



# De bouw van het glasachtig ligchaam, anatomisch, entoptisch en pathologisch onderzocht

<https://hdl.handle.net/1874/313277>

DISSERTATIO OPHTHALMICO-MEDICA INAUGURALIS

CONTINENS

DE CORPORIS VITREI STRUCTURA

DISQUISITIONES

ANATOMICAS, ENTOPTICAS ET PATHOLOGICAS.



14  
DISSERTATIO OPHTHALMICO MEDICA INAUGURALIS

CONTINENS

# DE CORPORIS VITREI STRUCTURA

DISQUISITIONES

ANATOMICAS, ENTOPTICAS ET PATHOLOGICAS,

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE RECTORIS MAGNIFICI

**HENRICI EGBERTI VINKE,**

THEOL. DOCT. ET PROF. ORD.,

NEC NON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU,

ET

NOBILISSIMAE FACULTATIS MEDICAE DECRETO,

**Pro Gradu Doctoratus**

SUMMISQUE IN

MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

IN ACADEMIA RHENO-TRAJECTINA

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS,

ERUDITORUM EXAMINI SUBMITTIT

**ANDREAS DONCAN,**

Ex oppido Parmerend.

A. D. I M. JULII, ANNI MDCCCLIV, HORA V.



TRAJECTI AD RHENUM,

P. W. VAN DE WELJER TYPIS MANDAVIT.

MDCCCLIV.



DE BOUW

VAN

HET GLASACHTIG LIGCHAAM,

ANATOMISCH, ENTOPTISCH EN PATHOLOGISCH  
ONDERZOCHT.

---

Proefschrift

TER VERKRIJGING

VAN

**DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE**

AAN

DE UTRECHTSCHЕ HOOGESCHOOL.

DOOR

ANDRIES DONCAN.

---

GEDRUKT TE UTRECHT, BIJ

P. W. VAN DE WEIJER.

1854.

PARVETORUM OPTIMI CARISSIMI

PARVETORUM VESTIMENTISSIMI

1777

AMIGIS

SAORUM

## INLEIDING.

---

Er bestaat wellicht geen gedeelte van het dierlijk organisme, waarvan de ontleedkundige bouw nog zooveel duisters aanbiedt, als die van het zoogenaamde glasvocht. Dit heldere ligchaam vertoont een' zekeren zamenhang, kan zelfs in stukken gesneden worden, die allen eene gelatineuse consistentie bezitten. En toch kan het schijnbaar geheel tot eene vloeistof worden teruggebracht, die bij elke insnijding langzaam uitvloeit en volkomen drupvormig is, zonder dat de oorzaak van den zamenhang, die het aanvankelijk bezat, aan het licht komt.

Een tiental jaren geleden trad HANNOVER met een onderzoek op, dat den pompeusen titel droeg van *Entdeckung des Baues des Glaskörpers*. Het glasvocht van den mensch zou, ingevolge dit onderzoek, uit een groot aantal (ongeveer 180) tweezijdige bolvormige sectoren bestaan, wier gemeenschappelijke as de canalis hyaloïdeus zijn zou. — In weêrwil van dit onderzoek meenen sommigen, dat de bouw van het glasvocht nog te ontdekken zou zijn overgebleven.

Niet alleen de nasporing op het uit het ligchaam verwijderde glasachtig ligchaam is ons veroorloofd; in zekere mate is het reeds gedurende het leven voor onderzoek toegankelijk, — en



wel van tweederlei aard. Vooreerst heeft de schoone ontdekking van HELMHOLTZ ons het middel aan de hand gegeven, om het grootste gedeelte daarvan bij elk individu te beschouwen; en hoewel, bij gezonden toestand van dit vocht, langs dezen weg van den eigenlijken bouw niets moge blijken, kan het onderzoek van pathologische toestanden, inzonderheid bij hunne eerste ontwikkeling, over den normalen bouw welligt eenig licht verspreiden. Maar gewigtig is ongetwijfeld het entoptisch onderzoek, dat een ieder bij zich zelve kan bewerkstelligen. De resultaten dezer onderzoekingswijze, die, na den klassieken arbeid van LISTING, door RUETE en vooral door den Hoogleeraar DONDERS in de oogheekunde werd ingevoerd, zijn lijnregt in strijd met de door HANNOVER verkregene uitkomsten: zij toonen ontegenzeggelijk aan, dat ligchaampjes, bij ieder individu in het glasachtig ligchaam voorhanden, eene bewegelijkheid bezitten, die, bij eenen bouw, zooals hij door HANNOVER werd voorgesteld, volstrekt onbestaanbaar zijn zoude.

Deze tegenstrijdigheid vereischt een nader onderzoek. Daartoe aangespoord door den Hoogl. DONDERS, mijnen Promotor, heb ik dit ondernomen, en hoezeer de uitkomsten niet geheel bevredigend mogen zijn uitgevallen, heb ik geacht, dat eene vermelding daarvan, in verband met de reeds bestaande onderzoekingen van anderen, aan de eischen eener *dissertatio inauguralis* zou voldoen.

Achtereenvolgens zullen wij handelen:

- 1<sup>o</sup> Over het anatomisch onderzoek.
- 2<sup>o</sup> Over het entoptisch onderzoek.
- 3<sup>o</sup> Over het onderzoek met den oogspiegel in gezonden en ziekelijken toestand.

Wij zullen hierbij de door anderen verkregene uitkomsten aan onze eigene onderzoekingen doen voorafgaan, om, ten slotte, uit dit vereenigd onderzoek, de slotsom op te maken over den bouw van het glasvocht.

## I. ANATOMISCH ONDERZOEK.

### a. *Vreemde waarnemingen.*

Uit den samenhang van het corpus vitreum, in verband met het allengs uitvloeijen eener vloeistof bij insnijding, hadden de oude ontleedkundigen, onder welke ZINN eene eerste plaats bekleedt, opgemaakt, dat het glasachtig ligchaam uit een vocht bestaat, hetwelk in celachtige ruimten is besloten. De stukken, waarin het bevrozen glasvocht ligtelijk kon worden verdeeld, en om welke men een vliesje meende te herkennen, gaven nog meerderen steun aan dit gevoelen. Het was echter niet gelukt, de tusschenschotten onmiddellijk aan te toonen, en de voorstelling, die men omtrent den bouw van het glasachtig ligchaam aankleefde, bleef daarom eene hypothese.

PAPPENHEIM 1) schijnt de eerste geweest te zijn, die, door het aanwenden van eene scheikundig inwerkende stof, den bouw van het glasachtig ligchaam poogde op te helderen. Hij bezigde hiertoe carbonas potassae, door inwerking waarvan het glasachtig ligchaam van een ossenoog vaster en wit werd, en zich in concentrische lagen liet afschillen van de consistentie van een week gekookt ei. Mikroskopisch vond hij deze zamengesteld uit uiterst fijne vezelen en opeengehoopte korreltjes.

1) *Specielle Gewebelehre des Auges.* 1842. S. 181.

PAPPENHEIM'S meening, dat het glasachtig ligchaam uit concentrische lagen zou bestaan, schein eene bevestiging te vinden in de onderzoekingen, door BRÜCKE 1) kort daarna in het werk gesteld. Hij plaatste het van zijne vliezen ontdane glasachtig ligchaam in eene oplossing van acetas plumbi, waarbij de oppervlakte terstond door eene witte laag werd bedekt. Op de doorsnede zag hij concentrische strepen, de buitenste aan het netvlies, de binnenste aan de achtervlakte der lens evenwijdig, welke strepen hij aan een' laagsgewijzen bouw toeschreef. Onder het mikroskoop vertoonde zich een korrelig neêrslag en somtijds zag hij fijne strepen, die op ploojen schenen te berusten. Twee jaren later 2) meende hij zijn gevoelen te kunnen bevestigen, door zijne onderzoekingen op bevrozen glasachtige lichamen, waarvan hij, door middel van een scalpel, laagsgewijze stukjes kon afnemen, op dezelfde wijze geordend, als hij door zijn onderzoek met acetas plumbi had gevonden. Structuur was aan deze lagen niet waar te nemen; de vezelen, door PAPPENHEIM beschreven, zag hij evenmin.

Meer ingang vonden de onderzoekingen van HANNOVER 3). JACOBSON had gevonden, dat verdund chroomzuur een geschikt middel is, om oogen te verharden. HANNOVER maakte van dit middel gebruik, om den bouw van het glasachtig ligchaam na te sporen. Een paardenoog, dat geruimen tijd in acidum chromicum gelegen had, vertoonde op horizontale doorsnede, door de gezigtszenuw gemaakt, een aantal tamelijk dikke concentrische lagen, tusschen welke fijnere werden onderscheiden. Dit glasachtig ligchaam zou dus uit een aantal in elkander besloten zakken bestaan. Eene lijn, getrokken uit het midden der gezigtszenuw tot de achtervlakte der lens,

1) MÜLLERS *Archiv für Anatomie und Physiologie*. 1843. S. 345.

2) MÜLLERS *Archiv*. 1845. S. 130.

3) MÜLLERS *Archiv*. 1845. S. 467.

zou de toppen van de zakken doorsnijden. Eenen geheel hiermede overeenkomstigen bouw vond hij bij de kat, den hond en het schaap; maar hier worden de in elkander gesloten zakken zóó dun en liggen zóó dicht op elkander, vooral bij de drie eerstgenoemde dieren, dat het geheele glasachtig ligchaam uit eene solide massa schijnt te bestaan. Geheel afwijkend hiervan vond hij den bouw van het glasachtig ligchaam van den mensch. Dit zou zijn zamengesteld uit een aantal (180) tweezijdige bolvormige sectoren, die hunne bolle zijden naar buiten keeren, terwijl alle hoeken tegen den canalis hyaloïdeus gericht zijn. Deze bouw was hem op verticale doorsnede van in acidum chromicum goed verharde oogen gebleken, waarbij men op de doorsneê-vlakte de grenzen der genoemde sectoren, als zoo vele stralen, die bijna in het midden zamentreffen, waarneemt. Eene horizontale, door de gezigtsas gevoerde doorsnede, blijft in het vlak van dezelfde sectoren, zoodat deze alsdan niet waargenomen worden. Is de doorsnede eenigermate schuins gericht, dan worden eenige sectoren doorsneden, welke doorsneden zich nu ongeveer als aan de oppervlakte concentrische lijnen vertoonen. Onder het mikroskoop doen zich de wanden der sectoren, naar HANNOVER, voor als structuurlooze en doorschijnende vliezen met ontelbare fijne korreltjes, dat als een praecipitaat op deze vliesjes werd beschouwd. De vliesjes zelve zouden zich van de membrana hyaloïdea voortzetten.

Het verschil in de uitkomsten, door BRUECKE en HANNOVER verkregen, schijnt BOWMAN 1) genoopt te hebben, beider onderzoekingen te herhalen. Bij de aanwending van acetat plumbi vond hij volkomen hetzelfde aanzien, dat BRUECKE beschreven had. Om te onderzoeken, of de hierbij waargeno-

---

1) *Dublin Quarterly Journal of Med. Science.* Aug. 1848, overgedrukt in *Lectures on the Parts concerned in the operations on the Eye.* London. 1849. p. 94.

mene concentrische strepen werkelijk in den bouw van het glasachtig ligchaam gegrond waren, doorsneed hij het in verschillende rigtingen en stelde het aldus bloot aan de inwerking van acetate plumbi. Daarbij nu vormden zich soortgelijke concentrische witte lijnen, *evenwijdig aan de doorsneeë-vlakte*, als aan de oppervlakte van het ongeschondene glasachtig ligchaam werden waargenomen, zoodat hij zich gedrongen gevoelde, aan te nemen, dat deze witte strepen van de wijze van coagulatie afhankelijk waren. Eene physische verklaring hiervan vermogt hij echter niet te geven.

De methode van HANNOVER gaf BOWMAN afwijkende resultaten. In verschillende rigtingen maakte hij doorsneden op een half jaar in chroomzuur verharde glasachtige lichamen, en zag nu bij sommigen donkere, aan het netvlies evenwijdige lagen, welke zich evenwel nooit verder uitstrekten, dan tot in het derde buitenste gedeelte van het glasvocht, en daar plaats maakten voor andere strepen, die eene meer convergerende straalsgewijze rigting aannamen. In het centrum zelf zag hij steeds eene holte, waarschijnlijk door verscheuring van het weefsel gevormd. In sommige praeparaten ontbraken de aan het netvlies evenwijdige strepen en doorliepen heldere lijnen het glasvocht, zich van de centrale holte tot aan de hyaloïdea uitstreckende. Deze bleken op doorsnede buisvormige kanalen te zijn. In een geval zag BOWMAN er twintig op de doorsneeë-vlakte. Op horizontale doorsnede kwamen eenige ondoorschijnende lijnen te voorschijn, die meer of minder evenwijdig aan de oppervlakte van het glasachtig ligchaam verliepen. Bij het mikroskopisch onderzoek zag BOWMAN slechts eene korrelige massa, sterker korrelig op de plaatsen, waar het bloote oog ondoorschijnende lijnen waarneemt. Scherpe grenzen tusschen de heldere en ondoorschijnende lijnen waren er niet en ware vliezen konden niet worden aangetoond. Op het oog van een pasgeboren kind zag BOWMAN, bij verticale doorsnede, straalsgewijze strepen,

met HANNOVERS beschrijving overeenkomstig. Bij horizontale doorsnede waren geene lijnen te zien. Mikroskopisch onderzocht, vertoonde dit weefsel een' duidelijken vezelachtigen bouw, eenigzins overeenkomstig met de door TODD en BOWMAN beschrevene pulpa van het glazuur der tanden: de vezels ontmoeten zich op vele plaatsen, waar zich kleine kernachtige korrels bevinden, met oliedruppels overeenkomstig, maar onoplosbaar in aether. (Verg. *plaat 2*, fig. XVIII).

Ten behoeve zijner beschrijving van den oogbol, vatte BRUECKE 1) het onderzoek van het glasachtig ligchaam nogmaals op, en verkreeg nu, de methode van HANNOVER volgende, genoegzaam gelijke resultaten als deze, zoodat hij diens beschrijving in den tekst van zijn werk (p. 31) ook volgt. In de hierbij behoorende noot 51 erkent hij, de vroeger door hem beschrevene concentrische lagen niet te hebben kunnen terugvinden, en beweert, dat niet alleen na verharding in acidum chromicum, maar reeds na eene kortstondige inwerking van acetas plumbi, op verticale doorsnede, de straalsgewijze strepen gezien worden, die op de zamenstelling uit sectoren wijzen. Intusschen beschouwt hij de onderzoekingen over het glasachtig ligchaam nog volstrekt niet gesloten, omdat hij de consistentie daarmede niet verklaard acht en zich niet kan voorstellen, dat er tusschen dieren en menschen zulk een fundamenteel onderscheid zou bestaan in den bouw van het glasachtig ligchaam.

