zij misschien iets meer doorschijnend werden. — Ook de versche retina in jood-serum gaf voor het onderzoek voldoende resultaten.

Onderzoekt men de retina niet zeer versch, of heeft men ze niet kort na den dood in de genoemde vochten gelegd, dan hebben de verschillende elementen te veel hunnen vorm verloren. Zeer spoedig na den dood heeft de retina bovenal hare stevigheid verloren, zoodat dan niet meer over de verhouding der deelen kan geoordeeld worden. Hieraan is het vooral toe te schrijven, dat ik niet meer heb kunnen profiteeren van de goedheid van den Heer Westerman, den geachten Directeur van *Natura artis* magistra, te Amsterdam, die, op verzoek van Prof. Donders, zoo vriendelijk was ons verschillende vogels toe te zenden.

Bij het onderzoek bleek mij, dat Schultze niet bijzonder gelet had op de verscheidenheid in de vormen der kegels, die toch nog al belangrijk is. Men kan toch twee hoofdvormen onderscheiden: grootere en kleinere.

a. Bij een oppervlakkig onderzoek vallen alleen de *grootere* in het oog. Zij onderscheiden zich van de kleinere niet slechts door hunne grootere dikte, maar de binnenleden zoowel als de buitenleden zijn ook aanzienlijk langer. In

het buiteneinde der binnenleden liggen de gekleurde kogeltjes en wel allen nagenoeg in hetzelfde niveau. Deze grootere kegels verschillen ook weer onderling:

1°. Wat den vorm der binnenleden betreft. Meestal zijn deze laatste volkomen cilindrisch (Fig. 5 i, 6 i, 7 i, 8 i, 9 i, 11 i, 12 i); slechts zelden hebben ze den gewonen kegelvorm, met grootere dikte in het midden dan aan de beide uiteinden (Fig. 3 i). Er worden er evenwel ook gevonden, die, als ware kegels, van het buiteneinde van het binnenlid tot aan de membrana limitans externa steeds smaller worden (Fig. 3 i). Deze verschillende vormen komen bij dezelfde vogels voor.

2°. Wat de gekleurde kogeltjes aangaat, die in het buiteneinde van het binnenlid regelmatig gevonden worden en altijd de geheele doorsnede van den kegel vullen. Het verschil in hun diameter, evenals in dien der kegels, is zeer gering, hoezeer er enkele gevonden worden, die kleiner zijn dan de overige. De kogels hebben verder een zeer verschillende kleur. Sommigen zijn donker rood, anderen oranje, dat weer lichter en donkerder kan zijn, de meesten zijn geel, dat eveneens lichter en donkerder en ook wel duidelijk groen geel is; zelden komen ook lichtblauwe voor. Geheel ongekleurde heb ik niet gezien.

Doorgaans blijven bijna alle buitenleden der grootere kegels in de pigmentlaag zitten, zelden blijven ze met de binnenleden verbonden. Is dit laatste toch het geval, dan blijken ze vrij lang te zijn en naar de pigmentlaag konisch toe te loopen.

6. Bij nader toezien herkent men tusschen de grootere aanzienlijk *kleinere* kegels in grooteren getale, wier buitenleden niet verder reiken dan de gekleurde kogels in de grootere kegels (Fig. 3 i', 5 i', 6 i', 7', 9, 12 i'. De kleinere vertoonen onderling ook weer verscheidenheden:

1°. Wat de aanwezigheid van gekleurde kogeltjes betreft. Wel komen in de meesten van deze kleinere kegels gekleurde kogeltjes voor, maar in velen worden ze ook gemist. De gekleurde kogeltjes, die bijna altijd geelgroen en slechts *zeer* zelden rood bleken te zijn, nemen ook hier de geheele doorsnede van het buiteneinde van het binnenlid in. Deze gekleurde kogeltjes waren het, die het mij, bij beschouwing van de retine van de achtervlakte, ook steeds mogelijk maakten, de kleinere kegels tusschen de grootere te vinden: ik behoefde daarvoor slechts voor de groote kogels in te stellen en daarna dieper te schroeven.

2°. Wat den vorm der binnenleden betreft. De binnenleden zijn niet alleen veel korter maar ook veel dunner dan die der boven beschrevene grootere kegels. Die der kogeldragende kleine kegels zijn meestal nagenoeg cilindrisch (Fig. 5 i, 6, 9 i); sommigen zijn evenwel in het midden dikker dan aan de beide uiteinden en hebben dus den gewonen kegelvorm (Fig. 5 i', 12 i'). De binnenleden der kleine kegels zonder kogels, die ik alleen te zien kon krijgen door de retineelementen met naalden te isoleeren, zijn cilindrisch (Fig. 11 i'), of hebben den gewonen kegelvorm (Fig. 1, 2, 10), of worden van de membrana limitans af dunner en dunner. In het buiteneinde van de binnenleden der kleine kegels, met en zonder kogels, zag ik de lensvormige lichamen (Fig. 4 en 10).

De buitenleden van deze kleinere kegels loopen allen spits toe en eindigen, zooals gezegd is, in het niveau van de kogels der grootere.

Om de verdeling van de verschillende kogels te zien, sneed ik uit het versche oog wigvormige stukken, liet deze een uur in joodserum liggen, bracht zij dan op het objectglaasje met de sclerotica naar boven en kon

nu, zonder eenige mechanische beleediging, sclera, chorioidea en pigmentlaag er afnemen. Zoo lag de retina met de achtervlakke naar boven; terwijl ik geen dekglasaasje gebruikte, vertoonde zich het prachtige mozaïek aan mijn oog. Eens attent geworden op de kleine kogels, kon ik ze nu door dieper te schroeven ook steeds met geringe moeite tusschen de grootere ontdekken.

Op deze wijze zag ik bij de kip dezelfde verdeling der grootere kegels, die Schultze aangeeft. De lichtere waren in vele nuancen aanwezig. Zoo bij eene kip, met witte, donker blauwe, grijze en zwarte veeren, gele kogeltjes in 3 nuancen, meer donkere, lichte en groen-gele; verder lichter en donkerder oranje, enkele licht blauwe en de gewone donker roode. Bij een witten haan zag ik donkerder en lichter gele, weinige licht groene, verder roode kogeltjes. Ook weer hetzelfde onderscheid in kleine en groote gele, waarmede ook de dimensies der kegels verschilden. De binnenleden der kegels met roode kogeltjes schenen mij absoluut cilindrisch toe, die der gele en geelgroene hadden een, hoewel niet sterk ontwikkelden, buik.

Eene witte duif vertoonde in het roode gedeelte der retina verreweg het meest donker roode en oranje kogels, de eerste grooter dan de laatste [in de kegels met de roode kogels ook rood diffuus pigment], groen gele kogels ter grootte van de oranje kogels, verder ook weer de zeer kleine gele kogeltjes. In het gele gedeelte der retina zijn de kegels met roode kogels zonder pigment en in aantal verminderd, de oranje *zeer* verminderd, de groote groengele *zeer* vermeerderd, de kleine weinig vermeerderd. De buitenleden der grootere kegels waren een weinig konisch en korter dan die der staafjes.

Bij een donker gekleurde vink waren aan de peripherie ongeveer 1 oranje en 1 roode op 6 groote zeer licht-

groene kogels. Roode, oranje en groene hadden een diameter van $\frac{1}{300}$ mm. De gewone zeer kleine groene $\pm \frac{1}{600}$ mm. waren ook hier weer dieper gelegen. In het centrum waren de oranje-kogels ongeveer de helft verminderd.

Dat de gekleurde kogels de geheele dikte der kegels vullen, schijnt te bewijzen, dat, zoo al het buitenlid eene direkte voortzetting van het binnenlid is en er één geheel meê uitmaakt, toch de zenuwfibrillen [althans bij de vogels] daar niet binnen in zijn: wil men dus nog vasthouden, dat met de staafjes en kegels zenuwfibrillen verlopen, dan moet men wel aannemen, dat ze slechts op hunne oppervlakte te vinden zijn. Mag men dit toepassen op alle kegels, dan kan men hiermeê in verband brengen, dat Schultze op de oppervlakte van de binnenleden der kegels fibrillen meent te zien, dat volgens hem een vliesje van het binnenlid schijnt uit te gaan, dat ook het buitenlid omvat en misschien uit *zeer* fijne vezeltjes bestaat, dat de zenuwfibrillen bij Cephalopoden en Heteropoden bepaald op de oppervlakte der staafjes zitten: aldus zou men tot het besluit kunnen komen, dat overal de zenuweindigingen verlopen op de oppervlakte der staafjes en kegels. — Het kikvorschenoog in tweeën gedeeld en in hyperosmium-zuur van 1% gelegd, is zeer geschikt, om de, volgens hare ontwikkeling, nog tot de retina behorende pigment-laag te onderzoeken. Zooals bekend is, is het peripherisch gedeelte der samenstellende cellen vrij van pigment: tot hierin ziet men de buitenleden van de staafjes zich uitstrekken. Ook bij de vogel-retina eindigen daar de lange buitenleden der kogeldragende kegels, zooals blijkt uit het zichtbaar zijn der gekleurde kogeltjes door de pigmentlaag heen. In de fovea centralis van den mensch is hetzelfde het geval met de lange

buitenleden der kegels. Deze pigmentcellen zenden draadvormige uitloopers uit, die een goed eind met pigment bezet zijn, maar daarna dit verliezen. Bij den kikvorsch is dit met osmiumzuur zichtbaar. Vooral komt hierbij duidelijk aan den dag, dat zij volstrekt niet een recht verloop hebben, maar gebogen zijn en varicositeiten vertoonen. Dit „duidelijk” moest liever heeten „onduidelijk,” want zij zijn uiterst dun en bleek en worden door osmiumzuur volstrekt niet gekleurd, gelijk in 't algemeen de fijnste zenuwuitloopers door dit reagens niet donkerder worden. M. Schultze vindt het niet onwaarschijnlijk, dat zij nauw tegen de buitenleden der staafjes en kegels aanliggen, en in verbinding staan met de vezels, die zich uit de binnenleden voortzetten.

Het zou dus wel kunnen zijn, dat men hierin de voortzettingen der zenuwvezels voor zich had.

Als er van buiten licht op de retina valt en door het binnenlid van den kegel en door het kogeltje dringt, zal het door dit laatste, dank zij zijne bolvormige gedaante en het sterk lichtbrekend vermogen, zeer convergent gemaakt worden. De eerste vraag, die zich nu opdeed, was: waar ligt het punt van vereeniging van deze gebroken stralen, het brandpunt der kogeltjes?

Deze vraag laat zich op twee manieren beantwoorden:

1°. Door van een voorwerp van bekende grootte licht te laten vallen op den vlakken spiegel, dan te meten, hoe groot het beeld is door den kegel hiervan gevormd, en vervolgen den afstand van den kegel tot het voorwerp. Daar deze metingen moeilijk zuiver konden geschieden, en dus op het resultaat weinig te vertrouwen zou zijn, gebruikte ik eene andere methode.

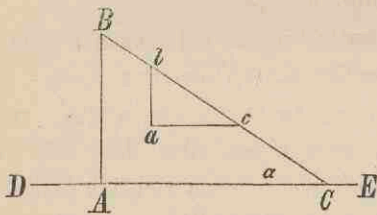
2°. Ik liet een voorwerp van scherpen vorm een ge-

gedeelte van het op den vlakken spiegel vallende licht onderscheppen, of plakte [om het grooter gemak in het gebruik] op den vlakken spiegel zulk een stukje zwart papier en beproefde nu, nadat ik den omtrek van het kogeltje scherp had ingesteld, hoeveel ik de lens moest verwijderen, door middel van den mikrometerschroef, om het beeld, door dat kogeltje van het voorwerp gevormd, scherp te zien. Het instellen kon nauwkeurig genoeg geschieden: het kwam er nu nog maar op aan, om, gesteld, dat de schroef goed genoeg was gewerkt, de waarde van ieder onderdeel van eene draaiing te bepalen.

Te dien einde zocht ik een volkomen bolvormig lichaam, dat doorzichtig was en toeliet scherp op zijne boven- en ondervlakte in te stellen: kende ik nu den afstand van beide [wat gemakkelijk genoeg moest zijn, daar alle diameters gelijk waren en die, welke eene richting parallel aan de objecttafel hadden, zich direct lieten meten], dan had ik slechts het aantal graden van draaiing hierin te deelen, om te weten, hoeveel bij iederen graad van draaiing het objektief van het objekt verwijderd werd. Hiertoe gebruikte ik de eicellen van den kikvorsch, die naar 't schein vaak eene zuiver bolvormige kern bezitten, waarvan de onder- en bovenvlakte zich onderscheiden laten door het aangrenzende korrelige protoplasma. Verscheidene bepalingen deed ik hiermee, en vond: 1°. dat de door mij gebruikte schroef voor mijn doel zuiver genoeg gewerkt was, en 2°. eene waarde voor iedere draaiing. Nauwkeuriger nog werd die waarde bepaald op de volgende wijze:

Een glasplaatje, waarop een millimeter in 10 gelijke deelen verdeeld was, liet ik met het ééne uiteinde op de objekttafel, met het andere op eene schijf van bekende hoogte rusten. Metende de lengte van het glasplaatje en kennende den afstand van het eene einde tot

de objekttafel, kreeg ik de opstaande rechthoekzijde en de schuinsche zijde van een rechthoekigen driehoek, en had dus den sinus van den hoek tegenover de bekende rechthoekzijde. In de hypotenuse lag dus de verdeelde millimeter, waarvan nu iedere volgende verdeling hooger lag dan de voorgaande. Het verschil in hoogte van twee zulke punten was dus gelijk aan hun afstand, vermenigvuldigd met den bekenden sinus. Nu stelde ik eerst voor ééne verdeling in, dan voor eene volgende, mat met een aan de mikrometer-schroef bevestigden wijzer, op een graadboog het



aantal graden draaiing, en vond dus de waarde van één graad.

Zij DE objekttafel, BC het verdeelde glasplaatje, AB het schijfje, waarop het glasplaatje met zijn ééne uiteinde rust, dan is $\sin \alpha = AB : BC$; zijn b en c twee verdeelingen, dan is hun verschil in hoogte $= ab$; dus $a b = b c \sin \alpha$.

Men legge het glasplaatje met de verdeelde zijde naar beneden, om precies C te kunnen bepalen, en in plaats van BC te meten, projiciëere men op eene verdeelde schaal AC.

Op deze wijze vond ik eveneens, dat de schroef goed genoeg gewerkt was en dat deze voor iederen graad draaiing den afstand van het objectief 0.001 mm. veranderde. Zoo bleek mij, dat de brandpuntsafstand van een geel kogeltje van eene kip, met een diameter van $\frac{1}{200}$ mm., was 0.003 mm. De kegels, die weinig in kleur verschilden, gaven hetzelfde resultaat: de oranje en roode lieten te weinig licht door voor deze bepaling.

Als men de lengte der buitenleden in aanmerking

neemt, ziet men, dat de brandpunten der kogels altijd in deze vallen. Hetzelfde resultaat vond ik bij de andere vogels. Al was ook het lichtbrekend vermogen van de buitenleden even groot als van de gekleurde kogeltjes, dan zou het brandpunt van deze nog maar op den dubbelen afstand liggen, daar dan slechts de achtervlakte brekend werkt: het brandpunt zou dus toch nog in de buitenleden liggen. Bovendien blijkt duidelijk genoeg dat het lichtbrekend vermogen van de buitenleden in verschen toestand niet zeer groot is.

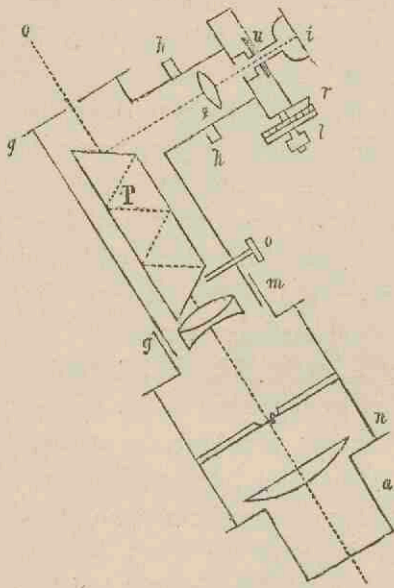
Om te weten, welk licht de gekleurde kogeltjes absorbeeren, dienen twee wegen:

1°. Men kan de verschillende soorten van homogeen licht door de kogeltjes laten vallen, en zóó zien, welk licht ze absorbeeren en welk licht in meerdere of mindere volkomenheid doorgaat.

2°. Men kan het licht, door de kogels gegaan, analyseeren door middel van prismata. Deze laatste methode is natuurlijk de beste, en, omdat ik daartoe in staat gesteld werd, wendde ik haar aan. Hiertoe diende mij een toestel door Browning en Sorby geconstrueerd, door den laatsten gebruikt voor mineralogische onderzoekingen. In 1872 verscheen een botanisch onderzoek van Kraus 1). Hierin beschrijft hij dezen toestel, waarmee hij het licht, door chlorophylkorrels gegaan, analyseerde, de wijze van onderzoek en de verkregen resultaten.

Aangezien deze toestel, dien ik ook gebruikte, nog weinig bekend is, veroorloof ik mij hem hier te beschrijven.

1) Zur Kenntniss der Chlorophyllfarbstoffe und ihrer Verwandten; Spectralanalytische Untersuchungen. 1872.



