



De schijnbare accommodatie bij aphakie

<https://hdl.handle.net/1874/258565>

2

III

DE
SCHIJBARE ACCOMMODATIE BIJ APHAKIE.

AKADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde,

AAN DE HOOGESCHOOL TE UTRECHT,

NA MACTIUNG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

D^R. T. HALBERTSMA,

GEWOON HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE,

MET TOESTEMMING VAN DEN AKADEMISCHEN SENAAI

EN

VOLGENS BESLUIT VAN DE GENEESKUNDIGE FACULTEIT,

TE VERDEDIGEN

op Woensdag den 22sten Januari 1873, des namiddags ten 6 ure,

DOOR

JAN COERT,

GEBOREN TE HENDRIK IDO AMBACHT.



GEDRUKT BIJ L. E. BOSCH & ZOON TE UTRECHT.

1873.

SCIENTIFIC PUBLICATIONS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

CHICAGO, ILLINOIS

1950

BY

DR. J. VAN VLIET

PHYSICS DEPARTMENT

UNIVERSITY OF CHICAGO

CHICAGO, ILLINOIS

1950



AAN

MIJNE OUDERS.

Het is mij een aangename plicht, aan dit proefschrift een woord van dank te laten voorafgaan, aan de Hoogleraren en Doctoren, wier onderwijs ik aan deze akademie mocht genieten. In de eerste plaats denk ik daarbij aan U, Hooggeachte Promotor, niet alleen om de uitnemende hulp, die gij mij bij de vervaardiging van dit proefschrift hebt verleend, maar ook om het onnoemelijk vele, wat ik gedurende mijn verblijf aan de akademie van U heb genoten. U kan ik niet naar waarde mijn erkentelijkheid betuigen.

Ook aan U Professor Loncq gevoel ik mij zeer verplicht; gedurende het jaar, dat ik onder U als assistent werkzaam was, steltet gij mij voortdurend in staat mijn voordeel te doen met de blijken Uwer rijpe ervaring; de vriendschap en

de welwillendheid, die ik steeds van U mocht ondervinden, zal ik nimmer vergeten.

Het uitstekend praktisch onderwijs, dat ik van de Drs. RIENDERHOFF, v. D. HOEVEN en VROESOM DE HAAN genoten heb, en dat ik steeds zal blijven waardeeren, geeft hun aanspraak op mijn oprechten dank.

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 om cataracta 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 eene krommingsradius van 7.7 m.m. (volgens DONDERS) en eene lichtbrekende stof met eene 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 22.5 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 met 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 FRANKL), en in veranderingen van den brekingscoëfficiënt der oogvochten. YOUNG weerlegde voldoende de bewering van HOME en bewees, dat eene krommingsverandering der cornea niet voorkwam.

De vraag omtrent het al of niet aanwezig zijn van accommodatievermogen 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 „*a 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 ey*

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 spleten 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 spleten voorkomt. Bij het zien b. v. door de twee spleten (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 patient de oog-spleet kleiner maakte en dat de pupil zich vernauwde.

III. Me j. H. eene jonge dame, van ongeveer 20 jaar, met zeer nauwe pupil, had, waanneer zij een voorwerp door het schuifje óéns 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 letteroptometer 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 *hoogeren 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 = $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$. Bovendien hoe scherper en constanter de opgaven bij herhaalde onderzoekingen waren, des te geringer werden de speelruimten, zoodat volgens GRAEFFE's eigen uitspraak waarschijnlijk nog iets van de reeds kleine accommodatiebreedte moest worden afgetrokken.

Uit den twijfel van v. GRAEFFE, 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. GRAEFFE's meening over deze zaak zich later heeft veranderd.

Door DONDERS 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
 „pupilverk 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 word 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 $\frac{1}{4}$ 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 GRAFFE'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 $\frac{1}{50}$ met $-\frac{1}{36}$ of
 „van $\frac{1}{36}$ met $-\frac{1}{50}$) 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 DONDEERS 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 $\frac{1}{11}$ 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 eongenita door horhaalde puncties was behandeld $S = \frac{20}{20}$.

Mevr. T. te A. met de gewone lapsnede geopereerd, had met $+ 3$, $S = \frac{20}{20}$. 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 $\frac{1}{\lambda}$ 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 drukschrift 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 DONDEBS 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 $\frac{1}{120}$ of $-\frac{1}{120}$ 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 DONDEBS. *Die Anomaliën 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 eischen 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 FÜRSTER 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 vizierlijn

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 over accommodatie-vermogen geen spraak kan zijn.