Voor twee jaren gaf HANNOVER zijne bijdragen, tot het oog betrekking hebbende, vereenigd uit 2). Hierin liet hij niet alleen zijne *Entdeckung des Baues des Glaskörpers* uit MÜLLERS *Archiv* afdrucken, die hij dan ook voor volkomen juist verklaart, maar breidde zijne onderzoekingen over

1) *Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels*. Berlin 1847.

2) *Das Auge. Beiträge zur Anatomie, Physiologie und Pathologie dieses Organs*. Leipzig. 1852.

meerdere dieren uit en gaf eene kritiek van die van anderen.

Hij beweert, dat de door BOWMAN onderzochte oogen niet goed bewaard waren, dat de aan het netvlies evenwijdige lijnen, op horizontale doorsnede door BOWMAN gezien, met zijne leer over den bouw van het glasvocht overeenstemmen, en begrijpt niet, waarom BRUECKE nog zwarigheid maakt, de zaak als afgedaan te beschouwen. Ten slotte resumeert hij 1) zijne resultaten met de volgende woorden: »Wir »finden demnach, das während der Glaskörper des Menschen »aus Sektoren zusammengesetzt wird, welche radial um den »Canalis hyaloïdeus gestellt sind, wird er bei den Säuge- »thieren aus in einander eingeschlossenen Säcken ge- »bildet, deren Stellung gleichfalls durch die Richtung des »Canalis hyaloïdeus bestimmt wird. Bei den Vögeln ist der »Pecten Stützpunkt des feinblättrigen Baues des Glas- »körpers; eine niedere Entwicklung des sackförmigen Baues »des Säugethierauges zeigt sich in der äussersten sackförmigen »Schicht. Bei der Schildkröte werden die dicken Schichten »von einer Andeutung eines Pecten durchschnitten. Endlich »findet man bei Fischen einen feinblättrigen Bau, sehr »ähnlich dem der Vögel und sich vielleicht an einen Proces- »sus falciformis, wo er vorhanden ist, stützend. Zwischen den »drei zuletzt genannten Thierklassen ist daher eine vollkom- »mene Uebereinstimmung in dem geblättrten oder geschich- »teten Baue; denn beide sind nur Modificationen derselben »Form, weil man sich sehr gut denken kann, das die dickeren »Schichten in Blätter verwandelt werden, wenn die flüssige »Zwischenlage weniger consistent wird. »Von den Vögeln »treffen wir ferner einen Uebergang zu den Säugethie- »ren, weil am äussersten im Glaskörper eine sackförmige »Schicht vorhanden ist, welche sich aber nicht von allen

---

1) l. c. p. 44—45.

»Seiten umschlägt, um sich hinter der Linse zu vereini-  
»gen; überdies ist die Blattform im Ganzen nicht sehr,  
»von der Sackform afweiehend. Eenen fundamentealen Unter-  
»schieb dagegen finbet man zwischen den Säugethieren unb  
»bem Menschen. Nur eine Andeutung einer Sackbilbung  
»bietet sich in den kreisförmigen Linien bar, welke man  
»an senkrechten Querschnitten des menschlichen Auges sieht,  
»während anderseits jegliche Spur eines radiaalen Baues ähn-  
»lichen Schnitten des Säugethierauges abgeht.

Intusschen was men bedacht geworden, de ontwikkeling van het glasachtig ligchaam nader te onderzoeken, waaruit eenige ophelderingen aangaande den bouw te wachten waren. Op grond der physische eigenschappen en der scheikundige reactiën, meende VIRCHOW 1) het glasachtig ligchaam tot zijn slijmweefsel te moeten brengen. Dit leidde hem tot het opsporen der wijze van ontwikkeling 2), en hierbij bleek hem, dat het glasachtig ligchaam bij varkens-foetus (van 4 duim lengte) uit eene homogene tusschencelstof bestond, die hier en daar ligt gestreept scheen, en waarin, op tamelijk regelmatige afstanden, ronde kernhoudende, soms met meer kernen voorziene, sterk korrelige cellen gelegen waren, van dezelfde gesteldheid, als in de pulpa der navelstreng en het colloid voorkomen. Aan den omtrek bevond zich een fijn vliesje met sierlijke vaatnetten en een fijn vezelachtig areolair net, dat aan de vereenigingspunten der vezelen kernen bevatte en in welks mazen dezelfde slijmgelei met ronde cellen bevat was. Het slijmgehalte zoude de consistentie verklaren. Dit kan echter alleen rekenschap geven van de kleverigheid van het

---

1) *Verhandlungen der Physikalisch-Medicinischen Gesellschaft.* Würzburg. II. 1851. S. 317.

2) *Archiv. f. pathol. Anatomie, etc.* B. IV. S. 468.



uitvloeiende vocht, maar verklaart geenszins den vasteren samenhang van het glasachtig ligchaam zelf.

KÖLLIKER'S 1) beschrijving komt met die van VIRCHOW genoegzaam overeen. In het corpus vitreum van menselijke en dierlijke embrya, zoowel als bij kinderen en jonge dieren, vond hij niets anders dan eene homogene slijmhoudende zelfstandigheid en vele ronde of langwerpige, korrelige, kernhoudende cellen, van  $0,004''$  —  $0,01''$ , die op vrij regelmatige afstanden van  $0,01''$  —  $0,03''$  waren gelegen. Van de door HANNOVER beschrevene vliezen zag hij onder het mikroskoop nimmer met zekerheid eenig spoor. Bij volwassenen vond hij soms enkele cellen in de nabijheid van de lens en de membrana hyaloïdea. Op grond van deze waarnemingen komt hij tot het besluit, dat het glasachtig ligchaam aanvankelijk eene structuur bezit, die nog het meest aan embryonaal celweefsel herinnert, maar dat later in den regel elk spoor hiervan verloren gaat, zoodat het slechts uit een meer of min consistent slijm bestaat. Hiermede wordt echter al weêr geen rekenschap gegeven van het verschil in consistentie tusschen het glasachtig ligchaam en de het bij insnijding uitvloeiende glasvocht. Eindelijk heeft VIRCHOW 2) nog eene korte aantekening gegeven, waarin hij vermeldt, dat het omgevende areolaire vaatrijke vlies niet zelden ontbreekt. In het binnenste gedeelte trof hij slechts eenmaal stervormige cellen aan, en wel in grooten getale.

#### b. *Eigene onderzoekingen.*

Het *versche* glasvocht heeft eene zekere consistentie, zoodat het aan den drukkenden vinger weêrstand biedt en gemakkelijk in stukken kan gesneden worden. Na doorsnijding vloeit een

1) *Handbuch der Gewebelehre des Menschen.* 1852. S. 612 — 613.

2) *Archiv. für pathol. Anatomie etc.* 1852 B. V. S. 278.

vocht uit, dat wel eenigzins slijmachtig maar naauwelijks draden trekkend is, gemakkelijk als vloeistof kan worden overgeschonken, en in de volle beteekenis druipend vloeibaar moet heeten. Wij willen dit, ter onderscheiding van het glasachtig ligchaam (*corpus vitreum*), glasvocht (*humor vitreus*) noemen. Deze cardinale proef wijst op eenen zekeren inwendigen bouw, zoodat wij de voorstelling van VIRCHOW en KÖLLIKER reeds daarom niet toereikend achten: van het verschil in samenhang tusschen corpus vitreum en humor vitreus moet rekenschap gegeven worden.

*Onderzoek van het ongeschonden corpus vitreum zonder reactieven.* In de eerste plaats hebben wij het corpus vitreum, zonder kwetsing der hyaloïdea, in zijn geheel mikroskopisch onderzocht, deels naar de methode van DONDERS en JANSEN 1), waarbij alleen aan de achterzijde van het oog sclerotica, choroïdea en retina waren weggenomen, deels op geheel geïsoleerde glasachtige lichamen, ten einde ook van terzijde en van voren zoo diep mogelijk te kunnen indringen. Het blootleggen van het geheele glasachtig ligchaam levert, wanneer de oogen versch zijn, volstrekt geen bezwaar op. Men behoeft hiertoe slechts de sclerotica voorzigtig door te snijden, het geheele oog aan de cornea op te hangen, waardoor choroïdea en retina gespannen worden en men zonder moeite beide aan het bovenste gedeelte kan doorknippen, om het corpus vitreum, alleen in samenhang met de lens, zonder eenige verscheuring der hyaloïdea te doen uitvallen.

Wij hebben op deze wijze meer dan dertig glasachtige lichamen van den mensch onderzocht. Was het hoornvlies en de lens doorschijnend, zoo onderzochten wij eerst in de rigting der gezichtsas, na alleen aan de achterzijde de vliezen tot op de hyaloïdea te hebben weggenomen. Bij mindere

---

1) *Nederl. Lancet*. 1846. D. II. bl. 454.

doorschijnendheid der cornea isoleerden wij het geheele glasachtige ligchaam en verwijderden alleen de lens, wanneer deze door ondoorschijnendheid hinderlijk was. Overigens is het een voordeel, de lens met het glasachtig ligchaam vereenigd te laten, wijl het dan gemakkelijker is, te bepalen, in welk gedeelte van het glasachtig ligchaam men het een of ander waarneemt.

Bij het geringe aantal waarneembare voorwerpen in het glasachtig ligchaam, is het volstrekt noodzakelijk op deze wijze te onderzoeken, wijl men na kwetsing der hyaloïdea geene volkomene zekerheid heeft, dat het waargenomene op uitgesnedene stukjes niet toevallig van buiten is toegevoerd, of aan de hyaloïdea was blijven hangen. Zelfs moet men zich, bij onze methode van onderzoek, nog wachten, datgene, wat in diepe plooiën der hyaloïdea, die zich zeer ligt vormen, onder de oppervlakte wordt waargenomen, tot het glasachtig ligchaam zelf terug te brengen. Om vergissing te voorkomen, hebben wij, wanneer het glasachtig ligchaam niet behoorlijk gespannen was, er een' glazen ring opgelegd, waardoor het tusschen den ring uitpuilende gedeelte, hetwelk wij aan een onderzoek onderwierpen, behoorlijk bol gespannen werd.

Beschouwt men het ontbloote glasachtig ligchaam aan de achterzijde, ongeveer in de gezigtsas, dan bemerkt men eerst eenige tot het netvlies behorende elementen, die op de hyaloïdea zijn hangen gebleven. Het voorwerp nu meer en meer tot het objectief naderende, overziet men het glasachtig ligchaam zelf en ontmoet, reeds vrij dicht onder de hyaloïdea, enkele zeer verspreide ligchaampjes, deels als bleeke colloïdachtige sterk lichtbrekende celletjes (*Plaat 1, fig. I a*, bij 210-malige vergrooting) van ongeveer  $\frac{1}{90}$  mm. middellijn; ook wel sterk lichtbrekende korrelige bolletjes (*b*) van  $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{200}$  mm. midd., zoo als door DONDERS en JANSEN beschreven en afgebeeld zijn 1),

1) *Nederl. Lancet*. D. II. bl. 564. Pl. 7. fig. XIII.

en niet zelden ook korrelgroepjes van onregelmatige gedaante, hier zelden eene grootere middellijn dan  $\frac{1}{70}$  mm. aanbiedende. Bij sterkere, bijv. 500-malige, vergrooting (fig. II) ziet men veelal zeer duidelijke kernen in deze ligchaampjes, en enkele malen van het omgevende vliesje hoogst bleeke op enkele plaatsen verdikte vezelen (fig. II *a*) uitgaan, die alleen bij gunstige verlichting en sterke vergrooting met een goed mikroskoop zichtbaar worden. Met een stelsel van het mikroskoop van AMICI waren wij in staat, bij eene 180-malige vergrooting, het geheele glasvocht te doorloopen, waarbij ons gebleken is, dat op eene diepte van 4 mm. deze ligchaampjes veelal ontbreken, om eerst in de nabijheid der lens, bepaaldelijk op eenigen afstand van de gezichtsas, op nieuw te voorschijn te treden. Ook DONDERS en JANSEN hadden deze ligging reeds opgemerkt.

Het geheel geïsoleerde glasachtig ligchaam terzijde op gelijke wijze onderzoekende, hebben wij dezelfde vormen, doorgaans iets talrijker, soms ook grooter en meer zamengesteld, zooals op fig. III is afgebeeld, aangetroffen. Deze werden bij eene 500-malige vergrooting op  $\frac{1}{4}$  — 1 millim. onder de hyaloïdea gezien. Wij vonden groote bleeke soms geborstene cellen, met fijn korreligen helderen inhoud (*a*), niet zelden met aanhangend celvliesje; talrijker nog cellen met een of meer groote kernen van een colloidachtig aanzien (*b*); somtijds meerdere van soortgelijke vormen onderling zamenhangende (*c*), en eindelijk ligte korrelgroepjes (*d*), waarschijnlijk van geborstene cellen overgebleven, van welker vliesjes wij in een aanhangend vezeltje somtijds de overblijfsels meenden te herkennen. Met het boven gezegde objectief dieper indringende, bleek ook van terzijde, dat op grooteren afstand van de hyaloïdea deze vormen genoegzaam ontbreken, waar meestal niets, dat van een' inwendigen bouw getuigt, wordt waargenomen.

Soortgelijke ligchaampjes, hebben wij in de glasachtige ligchamen van het rund, van den hond, van de kat, van het konijn,

van den schelvisch en van den snoek waargenomen, met geringe verscheidenheid: bij den schelvisch het talrijkst in de nabijheid der twee bloedvaatstammen, die hier om het glasvocht heen naar de lens verlopen; bij een' uil schier uitsluitend ter zijde achter de lens.

De nauwkeurige waarneming dezer ligchaampjes wordt eenigermate bemoeijelijkt door de schommeling, waaraan zij bij de minste beweging, met het trillende gelatineuse glasachtig ligchaam, onderhevig zijn.

Reeds na een lang voortgezet onderzoek hadden wij geene andere vormen leeren kennen buiten de hier beschrevene, die door hun tamelijk sterk lichtbrekend vermogen vrij gemakkelijk in 't oog springen. De overtuiging, uit het entoptisch onderzoek voortgesproten, dat er bovendien nog andere vormen moesten voorhanden zijn, deed ons alles inspannen, om deze te zien, hetgeen ons, bij 180-malige vergrooting, bij goede, maar door een zeer klein diaphragma verzwakte verlichting, onder afwering van het onmiddelijk van buiten in het oog vallende licht, en opzettelijk stilstaan, na elke kleine verplaatsing van het objectief, op een twaalfstal menschelijke oogen, die wij aan dit onderzoek onderwierpen, telkens is mogen gelukken. Wij hebben vooral waarde gehecht aan eene nauwkeurige beschrijving dezer vormen, omdat zij van de verschillende soorten van mouches volantes, bij entoptisch onderzoek waar te nemen, konden rekenschap geven.