Het is in principe een gewoon oculair [en wordt als zoodanig op den tubus van het mikroskoop gezet] met een de uittredende stralen analyseerend prisma van Amici, uit 5 prismata, 2 van flint- en 3 van crown-glas, bestaande. Het geheele apparaat bestaat uit twee gedeelten. Het onderste gedeelte wordt op den tubus gezet, en bevat de onderste lens van het oculair *n*, waardoor de stralen, die uit het objektief komen, heengaan. Het bovenste afneembare gedeelte bestaat uit eene lens *m*, de bovenste lens van het oculair en als enkelvoudig mikroskoop werkende; daarboven bevindt zich het prisma van Amici *p*, dat dus de stralen, gegaan door het objektief en het oculair, ontleedt. Dit bovenste gedeelte kan voor juiste instelling door eene schroef *o* verwijderd worden van of genaderd worden tot de onderste oculair-lens. In het

onderste gedeelte zit boven de lens eene rechthoekige spleet s , die door twee schroeven in beide richtingen kan worden versmald, zoodat er alleen licht doorgaat van het bedoelde voorwerp op de objecttafel. Voor mijn doel het gebruikende, bracht ik, na het bovenste gedeelte van den toestel verwijderd te hebben, een gekleurd kogeltje tegen de rechterkant van de spleet [die van links af vernauwd werd], zoodat tusschen beide geen licht kon doorgaan; nu stelde ik, als bij een gewoon mikroskopisch onderzoek, juist in, verkorte in de richting, parallel aan den brekenden kant van het prisma, de spleet een weinig, en vernauwde haar in de andere richting zooveel, dat er in deze laatste geen licht doorging, wat niet door het kogeltje gegaan was; echter moet hierbij gezorgd worden met de schroef van het mikroskop, dat men de contouren van het bolletje nog scherp ziet. Nu zette ik het bovenste gedeelte op den toestel, en zag nu een duidelijk spectrum van het van beneden komende licht. Het beeld van het bolletje, zich in dit spectrum vertoonende, was ovaal, met donkere randen. De vorm van het ovaal was deze: in de richting van den brekenden kant van het prisma had het de afmeting van het beeld van het kogeltje behouden, perperdiculair hierop echter was het langer of korter, al naar de soort van het licht, dat door het bolletje was heengegaan. Ik kon deze resultaten slechts bij sterke verlichting en sterke vergrooting [immersie-systeem N°. 10 van Hartnack] verkrijgen.

Vervolgens zit er boven aan het apparaat nog eene inrichting z , om de grenzen van het in het ovaal bevatte licht te bepalen. Deze inrichting is aldus: z is een spiegelkje, dat licht werpt op de bovenzijde van P , welk licht nu in het oog van den waarne-

mer geworpen wordt: bij v bevindt zich eene zwarte plaat, waarin een klein gedeelte doorschijnend gelaten is. Door eene lens z valt van deze opening v een scherp beeld op de bovenzijde van P . Door eene schroef l is v zoo bewegelijk, dat dit beeld in het oog van den waarnemer over het geheele spectrum heen en weer bewogen kan worden. Door een index wijst de schroef op r aan, hoeveel zij in de eene of andere richting bewogen is. Nu laat men door het prisma een bundel zonnestrallen vallen, stelt het beeldje van v op de verschillende strepen van Fraunhofer in, en leest nu aan r af, aan welk nummer iedere streep beantwoordt. Heeft men nu later het ovale beeld van het kogeltje, dan heeft men slechts het beeldje van v op zijne grenzen in te stellen, om op r te kunnen aflezen, waar de grens is van het geabsorbeerde licht.

Het instrument is voorzeker voortreffelijk te noemen; eene niet te miskennen verbetering zou het evenwel zijn, als de vergrooting van het oculair sterker was: nu toch heeft het gebruik bij kleine lichamen zijne zwarigheden, die dan minder groot zouden zijn.

Op deze wijze onderzocht ik de verschillende gekleurde kogeltjes: zoo vond ik bij eene duif, dat de geelgroene kogeltjes van de meeste stralen van het spectrum een gedeelte absorbeeren, de beide grenzen van het spectrum wellicht een weinig beperken en alleen de gele en groene onverschierd doorlaten, dat roode kogeltjes alle licht van een weinig beneden D tot het violet absorbeeren, en oranje kogeltjes alle licht van af tusschen D en b tot aan het violet. Over het verschil in absorptievermogen van de verschillende nuances in de kleuren der kogeltjes was moeielijk te oordeelen.

Deze waren de resultaten bij eene duif; bij andere vogels waren ze nagenoeg dezelfde.

In verband met de beteekenis dezer kogeltjes, dient nu in de eerste plaats onderzocht te worden, wat men voor de plaats van de perceptie te houden hebbe.

Onze kennis van den bouw der retina van Mollusken 1) noopt ons aan te nemen, dat het óf de laag der staafjes en kegels is, óf de pigmentlaag daarachter, die men vroeger wel tot de chorioidea rekende, maar die krachtens hare ontwikkeling behoort tot de retina. Bij de Mollusken toch wordt de binnenste laag der retina gevormd door de analoga der staafjes en kegels der hogere dieren, van elkander gescheiden door pigment, dat bestaat uit voortzettingen van de eigenlijke daarop volgende pigmentlaag: door het pigment dringt geen licht, de percipiërende elementen liggen er dus niet achter.

Ook door onze kennis van het zoogdierenoog kan men in de kwestie dit alternatief stellen.

Dat de zenuwvezelen zelve niet prikkelbaar zijn voor de lichtgolven, kan blijken: 1° uit de blinde vlek van Mariotte, de intrede van den n. opticus, die ongevoelig is voor opvallend licht, en 2° hieruit, dat dan nauwkeurig localiseeren (Ortsinn) moeilijk te verklaren zou zijn, daar, wanneer eene zenuw in haar verloop geprikkeld wordt, het centrum niet over de plaats van prikkeling kan oordeelen. Verder blijkt uit de onderzoekingen van H. Müller over de parallax der schaduwen van de vaten, die in het voorste gedeelte der retina verlopen ook wel, dat de plaats van perceptie hierachter, en wel ongeveer in de staafjes- en kegellaag, moet gelegen zijn. Deze metingen kunnen echter niet met zulk eene nauwkeurigheid gedaan worden, als vereischt wordt, om de pigmentlaag te kunnen uitsluiten. Dus óf in de pig-

1) M. Schultze, Arch. f. mikrosk. Anat. B. V. S.

mentlaag, óf in de staafjes en kegels komt de perceptie tot stand. Voor beide meeningen bestaan gronden.

Zij, die gelooven, dat de staafjes en kegels de percipiërende elementen zijn, brengen er vooral deze gronden voor aan:

1°. Ofschoon de anatomie hier weinig mag meespreken, schijnt het toch van eenig gewicht dat in de pigmentlaag over de geheele retina heen geene of slechts geringe veranderingen zijn op te merken, terwijl de functie van het netvlies op de verschillende plaatsen zeer verschilt. Volgens Aubert 1) en Raehlmann 2) wordt de kleurperceptie in de peripherische deelen der retina zwakker en zwakker en, zooals bekend is, neemt op een kleinen afstand van de fovea het getal staafjes toe, dat der kegels af, terwijl verder in de meer peripherische deelen der retina deze verhouding constant blijft. In de fovea centralis is de gevoeligheid voor kleuren het sterkst, en hier komen alleen kegels voor. Ook in den bouw der kegels van de peripherie en het centrum is een onderscheid.

2°. Bij zoogdieren, die in schemerlicht of bij nacht hun voedsel zoeken, komen óf alleen staafjes voor, óf, in ieder geval, zeer weinig kegels: zoo bij de rat en de muis. Hetzelfde is het geval bij nachtvogels, als uilen en vleermuizen. Deze beide laatste feiten voerden tot de hypothese, dat de staafjes slechts dienen voor eene quantitatieve 3), de kegels voor eene kwalitatieve lichtperceptie.

1) Physiologie der Netzhaut. p. 116 v. f.

2) Ueber Farbenempfindung in den peripherischen Netzhautparthieën. Halle. 1872.

3) Aubert [Phys. der Netzhaut p. 92. sqq.] meent, dat de lichtzin in de peripherie van de retina niet sterker is dan in het centrum: hij kon bij zijne proeven dit onderscheid niet constateeren, maar wijst er op, dat de peripherische deelen gewoonlijk minder licht ontvangen en dus gevoeliger zijn.

3°. Uit de waarneembaarheid van gescheiden punten volgt, volgens Aubert e. a., dat men dán nog twee punten van elkander gescheiden ziet, als het beeld van hun afstand de grootte van een kegel bedraagt 1). Als de kegels percipiëerden, zou men den afstand zien, als twee niet aan elkander grenzende kegels getroffen worden, en een scheidende kegel niet of weinig getroffen wordt. Meer in de peripherie neemt de waarneembaarheid van gescheiden punten af, wat zich zou laten rijmen met de hypothese, dat hier meerdere netvlieselementen samenhangen met één vezel, die de irritatie naar het centrum leidt 2). Hier dient echter opgemerkt te worden, dat in den laatsten tijd twijfel geopperd is, of de staafjes en kegels wel tot de zenuw behooren. Zoo door Krause 3), vooral ook op grond dáárvan, dat de kegels en staafjes niet degenereeren, als den. opticus wordt doorgesneden. Landolt kwam voor het amphibiënoog tot hetzelfde resultaat. Zoo zijn bij anencephalen ook de staafjes en kegels normaaf gevonden.

Hierop zich baseerende, doen de voorstanders dezer leer de vraag: zijn de binnen- of buitenleden de percipiëerende elementen? M. Schultze o. a. stelde zich, niet lang geleden, voor, dat na reflectie op de buitenleden de binnenleden percipiëeren. Later modificeerde hij zijne theorie naar de door Zenker gegevene (zie beneden). Nagaande, hoe bij vele, misschien bij alle zoogdieren, op het einde der binnenleden als lenzen werkende apparaten voorkomen, geeft men algemeen de bui-

1) Andere proeven, bepaaldelijk die van Volkmann, schijnen te bewijzen dat de afstand kleiner is.

2) Aubert. *l. c. Phys. der Netzhaut.*

3) Arch. f. mikr. Anat. B. VII.

tenleden de eer der perceptie. De perceptie berust waarschijnlijk op eene photo-chemische werking: eene uiterste gevoeligheid van de percipiërende deelen wordt dus vereischt. Hoe schoon past dit niet voor de buitenleden, die allen onderzoekers zooveel moeite gegeven hebben!

Prof. Engelmann sprak reeds voorlang als zijne meening uit, dat de pigmentlaag de percipiërende zou zijn, zich vooral grondende op de eenvoudigste vormen der licht percipiërende organen, die bij de laagste dieren gevonden worden. Ten aanzien dier eenvoudigste vormen zegt Gegenbauer 1): „Wenn wir jene früher häufig „als Augen bezeichneten Bildungen, die in blossen „Pigmentflecken bestehen, ausschliessen und nur da ein „Auge annehmen, wo eine bestimmt geformte Nerven- „digung unter oder an der Körperoberfläche als licht- „percipirender Apparat erkannt werden kann, so treffen „wir die einfachste Form als eine mit Pigment umgebene „Endigung eines Nerven.“ Als voorbeelden kunnen dienen: de Coelenteraten. Bij de laagste Medusen (Craspedoten) zijn organen voorhanden, die als gezichtswerktuigen zijn te beschouwen. De laagste vormen, die men waarneemt, zijn niet meer dan pigmentvlekken aan de tentakelbasis; gewoonlijk zijn er geene lichtbrekende media in te herkennen, maar in sommige gevallen komen er vormen in voor, die aan de kristalstaafjes bij andere lagere dieren herinneren. Bij de wormen vindt men vaak, dat in vormen, die men als eindapparaten van gevoelszenuwen moet beschouwen, pigment de „kristalstaafjes” omgeeft. Dit zijn cellen, die zonder twijfel met de zenuw samenhangen. Dit ziet men o. a. bij de Rhabdocoelen en de Dendrocoelen aan de bovenvlakte van het kopgedeelte. Op dezelfde plaats

1) *Grundzüge der vergl. Anatomie 2^{te} Aufl. p.*

vindt men bij de zeeplanariën een grooter aantal regelmatig gerangschikte pigmentvlekken, van welke een gedeelte niet zulke kristalstaafjes bevat. Dit zelfde vindt men ook bij vele larven van Trematoden. Zoo vindt men ook bij sommige raderdieren pigmentvlekken met kristalstaafjes, bij anderen op dezelfde plaats enkel pigmentvlekken. Ook bij Anneliden vindt men deze overgangen.

Van het gehoororgaan is 't nog onbekend, maar in het reuk- en smaakorgaan bestaan de percipiërende elementen uit cellen. Zoo zou men eene analogie hiermee verkrijgen, als men ook de pigmentcellen tot de percipiërende organen maakte. Voor die beteekenis der pigmentlaag schijnt ook nog te pleiten, dat pigment in 't algemeen zoo sterk het licht absorbeert. Maar dit is meer eene schijnbare grond, want albino's zien goed, als men maar het op de sclera vallende licht uitsluit en dus is de absorptie door het pigment niet noodzakelijk 1). Dat de lichtperceptie berust op eene photo-chemische werking en de pigmentkorrels *zeer* ongevoelig zijn voor reagentia, pleit er niet tegen, want, daar vele staafjes en kegels eindigen (zie boven) in het pigmentvrije gedeelte, zou toch hierin de perceptie moeten plaats hebben. Het laat zich wel denken, dat men hier de perceptie in heeft te zoeken. Licht toch, dat eens in zulk een staafje of kegel is ingetreden, zal door de reflexie op de wanden er niet uit kunnen treden dan aan het buiteneinde, en dit is het pigmentvrije gedeelte der pigmentcellen.

1) Draper bracht voor eenige jaren de theorie te berde, dat de pigmentcellen de warmtestralen absorbeeren en aldus warmer worden zouden; op deze wijze zouden zij de staafjes en kegels kunnen prikkelen; maar daar albino's goed zien, is deze theorie al aanstonds te verwerpen.

Bij doorsnijding van den n. opticus degenerereerden ook de pigmentcellen; evenwel zou dat ook het gevolg hebben kunnen zijn van de daarmede gepaard gaande doorsnijding der bloedvaten.

De pigmentcellen zenden draadvormige of, volgens *Morano* 1), vliesvormige uitloopers tusschen de staafjes en kegels, die wel met de zenuweinden kunnen samenhangen, althans, zooals *Schultze* erkent, de *membrana limitans externa* bereiken.

Het is duidelijk, dat, bij den korten brandpuntsafstand der gekleurde kogeltjes bij vogels, de hierdoor gegane stralen na overkruising zeer sterk moeten divergeeren en zoo zich in de ruimte, die er rondom het buitenlid van den kegel overblijft, moeten verspreiden: aldus zouden zij, als hier de percipiëerende elementen lagen, deze kunnen bereiken. Dit laat zich niet goed rijmen met het percipiëeren der pigmentcellen.

Wat men ook moge aannemen, hetzij de pigmentlaag, hetzij de buitenleden der staafjes en kegels dienen voor de lichtperceptie, het zijn toch altijd achter de binnenleden gelegen deelen.

Aangaande den aard der perceptie behoeft aan het in Hoofdstuk I gezegde niet veel toegevoegd te worden. Daar haalde ik, ter verklaring van het feit, dat het oog slechts voor sommige lichtgolven gevoelig is, aan, hoe stoffen ongevoelig kunnen zijn voor bepaalde stralen, terwijl zij zeer sterk worden aangedaan door andere. Op de kleur-perceptie laat zich hetzelfde toepassen. Tot verklaring der drie energieën heeft men in de drie zenuweinden van *Young* zich slechts stoffen te denken, die

1) *Archiv f. mikrosk. Anat.* 1871.

óf door de minder breekbare stralen tot F, óf door de meer breekbare tot *b*, óf door de middelste in een chemisch proces gewikkeld worden. En dit heeft geene bezwaren: ik herinner slechts aan het sap van *Sparaxis tricolor*, dat, in alcohol opgelost en behandeld met *carbonas natricus*, zeer gevoelig is voor het *roode* einde van het spectrum, aan papier, dat, met chroomzuur gedrenkt en in het donker gedroogd, een maximum van gevoeligheid voor de stralen bij F vertoont, aan een mengsel van chloor en waterstof, dat vooral onder den invloed van de *violette* zijde van het spectrum eene verbinding aangaat. Om aan te toonen, hoe eene stof voor bepaalde stralen van het spectrum volmaakt ongevoelig kan zijn, terwijl andere er zeer sterk op inwerken, haal ik nog eene proef van Morren 1) aan. Hij bracht zwaveligzuur in het roode einde van het spectrum, waar het onveranderd bleef voortbestaan, terwijl het in het violette einde ontleed werd in vrijen zwavel en zwavelzuur. Dit laatste bleef hier onveranderd, maar werd terstond ontleed, toen het weer aan het roode licht werd blootgesteld.

De wijze, waarop deze chemische werking, deze beweging der atomen, door de ethergolven wordt opgewekt, trachtte Zenker te verklaren 2). Hij baseerde zich op den bouw der buitenleden van staafjes en kegels, die volgens hem bestaan uit het licht reflecteerende lamellen.

Op dit reflekterende lamellensysteem der buitenleden valt het licht loodrecht en nu tracht Zenker te bewijzen, dat hier staande golven gevormd worden; deze moeten verschillende punten van maximum van beweging

1) Comptes rendus *LXX*: sur quelques phénomènes de décomposition produits par la lumière.

2) Archiv f. mikrosk. Anat. B. III.

hebben, al naar de golflengte verschilt en hiermede zou de kleurperceptie verklaard zijn, als men aanneemt, dat in de staafjes en kegels nerveuse molekulen zijn, die door de staande golven in medetrilling worden gebracht. De perceptie dus plaatst hij in de buitenleden en beroept zich op de cephalopoden-retina: ongerijmd zou het zeker zijn te beweren, dat een inktvisch, die eene bruine vloeistof van zich geven en zijne huidkleur veranderen kan, kleurperceptie mist. Maar volgens de theorie kan een retina-element met constanten afstand der spiegelende vlakten slechts door staande golven van nauwkeurig corresponderende golflengte getroffen worden. Hoe is nu toch de perceptie bij verschillende golflengten mogelijk? Om deze zwaarigheid op te lossen, betoogt Zenker, dat de peripherie der lamellen sterker lichtbrekend is dan het centrum; hieruit zou dan volgen, dat aan de buitenzijde der buitenleden *andere* staande golven van andere lichtsoorten gevormd worden dan in het centrum. Maar ook hiermeê is de theorie nog niet volkomen: de plaatjes hebben eene dikte-afmeting gelijk aan 3 golflengten van het rood of 4 van het geel of 5 van het violet, en nu ligt het voor de hand, om hierin den physiologischen grond daarvoor te zoeken, dat deze kleuren als grondkleuren beschouwd kunnen worden(!).

Tegen Zenker's theorie is in te brengen: dat dwarse strepen niet pleiten voor eene bepaalde functie, maar eenvoudig in de ontwikkeling haren grond kunnen hebben: dit blijkt uit het dwars gestreept zijn der elastische vezels van het ligamentum nuchae van den Giraffe, uit de dwarse strepen van 't émail en die van de zonula Zinnii.