Twce gevallen waren onderzocht door Dr. MAATS, die mij welwillend 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. $H = 1 : 2\frac{1}{4}$.

Bij volkomen correctie voor den afstand van 10 voet wordt herkend :

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

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

„ 4 „ „ IV, . . . $S = \frac{1}{1\frac{1}{2}}$

Sn. III kan op 12 duim afstand niet onderscheiden worden; wordt slechts even een hulplens $\frac{1}{T}$ (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 $H = 1 : 2\frac{1}{4}$.

Wordt herkend :

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

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

„ 10 „ VI, $S = \frac{1}{7\frac{1}{5}}$

„ 5 „ V, $S = \frac{1}{1\frac{1}{2}}$

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. $H = 1 : 3\frac{1}{6}$.

Wordt herkend:

op 10 voet	XX,	S = $\frac{40}{20}$
" 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 tuschen 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 $\frac{1}{2\frac{1}{4}}$ van 4—12 duim, waaruit eene schijnbare accommodatie van $\frac{1}{10}$ 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 genutraliseerde 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. II = 1 : 3.

Wordt herkend:

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 II 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 $\frac{1}{13}$.

Achtereenvolgens worden voor de leus 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 GRAEFKE, met iridectomie naar boven. Pupil sleutelgatvormig, helder, bijna niet bewegelijk. Onderzoek in Augustus 1872. H = 1 : 3.

Wordt herkend:

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 = $\frac{3}{7}$
" 2 "	VIII,	S = $\frac{1}{4}$
" 18 duim	VI,	S = $\frac{1}{4}$
" 12 "	XII,	S = $\frac{1}{1\frac{1}{2}}$
" 5 "	XII,	S = $\frac{1}{2\frac{1}{4}}$

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

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

Met een glas $\frac{1}{2\frac{3}{4}}$ 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. H = 1 : 3.

Wordt herkend:

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

Op 5½ voet	XV,	S = $\frac{8}{20}$
" 4 "	X,	S = $\frac{8}{20}$
" 3 "	VII,	S = $\frac{3}{7}$
" 2½ "	VI,	S = $\frac{5}{12}$
" 2 "	V,	S = $\frac{8}{20}$
" 21 duim	IV ^I _{II} ,	S = $\frac{7}{18}$
" 18 "	IV,	S = $\frac{8}{8}$
" 12 "	III,	S = $\frac{1}{3}$
" 6 "	IV ^I _{II} ,	S = $\frac{4}{9}$

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^I_{II} van 5—22 duim gelezen; met 2½ III^I_{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. H = 1 : 3½.

Wordt herkend:

op 10 voet	XL,	S = $\frac{1}{4}$
" 4¾ "	XX,	S = $\frac{8\frac{1}{2}}{40}$
" 2½ "	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 $\frac{1}{2}$, 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. $H = 1 : 3$.

Wordt herkend :

op 12 voet	XX,	$S = \frac{12}{20}$
" $5\frac{1}{2}$ "	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 $\frac{1}{20}$. 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 $\text{II}_{\text{II}}^{\text{I}}$ op 12 duim, II op 6 duim goed gelezen.

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

$\text{III}_{\text{II}}^{\text{I}}$	van	$6\frac{1}{2}$	tot	16 duim.
$\text{VI}_{\text{II}}^{\text{I}}$	"	$5\frac{1}{2}$	"	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 "	"	$5\frac{1}{2}$ "
$\text{V}_{\text{II}}^{\text{I}}$	"	2 "	"	6 "

Na herhaalde indruppeling met atropine is de pupil den volgenden dag veel grooter; diam. = $6\frac{2}{3}$ mm. H op nieuw bepaald = 1 : 3.

Wordt herkend:

op 12 voet	XX,	S = $\frac{12}{20}$
" $5\frac{1}{2}$ "	X,	S = $\frac{11}{20}$
" $4\frac{1}{2}$ "	X,	S = $\frac{9}{20}$
" $3\frac{1}{2}$ "	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 = $\frac{5\frac{1}{2}}{20}$
" 18 duim	V,	S = $\frac{6}{20}$
" 15 "	IV,	S = $\frac{6\frac{1}{2}}{20}$
" 12 "	$\text{III}_{\text{II}}^{\text{I}}$,	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 = $\frac{12}{20}$
" 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 $\frac{1}{II}$,	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 = $\frac{3}{8}$
" 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. H = 1 : 2 $\frac{1}{4}$.