Enkele malen hebben wij geïsoleerde bleeke kronkelend verloopende vezelen van een ruw aanzien, en op bepaalde plaatsen bleeke of meer donkere korreltjes vertoonende, aangetroffen, die bij eene schier onmeetbare fijnheid, eene lengte van  $\frac{1}{2}$  à 1 millimeter bezaten. Een van deze is fig. IV, bij 180malige vergrooting, uit het oog van een man van 36 jaren, afgebeeld. Dit gekronkelde vezeltje bevond zich niet ver van de gezigts-as, op nagenoeg twee millimeters afstand

van de hyaloidea. Aan het eene uiteinde bevindt zich een groepje fijne korreltjes.

Eenigzins dieper vonden wij in 't zelfde oog de fig. V afgebeelde korrelgroepen, waarin grootere en kleinere, zwakker en sterker lichtbrekende korrels elkander afwisselen, terwijl ook sommigen tot een kort snoertje, met fig. IV overeenkomstig, aan elkander geregen zijn.

In fig. VIII zien wij eene zeer groote korrelgroep, waarin enkele sterk lichtbrekende kogeltjes voorkomen, waarvan deels vliesachtige geplooide, deels vezelachtige verlengselen uitgaan, welke laatste insgelijks met fijne korreltjes bezet zijn. Deze groep bevond zich veel dieper in 't oog eener oude vrouw, niet ver van de achtervlakte der lens. Oppervlakkig daarentegen, op niet meer dan 4 mill. afstand van de achtervlakte der hyaloidea, troffen wij de door vezelachtige of vliesachtige verlengselen verbondene korrelgroepen aan, die in fig. VI bij slechts 80-malige vergrooting zijn afgebeeld, uit het glasvocht eener oude vrouw, tamelijk nabij de gezigtsas.

Zeer afwijkend van de gewone vormen is de zamengestelde groep, die wij fig. VII uit het oog eener oude vrouw hebben afgebeeld, welke groep eerst bij verandering van den afstand allens van *a* tot *c* te voorschijn kwam; de bleeke cellen of bollen (*b*) waren slechts met groote inspanning te zien, met een uitstekend objectief van AMICI, en zouden zeker bij kleinere vergrooting niet zijn waargenomen, zoodat wij het niet voor onmogelijk houden, dat ze niet zelden voorkomen, hoewel wij dergelijke vormen slechts twee malen hebben gezien.

Fig. IX is aan dezelfde plaats ontleend als fig. VIII en bij 180-malige vergrooting geteekend. Opmerkelijk zijn hierbij de grootere en kleinere kogelvormige lichaampjes, die de groep omgeven, maar van deze geïsoleerd schijnen te zijn.

Onder de vormen, die wij als geheel bestendig hebben leeren kennen, behooren groote geplooide vliezen, die schier uitslui-

tend in het voorste gedeelte van het glasachtig ligchaam dicht achter de lens, meestal eenigzins ter zijde van de gezigtsas, worden aangetroffen. Wij hebben hier slechts (*Plaat 2. fig. X en XI*) een paar dezer vliezen afgebeeld, hoewel wij ze ontelbare malen onder de verschillendste vormen hebben gezien. Wanneer men het objectief zoo zeer tot het met de lens geïsoleerde, eenigzins ingezakte glasachtig ligchaam heeft doen naderen, dat men de lens zelve een weinig ter zijde van haar centrum, hetwelk men gemakkelijk herkennen kan, waarneemt, en nu bij eene 100—200malige vergrooting, hoogst langzaam, onder afsluiting van het direct in het oog vallende licht, een weinig den afstand tusschen het voorwerp en het objectief vergroot, neemt men bijna bestendig flaauwe strepen waar, die, nauwkeurig beschouwd, blijken niets anders te zijn dan plooiën in een vlies. Vervolgt men deze vliezen met geringe verstelling van het brandpunt nauwkeurig, dan merkt men op, dat zij zich over eene zeer groote ruimte uitstrekken. Sommigen waren afwisselend vliesachtig en vezelachtig achter de geheele vlakke der lens te zien, en schenen zelfs van het voorste of voorste zijdelingsche gedeelte der hyaloïdea uit te gaan. In oogten van oude lieden schijnen zij in het algemeen donkerder te zijn, hetgeen ook wel van de overige vormen, vooral van de korrelgroepen, geldt, en men doet dus wel zijne onderzoekingen op deze aan te vangen. *Fig. X en XI* zijn, bij 180-malige vergrooting, uit het oog eener vijftigjarige vrouw afgebeeld. *Fig. X* lag als uitgestrekt met lange gerekte plooiën en verschillende korrelgroepen en geïsoleerde korreltjes op de oppervlakte. *Fig. XI* was in schuinsche rigting uitgebreid, bewegelijk bij schudding en bij verandering der helling, waarbij sommige plooiën op de oppervlakte verdwenen en voor anderen plaats maakten.

In het algemeen moeten wij opmerken, dat, wanneer men den eenen of anderen vorm waarneemt, men door nauwlettende

aanhoudende beschouwing, meestal weldra andere flauwere vormen in het oog krijgt, en dat de zamenhang tusschen al die vormen zich onder het nauwlettend oog meer en meer ontwikkelt.

Wij hebben alzoo vier verschillende vormen onderscheiden:

1°. Celachtige lichamen, in colloïde of mucine-metamorphose verkeerende.

2°. Fijne, met korreltjes bezette vezelen.

3°. Korrelgroepen van verschillende grootte.

4°. Geplooide vliezen.

Behalve oogen van volwassen menschen en dieren, hebben wij gelegenheid gehad, ook die van vruchten en pasgeborenen te onderzoeken. Wij vonden hier, in verschillende perioden, dezelfde cellen met in mucine-metamorphose verkeerende kernen, die wij vooral ter zijde onder de hyaloïdea in de oogen van volwassenen hebben aangetroffen. In het algemeen zijn zij bij de vrucht echter in grootere hoeveelheid voorhanden, zoodat zij zelfs in de rijpe vrucht, nog tamelijk dicht bij elkander, hoezeer toch meestal geïsoleerd (vergelijk fig. XIV) worden aangetroffen. In fig. XII vindt men enkele daarvan bij 500-malige vergrooing afgebeeld. De meesten hebben eene middellijn van  $\frac{1}{70}$  —  $\frac{1}{50}$  mm. In zeer jonge glasachtige lichamen schijnen zij door het geheele weefsel vrij regelmatig verspreid; in vruchten van zeven of negen maanden komen zij in het centrum reeds spaarzamer voor. Buiten de hier beschrevene grootere cellen, die doorgaans schier volkomen kogelvormig zijn, treft men veelal ook kleinere lichaampjes aan van minder regelmatige gedaante en met een aanhangend vezeltje. In het centrum van een voldragen foetus-oog van den mensch vonden wij niets anders dan kleine helle bolletjes, terwijl meer nabij de oppervlakte de grootere en kleinere hier beschrevene cellen werden aangetroffen. — In de meeste foetale



oogen, die wij onderzochten, was de art. centralis retinae, die door het glasachtig ligchaam verloopt, om zich aan de achtervlakte der capsula lentis te verbreiden, zeer schoon met bloed gevuld. Bij naauwkeurige beschouwing bleek, dat onmiddellijk tegen de buitenvlakte dezer door heldere wanden begrensde vaten, aan de achtervlakte der capsula lentis, de gewone in mucine-metamorphose verkeerende cellen voorkwamen (fig. XIX a), zoodat ook van deze vaten de vorming van het glasachtig ligchaam mede schijnt uit te gaan. In het glasachtig ligchaam zelf hebben wij nimmer vaten gezien, evenmin bij natuurlijke als bij kunstmatige injectie van foetus van verschillende ouderdom. Ook hadden wij gelegenheid nog met het navelblaasje voorziene snoekjes levend te onderzoeken, die de Hoogleeraar HARTING door kunstmatige bevruchting verkregen had. Hier ontdekte het scherpziend oog van Doctor LIEBREICH uit Berlijn, die hier in het physiologisch laboratorium van Professor DONDERS werkzaam was, de circulatie aan de achtervlakte der lens; maar van een aftreden van vaatjes in het glasachtig ligchaam, dat reeds begon gevormd te worden, bleek niets hoegenaamd. Daarentegen hebben wij in meer dan een foetus vaten aan de oppervlakte van het glasachtig ligchaam gezien.

Vertakte onderling zamenhangende cellen, die VIRCHOW een enkele maal gezien heeft, hebben wij nimmer met zekerheid aangetroffen; alleen uit het zeer kleine oog van een konijnen-foetus van naauwelijks vier centimeters lengte verkregen wij een net van vertakte cellen; maar de minder gelukkige wijze van praepareren waarborgde niet genoegzaam, dat deze cellen uit het glasachtig ligchaam afkomstig waren.

Wij meenen, dat met de vertakte cellen, waarvan bij VIRCHOW sprake is, geenszins moet verward worden wat BOWMAN in het glasachtig ligchaam van een voldragen foetus, welks oog een jaar lang in acidum chromicum gestaan had,

heeft aangetroffen en afgebeeld 1) (verg. Pl. 2, Fig. XVIII), waarvan hij zegt: dat het glasachtig ligchaam bij sterke vergroo-ting een duidelijk, maar eigenaardig vezelachtig weefsel vertoont, eenigzins overeenkomstig met (not at all unlike) dat van de pulpa van het glazuur, door TODD en BOWMAN zelf beschreven 2). De vezelen, zegt hij, vereenigen zich in talrijke punten, op welke zich kleine kernachtige korrels bevinden, gelijkende op oliedrup-pels, maar niet oplosbaar in aether. Wij achten, namelijk, deze vezelen en korreltjes geheel onderscheiden van de kernhoudende cellen, waarvan boven sprake was; immers iets soortgelijks (fig. XV en XVII), als BOWMAN beschrijft, hebben wij in alle glasachtige lichamen van foetus, die een' tijd lang aan de inwerking òf van acidum chromicum, òf van alcohol, òf van chloridum ferri waren blootgesteld geweest, aangetroffen, zonder dat hiervan vóór de in-werking dezer stoffen iets zichtbaar was. Ook heeft de waarneming van BOWMAN betrekking tot een voldragen foetus, waarbij, zonder de inwerking van reactieven, zeker nimmer door het geheele glasachtig ligchaam heen vertakte cellen te zien zijn. Wat door ons werd waargenomen wijkt echter eenigzins van het door BOWMAN afgebeelde af, hetwelk wij ter vergelijking hebben doen copieren (fig. XVIII). Vooreerst was het net van vezelen niet altijd even regelmatig (fig. XVII a); somtijds zelfs verkregen wij tamelijk lange vezeltjes, die een eind weegs een gestrekt verloop vertoonden, zonder een net te vormen (fig. XVI a), en waar wij, zoo als fig. XV is afgebeeld, een regelmatig netje verkregen, werden de knooppunten niet door de door BOWMAN beschrevene sterk lichtbrekende kogeltjes ge-vormd, maar integendeel door veel kleinere, bleke korreltjes, welker lichtbrekend vermogen dat der vezeltjes niet scheen te overtreffen. Met vetbolletjes overeenkomstige kogeltjes, zoo als

1) l. c. pag. 97.

2) *Physiological Anatomy*, p. 175.

BOWMAN beschrijft, vonden wij altijd in grooten getale (fig. XV, XVI en XVII b), na de inwerking der genoemde reagentia; maar zij schenen geïsoleerd te zijn en met het fijne vezelnet in geen verband te staan. Even als BOWMAN hebben wij ons overtuigd, dat deze in aether onoplosbaar zijn en dus niet voor vet moeten gehouden worden: na langdurige behandeling van het glasachtig ligchaam met alcohol, kwamen zij zelfs te voorschijn. In azijnzuur en in zeezoutzuur ondergingen zij nauwelijks eenige verandering; in potassa en in soda zwollen zij op, verbleekten en verdwenen reeds uit het gezicht, vóór de vezelen met hare fijne korreltjes onzichtbaar werden, — onverschillig of zij door de inwerking van chroomzuur, van alcohol of van chloridum ferri waren te voorschijn gekomen.

Het is eene gewigtige vraag, of de hier beschrevene vormen oorspronkelijk voorhanden, en, wegens gelijken lichtbrekingscoëfficiënt met de vloeistof, slechts onzichtbaar zijn, dan of zij door de inwerking van het reactief als een soort van organisch praecipitaat zijn gevormd. Het eigenaardig aanzien en vooral het voorkomen onder gelijken vorm, bij inwerking van geheel verschillende reactieven, doet ons tot de meening overhellen, dat zij tot de oorspronkelijke vormen behooren.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het glasachtig ligchaam gevormd wordt, even als eene colloïd-kyste, door mucine-metamorphose van cellen, die in de aanvankelijk zeer kleine ruimte tusschen de reeds vroegtijdig gevormde lens en de vliezen, aan het achterste segment van 't oog gelegen, tot stand komt. Deels door openbersting, deels door uitzweeting wordt de mucine vrij en neemt door opneming van water, waartoe zij, zoo als bekend is, sterke neiging heeft, eene grootere ruimte in. De vorming der cellen, welker kernen inzonderheid de mucine-metamorphose ondergaan, gaat vooral van

de peripherie uit, waar, zoo als wij zagen, deze cellen ook niet geheel ten gronde gaan. De cel- en kernvormige elementen, die het geheele leven door overblijven (de eerste der door ons beschrevene vormen, bl. 12 e. v.) zijn dus afkomstig uit de cellen, die oorspronkelijk aan de vorming van het glasachtig ligchaam ten gronde lagen. Daarentegen meenen wij al de overige elementen als secundaire vormen in de slijmstof te moeten beschouwen. — Ook in het centrale gedeelte der ligamenta intervertebralia, vinden wij bij de vrucht eene soortgelijke metamorphose en een aanzien, 't welk de Hoogl. DONDERS 1) reeds met dat van het glasachtig ligchaam vergeleken heeft: ook hier komt secundair in de slijmstof vorming van vezelachtige elementen tot stand, terwijl een gedeelte der cellen, die in de mucine-metamorphose betrokken waren, blijft voortbestaan.