Tegen het sterk reflecteerend vermogen der buitenleden pleit: 1°. dat ze, zooals de ophthalmoscopie leert, zeer goed stralen van de chorioidea tot den waarnemer laten

komen; zoo ziet men b. v. bij pigmentarme individu's, het best bij albino's, duidelijk de kleine vaten der choroidea en bij de dieren met een tapetum (vóór het tapetum ontbreekt het pigment) dit laatste zoo duidelijk, als ware het niet door een netvlies bedekt. Hoe zou dit alles mogelijk zijn, als de buitenleden zoo sterk reflecteerden? 2°. Als de bedoelde staande golven in de retina gevormd worden, moeten zich dan de corresponderende kleuren ook niet aan den waarnemer vertoonen?

Voorts zou men Zenker nog kunnen tegenwerpen, dat volgens hem de staafjes niet dienen voor de perceptie van kleuren: en toch ontleent hij zijne geheele theorie aan deze staafjes en spreekt van eigenschappen b. v. van het verschil in lichtbrekingscoëfficiënt van het centrum en de peripherie der lamellen, dat volgens hem alleen bij de staafjes, niet bij de kegels voorkomt. Daarin ligt een tegenstrijdigheid. Overigens is de hypothese over de verschillende functie der staafjes en kegels onwaarschijnlijk. Licht is toch slechts verschillend, behalve in intensiteit, in kleur en saturatie van kleur. Wordt er dus met behulp van de staafjes geen kleur gepercipiëerd, dan kan het alleen daarvan afhangen, dat de saturatie gelijk nul is, d. i. dat wit licht, de som der grondkleuren, tot perceptie komt.

De theorie van Zenker wordt geheel beheerscht door de vraag, of in de kegels en staafjes in het levende oog op de lamellen terugkaatsing van licht voorkomt?

Vaak ziet men 1) in een groot aantal frisch onderzochte staafjes in dezelfde vloeistof, waarin de lamellose structuur na korten tijd duidelijk te voorschijn komt, in 't begin geen spoor hiervan. Dit komt vol-

1) Schultze. Arch. f. mikrosk. Anat. V. pag. 380.

gens Schultze hiervan, dat de lamellen in frisschen toestand te dun zijn, om met onze mikroskopen herkend te worden: alleen zwellung zou ze zichtbaar maken, door óf de stof tusschen de plaatjes óf de plaatjes zelve dikker te maken. Dit zichtbaar worden in niet verschen toestand schijnt mij evenwel niet op het dikker worden te berusten. Ik besluit dit uit de eigen woorden van Schultze: „Ausgezeichnet schön treten die Scheibchen „der Aussenglieder bei Behandlung mit durch Serum etwas „verdünnter Essigsäure hervor, welche man am besten „langsam an das Präparat herantreten lässt, um alle Sta- „diën der Veränderung beobachten zu können. Unter „geringe oder ohne Verlängerung des Stäbchens gren- „zen sich die Blätter so scharf von einander ab, dass „stellenweise eine Zählung und Messung derselben möglich „wird 1).” Als het geheele buitenlid niet langer wordt, zwellen ook de samenstellende lamellen niet, wat Schultze ook door zijne meting der lamellen toegeeft 2). Hierdoor wordt dus bewezen, dat de lamellen niet behoeven te zwellen, om zichtbaar te worden: dus hebben ze ook in verschen toestand geen sterk brekenden invloed op het licht.

De vraag, of de door de verschillende stralen opgewekte chemismen in één element of in verschillende elementen plaats grijpen, verdient nog overweging. Neemt men het eerste aan, dan moet men ook onderstellen, dat langs dezelfde zenuw verschillende chemismen kunnen voortgeplant worden. Dit zou strijden met de aangenomen theorie, dat alle geleiding langs de zenuwen iden-

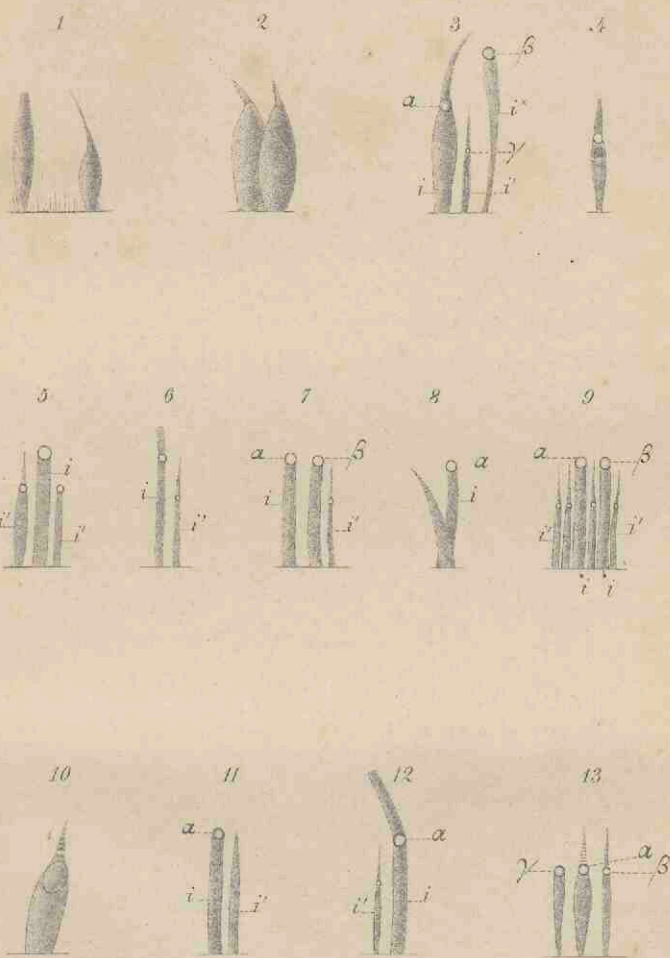
1) Arch. f. mikrosk. Anat. III. pag. 226.

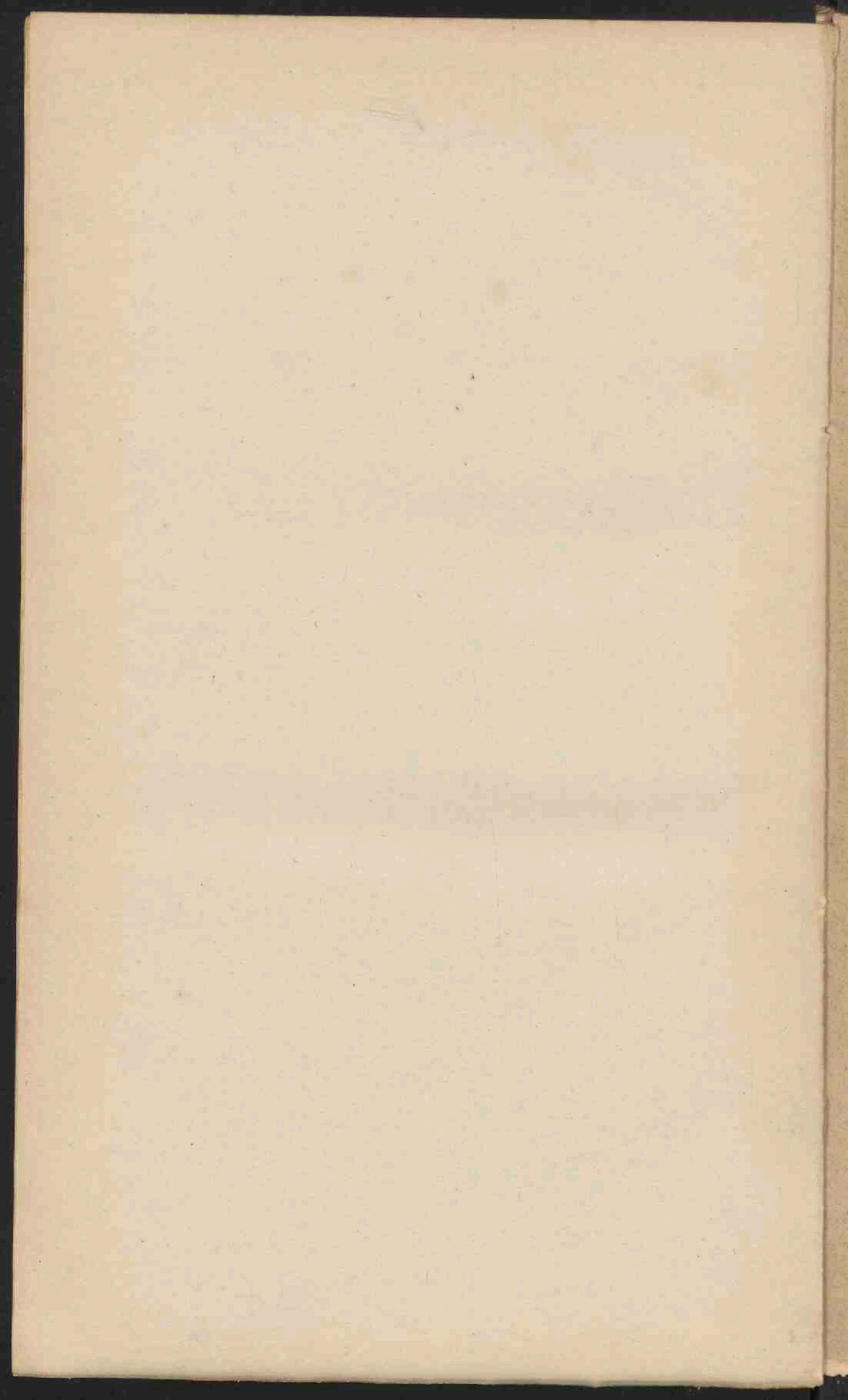
2) l. e. pag. 228.

tisch is, hoewel men moet toegeven, dat deze theorie nog niet streng bewezen is. Wel zijn de electro-motorische werkingen in alle zenuwen, waardoor eene irritatie-golf gaat, gelijk, maar hier is ook de grens van onze tegenwoordige kennis. Het zou zeer wel mogelijk zijn, dat eene gelijke electro-motorische werking samenhangt met een verschillend chemisme. Maar bij voorkeur vermijden wij toch eene dergelijke hulp-hypothese. Bovendien zijn er gronden, die veeleer er voor pleiten, dat de verschillende energieën door verschillende elementen vertegenwoordigd worden. Geen anderen zin weet ik te hechten aan de bovenbeschreven gekleurde kogels, die wij in de vogelretina aantreffen. Blijkbaar onderscheppen zij bepaalde stralen en beletten dus deze de energieën op te wekken, die aan de daarachter gelegene percipiëerende elementen eigen zijn. Zoo zullen b. v. roode bolletjes beletten, dat sterk breekbare stralen ook de energie van rood opwekken, zoo zullen geelgroene de werking zoowel van weinig als van sterk breekbare stralen verzwakken of beperken, en de slechts weinig gekleurde zullen daarnaast de werking van het violet ontvangen, die geen der beide met gekleurde bolletjes voorziene bereiken en prikkelen kan, — zoodat iedere energie scherper afgescheiden en de saturatie der kleur dus verhoogd te voorschijn treedt. Een andere beteekenis schijnt mij nauwelijks denkbaar.

VERKLARING DER PLAAT.

- Fig. 1 en 2. Kegels zonder gekleurde kogels uit het netvlies van eene duif, meestal hunne buitenleden behouden hebbende. De kogeldragende kegels zijn aan de membr. limit. ext. afgebroken. Praeparatie met hyperosmiumzuur. Vergrooting: immersie-systeem 10, oculair 3 van Hartnack.
- Fig. 3, 4, 5 en 6. Kegels van *Fringilla Spinus* 3 α donker rood, 3 β geel, 3 γ geelgroen. In 4 behalve een geel kogeltje, nog een sterk lichtbrekend lensvormig lichaam. In 5 en 6 is de verhouding van groote en kleine kegels goed te zien. Vergrooting: objectief 8, oculair 3 van Hartnack.
- Fig. 7, 8, 9. Kegels van *Fringilla montium*. In 8 is, behalve een grooten kegel met rooden kogel, nog een kegel zonder kogel met onduidelijk dwars gestreept buitenlid. 7 α rood, 7 β geel, 8 α geel, 9 α oranje, 9 β geel. Reagens: hyperosmiumzuur. Vergrooting: objectief 8, oculair 3.
- Fig 10. Kegel van *Fringilla Spinus*, zonder gekleurd kogeltje, maar met lensvormig lichaam (door den lithograaf te duidelijk gemaakt). Reagens: glycerine en water in gelijke deelen. Vergrooting: objectief 8, oculair 5.
- Fig. 11 en 12. Kegels van een haan: groote kegels met kogels (11 α geel, 12 α rood), kleine kegels met groengele kogeltjes en een kegel zonder kogeltje. Reagens: glycerine en water. Vergrooting: objectief 8, oculair 3.
- Fig. 13. Kegels van *Porphyris smaragdinus*, α rood, β en γ geel.
-





OVER LEVENDE WEESELS EN DOODE VOORWERPEN
IN HET OOG,

DOOR

J. G. VAN DOOREMAAL.

INLEIDING.

In den winter van 1872—1873 had ik het voorrecht deel te nemen aan het colloquium ophthalmologicum, iederen Woensdag avond door prof. Donders gehouden met belangstellenden in de oogheelkunde, uit verschillende oorden te Utrecht saamgevloeid. Op een dier avonden had ik een stukje te refereeren van prof. Monoyer, vroeger hoogleeraar te Straatsburg, thans te Nancy, ten titel voerende: *Epithélioma perlé ou margaritoïde de l'iris* 1).

Monoyer beschrijft hierin een geval, waarbij, na een verwonding, zich op de iris een gezwel ontwikkelde van een paarlemoeren aanzien, dat na exstirpatie bleek te bestaan uit platte cellen, geheel overeenkomstig met de cellen der verhoorde epidermis, benevens eenige korrelachtige stof en cholestearine-kristallen.

Bovendien vertoonde de iris een tweede kleiner gezwelletje, dat volkomen het aanzien eener paarl had en waardoor zich een haar uitstrekke, dat, zonder bulbus, onge-

1) Paris. 1872.

twijfeld bij de verwonding was afgesneden en van buiten ingevoerd.

Naar den bouw vergelijkt Monoyer het iris-gezwel met de *tumeurs perlées* van Cruvelhier, het *Perigeschwulst* van Virchow, het *cholesteatoma* van H. Müller, en noemt het, in navolging van Cornil en Ranvier, die van een *épithéliome pavimenteux perlé* spreken, eenvoudig *épithéliome perlé ou margaritoïde*.

Monoyer schijnt niet geneigd aan te nemen, hoezeer blijkbaar het haar van buiten is ingevoerd, dat de oorsprong zijner gezwellen in van buiten ingebrachte elementen zou te zoeken zijn.

Intusschen, nadat hij zijne observatie aan de société de médecine van Straatsburg had medegedeeld, maakte hij kennis met de verslagen van het in 1871 te Heidelberg gehouden ophthalmologisch Congres en vond daarin eene voorloopige mededeeling van Rothmund 1): *Zur Pathogenese der Iris-cyste*.

Rothmund onderscheidt hiervan twee vormen:

- 1°. Epidermoidomen, die uit epidermiscellen bestaan en
- 2°. Kysten met waterachtigen inhoud, besloten in een vlies, dat met epithelium bekleed is.

De epidermoidomen van Rothmund zijn blijkbaar niets anders als het *épithéliome perlé* van Monoyer. Rothmund heeft later hiervan 6 gevallen uit de litteratuur bijeengebracht. Het blijkt dus wel, dat de door Monoyer waargenomen vorm niet onbekend was: trouwens maakt hij zelf melding van een door Stoeber 2) beschreven geval. Maar met eenig recht doet hij opmerken, dat deze uitsluitend

1) Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. 1871. pag. 397.

2) Gazette hebdom. I. 2. p. 55. 1855.

uit epidermiscellen gevormde produkten, zonder zak of omhüllend vlies, toch eigenlijk niet den naam van Cysten mogen dragen.

In mijn verslag deed ik opmerken, dat inzooverre toch eenig verband tusschen beide vormen scheen te bestaan, als zoowel de eene als de andere zich meestal na traumata ontwikkelen.

Wat daaromtrent door von Graefe 1), Bowman 2), Huleke 3), Knapp 4), Arlt 5), Schweigger 6) en anderen was te berde gebracht, kwam meer of minder uitvoerig ter sprake. Ook deelde prof. Donders bij die gelegenheid een paar door hem waargenomen gevallen mede.

Het eene betrof het invoeren van cilia, die na een verwonding op de grens van cornea en sclerotica, gecompliceerd met verwonding der palpebrae, na de opslorping van bloed te voorschijn kwamen. Er ontstond cataracta traumatica. De lens werd verwijderd. Aanvankelijk was het gezichtsvermogen voldoende, maar er ontwikkelde zich een slepende kyklitis, en na een jaar was het oog eenigszins atrophisch. Misschien was een enkel haartje bij de operatie in het oog teruggebleven.

Het andere gold eene jonge dame, waarbij zich zonder pijn een kyste in het irisweefsel ontwikkelde, om als een helder blaasje aan de oppervlakte te voorschijn te komen, dat door zijn vorm en grootte aanvankelijk aan een cysti-

1) Arch. fur Ophthalm. Bd. III. 2. p. 412. VII. 2. p. 139.

2) Lectures on the parts conc. in the operations on the eye. p. 75.

3) Ophthalm. Hosp. Rep. T. VI.

4) Archiv. f. Augen- und Ohrenheilkunde. I. 2. p. 175.

5) Die Krankheiten des Auges. Bd. II. S. 109.

6) Sitzungsbericht der Ophthalm. Gesellschaft. 1871. (Mon. Bl. Augenheilk. IX. pag. 405).

cercus liet denken. Na de operatie volgde 2 maal recidief eerst na de 3^e operatie met ruime iridectomie werd, zoover bekend is, een blijvend resultaat verkregen.

De slotsom was, dat er omtrent een verband tusschen verwonding en de beide vormen van gezwollen geen twijfel kon bestaan.

Rothmund 1) had dienaangaande in korte woorden zijn gevoelen uitgesproken. „Bij de epidermoiden,” zegt hij, „bestaat altijd een verwonding van de huid in de nabijheid van het oog: zij gaan dus vermoedelijk uit van huidstukjes, die, in de iris geslingerd, later tot epidermoïde woekeringen aanleiding geven.”

„De tweede vorm, de eigentlijke cyste, die insgelijks bijna zonder uitzondering na verwonding ontstaat, ontwikkelt zich op gelijke wijze uit deelen van het conjunctiva bekleedsel der cornea, die door verwonding tot in de iris doordringen.”

Heeft Monoyer hiertegen zijne bedenkingen in het midden gebracht, het schijnt wel, dat Rothmund zijne resultaten op het congres niet zoo scherp geformuleerd had als ze in het kort verslag te vinden zijn.