Wordt herkend:

Op 15 voet	L,	S = $\frac{3}{10}$
" 6 "	XXX,	S = $\frac{4}{5}$
" 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 lentis.

X. O.D. volgens GRAEFFE, iridectomie naar boven. Pupil sleutelgatvormig, zeer helder, onbewegelijk. H = 1 : 3 $\frac{1}{6}$.

Wordt herkend :

Op 13 voet	XV,	S = $\frac{13}{15}$
" 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 $\frac{1}{10}$. H = 1 : $3\frac{1}{2}$.

Wordt herkend :

Op 12 voet	C,	S = $\frac{12}{100}$
" 9 "	LXX,	S = $\frac{9}{70}$
" 26 duim	XX,	S = $\frac{13}{120}$
" 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. H = 1 : $3\frac{3}{4}$.

Wordt herkend:

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. H = 1 : 3.

Wordt herkend:

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 $\frac{3}{4}$ mm. Bij het zien in de nabijheid vernauwen de pupillen zich duidelijk.

XIV. O.D. Pupil, weinig ovaal, zeer helder, geen spoor van nastaar. H = 1 : 3 $\frac{1}{3}$.

Wordt herkend:

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 $2\frac{3}{4}$ voet	VII,	$S = \frac{7^6}{20}$
" $2\frac{1}{2}$ "	VI,	$S = \frac{8}{20}$
" $2\frac{1}{4}$	V,	$S = \frac{9}{20}$
" 2 "	IV $\frac{1}{11}$,	$S = \frac{4}{9}$
" 18 duim	V $\frac{1}{11}$,	$S = \frac{3}{11}$
" 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 $\frac{10}{20}$.

Met $\frac{1}{18}$ wordt III op 18 duim gelezen.

Met glas $\frac{1}{3}$ wordt IV $\frac{1}{11}$ 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. $H = 1 : 3\frac{3}{4}$.

Wordt herkend :

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,	$S = \frac{3}{7}$
" 18 "	VII,	$S = \frac{14}{7}$

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 onmiddellijk herkend.

Met $\frac{1}{3\frac{1}{2}}$ wordt XX van 8 voet tot 3 duim gelezen

	XII	"	4	"	"	1 voet	"
"	$\frac{1}{3}$	"	IV $\frac{1}{11}$	"	19	"	7 duim
"	$\frac{1}{2\frac{1}{2}}$	"	"	"	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. H = 1 : 2 $\frac{3}{4}$.

Wordt herkend:

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 = $\frac{6\frac{2}{3}}{20}$

Op 18 duim	VII,	$S = \frac{4\frac{1}{2}}{20}$
" 12 "	X,	$S = \frac{1}{10}$
" 9 "	XII,	$S = \frac{1}{16}$
" 6 "	XV,	$S = \frac{1}{30}$

Op 12 duim is III niet te herkennen, bij voor-schuiving van een hulplens $\frac{1}{12}$, slechts voor een oog-
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 $\frac{1}{2\frac{3}{4}}$ 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. H. = 1 : $5\frac{1}{4}$.

Wordt herkend :

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

op 6 voet	XXX,	S = $\frac{1}{5}$
" 4 "	XX,	S = $\frac{1}{5}$
" 3 "	XV,	S = $\frac{1}{3}$
" $2\frac{1}{2}$ "	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 H = 1:9.

Wordt herkend:

Op 9 voet	L = $\frac{9}{50}$
" 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. $H = 1 : 3$.

Wordt herkend:

op 11	voet	L,	S = $\frac{11}{50}$
" 8	"	XL,	S = $\frac{1}{5}$
" $4\frac{1}{2}$	"	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 = $\frac{1}{3}$
" 6	"	VIII,	S = $\frac{1}{16}$

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

Wordt gelezen.

op 12 voet	XXX,	$S = \frac{2}{3}$
" 8 "	XX,	$S = \frac{2}{5}$
" $4\frac{1}{2}$ "	XV,	$S = \frac{3}{10}$
" $3\frac{1}{3}$ "	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 voorschuiving van een glas $\frac{1}{2}$ wordt op 14 duim III herkend. Met glas $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ 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, naarmate 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 gezichtsscherpte, 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 aangevane pogingen om te onderscheiden, slechts voor een kort oogenblik, het, den afstand compenseerende glas voorschoven, waarbij onmiddellijk de volle gezichtscherpte werd herkregen. 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 kleinceren 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 gezichtscherpte te kort schoot. Blijkbaar werd er dus niet geaccommodeerd. Onmiddellijk verdwenen de dubbelbeelden, wanneer het den afstand compenseerend glas werd voorgehouden.