*Onderzoek, na inwerking van verschillende reagentia.*

Alvorens wij getracht hebben, den bouw van het glasachtig ligchaam, door inwerking van verschillende reagentia op te helderen, hebben wij de inwerking van een aantal stoffen op het vloeibare glasvocht, dat na insnijding uitdruppelt, onderzocht. Hiertoe bezigden wij vooral oogen van runderen. Dit vocht is ligt slijmachtig, maar weinig draden trekkend, reageert sterk alcalisch, heeft, naar onze onderzoekingen, een specifiek gewigt van 1,0108, en bevat 1,69 tot 1,98 % vaste bestanddeelen, waarvan 0,94—0,96 (dus ruim de helft) anorganische stof. De anorganische stof van het glasachtig ligchaam zelf bestaat, naar eene analyse, welke Doctor GUNNING, lector in de scheikunde, op ons verzoek in het werk stelde, bijna geheel uit chloor-sodium, gemengd met een weinig carbonas sodae; ook komt

---

1) Vergel. MULDER'S *Proeve eener physiologische scheikunde*, bl. 620, en *Holländische Beiträge*. B. I. S. 264.

er eene geringe hoeveelheid koolzure kalk in voor, geen ijzer, weinig zwavelzuur en slechts sporen van phosphorzuur en potasch. Bij eenvoudige verdamping van het gefiltreerde glasvocht, komen de kristallen van chloor-sodium onmiddellijk te voorschijn 1).

Van de op het uitgevloeiide glasvocht beproefde reactiven gaf:

Azijnzuur, bij neutralisatie, een vliezig praecipitaat, weder oplosbaar in potassa caustica.

Acidum nitricum een zwakker vliezig praecipitaat, insgelijks oplosbaar in potassa caustica.

Acidum oxalicum een zwak korrelig praecipitaat;

Acidum chromicum een korrelig praecipitaat, door de chroomzuur-oplossing geel gekleurd.

Acidum tannicum een wit ligt korrelig praecipitaat.

1) Wij hebben geene andere analyse van het glasachtig ligchaam gevonden als die van BERZELIUS (*Traité de Chimie*, Bruxelles, 1841. T. III. p. 714). Hij merkt op, dat het uitgevloeiide glasvocht na filtratie door papier zijne slijmachtige gesteldheid geheel verliest, dat het een' zoutachtigen smaak heeft en zoo weinig eiwit bevat, dat het door koking naauwelijks eene troebele tint verkrijgt. Bij verdamping blijft 1,6% kleurlooze stof over, grootendeels uit krystallen van chloorsodium bestaande. Alcohol van 0,84 specifiek gewigt lost dit keukenzout op met een zwak spoor van extractachtige stof. Water onttrekt slechts zeer weinig aan het overblijvende en verkrijgt de eigenschap niet van door tannine gepraecipiteerd te worden; maar het wordt eenigermate troebel door zuringzuur, hetgeen op kalk wijst; er komt noch carbonas noch phosphas alcalinus voor, waarvan, zoo als wij zagen, in de asch sporen gevonden worden. Wat nu eindelijk in het water niet oplost, hield BERZELIUS voor gecoaguleerde eiwitstof. De uitkomst dezer analyse geeft hij op als volgt:

Keukenzout met een spoor extractiefstof. . .	1,42
Stof in water oplosbaar. . . . .	0,02
Gecoaguleerde eiwitstof (Mucine?). . . . .	0,06
Water . . . . .	98,40
	100,00

BERZELIUS heeft de anorganische stoffen niet door verbranding bepaald, en daardoor te weinig organische stof in rekening gebragt.

Acidum hydrochloricum geen praecipitaat; ook wordt in het zure vocht door geel en rood bloedloogzout geen praecipitaat te weeg gebracht.

Oxalas ammoniae een gering korrelig praecipitaat.

Acetas plumbi basicus en neuter geven beiden een overvloedig fijn korrelig wit praecipitaat.

Nitras argenti een sterk *vliesachtig* praecipitaat, dat bij toegang van licht spoedig zwart wordt.

Sulphas cupri een gering korrelig neêrslag.

Nitras cobalti een zwak korrelig neêrslag.

Nitras en chlor. hydrargyri een gering vlokkig korrelig neêrslag.

Chloridum platinae een zeer zwak niet korrelig neêrslag.

Geene praecipitaten geven: acid. hydrochloricum, acid. sulphuricum, acid. phosphoricum, chlor. ammon., chlor. calcii, ammonia liquida, sulphas magnesia, chloridum barii, chloridum ferri, chloridum auri, chloridum magnesii, bichromas potassae, sulphas sodae, hydrogenium sulphuratum.

Opmerkelijk is de negatieve uitkomst, bij de aanwending van sommige minerale zuren en metaalzouten verkregen. In hoeverre sommige praecipitaten van de aanwezigheid van anorganische zouten afhangen (bijv. bij loodzouten van de aanwezigheid van kenkenzout), zou een uitvoeriger onderzoek hebben vereischt. Verscheidene reacties, vooral de vliesachtige, wijzen intusschen ten duidelijkste op de aanwezigheid eener stof, die van de gewone slijmstof slechts weinig afwijkt. De aanwezigheid van eiwitachtige stoffen is twijfelachtig gebleven en werd door BERZELIUS op ontoereikende gronden aangenomen, hetwelk in den tijd, toen hij de analyse verrigtte, niet vreemd is. Sterk acidum nitricum geeft intusschen, bij verwarming, eene licht gele tint, door ammonia iets donkerder wordende.

Uit de verschillende hier opgesomde reactieven, hebben wij de respectievelijk door BRÜCKE en HANNOVER aangeprezene

acetas plumbi en acidum chronicum het eerst gebezigd. Geheel geslotene of aan de voorzijde (cornea) of achterzijde (sclerotica) geopende, zoo wel als met de lens geïsoleerde glasvochten hebben wij aan de inwerking van acetas plumbi neuter of basicus blootgesteld en daarbij, meer of minder duidelijk, de laagswijze afwisseling van meer en minder witte, meer en minder doorschijnende strepen op de doorsnede waargenomen. Wij vonden echter bevestigd, wat BOWMAN hieromtrent geleerd heeft, dat, namelijk, evenzeer op doorsneëvlakten soortgelijke lagen zich ontwikkelen, en wel evenwijdig aan de doorsneëvlakte, waarop de loodoplossing inwerkt, — in welke rigting de doorsnede ook moge genomen zijn. Wat meer is, het glasvocht, dat druipend vloeibaar was uitgevloeid, onderging, bij inwerking van het loodzout, eene laagsgewijze coagulatie, en kon zonder moeite in lagen gesplitst worden, evenwijdig aan de oppervlakte van een' grooten druppel, die tot de proef gebezigd was. Wij zien ons dus gedrongen, den schijnbaren laagsgewijzen bouw van het glasachtig ligchaam, na inwerking van acetas plumbi, als een physisch gevolg der praecipitaat-vorming te beschouwen, doch gevoelen ons, even als BOWMAN, buiten staat, dit nader te verklaren. Het mikroskopisch onderzoek toonde slechts een korrelig praecipitaat, geene vliezen.

Ligtelijk zal men begrijpen, dat wij vooral ook het chroomzuur ontelbare malen beproefd hebben. Reeds bij den aanvang onzer onderzoekingen, hebben wij een aantal glasachtige lichamen, zoowel in de vliezen besloten, als geheel vrij in het meer of minder verdunde zuur (meestal vijftien druppels op een half ons water) geplaatst, en velen eerst minstens drie maanden daarna onderzocht. Al spoedig merkten wij op, dat de geïsoleerde glasachtige lichamen in het chroomzuur allengs zamenkrimpen, en dat zij aan de vlakte, waarmede zij op den bodem rusten, worden afgeplat, zoodat de vorm

niet regelmatig blijft. Wij sloegen daarom eenen anderen weg in, en hingen ze op in het vocht aan eenen draad, die aan de voorvlakte met eene naald door de lens gestoken was. Op die wijze waren zij rondom door het chroomzuur omgeven, zonder dat eene onregelmatige inwerking of ongelijkmatige drukking den vorm der glasachtige lichamen kon veranderen. Bij de zamenkrimping onderging het glasachtig ligchaam in de rigting der gezigtsas bestendig eene grootere verkorting, dan in die der beide andere assen, hetgeen welligt van den zamenhang met de lens, die de vlakke, waarmede zij in aanraking is, als het ware uitgespannen houdt, afhankelijk is. Daarenboven ontwikkelde zich in vele glasachtige lichamen van het kalf eene trechtersvormige groeve, die met haren top naar de lens gekeerd was, met hare basis naar achteren en een weinig ter zijde der gezigtsas, en alzoo aan den canalis hyaloïdeus scheen te beantwoorden. Bij sterke ontwikkeling dezer groeve, kwam het middelste gedeelte van de achtervlakte der lens geheel vrij te liggen. Eene dergelijke trechtersvormige groeve wordt door sommigen als normale vorm aangenomen 1); wij zagen ze nimmer bij den mensch ontstaan, evenmin bij het volwassen rund en zelfs ook niet bestendig bij het kalf, zoodat welligt eene geringe inscheuring, bij het uitnemen van het glasachtig ligchaam, tegenover de plaats, waar de slagader der lens van de arteria centralis retinae in dit ligchaam treedt, vereischt wordt, om bij de opvolgende contractie die trechtersvormige groeve te doen ontstaan.

Zoo ooit, dan had men mogen verwachten, dat bij de verharding, die het glasachtig ligchaam op deze wijze ondergaat, de bouw op de doorsnede zou zichtbaar worden. Wij vonden

---

1) Verg. HUSCHKE, in SÖMMERINGS *Anatomie. Eingeweidelehre*. Leipzig, 1844 S. 735, waar ook de litteratuur hierover te vinden is.



intusschen het aanzien op de doorsnede in elke rigting gelijkmatig, onder het mikroskoop fijn korrelig, soms met eenig gestreept aanzien, zonder dat het regelmatige vezelnet werd opgemerkt, dat wij in de oogen van de vrucht aantreffen. Slechts in één geval zagen wij op een menschelijk oog lange, hier en daar onderling verbondene vezeltjes, met korreltjes voorzien, eenigzins overeenkomstig met de in Fig. XVI afgebeelde uit het glasachtig ligchaam van de vrucht. Deze schenen vooral nabij de oppervlakte voor te komen. Van de aanwezigheid van vliezen is ons niets gebleken. Ook trad het straalswijze aanzien, door HANNOVER beschreven, op verticale doorsnede hierbij nimmer duidelijk te voorschijn. Soms zelfs kon men aan de oppervlakte evenwijdige lagen afnemen, hetgeen bij de op gelijke wijze behandelde glasachtige lichamen van het rund en vooral van het kalf beter gelukte. Wanneer zich in het glasachtige ligchaam de boven beschrevene trechtervormige groeve gevormd had, en het glasachtige ligchaam zich sterk om de peripherie van de lens samengetrokken had, dan gelukte het meestal, hiervan eenige over elkander verschuifbare lagen af te nemen. Een glasachtig ligchaam van de koe, dat, bij blootstelling aan chroomzuur, zijnen vorm goed behouden had, vertoonde, op horizontale doorsnede door de gezigtsas en de gezigtszenuw gevoerd, een langwerpige centraal gedeelte in de rigting van den canalis hyaloideus minder verhard, en van dit weeke langwerpige middenstuk strekten zich naar voren en buiten strepen uit, waarvan de voorste de achtervlakte van de lens, de achterste de zijvlakte van het glasachtig ligchaam bereikten, en alzoo aan deze doorsneëvlakte een gevederd aanzien gaven. In een ander oog had zich een centraal stuk geïsoleerd en vertoonde de omgeving op horizontale doorsnede meer een concentrisch gestreept aanzien. Kortom er was eene verscheidenheid voorhanden, die ons deed besluiten, dat wij veeleer iets toevalligs, van ongelijkmatige zamenkrimping af-

hankelijk, dan wel den normalen bouw van het glasachtig ligchaam onder het oog hadden.

Eenigzins hiervan afwijkende waren de uitkomsten, die wij na inwerking van chroomzuur op binnen de vliezen beslotene glasachtige lichamen verkregen, hetzij deze vliezen tot gemakkelijker indringing van het vocht aan de voor- of achterzijde eenigzins geopend, hetzij geheel gesloten waren. Op menschelijke oogen vonden wij op verticale doorsnede niet zelden in het midden, even als BOWMAN, eene onregelmatige holte, die dikwijls nog meerdere kleinere langwerpige holtten vertoonde, eenigermate straalsgewijs om de grootere centrale holte geplaatst, terwijl men aan de randen niet zelden hier en daar met de loupe een spoor van straalswijze streepen meende waar te nemen. De begrenzendende wanden der kleinere holtten beschouwen wij als de strengen, door BOWMAN als buisvormige kanalen beschreven. — Enkele, na drie maanden in chroomzuur gebleven te zijn, waren zeer gelijkmatig verhard, zonder centrale holte, hoewel het centrum toch meestal nog iets weeker was, en een paar malen hebben wij op verticale doorsnede een zeer flauw, maar vrij regelmatig straalsgewijs aanzien waargenomen, hetwelk bij uitrekking vooral duidelijk werd.

Van een oog, dat, na doorsnijding van het hoornvlies, drie weken in chroomzuur gelegen had, teekenden wij het volgende op: het oog laat zich goed doorsnijden, met gelijkmatige vlakten van het doorgesneden glasachtig ligchaam; in het midden is het wel iets weeker, doch er bestaat geene holte; op sommige plaatsen fijne duidelijk straalswijze strepen, aan de buitenzijde met de loupe zichtbaar; in het centrum bevindt zich een ondoorschijnend, eenigzins driehoekig, ligchaam, waarvan drie strepen uitgaan, die het glasvocht als in drie sectoren verdeelen, welke op de sneêvlakke eenigzins kunnen gescheiden worden. Bij uitrekking in de radiale rigting worden de fijne straalswijze strepen aan den omtrek

duidelijker. Onder het mikroskoop gezien, vertoont het centrale ondoorschijnende gedeelte zich gestreept, meer of min vliesachtig.