In zijne verhandeling althans: Ueber Cysten der Regenbogenhaut 2), eerst in Juni 1872 gepubliceerd, laat hij zich omzichtiger uit: „Sicherlich traumatischer Natur”, zoo lezen wij hier, „und dann wohl auf eine Implantation von Cutis oder auch Haarbälzchen zurückzuführen sind die Epidermoidalcysten. Bei den übrigen Cysten,” zoo gaat hij voort „dürfen wir wohl an eine ähnliche Wuche-

1) L. c. pag. 397.

2) Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, X, J. Juni 1872. S. 189.

„rung von losgelösten, implantirten Epithelien des Conjunctivalüberzuges der Hornhaut *denken*, oder auch mit Wecker annehmen dass durch das Trauma eine Absackung eines Theils der Iris allmählig entstehe, und der Cysteninhalte dann nicht anderes als Humor Aqueus sei.“

Bij de discussie op ons colloquium bleek verder, dat de voorstelling van Wecker 1), die de cysten der iris door uitrekking van een afgesloten b. v. door synechia posterior begrensde stukje iris laat ontstaan, niet wel met den traumatischen oorsprong is overeen te brengen, dat de oorsprong van de eigenlijke kysten der iris nog geheel in het duister ligt, en dat het bewijs, dat de epidermoïdomen zich uit ingevoerde epidermiscellen ontwikkelen nog niet geleverd, het proces althans niet tot klaarheid gebracht is.

Het was op grond hiervan, dat prof. Donders mij voorstelde, een onderzoek te doen aangaande de verschijnselen, die zich ontwikkelen, wanneer vreemde lichamen, vooral ook levende weefsels, in de voorste oogkamer in aanraking met de iris worden gebracht, om vervolgens eenigen tijd later die oogen anatomisch te onderzoeken.

Onder de mij toegezegde hulp nam ik dit onderzoek gaarne op mij, als een geschikt onderwerp voor de dissertatie, die ik ten behoeve mijner promotie zou hebben over te leggen.

Zijn de vragen, die wij bij dit onderzoek bijzonder op het oog hadden, hierdoor niet opgelost, de feiten, tot welke eenvoudige beschrijving wij thans overgaan, zijn toch voor de ontwikkeling van ziekte-processen in het oog zeker niet van belang ontbloot.

1) Archiv f. Augen- und Ohrenheilkunde I. 1. p. 122.

P R O E V E N .

Ingebracht werden: vreemde doode lichamen, als papier, kurk en hagelkorrels, voorts haren, en als levende weefsels, conjunctiva palpebrarum et bulbi, slijmvlies van de lip, huid van verschillende dieren (onder anderen van pasgeboren witte muizen), beenvlies van de kat en epidermis van den mensch.

Wij gebruikten voor onze proeven 12 konijnen en 3 honden.

De konijnen werden goed bevestigd, de honden gechloroformiseerd.

Met een gewone lans (voor iridectomie) werd op den rand der cornea nabij de sclera in eene richting loodrecht op de as een wond gemaakt, groot genoeg, om een lichaam van 1 m.m. in het vierkant en meestal zeer dun in te brengen.

Bij het maken der wond was het waterachtig vocht meestal reeds uitgevloeid. Met een fijne naald werd het ingebrachte stukje op de iris gebracht, en meestal gelukte het door wrijving op de cornea het tot op voldoende afstand van de wond op de iris te verschuiven.

De verschijnselen werden van 1—4 maanden (meer tijd stond ons niet ten dienste) geobserveerd. Nu werd het dier gedood. De uitgenomen oogen werden gedurende 3—6 weken in Müllers vocht gelegd en daarna 3 of 4 dagen in alcohol van 25 graden.

Nu werd het oog in de voordeeligste richting doorsneden en in verband met de waargenomen afwijkingen bepaalde stukken, geïsoleerd, in parafine ingesloten, ten

einde daarvan doorsneden te maken voor microscopisch onderzoek.

De meeste werden met karmijn gekleurd.

PROEF I. *Zwart volwassen konijn.* Den 2 December wordt een hard stukje kurk met eenigszins scherpe punten ingebracht.

Er volgt hevige ontsteking van conjunctiva en cornea. In de cornea concentreert zij zich tegenover de plaats, waar het stukje is gezeteld. De oogkamer wordt zeer ondiep, zoodat het vrij dunne stukje gelijktijdig tegen iris en cornea rust. Den 15 Januari dringt hier het vreemde ligchaam door de geprolabeerde membrana Descemetii, op ongeveer 3 m.m. afstand onder de primitieve wond, naar' buiten. Het waterachtig vocht vloeit uit en er ontstaat prolapsus iridis. Den 17 Februari is alle ontsteking geweken, het hoornvlies grootendeels doorschijnend, de fundus gemakkelijk te zien, en het gezichtsvermogen zeker vrij volkomen. De bulbus wordt nu geënucléerd.

Op de doorsneden van het verharde oog blijkt, dat de iris, met overvloed van pigment, door de cornea heengedrongen, bedekt door een dun laagje vezelachtig weefsel eenigermate over de voorste oppervlakte der cornea uitpuilt.

Later vervaardigde microscopische praeparaten toonen aan dat het vezelachtig weefsel laagsgewijs geordend, met cornea, weefsel overeenkomt, en aan het voorste gedeelte der geprolabeerde iris met het cornea-weefsel samenhangt. Het laagsgewijze epithelium der cornea zet zich hier regelmatig over het weefsel heen, dat de uitpuilende iris bekleedt.

PROEF II. *Klein wit konijn.* Den 17 Januari wordt een soortgelijk stukje kurk ingebracht als in de vorige proef, alléén met meer afgeronde hoeken. Het komt een weinig naar binnen en beneden van de wond op de iris te liggen.

Reeds den volgenden dag heeft zich rondom het vreemde ligchaam op de iris eenig exsudaat gevormd. Hiertegenover wordt ook de cornea, waarmede het wel eenigszins in aanra-

king is, troebel en onder toenemende ontsteking vormt zich te dezer plaatse een staphyloom.

Den 28 Januari, 11 dagen na 't inbrengen van het vreemde ligchaam, sterft het dier en wordt het oog uitgenomen.

Bij het onderzoek blijkt, dat zich om het geheele stukje kurk reeds een laag vezelachtig weefsel heeft gevormd, innig verbonden met de iris en rustende op den achterwand der cornea, waar deze ontstoken en staphylomateus is uitgezet.

In de cellen van het kurkweefsel is een groot aantal etterbollen doorgedrongen.

Opmerkelijk is hier het snel verloop van het proces. Terwijl het vreemde ligchaam reeds geheel geëncysteerd was, is het de vraag, of het bij langeren duur, evenals in proef I, de hier globeus uitgezette cornea zou doorboord hebben.

PROEF III. *Matig groote hond.* Den 18 Januari werd op de gewone wijze een klein stukje opgerold wit papier ingebracht en naar beneden over de iris verschoven.

Er ontstaat hevige conjunctivitis, met sterke vaatinjectie en slijmafscheiding, spoedig gevolgd door ontsteking der cornea tegenover het vreemde ligchaam, waar na 7 dagen reeds een belangrijke staphylomateuse uitzetting te zien is. Terwijl de conjunctivitis afneemt, houdt de keratitis aan en ontwikkelt zich het staphyloma meer en meer, maar blijft omschreven.

Den 4 Februari wordt het oog uitgenomen.

Op de doorsneë blijkt, dat het vreemde ligchaam (Fig. 1 P) (op het geteekende praeparaat uitgevallen), met een laag nieuw gevormd weefsel (4 en 4') omgeven, in 't weefsel 3 der hier uitgezette iris *i i* is opgenomen, die met hare voorvlakte met de hier ingebogen cornea *c c* is vergroeid. Tegenover het midden, waar de cornea zeer verdund is, ontbreekt de membrana Descemetii (*d*), die overigens haar normaal aanzien heeft.

Op de plaats van vergroeiing zet het pigment van 't stroma der iris *J* zich nog in meerdere of mindere mate voort, zoodat

werkelijk het geëncysteerde vreemde ligchaam in het weefsel der hier sterk verdikte iris besloten is.

Zeer belangrijk is, zooals bij sterke vergrooting blijkt (vergelijk Fig. 2, beantwoordende aan ' van Fig. 4) het enkysteerende weefsel.

Wij zien hier op de cornea c de membrama Descemetii (a) gelegen, inwendig samenhangende met het weefsel der uitgezette iris, waarin nog pigment voorkomt 3'; hierop volgt het vezelachtig weefsel 3 der kyste. Op de binnenvlakte van dit weefsel bevindt zich een zeer dik laagsgewijs plavei-epithelium (Vergelijk 4 en 4' zoowel van Fig. I als II). De buitenste laag 4' heeft den cilindervorm, waarop kleine rondachtige cellen en verder grootere en grootere steeds meer afgeplatte volgen. Al de cellen, ook de binnenste, hebben duidelijke kernen. Aan de achterzijde zijn zeker niet minder dan 30 lagen dier epithelium-cellen voorhanden. In vorm wijkt het nauwelijks af van het epithelium op de voorvlakte der cornea; maar het is verscheidene malen dikker en de cellen zijn grooter.

In het algemeen behoeft het ziekte-proces in de hier meegedeelde proef geen toelichting.

Twee punten verdienen echter onze aandacht.

Vooreerst, de uitbreiding der het vreemde ligchaam omgevende kyste in het weefsel der iris: blijkbaar adhaereerde de iris van den beginne af met de zich vormende kyste en werden, hare voorste lagen bij de ontwikkeling der kyste meê naar voren getrokken, zoodat deze in het weefsel der iris in zekeren zin werd opgenomen.

Ten anderen het laagsgewijze epithelium dat de binnenvlakte der overigens zeer dunne kyste bekleedt. Heeft het zich geheel zelfstandig, of wel uit het epithelium der iris ontwikkeld, of zijn er cellen van het epithelium der cornea mee naar binnen gevoerd? Ik waag niet dit te beslissen.

Waarschijnlijk is de vezelachtige laag der cyste aanvankelijk wel dikker geweest, maar bij de ontwikkeling der machtige lagen epithelium uitgezet en verdund.

PROEF IV. *Wit konijn.* Den 4 December wordt een stukje opgerold papier ingebracht.

Er volgen conjunctivitis, keratitis en staphyloma corneae.

Den 6 Januari werd de bulbus uitgenomen.

Het stukje papier is bijna geheel in de cornea opgenomen, voor en achter slechts door eenige lagen cornea-weefsel bedekt. Tegenover de plaats van het vreemde ligchaam bestaat synechia anterior. Het cornea-weefsel, zelfs de dunne lagen, die aan het vreemde ligchaam grenzen, zien er tamelijk normaal uit.

Van het epithelium van de voorvlakte der cornea (Fig. 3) is op vele plaatsen alléén de diepste laag van cellen overgebleven, die, eenigszins vergroot, als kleine tepels aan de oppervlakte uitsteken: dat die tepelvormige lichamen geen andere beteekenis hebben, blijkt uit de overgangsvormen aan het epithelium der conjunctiva scleroticae. In hoe verre hierbij aan ziekelijke verandering te denken is, wagen wij niet te beslissen. — In enkele praeparaten ziet men hier en daar groote onregelmatige epithelium-cellen aan het vreemde ligchaam grenzen. Van regelmatig bekleedende epitheliumlagen, in het algemeen van een zoogenoemde capsula, zoo duidelijk bij de vorige proef aanwezig, is weinig of niets te zien.

Blijkbaar heeft zich om het vreemde ligchaam een synechia anterior ontwikkeld, en heeft dit daarop verder zijn weg gevonden tot in de cornea, die op het punt was, op het staphylomateuse uitgezette gedeelte doorboord te worden.

Van de ruimte, die het heeft ingenomen, zou na doorboring en genezing niet veel te zien zijn overgebleven. Merkwaardig blijft altijd een dergelijk uitstootingsproces, dat wij hier niet in zijne bijzonderheden meenen te moeten beschrijven.

PROEF V. *Grijs wit konijn.* Den 5 Februari wordt in ieder oog een hagelkorrel ingebracht op het bovenste quadrant der iris, eenigszins naar binnen en beneden van de gemaakte wond.

Keratitis zonder staphyloom-vorming en uitstorting van exsudaat rondom de hagelkorrel. Nadat het hagelkorreltje hier gedurende 8 dagen gezeten had begon het naar een lager gedeelte der voorste oogkamer te verzakken, op het rechter oog langs de iris, op het linker door het pupilvlak heen.

Op het rechter oog kwam het hagelkorreltje op de laagste plaats der voorste oogkamer vrij te liggen, op het linker kwam het zoo ver niet, doch bleef in het midden van het onderste quadrant der iris in het iris-weefsel steken.

Tegenover deze plaatsen ontstond eene locale keratitis met vaatvorming en verduistering.

Den 9 April werd het dier gedood. De media van beide oogen waren doorschijnend.

Bij het doorsnijden van de oogen viel op het rechter de hagelkorrel er uit, terwijl hij op het linker in 't irisweefsel bevestigd bleef.

Wij vonden eene synechia anterior waar de hagelkorrel gezeten had en vezelachtig weefsel aan de achtervlakte der corneae.

PROEF VI. *Groot grijs konijn.* Den 25 November werden twee stukjes, midden uit een haar geknipt, ingebracht: het kleinste plaatste zich dwars op het bovenste gedeelte der iris, het groote strekte zich over de pupil van het bovenste naar het onderste gedeelte uit.

Geen uitwendige ontsteking hoegenaamd.

Langs het grootste haar vormde zich exsudaat, dat zich later zamentrok en slechts aan de uiteinden der haren op de iris zichtbaar bleef. Tevens is het boven en beneden aan den pupilrand gehecht.

Den 18 Januari heeft de bovenste synechie los gelaten en heeft het haar, alléén aan den onderrand verbonden, eene meer horizontale rigting aangenomen, met de eene punt van voren

tegen de cornea gericht. Het kleine stukje is ook naar beneden gezakt en met het andere in pigmenthoudend exsudaat gewikkeld. Eenige woekering is overgebleven ter plaatse, waar het oorspronkelijk gelegen was.

Den 5 April blijkt bij het uitnemen van het oog, dat de media volkomen doorschijnend zijn.

Eenige woekering van vezelachtig weefsel op de iris en aan den rand der pupil. Het blijkt verder, dat het groote stukje haar met zijn eene uiteinde in schuinsche richting de membrana Descemetii en de cornea doorboort en even vrij te voorschijn komt.

Op eene welgelukte dwarse doorsnede door haar en cornea ziet men, dat het aangrenzende weefsel genoegzaam normaal is.

PROEF VII. *Wit konijn.* Een stukje haar, midden uitgesneden, wordt op het bovenste buitenste quādant der iris gebracht, zoodat het geheel op de iris rust, zonder zich over de pupil uit te strekken.

De wond geneest spoedig; aanvankelijk geringe ontstekingsverschijnselen, die weldra geheel verdwijnen. Aan het binnenste uiteinde van het haar ontwikkelt zich uit de iris eene kleine verhevenheid, die onder het haar langzaam voortwoekert en ongeveer de breedte van een millimeter verkrijgt.

Den 6^e Februari, toen het oog werd uitgenomen, was de woekering tot op de helft van het haar genaderd.

Bij het onderzoek blijkt, dat het haar onveranderd is gebleven en niet met de woekerende vlakke verbonden is.

De woekering bestaat uit groote zich vertakkende papillen, sommige meer, andere minder ontwikkeld, uitgaande van de verdikte iris (fig. 9), welker vaten *v* buitengewoon zijn uitgezet. In het midden der papillen en van hare voortzettingen verlopen ook betrekkelijk zeer groote bloedvaten *v'*, die in een laag gedeeltelijk homogeen, gedeeltelijk vezelachtig bindweefsel *f* gelegen zijn.

Overigens zijn de papillen met gewoon plavei-epithelium bedekt, op de meeste plaatsen slechts uit een enkele, op andere, naar het schijnt, uit vele cellenlagen gevormd.

In de groote papillae vindt men talrijke groepjes van gekleurde bloedlichaampjes *b*. Sommigen daarvan liggen blijkbaar in de vaten: of ze voor een deel ook buiten de vaten voorkomen, is minder gemakkelijk uit te maken, maar zeker bevinden ze zich niet in het epithelium.

De ontwikkeling van een papilloom op de iris kan moeielijk eenvoudig aan de geringe mechanische irritatie worden toegeschreven. Zouden met het stukje haar ingevoerde cellen hierbij een rol kunnen spelen? Ongetwijfeld verdient de zaak een nader onderzoek.

PROEF VIII. *Grijs wit konijn.* Bij het inbrengen van een stukje der buitenste cornea-lagen met bekleedend epithelium, van den rand der wond afgesneden, ontstaat prolapsus iridis, waardoor het moeielijk wordt, het ingebrachte stukje verder op de iris te verschuiven.

Er volgt hevige ontsteking en met het verder prolabeeren van het bovenste quadrant der iris komt ook het ingevoerde stukje naar buiten en wordt, in verband met de geprolabeerde iris, spoedig door een dun vliesje omgeven.

De prolapsus ontwikkelt zich tot een belangrijk gezwel. De ontstekingsverschijnselen zijn geweken, het grootste gedeelte van het hoornvlies en de overige media zijn doorschijnend. — Twee maanden later wordt het dier gedood. Het oog wordt geënuceërd. Op doorsneden blijkt, dat de geprolabeerde iris door een dikke laag nieuw gevormd bindweefsel is omgeven, dat buiten met onregelmatige lagen epithelium bekleed is, die zich aan den smallen hals van het gezwel voortzetten; in de binnenste lagen van het nieuw gevormd bindweefsel zijn pigment-korrels uit de geprolabeerde iris doorgedrongen.

Het nieuw gevormde bindweefsel hangt zeer weinig met de cornea zamen, waarvan de wondranden met scherp afgesneden membrana Descemetii goed te zien zijn. De iris is daarentegen dicht voor de membrana Descemetii met het hoornvlies-weefsel vergroeid, waardoor de oogkamer gesloten is.

Het is ons niet gelukt, op dwarse doorsneden van het geprobeerde stuk het ingebrachte weefsel te herkennen.

PROEF IX. *Kleine hond.* 3 Febr., een stukje der conjunctiva bulbi op de gewone wijze op de iris geschoven. Aanvankelijk ontstaan ontstekingsverschijnselen, met exsudaat-vorming op het ingebrachte weefsel, waarin zich vele vaten ontwikkelen. Allengs bij het wijken der ontsteking komt dit weer meer omschreven te voorschijn en blijkt voor met de cornea achter met den pupilrand vergroeid te zijn, terwijl intusschen de pupil rondgebleven en het inwendige oog gezond is.