In oog VIII, bij Hoervers, 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 bovenstaaande 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 corrigeerende lens gebracht, en onmiddellijk noemt de patiënte de drie eerste letters. Inmiddels leest zij, met een glas van $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$, III van $3\frac{1}{2}$ tot $16\frac{1}{2}$ duim, hetwelk dus eene schijnbare accommodatie vertegenwoordigt van $\frac{1}{3}$ 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 opslorping 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 $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ 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 $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$ 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 dáárin, „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 hoogerem 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 $\frac{3}{8}$; I_{II}^I wordt op 3 en op 13 duim gelezen. Voor het lezen op 3 duim is nu slechts $\frac{1}{3}$, 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 43 jaar, $\frac{1}{A} = \frac{1}{12}$ à $\frac{1}{8}$ gevonden; ingeval 11 op 56 jarigen leeftijd $\frac{1}{A} = \frac{1}{10}$, terwijl in physiologischen toestand $\frac{1}{A}$ respectievelijk $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{10}$ bedraagt. Maar de hoofdzaak 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 grooter 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 verbetert 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 juiste brandpuntsafstand werd opgezocht, en verder met juistheid bepaald, hoeveel het scherm binnen of buiten den 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.

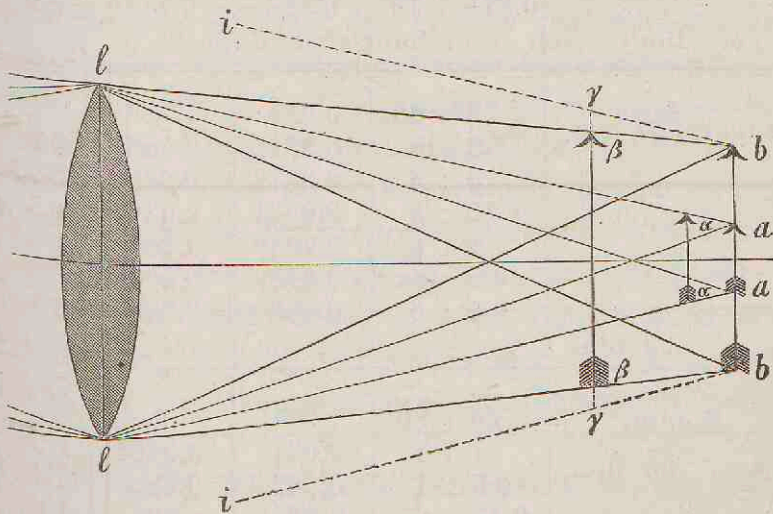
MIDDELLIJK DER LENS.	LETTER Sn.	β .	V.	V : β .
100 mm.	C	19.35	8.1	0.42 : 1
	L	9.67	5.7	0.49 : 1
	XX	3.87	4.6	1.2 : 1
50 mm.	C	19.35	6.5	0.33 : 1
	L	9.67	3.8	0.4 : 1
	XX	3.87	2.6	0.67 : 1
25 mm.	C	19.35	7.1	0.36 : 1
	L	9.67	4.0	0.45 : 1
	XX	3.87	2.4	0.51 : 1

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 $V = \frac{f'}{f' \pm a} M$, waarin B de grootte van de voorwerpletter, f en f' de geconjugeerde brandpuntsafstanden, a de verschuiving van het scherm en M 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 voor gelijke 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 bb tot het diffuse beeld is 3 maal zoo groot genomen als die van het kleine beeld aa tot zijn diffuus beeld aa . De grootte der scherpe beelden staan insgelijks tot elkander = 3 : 1, zoodat voor beiden $V : \beta$ gelijk is.

Wanneer men de lijnen ib evenwijdig trekt aan la , zoo volgt uit de figuur: $\frac{aa}{aa} = \frac{bb}{\gamma\gamma}$, en $\gamma\gamma > \beta\beta$; dus $\frac{aa}{aa} > \frac{bb}{\beta\beta}$.

In de tweede plaats werd de grootte der verstrooiingscirkels bepaald, waarbij een normaal emmetropisch oog, bij verlamming der accommodatie door atropine-indruppeling, letters onderscheiden kon, en wèl achtereenvolgens 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 de lichtsterkte in onze proeven met de objectieve verstrooiingscirkels 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. DONDERS 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.	$S =$ $d : D.$	$\beta.$	V.	$V : \beta.$
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 $l : 2\frac{3}{4}$, op 8 mm. afstand van het oog.