Verscheidene dezer vóór 2½ maand loodregt doorgesnedene glasachtige lichamen hebben wij van dien tijd af ook in acidum chromicum bewaard; zij hebben echter geene verdere verandering ondergaan, zeker geene verduidelijking van het straalswijze aanzien. Wij hadden voorts gelegenheid, door de goedheid van den Hoogleeraar VAN DEEN uit Groningen, deze met een doorgesneden oog, door HANNOVER zelf vervaardigd en aan genoemden Hoogleeraar ten geschenke gegeven, te vergelijken, en vonden in dit laatste, dat sedert 1845 op chroomzuur bewaard was, dit straalsgewijze aanzien weinig duidelijker. In elk geval hadden de zwakke strepen meer het voorkomen, hetzij van plooiën, hetzij van afwisselend verschil in doorschijnendheid, dan van vliezen, met de hyaloïdea overeenkomstig, die HANNOVER als begrenzing zijner sectoren wil gezien hebben. Wij hebben ons zelfs onder het mikroskoop zoowel op zijn praeparaat als op de onze overtuigd, dat hier van geene eigenlijke vliezen kan sprake zijn. Bij gelijkmatig verharde glasachtige lichamen, worden alle, in welke rigting ook uitgesnedene, stukjes, bij het opleggen van een dekglasje vliesachtig uitgebreid, en in deze kunstmatige vliesjes kunnen zelfs plooiën worden voortgebracht. Maar snijdt men ook in de straalswijze rigting een in die rigting eenigzins geïsoleerd laagje uit, dan ziet men, bij naauwkeurige beschouwing onder het mikroskoop, dat dit laagje geenszins als een structuurloos vliesje te beschouwen is. Op elke dikte, namelijk, blijft dit hetzelfde zeer fijn korrelig aanzien, soms met iets grootere sterker lichtbrekende kogeltjes afgewisseld, behouden: nergens is een vlak in de dikte van het laagje, waar die korreltjes ontbreken, zoo als in structuurlooze vliezen het geval zou moeten zijn. Ook komen geene plooiën te voorschijn, die het eigen-

aardige aanzien van geplooide glasachtige vliezen vertoonen, dat de hyaloïdea zelf, na inwerking van acidum chromicum, zoo duidelijk aanbiedt. — Evenveel liet het constateren van een' concentrischen bouw der glasachtige ligchamen van verschillende dieren naar HANNOVERS methode te wenschen over.

Wij komen alzoo tot het besluit: 1°. dat het straalsgewijze aanzien niet van glasachtige vliezen afhankelijk is, die zich van de hyaloïdea straalsgewijs naar den canalis hyaloideus zouden voortzetten; 2°. dat het twijfelachtig is, of het straalsgewijze aanzien van den bouw afhankelijk, dan wel kunstproduct zij. — In den bouw zou het kunnen gegrond zijn, in zooverre als oorspronkelijk de cellen, waarvan de vorming van het glasachtig ligchaam uitgaat, eene dergelijke dispositie hadden en blijvend eene zekere verscheidenheid hadden nagelaten. — Als kunstproduct zouden deze stralen kunnen tot stand komen, als gevolg der neiging tot zamenkrimping. Hierbij moet vooreerst eene trekking tusschen centrum en peripherie ontstaan, wanneer het binnen de vliezen van het oog beslotene glasachtig ligchaam aan de neiging tot zamenkrimping niet voldoen kan (welke zamenkrimping, bij snelle ontwikkeling, verscheuring van het centrale nog minder verharde gedeelte ten gevolge heeft), en te gelijkertijd zou ook aan de peripherie van het glasachtig ligchaam juist daardoor ligtelijk uiteenwijing geboren worden, wijl de omtrek grooter blijft, dan de neiging tot zamenkrimping zou mede brengen. Op die wijze zouden er kleine straalsgewijze ruimten kunnen ontstaan tusschen de zamenkrimpde stof aan de peripherie, en de lagen tusschen deze ruimten zich in uitgerekten toestand eenigermate als vliezen kunnen vertoonen.

Deze laatste voorstelling komt ons vooral daarom aannemelijk voor, wijl het geïsoleerde glasachtig ligchaam, 't welk de neiging tot zamenkrimping vrij volgen kan, dat straalsgewijze

wijze aanzien nimmer vertoont, zoo als dan ook in dit geval geene centrale holte wordt waargenomen.

Intusschen moeten wij erkennen, onder den invloed van twee andere reactieven insgelijks meer of minder duidelijke straalsgewijze strepen op de verticale doorsnede te hebben waargenomen. Zeer duidelijk bestond zulks aan den rand van het glasachtig ligchaam uit een menschelijk oog, dat, binnen de ongekwetste vliezen besloten, vier-en-twintig uren aan de inwerking eener vrij sterke oplossing van nitras argenti was blootgesteld geweest. Wij herinneren hier, dat dit zout een duidelijk vliesachtig praecipitaat geeft met het uitgevloide glasvocht. Na doorsnijding krulde het glasachtig ligchaam zich eenigzins naar binnen om, zoodat men aan de binnenzijde van het netvlies een weinig op de hyaloidea zien kon. Hierop nu vertoonden zich duidelijke strepen, in de rigting van meridianen zich uitstrekkende, en op de doorsneêvlakke zag men hieraan afwisselend lichtere en donkerdere strepen beantwoorden, die zich op sommige plaatsen naauwelijks  $\frac{1}{2}$ —1 mm., op andere tot 3 mm. naar de as toe uitstrekten; de donkere strepen hadden nabij de oppervlakte van het glasachtig ligchaam de breedte van  $\frac{1}{11}$  mm., de lichte van  $\frac{1}{22}$  mm., zoodat bij een omtrek van 70 mm. dan meer 500 afwisselingen van donkere en lichte strepen voorkomen; tot nabij het midden zag men nog 3 of 4 strepen zich onduidelijk verder uitstrekken. Bij de zwarte kleur, die het doorgesneden glasachtig ligchaam, door de inwerking van het licht, spoedig aannam, waren alle strepen weldra zeer onduidelijk geworden. Wij moeten hier nog bijvoegen, dat wij op oogen van runderen, op gelijke wijze behandeld, deze strepen niet waarnamen, en dat bij deze evenmin op eene doorsnede, door de gezigtsas en de intrede der gezigtszenuw gevoerd, concentrische lagen werden gezien.

Om den bouw van het glasachtig ligchaam, zoo mogelijk, op te helderen, hebben wij zoo wel de geheele oogen als de

geïsoleerde glasachtige lichamen opvolgend aan de inwerking van stoffen blootgesteld, die door wederkerige ontleding eene levendige kleur konden teweeg brengen. Wij kozen hiertoe chloridum ferri en ferro-cyanuretum potassii, alsmede sulfo-cyanuretum potassii en chloridum ferri. In chloridum ferri neemt het glasachtig ligchaam slechts eene licht gele kleur aan, maar blijft zoo doorschijnend, dat men het als een versch glasvocht, zonder kwetsing der hyaloidea, door zijne geheele dikte onderzoeken kan. De vastheid komt intusschen met die overeen, welke het in andere metaalzouten verkrijgt. Op doorsnede wordt van eenen bouw niets zichtbaar, en vertoont het geheel zich als eene homogene massa. Onder het mikroskoop wordt overal een zwak korrelig aanzien waargenomen. Plaatst men het glasachtig ligchaam, dat vierentwintig uren aan de inwerking van chloridum ferri was blootgesteld, andermaal gedurende vier-en-twintig uren in ferro-cyanuretum of sulpho-cyanuretum potassii, zoo neemt het tot in zijne centrale gedeelten eene zeer levendige kleur aan. Voor binnen de vliezen beslotene glasachtige lichamen werd eene inwerking van meerdere dagen vereischt. Zoowel de capsula lentis als de membrana hyaloidea hadden, bij het gebruik van ferro-cyanuretum potassii door het gevormde berlijnsch blaauw eene schoone blaauwe kleur in haar weefsel verkregen, die ze onder het mikroskoop terstond deed in het oog springen, en toch gelukte het niet, in het glasachtig ligchaam zelf, dat hierbij eene vrij groote vastheid verkregen had, onder het mikroskoop vliezen te zien. Slechts eenmaal meenen wij in een digt achter de lens uitgenomen stukje een vliesje te hebben waargenomen, hetgeen niet bevreedden kan, wijl wij juist hier ter plaatse in het ongeschonden glasachtig ligchaam bestendig enkele vliesjes hebben aangetroffen. Overigens werd noch bij den mensch noch bij andere dieren de bouw van het glasachtig ligchaam door deze reactie opgehelderd; straalswijze of concentrische strepen werden nimmer gezien.

In het algemeen moeten wij hetzelfde zeggen van het onderzoek, na vorming van sulpho-cyanuretum ferri in het glasachtig ligchaam. De kleur was hierbij buitengewoon donker rood en slechts langzaam verbleekte de oppervlakte, wanneer het doorgesneden glasachtig ligchaam in water gelegd werd, waarbij dan soms iets straalswijs vliesachtigs te voorschijn trad, met groote tusschenruimten of holten tusschen de vaste laagjes. In twee oogen, welker glasachtige lichamen, na gezegde inwerking op het ongeopende oog, bij doorsnede bleken zeer week te zijn geworden, zoodat de donker roode inhoud daarbij terstond grootendeels uitvloeide, was dit vooral duidelijk. Het eene oog vertoonde op verticale doorsnede, onder water gezien, een vast ligchaam van 2—4 strepen middellijn in het midden van het glasachtig ligchaam, en hiervan gingen een tiental vaste laagjes straalsgewijs naar den omtrek uit, die zich doorgaans nog eens splitsten, vóór zij de oppervlakte van het glasachtig ligchaam, waarmede zij insgelijks zamenhingen, bereikten. Tusschen deze laagjes waren vrij groote onregelmatige ruimten voorhanden, waarin het bij de doorsnede uitvloeiende donker roode vocht was bevat geweest. De dunne laagjes, die deze tusschenruimten begreunden, vertoonden zich onder het mikroskoop echter slechts als korrelige stof, die geheel het karakter miste van glasachtige vliezen. Het glasachtig ligchaam van het andere oog werd alsnu in zijn geheel geïsoleerd en vertoonde, na uitvloeiing van eenig vocht door eene kleine opening en gedeeltelijke uittrekking der kleurstof in water, reeds aan de buitenvlakte zichtbare tusschenschotten, omstreeks 20 in getal, die in de rigting der meridianen zich naar binnen uitstrekten. Op de verticale doorsnede bleek het aanzien van dit glasachtig ligchaam genoegzaam met dat van het andere oog overeen te stemmen. — Oogen van runderen, op gelijke wijze behandeld, vertoonden op elke doorsnede, in welke rigting

ook genomen, eene glatte homogene vlakke, bij tamelijke vastheid, waarop men door uitrekking naar de eene of andere zijde plooijen kon verkrijgen in elke rigting, die men verlangde. Onder het mikroskoop zag men hierin hier en daar eene cel, doch geene vliesjes; slechts in een enkel glasachtig ligchaam van het rund, op gelijke wijze behandeld, boden uitgesnedene stukjes, tusschen twee glasplaatjes plat gedrukt, hier en daar iets vezelachtigs aan, dat aan plooijen kon doen denken, zonder evenwel het karakter van een structuurloos vlies te bezitten.

Intusschen willen wij niet ontveinzen, dat in de waarnemingen op het glasachtig ligchaam van den mensch wel weder eenige grond te vinden is voor het aannemen van afwisselend verschil van zamenhang van het glasachtig ligchaam in de rigting der meridianen, hoewel hierbij toch nog altijd aan kunstproduct kan gedacht worden, zoo als wij bij de beschouwing van de verandering, door de inwerking van acidum chromicum te weeg gebragt, hebben uiteengezet.

Wij hebben ook acidum arsenicosum en daarbij opvolgend, om arseniis cupri te verkrijgen, sulphas cupri aangewend: een runderoog, aan acid. arsenicosum blootgesteld, behield zijne vorige helderheid, doch nam in vastheid toe, terwijl het in aanraking met sulphas cupri een groenachtig witté kleur verkreeg en nu zeer veel overeenkomst had met een zacht gekookt ei; het liet zich ook in lagen van buiten afschillen. Het mikroskopisch onderzoek leverde slechts een korreelig aanzien op, zonder den bouw nader toe te lichten.

Behalve dat wij de glasachtige lichamen aan een onderzoek met deze en andere reactieven onderwierpen, hebben wij ze nog gekookt in olie en in water, waardoor de omvang langzamerhand afneemt en de zonder verscheuring der hyaloïdea uitgevloeiide inhoud druppelsgewijs op den bodem zakt; in den beginne vertoonden deze druppels zich als blaasjes, maar later vloeijen zij tot



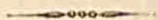
eene massa zamen. Het glasachtig ligchaam wordt in beide vochten tot een minimum teruggebragt, waarop men soms aan de achterzijde een paar diepe insnoeringen in de rigting der meridianen ziet, die het glasachtige ligchaam als in drie sectoren verdeelen. De kleur van het te voren heldere glasachtige ligchaam wordt bij deze koking allengs wit.

Zien wij op al het hier medegedeelde terug, dan besluiten wij:

1<sup>o</sup>. Dat de aanwending van verschillende reactieven evenmin regelmatige voortzettingen der hyaloïdea onder den vorm van structuurlooze vliezen in het glasachtig ligchaam aantoot, als het onmiddellijk onderzoek.

2<sup>o</sup>. Dat onder den invloed van sommige reactieven, het glasvocht van den mensch, aan de peripherie, op verticale doorsnede, wel is waar, meer of minder duidelijke radiaire lagen vertoont; maar dat de mogelijkheid, dat zij slechts als kunstproduct, bepaaldelijk door uiteenwijking van het vastgeworden weefsel, bij de neiging tot zamenkrimping ontstaan, niet kan ontkend worden.

3<sup>o</sup>. Dat wij stellig geneigd zouden zijn, in deze laatste verhouding slechts kunstproduct te zien, zoo niet uitsluitend in het glasvocht van den mensch dit radiaire aanzien in meerdere of mindere mate te voorschijn trad, waarvan wij geene rekenschap weten te geven.



## II. ENTOPTISCH ONDERZOEK.

Onder den naam van entoptische verschijnselen heeft LISTING 1) al die gezichtsverschijnselen zamengevat, welke noch van buiten ons gelegene voorwerpen (objectieve), noch van spontane wijzigingen in den gezichtszenuwtoestel (subjectieve) afhankelijk zijn, maar onmiddellijk worden voortgebracht door vormen, in of op het oog gelegen.

Onder deze waren de zoogenoemde mouches volantes (muscae volitantes) sedert lang bekend, doch meestal werden uit onkunde hierover zeer tegenstrijdige denkbeelden gekoesterd.

Naar aanleiding van LISTINGS voortreffelijk onderzoek, begon de Hoogleraar DONDERS 2) zijne studiën over de entoptische gezichtsverschijnselen, bepaaldelijk ook met het doel, om ze aan de oogheekunde meer dienstbaar te maken, en heeft bij die gelegenheid het historische breedvoerig vermeld, zoodat wij ons hier tot eene korte schets bepalen kunnen.

DECHALES 3), een Jezuit uit de 17de eeuw, bezat omtrent de verschijnselen, die ons hier bezig houden, eene kennis, die men schier een anachronisme noemen kan. Hij ontwikkelde op grondige wijze, dat wij, onder gewone omstandigheden, alléén

---

1) *Beitrag zur physiologischen Optik*, Göttingen 1845.