Den 17^{den} Maart wordt het oog geënucléëerd.

Het blijkt thans, dat het ingevoerde stuk conjunctiva, zooals gedurende het leven voldoende werd herkend, met de cornea en iris vergroeid is, minder vast met de iris, maar zeer innig met de cornea, zoodat in al onze praeparaten het overal aan de cornea is blijven vast zitten en daarvan ook niet wel te verwijderen is.

Op de meeste plaatsen is de membrana Descemetii (*d*), (Fig. 4) scherp te herkennen, zoodat de vergroeiing van A onmiddellijk met deze membraan heeft plaats gehad. Op sommige praeparaten had evenwel de membr. Descemetii hare scherpe contouren en kenmerkende sterke refractie verloren en lag ook soms in gebogen lijnen.

Het stukje zelf bestaat uit vezelen die van de punt (*e*) uitstralen en door het karmijn sterk gekleurd, den vorm hebben van groote spoelvormige cellen. Aan de oppervlakte bij (2) ziet men deels iris-weefsel, deels nieuw gevormd bindweefsel. Ook zijn op de achtervlakte bij 2' nog pigmentcellen van het stroma der iris te zien.

Korrelig pigment is dieper ingedrongen bij 3, naar het schijnt, tot in het ingevoerde weefsel en in sommige praeparaten werden zelfs sporen van pigment in de cornea gezien. Hier en daar worden wel eenige celwoekeringen gevonden, maar nergens is het oorspronkelijke epithelium van het ingebrachte stukje te herkennen.

Het blijkt, dat het ingevoerde levende weefsel, met iris en cornea in verband getreden, en in zijnen bouw gemodificeerd, voortleeft, waarbij men wel tot samenhang der vaten, hier en daar op de oppervlakte te zien, besluiten mag.

PROEF X. *Groote hond.* Den 18^{den} Januari werd een stukje huid van den rug van een pas geboren witte muis met de wondvlakte op de iris geplaatst, en de fijne witte haartjes vrij in de oogkamer uitstekende. De vrij hevige ontsteking liet spoedig na.

Weldra was het stukje door een exsudaat omhuld en bleef op die plaats liggen.

Allengs scheen het ingebrachte huidstukje in omvang toe te nemen en naderde de cornea, die na de aanraking met het stukje hevige ontstekings-verschijnselen vertoonde en troebel werd. Het iris-weefsel, waarop het huidstukje vast zat, werd in een punt opgelicht, zoodat het in een niveau hooger dan dat van het overige iris weefsel kwam te liggen. Den 17^{den} Maart werd de bulbus geënucléerd.

Geen uitwendige ontsteking.

Het ingebrachte stukje, dat belangrijk in omvang toegenomen is, zit voor aan de cornea achter aan de iris vast heeft de iris van hier in een punt, opgelicht, zoodat de iris-vezelen aan de tegengestelde zijde in een veel dieper vlak gelegen zijn.

De media blijken volkomen doorschijnend te zijn.

Op doorsneden blijkt dat het ingebrachte stukje huid (H Fig. 5) nagenoeg tot een kogel samengeschrompeld, tusschen de cornea (C) en de iris I gelegen is, met beide innig vergroeid. Het epithelium der cornea (e) zet zich regelmatig voort, ook tegen over het huidstukje, om eerst aan de buitenzijde en op de sclerotica (S) zich minder regelmatig te vertoonen.

Het eigenlijke cornea-weefsel (C) is weinig veranderd, verdikt zich bij 1 en is bij 2 tegenover de welving van het huidstukje aanzienlijk verdund.

De membrana Descemetii (*d*) schijnt bij 3 spits te eindigen of ook wel zich tot een lossen weefsel op te lossen.

Intusschen komen op de grenzen bij 4 nog weder gebogene doorsneden van door samenschrompeling geplooidde membrana Descemetii te voorschijn.

Het stukje huid (H) is geelachtig van kleur vertoont talrijke doorsneden van haren, van welker toppen enkele in de cornea en in de iris schijnen door te dringen, maar is overigens een vrij homogeen weefsel, waarin goed ontwikkelde morphologische elementen niet te zien zijn.

Bij 3 zet zich een laagje nieuw gevormd weefsel als uit de cornea voort, dat de karmijn-kleur heeft aangenomen.

Op de grens tusschen cornea en huidstuk, gaat het zonder scherpe begrenzing in het hoorvliesweefsel over bij 5 en 5'. Aan de achterzijde is het door de sterk verdikte iris omgeven en innig met deze vergroeid, terwijl kogelvormige groepjes van pigmentkorreltjes (6), blijkbaar uit de iris afkomstig, die door interstitiële nieuwvorming arm aan pigment is (*a*), er rondom liggen.

Nabij de achtervlakte is tot aan den rand der pupil (*p*) het pigment in zijn vollen rijkdom aanwezig.

PROEF XI. *Hond.* Den 30^e December werd een stukje huid uit de binnenvlakte van het oor van het dier genomen op de iris geplaatst.

Er ontstond een vrij groote prolapsus iridis waardoor het onmogelijk was het stukje huid ver van de wond te verwijderen.

Later volgde hevige iritis en het ingebrachte stukje huid kwam door de wond naar buiten.

De iris werd naar de wond vertrokken waardoor de pupil bijna geheel gesloten werd, in het nog open gebleven gedeelte vertoonde zich exsudaat.

Den 17^{den} Maart werd het oog uitgenomen.

Onder het microscoop zien wij dat het zeer ijel geworden en daardoor pigment. arm iris-weefsel (J, Fig. 6) in het cornea-weefsel ingetrokken is tot op de halve dikte der cornea (C).

Nieuw gevormd weefsel, dat geen pigment bevat en de karmijn-kleur heeft aangenomen, is hier in het irisweefsel te zien.

Aan de peripherie van de plaats, waar de iris in de cornea zit, houdt de membrana Descemetii (*d*) plotseling op en schijnt zich in fijne bundels te splitsen, die zich naar het centrale gedeelte waaijervormig uitbreiden.

Van de plaats, waar de iris in de cornea zit, is het pigment *p*, zoowel naar het centrum als naar de peripherie verspreid en wel in lijnen, die het verloop van de cornea-lamellen volgen.

Op de meeste plaatsen reikt dat pigment niet verder dan de helft der cornea-dikte; slechts op ééne plaats (het likteeken 1 en 1') zet het zich in schuinsche richting tot zeer dicht bij het epithelium van de voorvlakte der cornea voort.

Overigens vertoont het cornea-weefsel het normale aanzien.

Het epithelium van de voorvlakte der cornea is geheel behouden. Tegenover de plaats, waar de iris in het cornea weefsel zit, bevat het epithelium pigment-kogeltjes.

Op sommige plaatsen liggen bijna onmiddellijk tegen het epithelium ook nog pigment-kogeltjes aan.

Bij sterke vergrooting zien wij, dat de lamellen van het cornea-weefsel naar de pigmentsstreep een gebogen verloop hebben.

Onze aandacht verdient hier bijzonder het likteeken 1 en 1' der wond, waardoor het stukje huid naar buiten gedrongen is; een zeer dun laagje vezelachtig weefsel, evenwijdig aan de oppervlakte der wond, verbindt de beide gedeelten waarvan de lagen eenigszins gebogen in de samengeschrompelde tusschenlaag eindigen. Niet alleen in de oorspronkelijke sneevlakte, maar ook hier en daar in de cornea en zelfs tot in het bekleedende epithelium is het pigment doorgedrongen, dat van de tegenover de cicatrix in de cornea vastgegroeide iris is uitgegaan.

PROEF XII. *Wit konijn.* Den 9 December werd een stukje huid uit de binnenvlakte van het oor van het dier zelve genomen en op het bovenste quadrant der iris geplaatst.

Matige ontsteking en exsudaatvorming rondom het ingebrachte stukje huid, waardoor men dit kon zien doorschemeren. Later trok het exsudaat zich samen tot de grootte van het ingebrachte huidstukje, dat nu weer zeer duidelijk te zien was.

Het exsudaat op de iris nam toe, zoodat het stukje huid digter bij de cornea kwam te liggen. Later nam het nieuw gevormde weefsel zoozeer in omvang toe, dat het ingebrachte stukje huid op een steel scheen te zitten en men in het centrum der pupil tusschen het huidstukje en de iris kon doorzien. Daarbij is ook het stukje huid in omvang toegenomen, zoodat het dubbel zoo groot schijnt als toen het werd ingebracht.

Den 24^{sten} Maart werd het dier gedood en de bulbus ge-exstirpeerd.

Uitwendige ontsteking verdwenen, media doorschijnend.

Bij doorsneden blijkt, dat het ingebrachte stukje huid in een kapsel besloten zit, die zoowel met de achtervlakte der cornea als met de voorvlakte der iris samenhangt, doch zoo onvolkomen, dat het op de meeste praeparaten loslaat.

Het ingebrachte weefsel is geheel in zijne grondvormen gesplitst en hangt bijna niet met de kapsel samen.

PROEF XIII. *Groot grijs konijn met licht blauwe Iris.* 22 November wordt een dun stukje slijmvlies van de binnenvlakte van de lip ingebracht en met de wond vlakte op het bovenste quadrant van de iris uitgespreid.

Het waterachtig vocht is weggevoerd, maar herstelt zich spoedig. Weldra is, onder matige ontstekings-verschijnselen, het ingebrachte stukje in exsudaat gehuld, waardoor het evenwel roodachtig doorschemert. Bij het organiseren krimpt het exsudaat samen en vormt met het ingebrachte stukje schijnbaar een homogeen gezwelletje, dat met de iris verbonden is en waarover zich vaten der iris voortzetten.

Eenige dagen later, terwijl inmiddels het gezwel dikker wordt en tot de cornea nadert, hebben zich ook vaten van de oppervlakte der sclera tot in de cornea ontwikkeld tegenover

de plaats, waar de tumor nu ook met de cornea in aanraking komt en een paarlemoerachtigen glans verkrijgt.

Terwijl het gezwelletje (Fig. 7) zich kennelijk meer ontwikkelt, ziet men een gedeelte der draden, waarmee het aan de iris verbonden was, afscheuren.

Inmiddels vertoont het oog nauwelijks irritatie-verschijnselen: de media zijn doorschijnend; de fundus normaal. De pupil nauw en eenigszins naar boven vertrokken.

Den 5^{den} April wordt het oog uitgenomen en op de gewone wijze behandeld.

Op de doorsnede blijkt, dat het bijna kogelvormige gezwel, de cornea sterk verdund en het bovenste quadrant der iris tot diep in het oog verdrongen heeft, zoodat ook de kristallens een scheeve ligging heeft aangenomen.

Op een dwarse doorsnede is nu alles nauwkeurig te zien.

De hoofdmassa of inhoud van het gezwel bestaat uit epitheliumcellen. Op de grens bij 1 (Fig. 8) liggen kernen en kleine kernhoudende cellen (geen laag van cylinder-cellen); hierop volgt (2) een tal van zeer regelmatige, doorschijnende kernhoudende cellen naar binnen overgaande in zeer groote platte schier verhoornde cellen (4), die de hoofdmassa uitmaken. De cellenmassa is samengeschrumpeld door Müllers vocht en alcohol en bovendien op alle doorsneden meer of minder uitgevallen (4). Naar voren (bij 5) woekeren de cellen tot in de cornea, en ontbreekt de membrana Descemetii (d). Het cornea-weefsel is hier rijk aan betrekkelijk groote vaten met zeer dunne wanden.

De iris J J' J'' vormt een zeer dunne laag om het gezwel. J is de rand der pupil, van waar wij de iris kunnen vervolgen, het gezwel aan de achterzijde bekleedende, tot nabij de cornea (6), alwaar zij zich omslaat en als achterwand der hier zeer ondiepe voorste oogkamer zich voortzet tot de plaats, waar de membrana Descemetii *d'* zich splitst en als ligamentum pectinatum met de iris samenhangt. Op de binnenvlakte der iris is het ingebrachte slijmvlies M, evenals de iris rijk aan vaten,

te zien, waarvan de structuur nog voldoende te herkennen is, en waarin ook enkele dunne, uitgerekte dwarse spierbundels verlopen, (bij 8 en 8'), die met het slijmvlies van de lip waren afgesneden. Meer naar voren (bij *v*) is het gezwel alleen omgeven door een dun laagje nieuw gevormd vezelachtig weefsel, dat door een meer doorschijnende laag *v* nog van de membrana Descemetii gescheiden is.

Deze meer doorschijnende laag zet zich nog verder als *v''* op de binnenvlakte der membrana Descemetii voort en is waarschijnlijk in samenhang geweest met *v'''*, een soortgelijk met de iris samenhangend weefsel.

De ontwikkeling van het gezwel ligt ons nu klaar voor oogen. Het ingevoerde slijmvlies is met de iris in adhaesie getreden. Het naar voren gekeerde epithelium heeft de voorwaarde gevonden voor sterke woekering, waarbij het al spoedig de cornea bereikte, deze uitholde en verdunde en bij den hier geboden weerstand vooral de iris, die aanvankelijk om het gezwel heen met de cornea samenhangende brides vormde, naar achteren drong en die brides voor een deel deed verscheuren, zoodat er op de naar de pupil gekeerde vlakte van het gezwel slechts een zeer dunne laag nieuw gevormd vezelachtig weefsel overbleef. De nieuwvorming van het epithelium schijnt vooral van de tegenovergestelde zijde 1 en 2 uit te gaan. Ook in de cornea (bij 5) zijn intusschen jonge cellen te zien.

PROEF XIV. *Groot grijs konijn.* Den 13^{den} Februari wordt een stukje beenvlies van de voorvlakte van de tibia eener kat, juist voor vivisectie gebruikt, ingebracht en op de voorvlakte der opzettelijk geïrriteerde en verwonde iris geschoven.

Er volgt hevige ontsteking. Het ingebrachte stukje puilt door de wond naar buiten en wordt afgeknipt. Wij meenden te zien, dat het overige gedeelte weer naar binnen treedt. Den

Fig. 1.



Fig. 3.

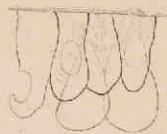


Fig. 6.

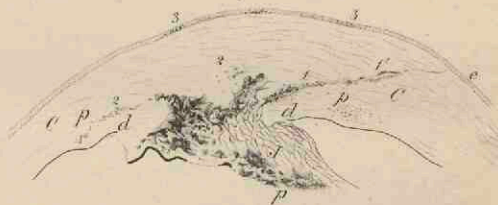


Fig. 8.



Fig. 2.

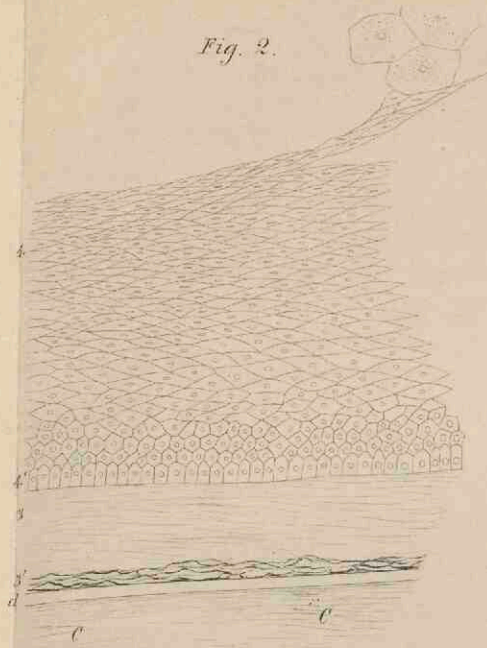


Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 9.

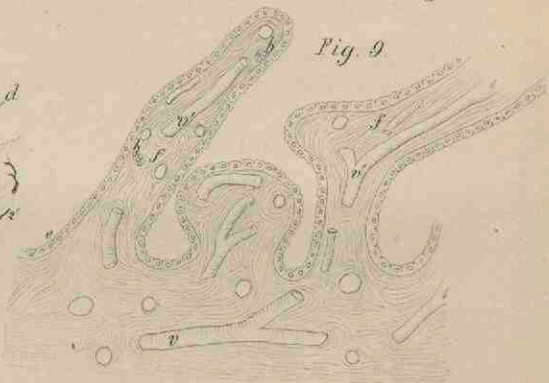
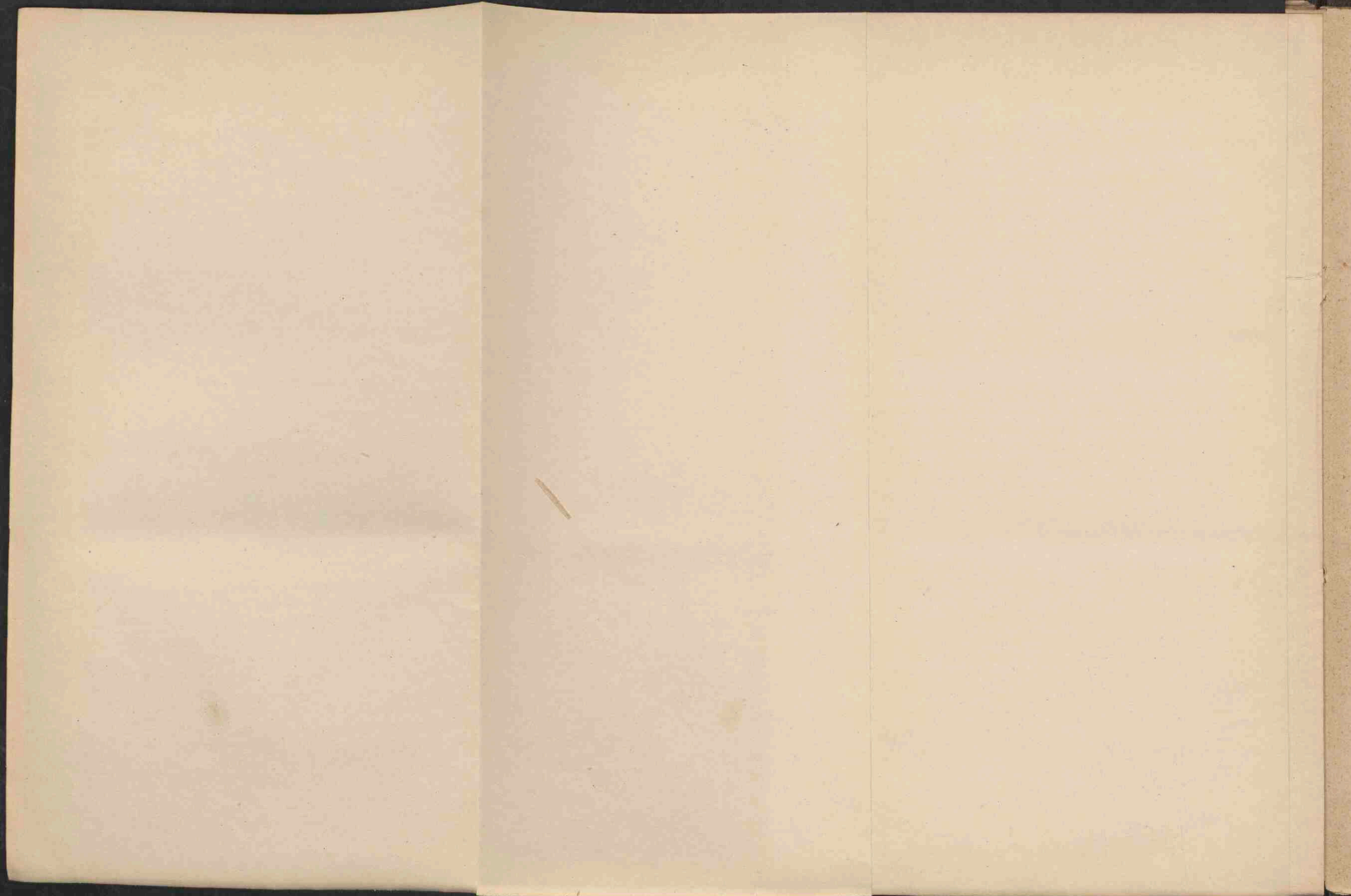


Fig. 7.