PUPIL.	$S =$ $d : D$	β	V $= P \times$	$V : \beta$ $= P \times$
Sleutelgat- vormig, breed, in het centrum goed doorschijnend.	16 : 20	0.034	0	
	9 : 12	0.036	0.0072	0.2 : 1
	3 : 4	0.036	0.0214	0.6 : 1
	2 : 4	0.054	0.0320	0.6 : 1
	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. Ravenszwaai, oud 74 jaren. Aphakie. Emmetropie, door voorplaatsing van een lens 1 : 3 $\frac{1}{6}$ op 8 mm. afstand van het oog.

PUPIL.	S = d : D	β	V = P ×	V : β = P ×
Sientelgat- vormig, kleine spleetvormige doorzigtige opening.	12 : 30	0.058	0	
	8 : 20	0.058	0.009	0.15 : 1
	4 : 10	0.058	0.018	0.3 : 1
	2 : 5	0.058	0.035	0.6 : 1
	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 doervallend licht met den oogspiegel onderzocht, minder voortreffelijk is dan het niterlijk 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 verroweg 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 gewone wijze toeneemt, bij het zien door openingen, kleiner dan de pupil, en dat kunstmatige mydriasis daarop geen invloed heeft, hoegenaamd.

STELLINGEN.

I.

De dubbeltoon, die men soms bij insufficiëntie van de valvulae semilunares aortae, aan de arteria cruralis waarneemt, hangt af van de snelle spanningsveranderingen der vaatwand.

II.

Bij de koudwaterbehandeling van typhus verdient de locale warmte-onttrekking door ijszakken of douches de voorkeur boven de algemeene.

III.

Het CHEYNE-STOKES'sche respiratiephenomenon is een der gewichtigste symptomen bij ziekten van hersenen of hersenvliezen.

IV.

Door het gebruik van vetten wordt de suikerafscheiding bij diabetes vermeerderd.

V.

De longendrijfproef geeft geen recht tot een uitspraak over het al of niet geademd hebben van het kind.

VI.

De bewering van BARTELS, dat de zogenaamde gezwollen en de atropische nier aan twee ziektenbeelden zouden beantwoorden, berust niet op goede gronden.

VII.

Het is niet mogelijk, carcinoma colli uteri, in zijn eerste stadium te onderscheiden van goedaardige hyperplasie of van chronische metritis

VIII.

Bij placenta praevia trachte men, zoodra er gevaardreigende bloeding ontstaat en het ostium nog weinig geopend is, den partus te provoceren, door met een trocarvormig instrument de placenta te doorboren, of langs haar heen te gaan en de vliezen te breken.

IX.

De repositie van den verplaatsten uterus geschiede volgens de tweehandige methode, niet met de sonde.

X.

Zoowel idiopathische als symptomatische beenzweren hebben locale oorzaken!

XI.

De transplantatie van huidstukjes, volgens de methode van RÉVERDIN, verdient meer algemeene toepassing.

XII.

Bij langdurige bloedige operaties in de mondholte, onder aanwending van chloroform, late men tracheotomie voorafgaan.

XIII.

In plaats van aqua communis gebruike men tot reiniging of verband van wonden eene Na. Cl. oplossing van $\frac{1}{2}$ procent.

XIV.

Bij retentio urinae, door impermeable strictura urethrae teweeg gebracht, is de uitwendige urethrotomie (à la boutonnière) altijd te verkiezen boven de gewone blaassteek.

XV.

De voorstelling, dat de genezing van hydrocele, na de inspuiting van iodium-tinctuur, zou afhangen van adhaesieve ontsteking der beide sereuse platen, is onjuist.

XVI.

Het aannemen van scarlatina sine exanthemate is onlogisch.

XVII.

Men moet nog steeds eene amaurosis uraemica, in den zin van FRÉRICHS, aannemen.

XVIII.

De bewering, dat er verband zou bestaan tusschen den afstand der oogen en zekere refractie-anomalien, berust op dwaling.

XIX.

Insufficiëntie der intercostaalspieren is een veel voorkomende oorzaak van emphysema pulmonum.

XX.

Het gevoel van koude in het stadium frigidum van een koortsaccès is afhankelijk van de hoogere temperatuur, waarvoor het lichaam is gereguleerd.