2) *Nederlandsch Lancet* 1846—1847. 2e. Serie, D. II. bl. 345, 432 en 537.

3) *Cursus seu mundus mathematicus*, Lugduni 1690 T. III. pag. 402.

zoodanige ligchaampjes omschreven kunnen waarnemen, welke in de nabijheid van het netvlies voorkomen. Aan ligchaampjes in de overige middenstoffen van het oog, als oorzaak van mouches volantes, had, bij een juist begrip van hetgeen DECHALES geleerd had, niet meer kunnen gedacht worden.

DECHALES had de mogelijkheid toegegeven, dat de oorzaak in het netvlies zelf te zoeken was. PITCAIRN 1) ging verder en beweerde, dat zij uitsluitend in het netvlies hunne zitplaats hadden, welke leer door BOERHAAVE, PLENCK, WARDROP en anderen zonder bedenking omhelsd werd.

MORGAGNI 2) zondigde weder van de andere zijde, door aan te nemen, dat de ligchaampjes, die aan mouches volantes ten gronde liggen, in al de middenstoffen van het oog en zelfs op het hoornvlies hunne zitplaats konden hebben.

Tot voor weinige jaren bleef de leer der mouches volantes eene bonte herhaling van de waarheden en dwalingen, die bij MORGAGNI te vinden zijn, in weêrwil der ontdekking van de ware beweging der mouches volantes, die eene zitplaats van hetgeen haar ten gronde ligt in het netvlies zelf onmogelijk maakte.

Eene beslissende proef zijn wij aan *Sir* DAVID BREWSTER 3) verschuldigd, waardoor niet alleen de ligging in het glasachtig ligchaam, maar zelfs eenigermate de afstand van het netvlies bepaald werd. De wijze, waarop dit geschiedde, zullen wij nader vermelden, nadat wij de methode, om de entoptische gezichtsverschijnselen scherper waar te nemen, zullen hebben leeren kennen.

In een merkwaardig opstel van MACKENZIE 4), hetwelk

---

1) PITCAIRNII *Opera*. Lugd. Bat. pag. 203, 206.

2) *Adversaria anatomica*. VI. Anim. LXXV pag. 94. Lugd. Bat. 1722.

3) *On the optical Phenomena, Nature and Locality of Muscae volitantes etc.*, in *Transactions of the Royal society of Edinburgh*. Vol XV. pag. 377.

4) *The Edinburgh medical and Surgical Journal*. July 1845

spoedig na den arbeid van BREWSTER het licht zag, lezen wij, dat in 1760 1) het eerst zoowel kleine openingen als sterke lenzen werden aangewend, om de mouches volantes duidelijker te zien. Maar reeds DECHALES wist, dat een normaal oog, door eene biconvexe lens naar de vlam eener verwijderde kaars ziende, de schaduwen van in het oog gelegene ligchaampjes even duidelijk waarnam, als dit bij hem zelve, als myopicus, zonder convexe lens het geval was, en op het verziend oog paste hij insgelijks de kleine opening of een ander klein lichtend voorwerp reeds toe tot waarneming der entoptische verschijnselen. Aan LISTING komt de verdienste toe, deze methode van onderzoek met evenveel grondigheid als klaarheid theoretisch ontwikkeld te hebben, dat overigens door DECHALES reeds volkomener geschied was dan door een zijner navolgers. LISTING berekende het punt, waar stralen, evenwijdig van het netvlies uitgaande, zich vóór het oog in één punt vereenigen en noemde dit het voorste brandpunt van het oog: omgekeerd zullen lichtstralen, die van dit punt, hetwelk 1—1½ centimeter van het oog gelegen is, uitgaan, in het glasachtig ligchaam eene evenwijdige rigting verkrijgen, en zijn er geene andere stralen voorhanden dan deze licht-cylinders, zoo zullen noodzakelijk schaduwen moeten gezien worden van alle minder doorschijnende punten in de vochten van het oog. LISTING noemt zulk licht, hetwelk van één punt is uitgegaan, homocentrisch licht. Het is duidelijk, dat het des te volkomener homocentrisch zijn zal, hoe kleiner de bron is, waarvan het is uitgegaan, — hoe meer die bron tot een mathematisch punt nadert, waarbij het volkomen homocentrisch zijn zou. Men kan hiertoe eene kleine naar den helderen hemel gerigte opening in een dun ondoorschijnend plaatje, het beeldje, door eene positieve lens van eene op een' afstand geplaatste vlam, of

---

\*) *Histoire de l'acad. des Sciences.* 1760. p. 57. Paris 1766.

het kleine spiegelbeeldje van eene dergelijke vlam, op eene bolle spiegelende oppervlakte gevormd, bezigen. Hoe kleiner en meer verwijderd de lichtbron, hoe sterker de lens, hoe boller de spiegelende oppervlakte is, die zoodanig voor het oog gehouden worden, dat het beeldje zich ongeveer in het voorste brandpunt van het oog bevindt, des te volkomener zal het licht homocentrisch zijn. LISTING ontdekte op deze wijze het spectrum der lens, waartoe beter homocentrisch licht vereischt wordt, dan tot het zien van schaduwen der in het glasachtig ligchaam gelegene ligchaampjes, welke laatste, voor zoover zij in de nabijheid van het netvlies voorkomen, hoewel flauwer en breeder, reeds bij het gewone invallende licht, als mouches volantes, worden waargenomen. Door eene grootere opening naar den hemel of door eene zwakkere lens naar de vlam eener kaars ziende, neemt men de mouches volantes reeds met groote duidelijkheid waar, terwijl van het spectrum der lens nog niets te zien is. Welke methode, naar de verschillende omstandigheden en naar het verschillend doel, hetwelk men zich voorstelt, de voorkeur verdient, is door den Hoogleeraar DONDERS 1) reeds breedvoeriger ontwikkeld. Eene wezenlijke verbetering was het, dat hij het met een of meerdere openingen voorziene plaatje aan het einde van eene korte, door inschuiving van  $1\frac{1}{2}$  tot 3 centim. veranderlijk, cilindrisch buisje plaatste, waardoor, bij afsnijding van 't zijdelings invallend licht, scherper en bij kleinere opening kan worden waargenomen.

In plaats nu van door eene lens naar eene kaars te zien, plaatste BREWSTER twee kaarsen op een' zekeren afstand van elkander, en verkreeg hierdoor twee divergerende licht-cylinders, met de pupil als doorsnede, in het glasachtig ligchaam, zoodat ook alle in de vochten van het oog gelegene voor-

---

1) l. c. pag. 744.

werpen twee malen op het netvlies werden afgebeeld. Daarbij moesten deze dubbele beelden des te verder uit elkander liggen, op hoe grooteren afstand de ligchaampjes, waarvan zij afhankelijk waren, zich van het netvlies bevonden; en uit den afstand dier dubbele beelden van een zijner parelvormige mouches volantes berekende BREWSTER, dat de afstand van het netvlies  $\frac{1}{55}$  duim bedroeg. Hoezeer deze berekening wel iets te wenschen overliet, volgde hieruit ontegenzeggelijk, dat de ligchaampjes, die aan de mouches volantes ten gronde liggen, in het glasachtig ligchaam hunne zitplaats hebben. Lag de oorzaak in het netvlies zelf, dan konden ook bij BREWSTER's methode van waarneming, zoo als van zelf spreekt, geene dubbele beelden worden waargenomen.

LISTING maakte van de paralaxe in de bewegingen der schaduwen bij veranderde rigging der gezigtsas, terwijl hij door eene kleine opening zag, gebruik, om de zitplaats der ligchaampjes te bepalen. Ligchaampjes, in het vlak der pupil gelegen, vertoonen geene paralaxe: hunne schaduwen behouden dezelfde plaats in den lichtcirkel, hetzij de gezigtsas naar het midden of naar een der randen van dien cirkel gerigt wordt. Daarentegen vertoonen ligchaampjes, vóór dit vlak gelegen, eene negatieve paralaxe, dat is: zij schijnen in den lichtcirkel zich te bewegen naar de tegenovergestelde zijde van die, waarheen de gezigtsas zich rigt. En omgekeerd vertoonen ligchaampjes, achter het pupilvlak gelegen, eene positieve paralaxe: zij verplaatsen zich, namelijk, in gelijke rigting als de gezigtsas, en wel des te volkomener, hoe digter bij het netvlies zij gelegen zijn. Voor ligchaampjes in het netvlies zelf in de paralaxe volkomen: zij volgen de gezigtstas bij elke beweging en houden onveranderlijk dezelfde betrekking tot de gezigtsas.

Veel doeltreffender en gemakkelijker is de methode van

den Hoogleeraar DONDERS 1), die als eene wijziging der methode van BREWSTER te beschouwen is. Hij projiciëert den afstand der dubbel-beelden, bij het zien door twee op  $1\frac{1}{2}$  mm. van elkander geplaatste kleine openingen in een metalen plaatje, op een wit, goed verlicht papier, en meet tevens den afstand van de middelpunten der beide elkander bedekkende cirkels, die natuurlijk gelijk is aan de middellijn van het onbedekt gedeelte dier cirkels. Hij toont verder aan, dat ligchaampjes, in het pupilvlak gelegen, hunne beide schaduwen evenver van elkander werpen als de middelpunten der twee lichtcirkels van elkander verwijderd zijn, en daar alzoo de afstand dier middelpunten aan den afstand tusschen pupil-vlak en netvlies (ongeveer 18 mm.) beantwoordt, zoo wordt door eene eenvoudige vergelijking terstond gevonden, hoever een ligchaampje zich van het netvlies bevindt, wanneer de afstand zijner dubbel-schaduwen en de onderlinge afstand van de beide middelpunten der cirkels gemeten is.

Het behoeft geen betoog, dat een naauwkeurig onderzoek van de beelden, die de in het glasachtig ligchaam voorkomende vormen, bij het entoptisch onderzoek, op het netvlies werpen, voor den bouw van het glasachtig ligchaam van hooge beteekenis te achten is, vooral wanneer men hierbij tevens de juiste zitplaats en de bewegelijkheid dezer ligchaampjes onderzoeken kan. Reeds deed de Hoogleeraar DONDERS 2) opmerken, dat de uitgebreidheid der beweging van de mouches volantes met den bouw van het glasachtig ligchaam moet in verband staan, en toen ook reeds een nader opzettelijk onderzoek hieromtrent noodzakelijk geacht, wijl die bewegingen met HANNOVER'S leer omtrent den bouw van het glasachtig ligchaam niet in overeenstemming te brengen waren.

---

1) l. c. pag. 548.

2) *Nederl. Lancet*, 2e. Serie, Dl. II. blz. 555.

Wij zullen daarom hier onze entoptische onderzoekingen laten volgen omtrent de in het glasachtig ligchaam zwevende ligchaampjes, waarbij wij niet alleen de door ons zelve verkregene, maar ook door onzen Promotor voortgezette onderzoekingen, benevens die van enkele onzer vrienden, zullen opnemen.

De Hoogleeraar DONDERS heeft vijf vormen van mouches volantes onderscheiden en afgebeeld:

- 1<sup>o</sup>. afzonderlijke kringetjes, sommigen met donkere, anderen met bleekere omtrekken en lichter in het midden.
- 2<sup>o</sup>. De bekende parelsnoertjes van verschillende breedte.
- 3<sup>o</sup>. groepen van kringetjes, niet zelden met een kort parelsnoertje voorzien.
- 4<sup>o</sup>. groepen van zeer fijne kogeltjes, waaronder enkele geïsoleerd voorkomen.
- 5<sup>o</sup>. breede vezelen, door twee donkere lijnen begrensd, welke laatste hij later 1) als plooijen in vliezen erkend heeft.

Wanneer wij den derden en vierden vorm vereenigen, die zich slechts door een aanhangend parelsnoertje onderscheiden, dan vinden wij hierin juist al de vormen terug, die wij mikroskopisch in het glasachtig ligchaam hebben aangetroffen. Aan den eersten vorm beantwoorden de cellen, die in mucine metamorphose verkeerden (fig. II en III); aan de parelsnoeren de met korreltjes voorziene vezelen (fig. IV); aan den derden en vierden vorm onze korrelgroepen (fig. V), die wij ook niet zelden met vezelen in samenhang vonden, en, eindelijk, aan den laatsten vorm de vliezen (fig. X en XI), die wij meer of minder geplooid in het glasachtig ligchaam gevonden hebben.

Wij gaan thans tot de afzonderlijke beschrijving over, waarbij wij vooral de ligging en de bewegelijkheid zullen in het oog houden, na alvorens de methoden, hierbij gebezigd, te hebben

---

1) Conf. van TRIGT. *Dissert. inaug. de speculo oculi.* p. 51.



vermeld en eenige opmerkingen in het algemeen te hebben toegevoegd.

Den afstand van het netvlies hebben wij naar de methode van den Hoogleeraar DONDERS bepaald, echter met eene door hem aangegeven wijziging, die de projectie gemakkelijker en nauwkeuriger maakt. Het is bekend, dat men, in het mikroskoop ziende, zijne mouches volantes doorgaans duidelijk waarneemt, en de grond hiervan is in het meer of minder homocentrische der sterk divergent in het oog tredende stralen te zoeken. Met eene loupe het oculair beschouwende, zal men opmerken, dat doorgaans onmiddellijk daarboven een beeldje van den verlichten spiegel van het mikroskoop gevormd wordt, hetwelk des te kleiner zijn zal, hoe kleiner de spiegel of de opening van het tusschengeplaatste diaphragma, hoe sterker de vergrooting van het mikroskoop is, zoodat men bij sterke vergrooting, onder aanwending van een diaphragma met kleine opening, schier homocentrisch licht in het oog verkrijgt en het spectrum der lens met groote duidelijkheid waarneemt. Daar wij gewoon zijn, naar de methode à double vue 1) onze metingen onder het mikroskoop te doen, zoo geeft deze inrigting een gemakkelijk middel aan de hand, om de grootte der verschillende vormen van mouches volantes te bepalen. Wanneer men ze naar de gezegde methode op een' afstand van 3 palmen projiciëert en het kruispunt der rigtingslijnen op 15 mm. afstand van het netvlies plaatst, dan verkrijgt men bij de meting eene  $\frac{300}{15} = 20$ -malige vergrooting. Intusschen moeten wij opmerken, dat men op die wijze de grootte der schaduwen op het netvlies en geenszins die der ligchaampjes, welke er aan ten gronde liggen, bepaalt. Wat wij schaduwen genoemd hebben hangt van zeer verschillende momenten af: eerstens is het werkelijk schaduw, in zooverre als een gedeelte der lichtstralen door de ligchaampjes

---

1) Vergelijk HARTING. *Récherches micrométriques*. Utrecht 1845. pag. 26.

teruggekaatst of geabsorbeerd wordt; maar daarbij voegt zich breking door verschil van lichtbrekings-coëfficiënt, diffractie aan de randen der kleine ligchaampjes, en eindelijk moeten wij niet vergeten, dat wij nimmer bij volkomen homocentrisch, dat is van een mathematisch punt uitgegaan, licht waarnemen,— door alle welke oorzaken de zoogenoemde schaduwen op het netvlies veel grooter zijn, dan de ligchaampjes, die ze voortbrengen. Hoeveel invloed het minder volkomen homocentrische op de grootte heeft, blijkt daaruit, dat de met het vrije oog geprojectieerde mouches volantes, bij 25malige vergrooting, op de daarvan gegevene afbeeldingen 1) grooter zijn dan dezelfde door eene tamelijk kleine opening waargenomene mouches volantes, bij 75-malige vergrooting. Ook zal men naar de hier door ons aangegevene methode terstond grootere afmetingen verkrijgen, wanneer men eene grootere opening van het diaphragma bezigt: men houde dus bij de gevondene breedte-afmetingen, die wij later zullen aangeven, in het oog, dat zij allen, wij weten niet hoeveel, te groot zijn.