10^{den} April wordt het oog uitgenomen. De wond is goed gesloten. Op de gewone wijze behandeld, wordt het oog later doorgesneden en blijkt, tegenover de plaats, waar wij vermoedden, dat een stukje beenvlies was teruggebleven, alleen een groot absces der cornea te bestaan, waarvan de studie belangrijk genoeg is, doch niet te dezer plaatse behoort.

PROEF XV. *Kleine hond.* Den 3^e Februari werd een stukje huid van den voorarm van den mensch (even als zulks bij de greffe épidermique gebruikelijk is) op de iris geplaatst.

Bij het inbrengen ontstond een vrij groote prolapsus iridis. Er volgde hevige ontsteking, de prolapsus wordt grooter, de wond sluit slecht, het ingebrachte stukje huid komt door de wond naar buiten.

De ontsteking neemt in hevigheid toe, de iris is geheel naar boven vertrokken, zoodat er geen pupil meer zichtbaar is.

De cornea wordt troebel de voorste oogkamer steeds ondieper; de iris komt geheel tegen de cornea te liggen.

Den 17^e Maart wordt het oog uitgenomen.

Bij het doorsnijden vinden wij het volgende veranderd.

De cornea troebel; de iris ligt overal tegen de cornea aan en is er mede vergroeid, op sommige plaatsen zelfs vrij vast.

De pupil is gesloten. De lens sterk samengeschrompeld. De zonula Zinnii verwoest.

Het glasvocht is geheel verwoest en de ruimte met etter gevuld, die de iris tegen de cornea heeft aangedrongen.

Het oog ging dus door panophthalmie te gronde, en de verdere beschrijving, hoe belangrijk die overigens zoude zijn, behoort hier minder te huis.

B E S L U I T.

In meer dan een opzicht zijn onze proeven onvolkomen. Gaarne toch hadden wij, indien de tijd ons niet ontbroken had, nog andere weefsels ingebracht en vooral het lot van de conjunctiva bulbi, van het epithelium der cornea en de gevolgen van het invoeren van periosteum willen nagaan. Bovendien werden de ingebrachte weefsels niet zelden uitgestooten en werd reeds daarom het doel gemist. En waar zij adhaereerden en zich al of niet verder ontwikkelden, zouden wij ze gaarne in verschillende tijdperken van ontwikkeling hebben onderzocht en vooral de observatie bij het levende dier langer hebben voortgezet. Herinneren wij ons, hoe lang in de meeste gevallen de verwonding aan het ontstaan van kysten der iris was voorafgegaan, dan kan het ons alvast niet bevremden, dat ze in onze proeven zich niet ontwikkeld hebben, en dat dus de pathogenie dier vormen door onze proeven niets gewonnen heeft.

Intusschen behoeven wij ook niet geheel onvoldaan te zijn over onze resultaten.

Wij willen trachten ze kortelijk samen te vatten:

1. Zooals zich verwachten liet, kunnen doode lichamen niet vergroeiën. Een stuk kurk werd uitgestooten met perforatio corneae en prolapsus iridis (Proef I).

Een stukje papier was naar voren gedrongen tot in het weefsel der cornea en scheen ook op het punt om te doorboren (Proef IV).

Om zoodanige vreemde lichamen kan zich echter ook

in de oogkamer een capsula vormen. Soms bestaat deze alleen uit vezelachtig weefsel, zooals in Proef II gezien werd, waarin een stukje kurk met afgeronde hoeken zich met een fibreuse capsula had omgeven en een staphylo-ma corneae geproduceerd, waarbij het de vraag was, of later perforatie zou zijn gevolgd. Maar om een rolletje inge-bracht papier (proef III) zagen wij ook machtige lagen van epithelium binnen een kapsel vormen, waarvan het zeker hoogst belangrijk zou zijn het eindresultaat te kun-nen nagaan. De oorsprong van dit regelmatig epithelium ligt, zooals wij boven opmerkten, nog in het duister.

Dat zooals in de beide oogen van Proef V gebleken is, hagelkorrels naar beneden zakken tot exsudaat in den omtrek en verder tot keratitis aanleiding geven, dat zij ook kunnen worden ingekapseld en niet zoo gemakkelijk naar buiten perforeren, is genoegzaam bekend.

Van haren weten wij, dat de voorste oogkamer hare aanwezigheid vrij goed verdraagt. In Proef VI blijkt intusschen, dat een haar zich bij het konijn, schier zonde-irritatie-verschijnselen op te wekken, een weg door de cornea kan banen.

Op de eigenaardige woekering, die een ander, haar dat op de iris liggen bleef, opwekte, komen wij nader terug (Proef VII).

3. Van de levende weefsels, die wij in het oog brachten, werd het stukje cornea (Proef VIII) en het beenvlies (Proef XIV) uitgestooten en ontstond op het oog van den hond, waarin opperhuid van den mensch was ingebracht (Proef XV), panophthalmie.

In de overige proeven werden de ingebrachte levende deelen integreerende bestanddeelen van het oog, ongetwijfeld daaruit gevoed en met vaten voorzien. Alléén de huid van het oor (proef XII) schijnt daarop een uit-

zondering te maken: zij werd als een afgestorven weefsel geënkysteerd gevonden. Ook omtrent de huid van de witte muis (proef X) is de groei en verdere ontwikkeling ons eenigszins twijfelachtig gebleven. Duidelijk springt die daarentegen in het oog ineen stukje conjunctiva (proef IX), dat, met cornea en iris vergroeid, het karakter van een fibroïd heeft aangenomen.

Het belangrijkste is ongetwijfeld de verdere ontwikkeling van het slijmvlies der lip (Proef XIII). Hier heeft zich een gezwel gevormd, dat zeker weinig afwijkt van het door Monoyer beschreven *épithélioma perlé*, met dit onderscheid alleen, dat de cellen hier meer het karakter van epithelium, minder dat van epidermiscellen vertoonen. De wijze en de voorwaarde van ontwikkeling liggen hier ook klaar voor oogen, terwijl Monoyer alléén gelegenheid had, de uit het oog verwijderde volkomen ontwikkelde cellen te onderzoeken.

Er is, dunkt mij, geen twijfel aan, of de voortwoekering van dit gezwel zou den ondergang van het oog hebben ten gevolge gehad.

Zoo is het ontstaan althans van een der vormen van ziekelijke voortbrengselen, door Rothmund onderscheiden, in het licht gesteld. Het levende epithelium, met de basis waarop het rust, in het oog gebracht, kan daarin voortwoekeren. De vraag is, en tot deze vraag geeft het resultaat van proef III aanleiding, of ook niet een soortgelijk gezwel zich eenvoudig om een vreemd ligchaam zou kunnen vormen.

4. Ten aanzien van de ontwikkeling van kysten geven, zooals ik reeds opmerkte, de gedane proeven geen opheldering. De capsulae toch, zooals zich om de vreemde ligchamen ontwikkelen, laten zich daarmede niet wel in verband brengen. Maar wij hebben een anderen zeker niet

onbelangrijken vorm van ziekelijk voortbrengsel zien ontstaan, waarop wij hier ten slotte nog de aandacht willen vestigen. Ik bedoel:

5. Het papilloma. Aan de beschrijving, bij proef VII (bl. 12) gegeven, hebben we niets wezenlijks toe te voegen. Wij merken alleen op, dat de grootste papillae, die verscheidene millimeters lang zijn, een veel grooter aantal vertakkingen vertoonen dan de kleine, die fig. 9 werden afgebeeld. Den oorsprong dezer eigenaardige woekering weten wij niet te verklaren. Innig hangt zij met het weefsel der iris samen. Tegenover het papilloma zijn hare vaten sterk uitgezet en geven groote takken af in de as der papillae en van al hare vertakkingen, welke vezelachtig weefsel ook onmiddellijk met het stroma der iris samenhangt. Blijkbaar gaat de woekering dus van de iris uit, hoezeer deze, in normalen toestand, aan hare voorvlakte noch papillae, noch vlokjes bezit. Aan een specifieke invloed van het haar of van toevallig met het haar ingebrachte stoffen is nauwelijks te denken. Het éénige wat tot opheldering kan worden gedaan, is — de proef met het inbrengen van haren te herhalen.

Ten slotte meenen wij als onze meening te mogen uitspreken, dat een voortzetting en verdere uitbreiding der proeven, als de hier beschrevene, geroepen is, over menig vraagpunt, den ziekelijken groei betreffende, nog licht te verspreiden. Een en ander werd hieromtrent reeds aangeduid. Bepaaldelijk komt het ook in aanmerking, de gevolgen na te gaan van het inbrengen van kleine stukjes van verschillende goedaardige en kwaadaardige neoplasmata, onmiddellijk nadat zij door operatie uit het levende lichaam zijn geïsoleerd.

DE LENS VAN STOKES MET CONSTANTE AS.

DOOR

HERMAN SNELLEN.

Stokes gaf ons, door combinatie van eene negatieve en eene positieve cylinderlens, een glas van veranderlijke sterkte. Door draaiing namelijk van het eene cylinderglas ten opzichte van het andere om de lens-as doorloopt de astigmatische breking van $2/F$ tot 0, al naarmate de assen der beide glazen loodrecht of evenwijdig ten opzichte van elkander gericht worden. Hierbij verandert de sterkte der resulterende lens in evenredigheid tot den sinus van den hoek, dien de beide cylinderassen vormen.

Eene lens van Stokes, samengesteld uit $C + 1/12$ en $C - 1/12$, verschaft elke astigmatische breking van $1/6$ tot 0. Zij kan dus de geheele reeks van tusschenliggende cylinderglazen vervangen.

Bij de bepaling van astigmatisme moet zoodanige lens groot voordeel kunnen aanbrengen; toch was tot heden haar gebruik weinig algemeen. De reden daarvan ligt voor de hand: bij de draaiing van het eene glas ten opzichte van het andere, moest telkens de as van den resulterenden cylinder worden opgezocht. De lens van Stokes is

onbruikbaar voor praktische doeleinden, zoolang deze as geene constante richting bezit.

Javal toonde 't eerst aan, dat men dit verkrijgen kan. In de zitting van het ophthalmologisch Congres van 4 September 1868 toonde hij een instrument, waarbij de positieve cylinder vaststond, terwijl het negatieve glas vervangen was door twee glazen van de halve sterkte, die gelijkmatig, maar in tegenovergestelde richting gedraaid worden. Javal bleef echter de voorkeur geven aan zijne combinatie eener reeks van cylinderglazen van verschillende sterkte met evenwijdige assen, zooals hij die in zijn binoculaire optometer heeft aangebracht. Waarschijnlijk stuitte hij op technische uitvoering. Hij vermeldt namelijk 1), bij de beschrijving van zijn werktuig: „dass dasselbe noch sehr unvollkommen sei, und „dass er es eigentlich nur desswegen habe construiren „lassen, um zu zeigen dass die Sache ausführbar sei.”

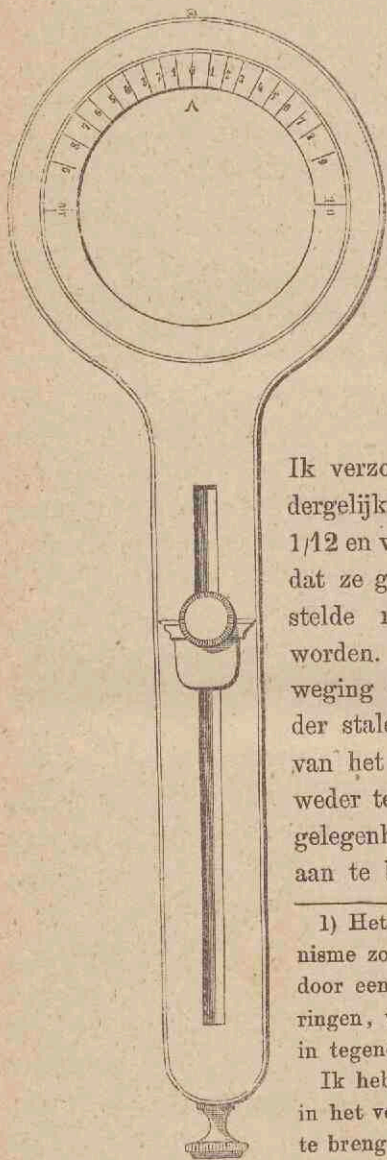
Een voor de praktijk geschikte lens van Stokes met constante as bleef een desideratum.

In Juli 1872 liet de Heer Crétès, Opticien te Parijs, mij een even ingenieus als eenvoudig toestel zien, hetgeen door hem was aangewend bij de vervaardiging van een dubbelprisma van veranderlijke sterkte, volgens de door Herschel reeds aangewende methode van combinatie van twee prisma's. Het viel mij onmiddelijk in het oog op, dat, met dit mechanisme, eene lens van Stokes met constante as zou kunnen worden samengesteld.

Volgens bedoelde mechaniek wordt eene draaiende beweging van den ring, waarin de glazen gezet zullen worden, verkregen door eene stalen veer, die daaraan be-

1) Zehender's Klinische Monatsblätter 6ter Jahrgang, 1868, S. 372.

vestigd is, en om den ring heenloopt. Door de stalen



veer op en neer te bewegen, waarbij zij van den ring ontrolt of weder oprolt, krijgt de ring, die vrij in een rand beweeglijk is, eene draaiende beweging. Daaraan evenwijdig en volkomen op dezelfde wijze en gelijktijdig, maar in tegenovergestelde richting, wordt in denzelfden rand een tweede ring gedraaid.

Ik verzocht den Heer Crétès in dergelijken toestel cylinders van $-1/12$ en van $+1/12$ te plaatsen, zoodat ze gelijkmatig in tegenovergestelde richting gedraaid kunnen worden. Door eene schuivende beweging wordt het vrije uiteinde der stalen veeren in het handvat van het instrument ingetrokken of weder teruggeduwd. Hier is tevens gelegenheid de verdeelde schaal aan te brengen 1).

1) Het is duidelijk dat dit mechanisme zou kunnen vervangen worden door een getand rad, dat op de beide ringen, waarin de cylinders gevat zijn, in tegenovergestelde werking inwerkt.

Ik heb den Heer Crétès aanbevolen, in het vervolg, schaal en aanwijzer aan te brengen op de twee in tegenoverge-

Op deze wijze verkreeg ik het lang gewenschte veranderlijke cylinderglas met constante as. Door de voortreffelijke uitvoering van den Heer Crétès, voldoet het aan alle eischen, en, wat voor algemeene toepassing van niet gering belang is, het is een weinig kostbaar instrument. Naar mij toeschijnt, zal dit werktuig in het armamentarium van den Ophthalmoloog niet mogen worden gemist 1).

Na eenig beproeven, bleek het mij wenschelijkst de schaal op de volgende wijze interrichten. Voor de combinatie van $C + 1/F$ en $C - 1/F$ wordt de schaal in 10 onderdeelen verdeeld, en de breking in de beide hoofdmeridianen vermeld:

10	:	10 F	└	—	10	:	10 F.
9	:	"	└	—	9	:	"
8	:	"	└	—	8	:	"
7	:	"	└	—	7	:	"
6	:	"	└	—	6	:	"
5	:	"	└	—	5	:	"
4	:	"	└	—	4	:	"
3	:	"	└	—	3	:	"
2	:	"	└	—	2	:	"
1	:	"	└	—	1	:	"
0	:	"	└	—	0	:	"

stelde richting draaiende glazen. Onzuiverheden in de schuivende beweging zijn alsdan niet in de aflezing opgenomen, en men heeft over het dubbele van de ruimte te beschikken, waardoor de schaal duidelijker kan worden, hetgeen te meer van belang is, omdat men gedurende de proefneming moet aflezen.

1) De gemodificeerde lens van Stokes, evenals het bovengenoemde dubbelpisma, is verkrijgbaar bij den Heer Crétès Opticien, 66 Rue de Rennes, Paris.

Neemt men $1/F = 1/12$, met andere woorden, combineert men een cilinderglas van $C + 1/12$ met $C - 1/12$, dan verkrijgt men 10 nummers van Burow's brillenreeks van $1/120$ intervallen, in den eenen meridiaan van positieven, in den anderen van negatieven brandpuntsafstand.

Als men aan dergelijke lens van Stokes nog een sferisch glas van $1/F$ verbindt (aan onzen toestel is daartoe eene gleuf aangebracht), dan verkrijgt men hetzelfde alsof men in plaats van één positieven en negatieven cylinder twee positieve cylinders van $1/F$ had gecombineerd. De schaal wordt alsdan:

20 : 10 F	└ 0	of c	2 : F	○ 0
19 :	└ 1 : 10 F	c	18 : 10 F	○ s 1 : 10 F
18 :	└ 2 :	"	c 16 :	" ○ s 2 :
17 :	└ 3 :	"	c 14 :	" ○ s 3 :
16 :	└ 4 :	"	c 12 :	" ○ s 4 :
15 :	└ 5 :	"	c 10 :	" ○ s 5 :
14 :	└ 6 :	"	c 8 :	" ○ s 6 :
13 :	└ 7 :	"	c 6 :	" ○ s 7 :
12 :	└ 8 :	"	c 4 :	" ○ s 8 :

De hoek, die daartoe door de assen behoort gevormd te worden, vindt men door den sinus, van 0 tot 1, telkens met $1/10$ te doen toenemen:

Sin.	$1/10 = 5^{\circ} 44' 21''$
"	$2/10 = 11^{\circ} 32' 13''$
"	$3/10 = 17^{\circ} 27' 27''$
"	$4/10 = 23^{\circ} 34' 42''$
"	$5/10 = 30^{\circ}$

Sin. 6/10	=	36° 52' 10''
„ 7/10	=	44° 25' 37''
„ 8/10	=	53° 7' 47''
„ 9/10	=	64° 9' 30''
„ 10/10	=	90°.

Bij de aanwending dezer Stokes' lens bezig ik voor afstand bij voorkeur de evenwijdige lijnen, zooals die in mijne Test-Types als No. XX, voor 20 voet afstands, gegeven zijn. Ten einde ook bij verminderde gezichtscherpte op denzelfden afstand te kunnen bepalen, heb ik dergelijke stellen van 3 evenwijdige lijnen, van verschillende grootte, overeenkomende met de afmetingen der letters CC — XX vervaardigd. Men zal ze vinden in de nieuwe uitgave der duitsche „Probekuchstaben," die dezer dagen bij den Uitgever H. Peters te Berlijn verschijnt.

Door de lijnen te plaatsen evenwijdig aan een der hoofdmeridianen 1) van het oog, zal men met behulp dezer lens de breking in een meridiaan gemakkelijk bepalen. Men drage slechts zorg dat de as van den resulteerenden cylinder evenwijdig blijve aan de richting der lijnen. Op deze wijze kan men achtereenvolgend de refractie van het oog in verschillende meridianen bepalen. Het verschil van breking in de meridianen van sterkste en zwakste breking wordt dan aangenomen als den graad van het astigmatisme.

Tegen deze wijze van bepaling van het astigmatisme,

1) De evenwijdige lijnen plaatst men gemakkelijk in de gewenschte richting, wanneer men het blad niet ophangt, maar in het midden een ronden nagel doorsteekt en het zoo aan den wand bevestigt. Tot dit doel is in het midden een kleine graadboog aangebracht.

door namelijk de breking in de beide hoofdmeridianen afzonderlijk te bepalen en daarvan het verschil te nemen, kan een bezwaar worden aangevoerd: wanneer toch de accommodatie niet is opgeheven, is men niet zeker, dat voor de beide meridianen de ontspanning der accommodatie geheel gelijkmatig zal zijn. De verhouding tusschen latente en manifeste hypermetropie behoeft niet altijd in de beide meridianen dezelfde te zijn. Het verdient daarom de voorkeur bij de bepaling van het astigmatisme de refractie in de beide hoofdmeridianen gelijk te maken, zooals wij zulks doen, wanneer wij bij het zien naar samengestelde figuren, b. v. letters, gewone cylinderglazen aanwenden.

Hierbij echter levert het gebruik der Stokes' lens een bezwaar: men verkrijgt namelijk eene gelijktijdige verandering der breking ook in den tegenovergestelden meridiaan, welke storend kan worden. Voor de waarneming in de nabijheid kan men dit bezwaar ontgaan, door gebruik te maken van de combinatie van twee positieve cylinders. Volgens de hierboven aangegeven schaal verkrijgt men hierbij cylinderwerking, verbonden met spherische werking. Bij de afname van de cylinderwerking, neemt de spherische werking toe. Bij bepaling in de nabijheid levert deze bijkomende spherische werking geen overwegend bezwaar, omdat — hetzij door ontspanning der accommodatie, hetzij door naderbij brengen van het voorwerp — hieraan kan worden tegemoet gekomen. Terwijl bij twee cylinderlenzen van $+ 1/12$, de spherische werking van 0 tot $1/12$ stijgt, behoeft men dan, bij het lezen, slechts het boek van 12 tot op 6 duim afstands tot het oog te naderen.

Bij het waarnemen op grooteren afstand kan deze wijziging van den afstand niet te baat worden genomen.

Indien er nu geene accommodatie, die ontspannen zou kunnen worden, beschikbaar is, dan wordt het gebruik ook van de gemodificeerde Stokes' lens zeer belemmerd en men is genoopt, bij de waarneming, zich te bepalen tot voorwerpen, waarvan slechts in één meridiaan de afmetingen behoeven te worden onderscheiden, b. v. evenwijdige lijnen.

Van oneindig ruimere toepassing zoude het werktuig wezen, wanneer wij in staat waren de spherische werking geheel te elimineeren, zoodat we een zuiveren cylinder overhielden. Onmogelijk is dit niet. We hebben daartoe een ander middel, om de sterkte van lenzen te veranderen, in toepassing te brengen en aan de Stokes' lens toe te voegen. Het effect van de wijziging van den afstand van lenzen komt hier te stade. Plaatsen we voor ons werktuig nog de combinatie, b. v., van $S-1/3$ en $S+1/4$. Wanneer de afstand van de knooppunten dezer beide lenzen = 1 Parijsche duim is, dan leveren zij geene spherische werking; door de positieve lens tot de negatieve te naderen, neemt de spherische werking toe tot $-1/12$. Het is duidelijk dat dergelijke toenemende spherische werking van 0 tot $-1/12$ en de door de cylinders voortgebrachte spherische breking, die van 0 tot $+1/12$ bedraagt, elkander kunnen opheffen 1). De eenige

1) Tot het daarstellen eener negatieve cylinder van $C1/6$ tot 0 combineere men $C-1/12$ met $[C-1/12 \circ S-1/4]$. Men verkrijgt alsdan, nevens de afname van de cilindrische werking van af $C-1/6$ tot 0, eene toenemende spherische werking van $1/4$ tot $1/3$. Deze kan men neutraliseeren door eene positieve lens van $1/4$ te verschuiven van 0 tot op 1 Par. Duim; zoodat voor elk der tien onderdeelen der schaal, volgens welke de spherische werking

eisch is hier nog, dat de draaiende beweging der cylinders en het uitschuiven van de spherische lenzen gelijktijdig, door dezelfde mechaniek en naar vereischte evenredigheid, voortgebracht worde.

Te vergeefs zal men trachten door combinatie van twee lenzen van Stokes eene veranderlijke spherische lens te construëeren. Oogenschijnlijk zoude men meenen dat de twee resulterende cylinders bij plaatsing loodrecht op elkander telkens eene overeenkomstige spherische lens zouden vormen. Intusschen, zooals wij gezien hebben, levert de gewone Stokes' lens geen enkelvoudigen resulterenden cylinder; maar in den meridiaan loodrecht daarop ontstaat tevens eene evenredige verandering van de breking. Bij combinatie van twee lenzen van Stokes vormen beider cylinders twee aan twee, steeds dezelfde spherische lens; maar veranderlijke spherische werking wordt niet verkregen.

Veranderlijke spherische werking van eene lens kennen wij tot hertoe, op praktisch gebied, alléén door verandering van den afstand van het spherische glas, zooals zulks bij den Hollandschen kijker geschiedt.

telkens met $1/120$ toeneemt, de afstanden van de lens van $+ 1/4$ tot de gecombineerde negatieve lens, daarbij moet bedragen:

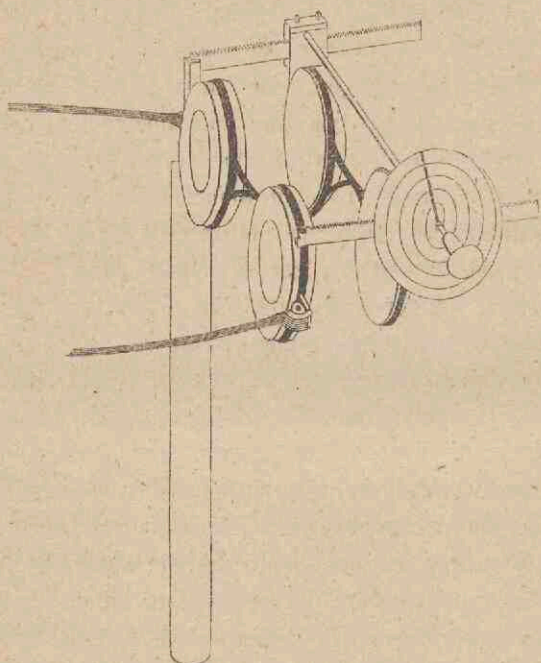
1 Par. Dm.	= 12 Par. Lijn of ongeveer	= 12 Par. Lijn.
11/12	= 11	= 11
16/19	= $10^{2/19}$	= 10.1
28/37	= $9^{2/37}$	= 9.08
2/8	= 8	= 8.
4/7	= $6^{6/7}$	= 6.9
8/17	= $5^{11/17}$	= 5.7
4/11	= $4^{4/11}$	= 4.4
3/4	= 3	= 3.
4/31	= $1^{17/31}$	= 1.5
0	0	= 0.

Bij den tooneelkijker is het doel, behalve correctie van de refractie, tevens zooveel mogelijk vergrooting van den gezichtshoek te erlangen. Zullen wij den Hollandschen kijker aanwenden tot bepaling van ametropie, dan wenschen we zooveel doenlijk de vergrooting buiten te te sluiten. Terwijl in den tooneelkijker de glazen zoover mogelijk uit elkander geplaatst worden, moet voor ons doel die afstand zoo gering mogelijk zijn.

De refractometer van von Graefe, een zeer lange Hollandsche kijker, was eene poging om dit principe tot bepaling der ametropie aan te wenden, maar haar vorm voldeed allerminst aan den door ons gestelden eisch; door de lengte van den koker wordt het gezichtsveld klein en de afstand wordt nu onjuist beoordeeld, waardoor de ontspanning der accommodatie belemmerd kan worden.

Het principe van den tooneelkijker is stellig zeer wel als refractometer aan te wenden, mits men in het oog houde dat de vergrooting gering en het gezichtsveld ruim moet zijn, en dat ook met de beide oogen gelijktijdig moet kunnen waargenomen worden.

Tot dit doel ontwierp ik eene combinatie van een bril met negatieve glazen van 1 duim brandpuntsafstand en een positieven bril van 2 duim brandpuntsafstand. Door middel van getande stang en rondsel kan de afstand der twee brillen veranderd worden. Bedraagt die afstand 1 duim dan is de gecombineerde werking der brillen $= \frac{1}{\infty}$. Is de afstand 0, dan is de werking $= - \frac{1}{2}$. Vergroot men daarentegen de afstand verder dan twee duim, zoo verkrijgt men positive werking. Door den rondsel wordt tevens een wijzer in beweging gebracht, die op eene plaat de werking bij de verschillende afstanden aangeeft. Voor de sterkere positieve lenzen is de voorkeur te geven aan eene combinatie van $+ \frac{1}{2}$ met $- \frac{1}{2}$. Dergelijke toe-



nemende brillen worden vervaardigd door den Instrument-
maker Verlaan te Utrecht.

In de praktijk levert de aanwending van dergelijke
veranderlijke lenzen onberekenbaar voordeel. Het achter-
eenvolgend beproeven van verschillende brilglazen toch
is zeer tijdroovend en moet lichtelijk aanleiding geven
tot vergissingen. Men heeft daarom een tal van optome-
ters en refractometers voorgesteld, die echter voor het
meerendeel al te zeer te kort te schieten ten opzichte
van den eisch, dat men, bij de bepaling der refractie,
rekening moet kunnen houden met de relatieve accommo-
datie, en dat men gelijktijdig door gezichtscherpte-bepa-
lingen de aangaven moet kunnen controleeren.

**DOORSNIJDING VAN CILIAIRZENUWEN WEGENS
AANHOUDENDE PIJNLIJKHEID VAN EEN
BLIND OOG.**

DOOR

HERMAN SNELLEN.

De heer B. was den 15 Januari 1851 bij het schermen door een floretsteek getroffen. De floret was met hevige kracht door het masque heengestoken en, zonder te breken, door het onderooglid langs den infraorbitaalrand, diep in de rechter orbita ingedrongen. Volgens mededeeling was de floret bij het terugtrekken ongeveer over een palm lengte met bloed bedekt. De patiënt viel dadelijk bewusteloos achterover. De bloeding was belangrijk en aanvankelijk niet te stuiten. Tot aan den avond bleef bloed uit de wond stroomen. Ongeveer 24 uur bleef de patiënt buiten bewustzijn. Daarna bleek dat de linkerzijde gevoelloos en het linker been tevens verlamd was en dat de reuk en het gehoor aan de linkerzijde gestoord waren. Nadat de zwelling der oogleden was afgenomen, werd geconstateerd, dat het oog volkomen blind was. De patiënt klaagde over drukking in het hoofd en pijnlijkheid van het oog.

Een halfjaar later, inzonderheid na het nemen van zeebaden, verbeterde de algemeene toestand en kreeg de patiënt het gebruik van het linker been geheel terug. De ge-

voelloosheid van arm en been, het gemis van gehoor en reuk aan de linker zijde en de blindheid van het rechter oog zijn gebleven.

In 1864 raadpleegde patiënt mij wegens groote gevoeligheid van het blinde oog. De minste drukking en zelfs het knijpen der oogleden gaf ondragelijke pijn. Ik constateerde dat de gevoeligheid zich bepaalde tot eene zeer omschreven plaats van den ciliairrand aan de bovenbuitenzijde. Ontstekingsverschijnselen waren er hoegenaamd niet. Er bestaat geene lichtperceptie, de pupil heeft de zelfde wijdte als van het andere oog, dat emmetropisch en geheel normaal is. De pupil is niet volkomen rond, maar een weinig naar boven vertrokken. Door Atropine-indruppeling ontstaat volkomen mydriasis. De papilla nervi optici is geheel wit; de retinaalvaten zijn normaal. De bulbus is niet hard; door de groote gevoeligheid is de tensie intusschen niet nauwkeurig te bepalen.

Door indruppeling van Atropine en van Morphine scheen de pijnlijkheid een weinig te verminderen, maar in het algemeen bleef de toestand voortdurend dezelfde. In den nazomer van 1871 kwam patiënt bij mij terug. Eene buitenlandsche reis, ter verstrooijing ondernomen, had zijn doel geheel gemist. De pijnlijkheid en de gevoeligheid bij drukking waren eer toe- dan afgenomen. In het voorhoofd had patiënt voortdurend een gevoel van spanning en drukking. Het oog is nog meer naar buiten afgeweken. Het gelaat heeft eene pijnlijke uitdrukking; de oogen staan flauw (weinig geopend), de rechter mondhoek iets naar boven getrokken, gelaatskleur bleek. Voor het overige is de toestand dezelfde gebleven. De gevoelloosheid in linker arm en been is onveranderd; de beweging en de gang zijn ongestoord. De hersenfuncties, geheugen en verstand, zijn volkomen normaal. Het lin-

ker oor is geheel doof; ook de reuk is aan de linker zijde verminderd.

Extirpatio bulbi, waarvan reeds vroeger gesproken was, wil de patient, vooral met het oog op zijne maatschappelijke betrekking, indien eenigzins mogelijk, ontgaan.

Ik proponeerde daarom de doorsnijding der ciliairzenuwen te beproeven, hetgeen met een allergunstigst succes geschied is.

Operatie, 22 October 1871: patiënt wordt onder chloroformnarcose gebracht. Ik maakte eene conjunctiva-snede van voren naar achteren, langs den bovenrand van den rectus externus. Op dezelfde wijze werd de Tenon'sche kapsel ingeknipt. De pees van den externus werd subconjunctivaal van de sclerotica losgemaakt, ten einde gelijktijdig het scheelzien te herstellen en tevens gemakkelijker de achterzijde van den bulbus te kunnen bereiken. Met eene kromme schaar, aanvankelijk gesloten, drong ik binnen de Tenon'sche kapsel tot aan de achterzijde van den bulbus om den nervus opticus op te zoeken. Daar het oog door een assistent sterk naar binnen gedraaid werd, voelde ik den nervus opticus niet dadelijk naar achteren loopend, maar als eene kleine verhevenheid tegen de sclerotica aan. Op het gevoel knipte ik nu, met de schaar tegen de sclerotica gedrukt, tot aan den nervus opticus. Op dit oogenblik kwam eenig bloed uit de diepte, waarschijnlijk door het afknippen der ciliairvaten. Te recht vleidde ik mij, hiermede ciliairzenuwen tevens te hebben afgeknipt. De conjunctiva-wond werd met drie naden gehecht. Om al te sterk terugtrekken van den m. abducens te voorkomen, nam ik in de voorste conjunctiva-hechting den bovenrand van de pees op. De genezing volgde regelmatig. Aan de voorste hechting ontstond in de eerste dagen

eenige zwelling; deze zwelling nam echter allengs af. Er was vrij veel bloed onder de conjunctiva. Na de narcose bleef patiënt twee uren slapen en ontwaakte toen met eene hevige pijn, die echter slechts eenige oogenblikken aanhield, daarna heeft zich geene wezenlijke pijn meer voorgedaan.