Het lag voor de hand, op gelijke wijze door projectie à double vue onder het mikroskoop den afstand der dubbelbeelden te bepalen, ten einde de diepte-ligging in het glasachtig ligchaam daaruit af te leiden. Om hiertoe te geraken, plaatsten wij eenen met twee openingen voorzienen fluweelen lap op den spiegel van het mikroskoop, of stelden een diaphragma met twee op behoorlijken afstand van elkander gelegen openingen op den weg; doch hoe wij het inrigtten, de beide lichtcirkels bleven elkander voor verreweg het grootste gedeelte bedekken, en de dubbelbeelden vielen zoo dicht bij elkander, dat aan eene naauwkeurige bepaling van hunnen onderlingen afstand niet te denken viel. Zoo werden wij

---

1) Verg. *Nederl. Lancet*. 2 serie. 2. Jaarg. pl. VII fig. I, II en III, met fig. VI, VII, VIII.

tot de meer eenvoudige methode geleid, om door twee zeer kleine openingen, onmiddellijk op de opening der object-tafel gelegd, naar den spiegel te zien, waarop het licht van den hemel gereflecteerd werd, terwijl wij het met twee openingen voorziene plaatje aan het einde van den boven beschreven korten cylinder plaatsten, om alle vreemd licht uit het oog te weren. Wij plaatsten nu het mikroskoop op een blok, ten einde op genoegzamen afstand van de tafel te zijn, waarop het oog, dat niet in het mikroskoop zag, de dubbelbeelden, op een afstand van duidelijk zien geprojectieerd, moest aflezen. Men ziet ligtelijk in, dat men deze zelfde eenvoudige methode tot bepaling van de grootte der schaduwen kan aanwenden, waarbij het plaatje slechts ééne opening behoeft te bezitten.

De hier beschrevene methode levert nog het voordeel op, dat men, bij het bezigen van een mikroskoop van NACHET, waarbij men aan de object-tafel en spiegel elke stelling geven kan, die men verlangt, den invloed van den stand van het hoofd op gemakkelijke wijze kan nagaan, die, voor zoo verre het soortgelijk gewigt der ligchaampjes bij hunne bewegingen in aanmerking komt, niet onverschillig zijn zou.

Het moeilijkst is het, juiste waarnemingen omtrent de beweging der mouches volantes te doen. Vooreerst moeten wij hier ware en schijnbare beweging onderscheiden. Deze laatste is afhankelijk van de beweging der gezigtsas. Wanneer het beeld eener mouche volante zich een weinig ter zijde der gezigtsas vertoont, dat is, een weinig ter zijde der gele vlek hare schaduw werpt, dan worden wij ze ge- waar, en in de schier onbewuste vooronderstelling, dat zij iets objectiefs is, willen wij ze naauwkeuriger beschouwen en er ten dien behoeve de gezigtsas op rigten; maar natuurlijker wijze vlugt de schaduw voor onze poging, en het komt ons voor, dat de mouche volante snel weg vliegt in de rigting, in

welke zij iets buiten de gezigtsas ligt, terwijl alleen ons oog willekeurig eene beweging in die rigting maakt. Deze schijnbare beweging is het, die het verschijnsel met dat van mouche volante heeft doen bestempelen, en dat men hierbij eerder aan eene vlieg dan aan een' vogel gedacht heeft, is alleen aan de snelheid te wijten, waarmede ons oog het gezigtsveld doorloopt.

Men kan zich echter gemakkelijk overtuigen, dat, buiten deze schijnbare beweging, ook eene ware beweging der mouches volantes voorkomt. Wanneer men, na eene beweging van het oog gemaakt te hebben, bijv. van boven naar beneden, de gezigtsas plotseling in eene bepaalde rigting, door eene kleine opening ziende, doet stilstaan, zal men opmerken, dat, bij onveranderde rigting der gezigtsas, een aantal kringetjes en snoertjes voorbij haar naar boven zweven, om vervolgens allengs weder naar beneden te dalen. Het spreekt van zelf, dat eene juiste bepaling van de rigting en van de hoeveelheid dier beweging voor den bouw van het glasachtig ligchaam van groote beteekenis is. Men kan dit zoo wel met het oog, waarmede men waarneemt, als met het andere oog à double vue bewerkstelligen. Met het oog, waarmede men waarneemt, geschiede het bij daglicht, ziende door de kleine opening, schier onmiddellijk voor het oog gehouden, ten einde een grooter gezigtsveld te hebben, liefst zelfs bij eenigzins gedilateerde pupil, door een met smalle zwarte, zich overkruisende spijlen voorzien raam, naar den helderen hemel. Men rigte daarbij de gezigtsas, na eene krachtige beweging van het oog, op een bepaald punt van het raam, houde ze hierop onbewegelijk gevestigd, en bepale, zoo naauwkeurig mogelijk, tusschen welke spijlen van het raam de beweging eener mouche volante zich uitstrekt. Uit den bekenden afstand, waarop men zich van het raam bevindt, en de uitgestrektheid dezer beweging kan men gemakkelijk bepalen, hoeveel graden en tevens hoeveel millimeters

het ligchaampje in het glasachtig ligchaam doorloopt, terwijl men de waargenomene rigting slechts behoeft om te keeren, om uit de schijnbare de ware te vinden. — Zich van eene lens en kunstlicht bedienende, kan men met het andere oog op een groot blad papier, waarop men zich overkruisende lijnen getrokken heeft, de beweging der mouches projiciëren en aflezen. Het scherm worde zoodanig in betrekking tot de kaarsvlam geplaatst, dat het zich ongeveer even sterk verlicht aan ons oog vertoont, als de lichtcirkel, dien wij van het door de lens gevormde beeldje in het andere oog waarnemen. Men zal alsdan op het scherm de bewegingen der mouches volantes van het andere oog zonder moeite aflezen. Wat de beweging in de rigting der gezigtsas betreft, deze kunnen alleen uit den veranderden afstand der dubbelbeelden voor eene zelfde mouche volante worden afgeleid: zij zijn gebleken niet te bestaan of althans gering te zijn.

Wij gaan thans tot de afzonderlijke beschrijving der verschillende vormen over.

Vooreerst willen wij opmerken, dat het geheele gezichtsveld, door eene opening gezien, waarbij het spectrum der lens zich flauw vertoont, een fijn korrelig aanzien heeft, welke korreltjes, bij naauwkeurige beschouwing, als fijne bleeke kringetjes zijn te onderscheiden. Een oogenblik hebben wij voorondersteld, dat dit aanzien door de globuli nucleati van het netvlies werd te weeg gebracht, en dat hierdoor een nieuw bewijs zou geleverd worden voor de licht-perceptie in de buitenste lagen van het netvlies; maar wij hebben ons overtuigd, dat deze kleine bleeke kringetjes bewegelijk zijn, zoodat hun oorsprong in het glasachtig ligchaam moet gezocht worden, welks ontleedkundige gesteldheid evenwel daarvan tot dusverre geene rekenschap geeft.

Op dit korrelig gezichtsveld vertoonen zich:

1°. de grootere geïsoleerde kringetjes, sommigen met donkere, andere met bleeke omtrekken en helder in het midden,

veelal nog met een' smallen lichtkring omgeven. De grootste hebben, gemeten bij tamelijk homocentrisch licht 1), waarbij het spectrum der lens niet scherp was,  $\frac{1}{2}$ , de kleinste  $\frac{1}{15}$  mm. middellijn; zij zijn op  $\frac{1}{3}$ —3 of 4 mm. van het netvlies gelegen en komen welligt ook in de nabijheid der lens voor, alwaar de groote afstand der dubbel-beelden het constateren, dat beide van hetzelfde ligchaampje afhankelijk zijn, bemoeijelijkt. Is het oog lang in rust gebleven, dan vertoonen er zich slechts weinigen; zij komen vooral, en wel schijnbaar van de onderzijde, te voorschijn bij eene snelle beweging van het oog van beneden naar boven, gevolgd door plotseeling stilstaan, en dalen dan weder langzaam naar beneden. Hunne beweging kan voor de donkerste over eene uitgebreidheid van  $1\frac{1}{2}$  mm. geconstateerd worden en is misschien veel uitgebreider; hunne zijdelingsche bewegingen, bij zijdelingsche beweging van het oog, zijn beperkt, en eene beweging in de rigting der gezigtsas, waarbij zij tot het netvlies naderen of zich daarvan verwijderen, werd, bij het liggen op den rug of met het aangezicht voorover, niet met zekerheid gezien. Velen, hoewel schijnbaar geïsoleerd, blijken elkander altijd op gelijken afstand te vergezellen of blijven in gelijke betrekking tot andere vormen, zoodat men geregtigd is, tot een' onzichtbaren zamenhang te besluiten.

2<sup>o</sup>. Parelsnoeren schijnt iedereen te zien, behalve ik zelf; zoodat ik mij ten opzichte van deze alleen aan de beschrijving van anderen houden kan. Zij hebben eene breedte van  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{15}$  mm. en eene lengte van niet minder dan 1—4 mm. De smalste liggen doorgaans digter bij, de breedste en donkerste

---

1) Bij volkomener homocentrisch licht, bijv. door eene opening van  $\frac{1}{20}$  mm. of bij eene zeer kleine opening in het diaphragma van 't mikroskoop, vertoont het spectrum der lens zich zoo scherp en donker, dat de in het glasvocht zwevende vormen nu moeijelijk zijn waar te nemen.

meer verwijderd van het netvlies, — allen op  $\frac{1}{4}$  tot 3 strepen afstand.

Voor het linker oog van den Hoogleeraar DONDERS bevindt zich, bij rustigen toestand, bestendig dezelfde parelsnoer in de gezigtsas. Overigens trekken de meeste zich alsdan terug, om bij dezelfde beweging, waarbij de geïsoleerde kringetjes verschijnen, voorbij de gezigtsas naar boven te zweven en allengs weder te dalen. Het donkere aanzien, vooral van sommigen, met korrelgroepen verbundene parelsnoeren, maakt het mogelijk, eene beweging, in verticalen zin, van  $2\frac{1}{2}$ —3 mm. met zekerheid te constateren. Hunne zijdelingsche bewegingen zijn, even als die der geïsoleerde kringetjes, zeer beperkt, en eene beweging in de rigting der gezigtsas werd niet of nauwelijks opgemerkt. Vele blijken, hetzij onderling hetzij met korrelgroepen of geïsoleerde kringetjes, zamen te hangen, waartoe zij althans in dezelfde betrekking blijven; anderen zijn geheel geïsoleerd, zoo als ten duidelijkste blijkt uit de groote verscheidenheid in vorm en kronkeling, die zij bij hunne bewegingen telkens aannemen.

3°. De zamenhangende groepen van grootere en kleinere, deels bleeke, deels donkere kringetjes, die aan de mikroskopisch gevondene korrelgroepen beantwoorden, zijn veelal ondoorschijnender dan de overige vormen, doordien verscheidene korreltjes in de rigting der gezigtsas achter elkander komen te liggen. Deze zijn het, die het meest bij het gewone zien als ware mouches volantes worden waargenomen. Niet zelden blijken enkele hunnen evenwigtstand in de nabijheid der gezigtsas in te nemen; maar zij komen toch ook bij bewegingen van het oog, op gelijke wijze en in gelijke rigting, met de zelfde bewegingen als de parelsnoertjes, in grootere hoeveelheid te voorschijn, om het gezigtveld weder allengs te verlaten. Dikwijls hangen zij met parelsnoeren zamen, en de uitgestrektheid der beweging van deze laasten kon juist door den

zamenhang met eene korrelgroep, die dan wel eens het voorkomen heeft van een opgewonden parelsnoertje, het best geconstateerd worden.