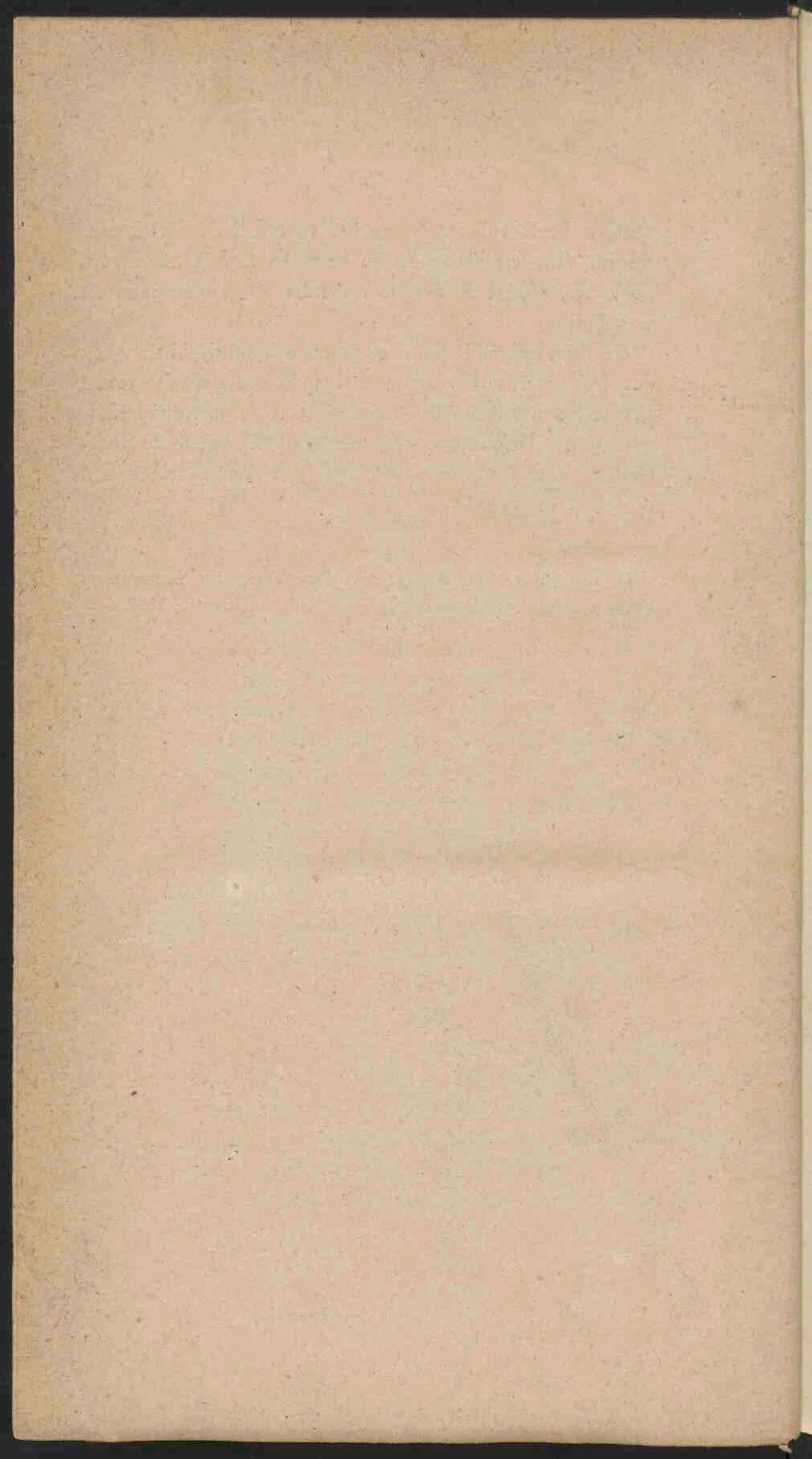
Bij onderzoek bleek dadelijk dat de gevoeligheid bij drukking geheel geweken was, ja plaats had gemaakt voor geheele gevoelloosheid. Op het gedeelte van den bulbus tusschen rectus externus en rectus superior wordt aanraking van de conjunctiva en lichte drukking met een stukje papier niet bemerkt. De gevoellooze plek is naar boven en naar beneden scherp begrensd. Het aangrenzend kwart gedeelte van de cornea heeft geheele gevoelloosheid. De tensie van het oog is iets minder dan die van het andere oog. De pupil heeft dezelfde grootte als vroeger en verwijdt door atropine volkomen. De stand der oogen is zeer voldoende. Met de pijnlijkheid van het oog is ook de spanning in het voorhoofd geheel verdwenen. Opmerkelijk is de verandering van uitdrukking van het gelaat, nadat nu de pijnen geweken zijn.

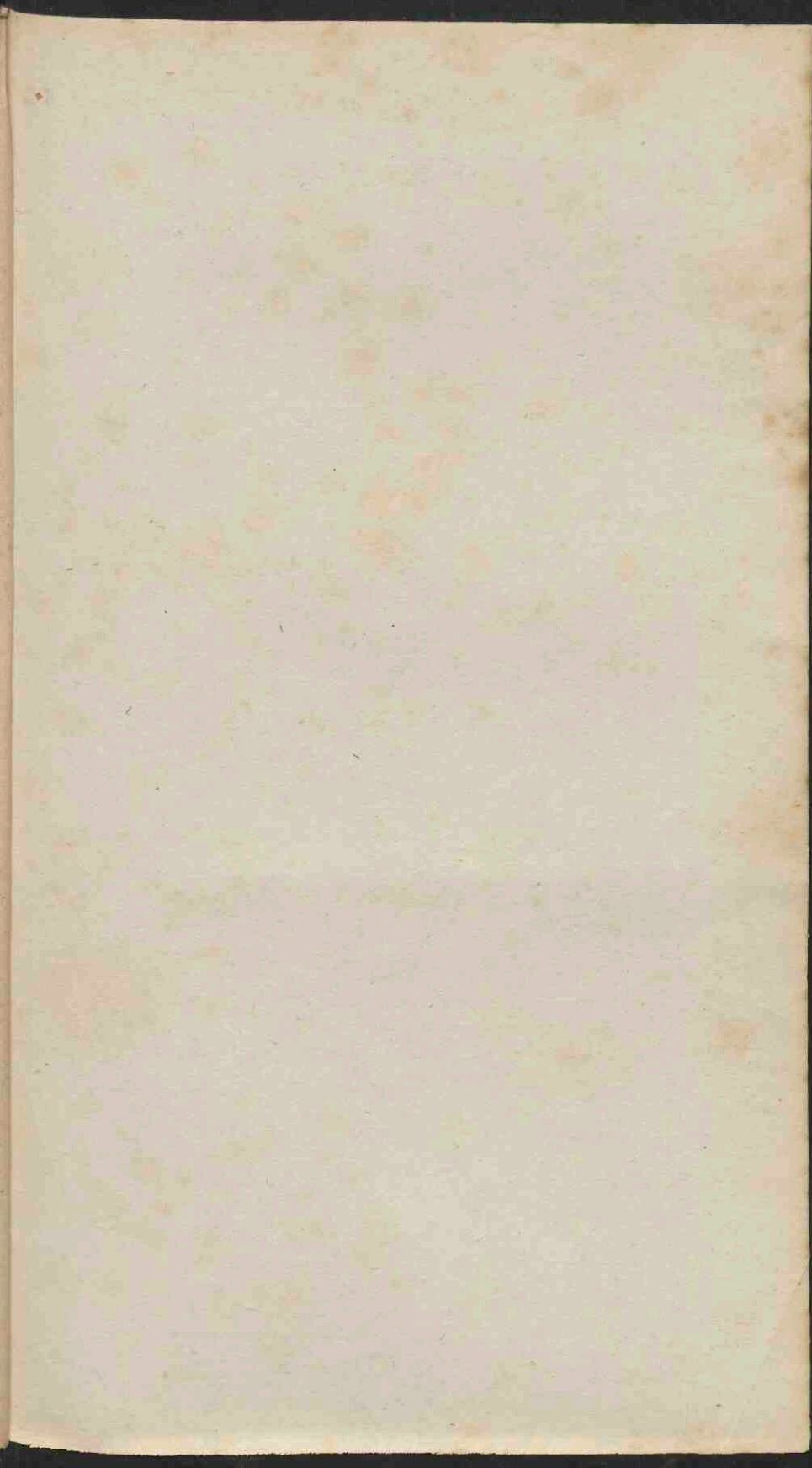
Het is duidelijk, dat de floretsteek door de orbita, van beneden naar boven, was doorgedrongen tot binnen de schedelholte. De intercraniëele bloeditstorting heeft de halfzijdige verlamming en gevoelloosheid der ledematen, doofheid en verlies van reuk doen ontstaan. De blindheid en de atrophie van de gezichtszenuw kan hare verklaring vinden in kwetsing van meer naar achter gelegen zenuwvezelen. De pijnlijkheid in de ciliairstreek moet, dunkt mij, toegeschreven worden aan inklemming van zenuwvezelen in cicatrix-vorming aan de achterzijde buiten den bulbus. De doorsnijding dezer ciliairzenuw-

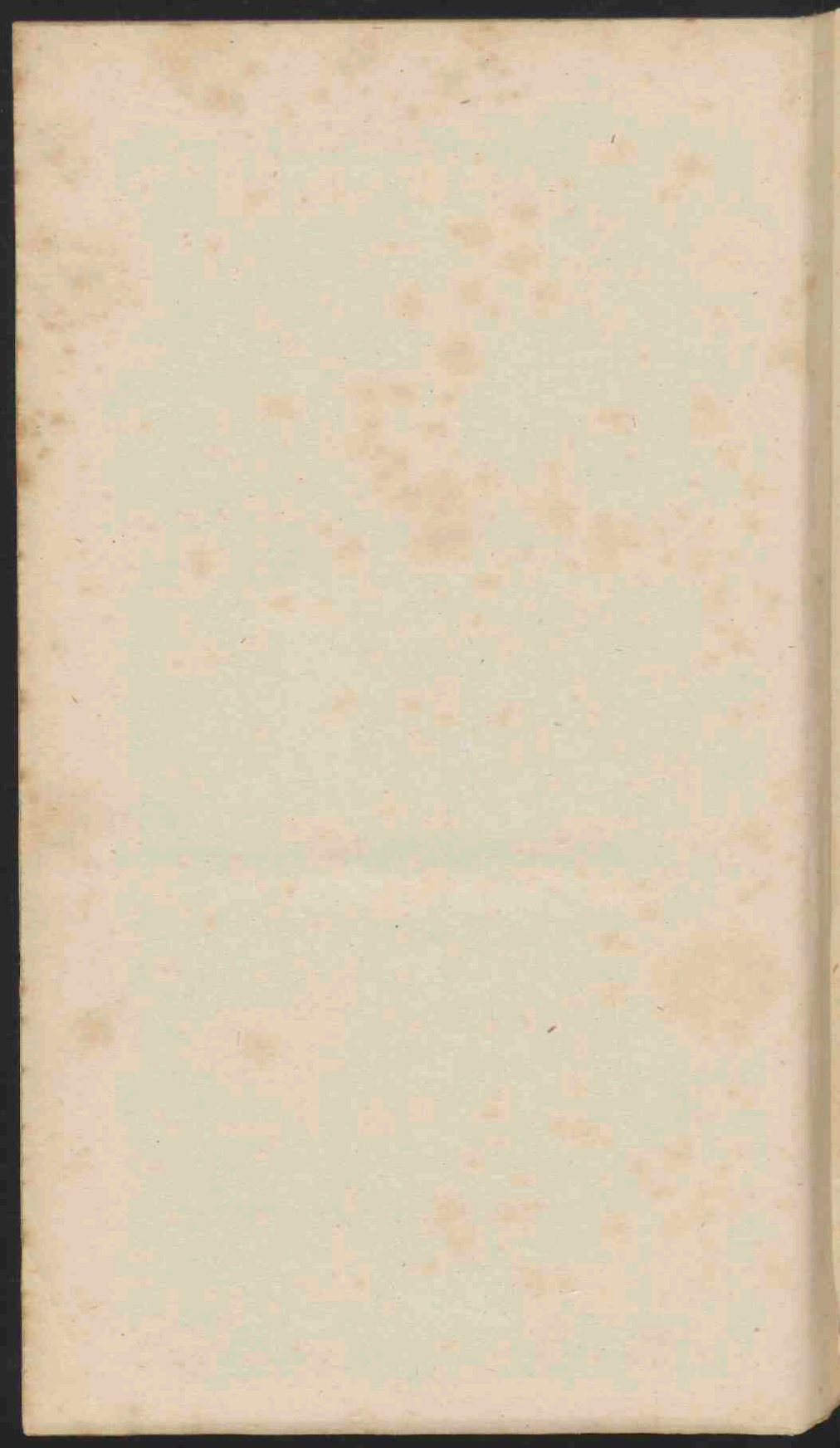
vezelen heeft volkomen aan het voorgestelde doel beantwoord. De circulatie in de netvliesvaten is ongestoord gebleven, zoodat de arteria centralis bij de operatie intact is gebleven.

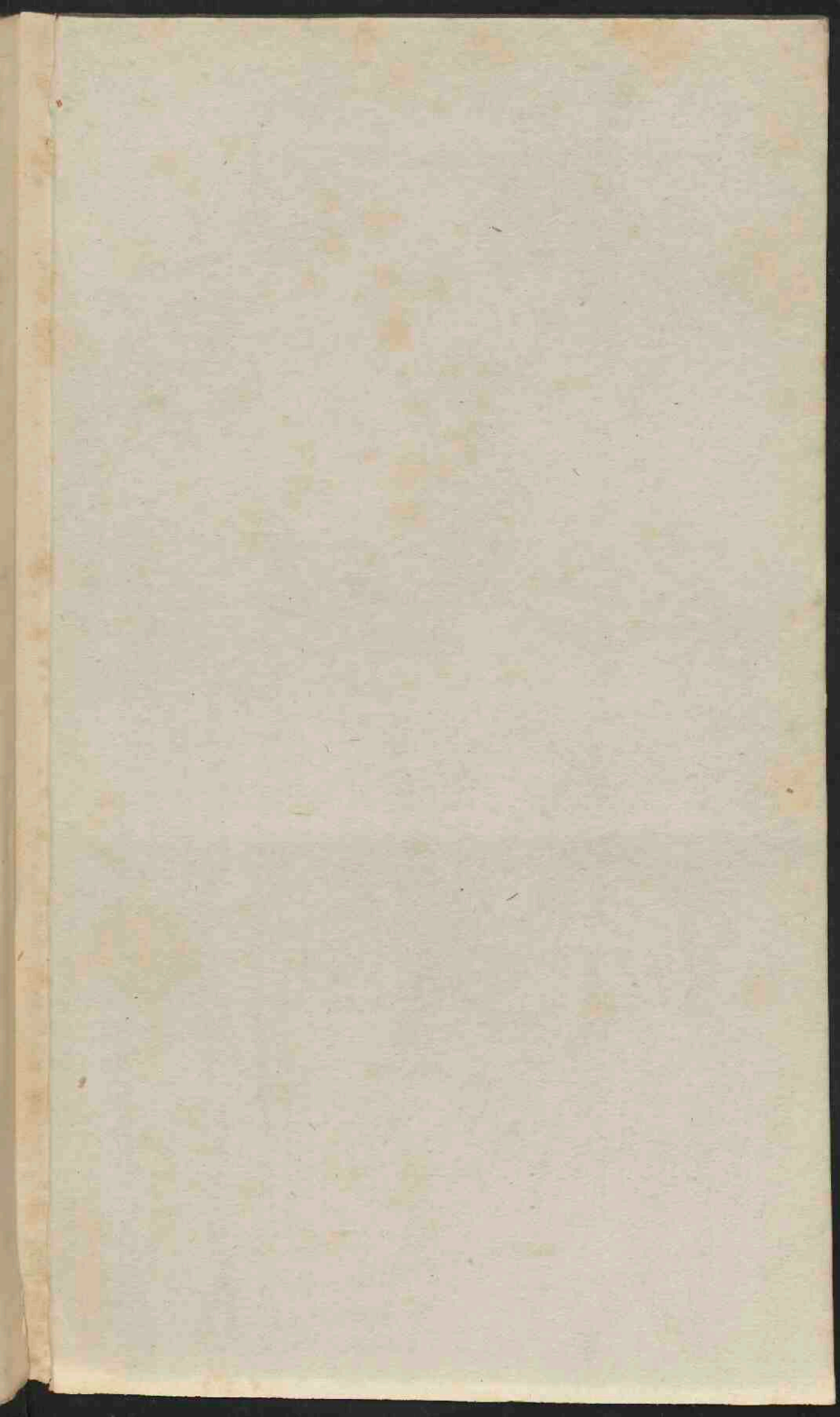
Uit een physiologisch oogpunt achten wij belangrijk dat het hoornvlies, niettegenstaande een gedeelte totaal gevoelloos werd, geheel doorschijnend en onveranderd is gebleven. Ook deze waarneming pleit tegen de voorstelling van trophische werking van den n. trigeminus op het hoornvlies¹⁾.

1) Verg. Herman Snellen. De invloed der zenuwen op de ontsteking, proefondervindelijk getoetst. Utrecht, 1857.









UITTREKSEL UIT DE STATUTEN.

1. Stichters zijn allen, die 50 gulden of meer tot stichting, inrigting of instandhouding der instelling bijdragen of bijgedragen hebben. Zij worden onder dien naam in het album der stichting vermeld.
2. Onder den naam van Bestuurders worden in het album opgeteekend, al diegenen, welke 250 gulden of meer tot stichting, inrigting of instandhouding bijdragen of bijgedragen hebben.
3. Als begunstigers worden aangemerkt al diegenen, welke zich tot eene jaarlijksche bijdrage van minstens f 2.50 verbinden.

Bewijs van inschrijving worde verzonden aan den Directeur of aan den Heer Mr. VERLOREN VAN THEMAAT, Secretaris der Instelling, bij verkiezing ook aan den Secretaris van een der Plaatselijke Commissiën (verg. Album, bl. 10).

AANWIJZING VOOR OOGLIJDERS.

Behoeftige en minvermogene ooglijders, die geneeskundige hulp verlangen, kunnen zich elken werkdag, ten 10 ure, aan het Gasthuis voor Ooglijders aanmelden. Daartoe wordt geene aanbeveling gevorderd. Zij ontvangen alle oogheelkundige hulp, zoowel als de noodige voorschriften *geheel kosteloos*. Er wordt gezorgd, dat brillen en dergelijke behoeften tegen fabrieksprijs kunnen verkregen worden.

De *verpleegkosten* zijn vastgesteld op 60 cents per dag. Daaronder zijn alle verplegingsbehoefden begrepen (verzorging, voeding, huisvesting, bewasschen enz.)

De opname kan intusschen alléén worden toegestaan, indien de ooglijders voorzien zijn van:

- a. Zindelijke kleeding en het noodige ondergoed ter verschooning.
- b. Het benoodigde reisgeld voor de terugreize naar de woonplaats.
- c. Het bedrag der verpleegkosten, of eene verklaring, welk gemeente- of armbestuur, of wie anders, de verpleeggelden zal betalen.

Alle brieven moeten franco ingezonden worden.

Deze inrichting is uitsluitend ten dienste van behoeftige en minvermogene ooglijders, die niet in staat zijn de geneeskundige behandeling te bekostigen.

MODEL VAN VERKLARING.

De ooglijder
kan in het Gasthuis voor Ooglijders worden opgenomen voor rekening van

De rekening van verpleegkosten en kleine voorschotten, voor brillen of dergelijke behoeften, wordt ingewacht aan het adres van