4°. De plooijen vertoonen zich onder den vorm van heldere bandjes, door twee vrij donkere, niet scherp geteekende lijnen begrensd. Wij meenen hiervan twee vormen te kunnen onderscheiden. Sommige, namelijk, vertoonen zich hetzij onder den vorm van eene sterk gekronkelde vezel of als verscheidene kleine bandjes, naast elkander, op onzichtbare wijze onderling verbonden, hetzij als een onregelmatig opgerold, in de verschillendste rigtingen geplooid vliesje, dat zijnen vorm constant behoudt. Deze schijnen allen vrij te zweven, hoezeer meer of minder met de geïsoleerde kringetjes verbonden, en komen onder gelijke omstandigheden te voorschijn en vertoonen dezelfde bewegingen als de parelsnoervormige. Bij mij vooral zijn ze in groote hoeveelheid voorhanden en liggen meestal slechts een paar mm. van het netvlies verwijderd. Reeds beschreef de Hoogleraar DONDERS er enkelen en beeldde ze af (l. c. fig. X), op volkomen gelijke wijze, als ze zich bij mij vertoonen, waarvan hij zegt 1), dat zij, bij de beweging van het oog naar boven, te gelijk met de parelsnoervormige te voorschijn komen. Zij liggen bij hem iets verder, namelijk,  $2\frac{1}{2}$  tot hoogstens 4 mm. van het netvlies verwijderd. — Hiervan nu onderscheiden wij zeer uitgebreide vliezen, die deels dicht achter de lens gelegen zijn, deels slechts 2—4 mm. van het netvlies verwijderd, terwijl er op een' afstand van 4—10 mm. van het netvlies geene hoegenaamd worden aangetroffen. In de eerste vertoonen zich de plooijen tot eene breedte van niet minder dan  $\frac{1}{3}$  mm.; in de laatste hebben zij zelden meer dan  $\frac{1}{60}$  mm. middellijn. Zij komen te voorschijn, wanneer de gezichtsas ter zijde

---

1) l. c. p. 551.



bewogen wordt, maar vooral bij eene krachtige, plotseling afgebrokene beweging van boven naar beneden. Schijnbaar rijzen hierbij de dicht achter de lens gelegene vliezen naar boven, terwijl, omgekeerd, de nabij het netvlies gelegene naar beneden dalen, zoodat ze in de gezigtsas voorbij elkander heen schuiven. Veelal ziet men nu echter de geplooidde vliezen meer en meer onduidelijk worden, zonder dat het blijkt, dat zij uit het gezigtveld terugwijken, en toch komen zij, bij herhaling der gezegde beweging, telkens op nieuw duidelijker te voorschijn. Hieruit volgt nu reeds, wat men bij naauwkeurige beschouwing dan ook duidelijk bevestigd vindt, dat deze vliezen slechts schijnbaar eene zoo uitgebreide beweging bezitten, en dat wat men bij oppervlakkige beschouwing geneigd zijn zou, voor eene beweging van het geheele vlies te houden, slechts de voortplanting is van plooiën, die zich bij het plotseling stilhouden van het oog, na eene krachtige beweging, aan de peripherie vormen en tot het uiteinde der vliezen uitstrekken, waarbij zij allengs hare scherpte verliezen en minder zichtbaar worden. De oorzaak van het verschil in rigting, waarin de beweging dezer vliezen en de voortplanting der plooiën plaats grijpt, is, zoo als nader zal verklaard worden, in de ligging der eerste vóór, in die der laatste achter het draaipunt van het oog te zoeken. Indien men bij kunstmatig verwijde pupil of bij nog in het glasvocht divergerend, goed homocentrisch licht waarneemt, zoodat men tamelijk ver ter zijde der gezigtsas kan zien, zoo bemerkt men, dat, vooral bij krachtige zijdelingsche, plotseling afgebrokene bewegingen, nog meerdere vliezen vrij dicht achter de lens te voorschijn treden, die zelden tot aan de gezigtsas reiken en met een onregelmatig soms in flarden afgescheurd uiteinde hier eindigen.

De hier gegevene beschrijving geeft slechts een oppervlakkig beeld van hetgeen een voortgezet entoptisch onderzoek ons doet kennen. Maar wij meenden ons van eene al te uitvoerige beschrij-

ving, die de lezer zonder zelfonderzoek moeilijk zou kunnen volgen, te moeten onthouden, terwijl, van de andere zijde, dit zelfonderzoek eene meer uitvoerige beschrijving zou overbodig maken.

Zien wij thans op het medegedeelde terug, dan blijkt vooreerst, dat alle entoptisch waargenomene, schaduwen grooter zijn, dan de daaraan beantwoordende, in het glasachtig ligchaam anatomisch waargenomene vormen, hetgeen ons, na de vroeger (bladzijde 11) hiervan gegevene verklaring, niet bevreemden kan. In het algemeen zijn zij echter werkelijk des te kleiner, hoe digter zij bij 't netvlies gelegen zijn.

Wat de zitplaats aangaat, zoo is ons gebleken, vooreerst, dat slechts weinige lichaampjes in de nabijheid der gezigtsas bij hun' evenwigtstand (dat is bij rust van het oog) voorkomen, hoezeer zij hier geenszins geheel ontbreken, en in de tweede plaats, dat de drie eerstgenoemde vormen, als zoodanig in 't glasvocht, veel meer boven dan onder de gezigtas zijn gelegen, naar welke plaats (schijnbaar naar de tegenovergestelde) zij terugkeeren, na door eene beweging van het oog tot beneden de gezigtsas te zijn voortbewogen; ten derde, dat al deze vormen, overeenkomstig de resultaten van het anatomisch onderzoek, zich op hoogstens 4 mm. afstand van het netvlies bevinden; ten vierde, dat de vliezen, zoo als ook bij anatomisch onderzoek gebleken is, zich voor een groot deel dicht achter de lens bevinden, en wel hoofdzakelijk van boven naar beneden zich het verst uitstrekken, terwijl, digter bij het netvlies, soortgelijke vliezen, die waarschijnlijk dunner zijn, inzonderheid beneden de gezigtsas gelegen schijnen, hoewel het toch ook enkele, bij rustigen stand van het oog, met die der parelsnoeren afzonderlijke kringetjes enz. boven de gezigtsas terugwijken. Voorts is een zamenhang van sommige dezer vliezen met de peripherie van 't glasachtig ligchaam, door den vorm der beweging, waarschijnlijk geworden, wat ook het ontleedkundig onderzoek (bl. 16) deed

vermoeden, terwijl anderen ongetwijfeld vrij door 't glasachtig ligchaam heen en weer zweven.

De bewegingen der mouches volantes dwingen ons, aan te nemen, dat de ligchaampjes of vliezen, waarvan zij afhankelijk zijn, zich in eene vloeistof bevinden, die beweging van daarin zwevende vormen toelaat. De verklaring, dat, onder die omstandigheden, bewegingen in het oog tot plaatsverandering van ligchaampjes in het glasachtig ligchaam aanleiding geven, ontmoet geen bezwaar. Reeds deed de Hoogl. DONDERS opmerken 1), dat eene vloeistof, in welks bovenste gedeelten ligchaampjes zweven, telkens wanneer de vloeistof met eene zekere snelheid naar beneden bewogen en de beweging plotseling afgebroken wordt, ten gevolge der medegedeelde beweging, zullen voortgaan, in de vloeistof te dalen, om daarna weder langzaam naar boven te rijzen. De juistheid dezer voorstelling hebben wij proefondervindelijk getoetst: in een klein, ongeveer sphaerisch, geheel met water gevuld en gesloten fleschje (wij bezigden een gewoon fleschje tot densiteits-bepaling) lieten wij kleine moleculen van pulvis succini zweven, en merkten op, dat, wanneer, bij snelle kanteling om eene transversale as, de beweging plotseling werd afgebroken, de moleculen met eene zekere snelheid zich in gelijke rigting bleven voortbewegen; zoodat zij in het achterste gedeelte van het fleschje, wanneer dit snel naar beneden gerigt werd, bij onderbreking daarvan, naar beneden daalden, om weder langzaam te rijzen. Ook eene meer slijmachtige vloeistof verhinderde die beweging niet. Wij zien hierin volkomen hetzelfde wat het menschelijk oog ons ten opzichte der drie eerste vormen van mouches volantes vertoont. De ligchaampjes, waarvan deze afhangen, liggen werkelijk grootendeels boven de gezichtsas. Terwijl het draaipunt zich ongeveer in het midden van het oog bevindt, gaat het

---

1) l. c. pag. 554.

achterste uiteinde der gezigtsas naar boven, terwijl het voorste naar beneden gerigt wordt. Wordt dit voorste uiteinde nu met snelheid naar boven gebragt en bij den horizontalen stand der gezigtsas de beweging plotseling onderbroken, dan gaat het achterste uiteinde met even groote snelheid naar beneden: de ligchaampjes, in de nabijheid daarvan gelegen, zetten nu, en wel door het vocht heen, de medegedeelde benedenwaartsche beweging voort, zoodat zij onder de gezigtsas dalen en hunne schaduwen op het netvlies dus schijnbaar naar boven rijzen. Weldra komen zij tot rust, om nu spoedig, hetzij door hun minder specifiek gewigt, hetzij door eene zekere torsie van draadjes of vliezen, waarmede zij verbonden zijn, weder naar boven te stijgen en alzoo schijnbaar te dalen. Eveneens wordt rekenschap gegeven van de voortplanting der plooijen in de digt achter de lens gelegene vliezen in eene rigting, juist tegenovergesteld aan die, waarin bij dezelfde beweging van het oog de plooijen zich voortplanten of de geheele vliezen zich bewegen, die digter bij het achterste uiteinde der gezigtsas gelegen zijn. Wij behoeven ons daartoe slechts te herinneren, dat de eerstgenoemde hierbij digt achter de lens, dat is vóór het draaipunt van het oog, gebleven zijn, en, bij gevolg, bij eene beweging van het voorste uiteinde der gezigtsas naar beneden, ook werkelijk naar beneden bewogen worden, zoodat zij, bij het plotseling afbreken dier beweging, in deze rigting hunne plooijen ontrollen en uitgestrekt worden. Opmerkelijk blijft het daarbij, dat zij achter de lens vooral aan de bovenzijde, nabij het netvlies daarentegen aan de benedenzijde voorkomen, zoodat alleen eene beweging van boven naar beneden het verschijnsel, dat beide vliezen in tegengestelde rigting schijnbaar voor elkander heen rollen, duidelijk aanschouwelijk wordt.

Wij merkten boven op, dat òf het geringere soortelijk gewigt, òf eene zekere torsie, door zamenhang met meer peripherisch gelegene vormen, tot de werkelijke rijzing (schijn-

bare daling) moest aanleiding geven, welke de drie eerste vormen van mouches volantes, na door de medegedeelde beweging in de vloeistof gedaald te zijn, ondergaan. Het laat zich gemakkelijk bewijzen, dat het geringere specifieke gewigt hierbij werkelijk in het spel komt. Vooreerst pleit hiervoor reeds hunne normale ligging boven de gezigtsas; want, aangezien geene te voorschijn treden, wanneer het achterste uiteinde der gezigtsas van beneden naar boven bewogen wordt, mag men aannemen, dat er op eenigen afstand onder gezigtsas geene voorkomen. Duidelijker nog wordt zulks, doordien de opvolgende stijging niet ontbreekt in diegenen, welke, zooals de belangrijke vormverandering van sommige parelsnoertjes ontegenzeggelijk bewijst, geheel vrij in het glasachtig ligchaam zweven. Overtuigend, eindelijk, wordt de invloed van het geringere soortelijk gewigt, wanneer wij in aanmerking nemen, dat dit opvolgende stijgen niet wordt waargenomen, zoodra, door het aangezigtvlak naar beneden te keeren, zooals bij het zien in het mikroskoop ligtelijk geschiedt, of wel, bij ligging op den rug, naar boven te rigten, waarbij men door eene kleine opening naar den hemel zien kan, de gezigtsas een' verticalen stand heeft verkregen.

Intusschen meenen wij, dat ook de torsie niet geheel blijft uitgesloten. Vooreerst ziet men bij gedilateerde pupil regt duidelijk eenige vliezen achter de lens, bij zijdelingsche beweging van het oog, krachtig naar de gezigtsas geslingerd worden, om in de nabijheid daarvan plotseling te worden teruggehouden, hetgeen niet wel anders, dan uit samenhang met meer peripherische gedeelten van het glasachtig ligchaam, kan verklaard worden: in deze deelen moet, door de plotselinge beweging eene zekere spanning ontstaan, die zich daarna als torsie doet gelden. In de tweede plaats komt de onderlinge samenhang van een groot aantal mouches volantes, als zoodanig, in aanmerking, waarvan de eene natuurlijk invloed op de andere

uitoefent. Een dergelijke samenhang schijnt rekenschap te moeten geven van het niet hooger stijgen van sommige mouches volantes. Zoo merkten wij op, dat er eene op het linker oog van den Hoogleeraar DONDERS in de gezigtsas haren evenwichtsstand heeft, en van hier wel dalen (schijnbaar rijzen), maar niet werkelijk rijzen kan: zij schijnt dus van de beneden zijde door eenige verbinding te worden vastgehouden, die, bij de daling gebogen wordende, eene neiging tot uitrekking moet te weeg brengen.

Opmerkelijk is het, dat deze kleine ligchaampjes, althans diegenen, welke aan de parelsnoertjes ten gronde liggen, langen tijd onveranderd blijven voortbestaan. De Hoogl. DONDERS deelt mij mede, dat hij enkele, van zeer bepaalde gedaante, in zijne beide oogen sedert vele jaren bij elk entoptisch onderzoek telkens als oude kennissen begroet, die, aan gelijke plaats gebonden en met gelijke bewegelijkheid, hem trouw vergezellen.

Uit al hetgeen ons door entoptisch onderzoek gebleken is en hierboven medegedeeld werd, meenen wij te mogen besluiten:

1°. In het glasachtig ligchaam zijn vrije ruimten voorhanden, enkel met vlocistof gevuld, waarin kleine ligchaampjes kunnen zweven. Deze ruimten zijn aan de achterzijde, van  $\frac{1}{3}$ —4 mm. van het netvlies, in verticale rigting het meest uitgebreid: de verticale afmeting bedraagt hier minstens 3 mm. en welligt meer. Niet ver achter de lens zijn insgelijks aanzienlijke ruimten voorhanden, die vooral in dwarse rigting zijn uitgestrekt en waarin zich enkele vliezen kunnen plooijen en bewegen.

2°. In het glasachtig ligchaam komen geene door vliezen begrensde sectoren voor, die, zich in de rigting der meridianen uitstreckende, in den canalis hyaloideus eene gemeenschappelijke as zouden hebben. Bestonden dergelijke vliezen, dan zouden in de gezigtsas, dat is een weinig aan de buitenzijde van den canalis hyaloideus, nabij het netvlies, geene in verticalen

zin uitgebreide ruimten voorhanden zijn, waarin ligchaampjes vrij op en neder zweven konden: integendeel zou hier alsdan alléén eene uitgebreide zijdelingsche beweging mogelijk zijn tusschen de vliezen, die de door HANNOVER aangenomene sectoren begrenzen, ten zij er andere beletselen voor deze beweging bestonden, — en deze juist bestaat niet. Evenmin zou, bij de aanwezigheid der gezegde sectoren, onmiddellijk achter de lens, eene uitgebreide zijdelingsche beweging van vliezen dat door ons met zekerheid is waargenomen, bestaanbaar zijn.

3°. In het glasachtig ligchaam zijn, niet ver van de gezichtsas, belemmeringen aanwezig voor eene vrije beweging van ligchaampjes van voren naar achteren en van de regter naar de linker zijde, van welke belemmeringen de oorzaak noch door anatomisch noch door entoptisch onderzoek voldoende blijkt.

4°. Het entoptisch onderzoek bevestigt de aanwezigheid van alle vormen, die wij door het mikroskopisch onderzoek hebben leeren kennen.

5°. Het mikroskopisch anatomisch onderzoek geeft geene rekenschap van de bleeke kringetjes, waarmede het geheele gezichtsveld bij entoptisch onderzoek is gevuld. Deze bleeke kringetjes vertoonen eene ware beweging, in gelijken zin als de drie eerste vormen van mouches volantes, en kunnen dus niet van lens, cornea, of binnenste lagen van netvlies afhankelijk zijn. Hun oorsprong is, bij gevolg, in het glasachtig ligchaam te zoeken, en waarschijnlijk in eene fijn korrelige gesteldheid gegrond, die zich, door het geringe verschil in lichtbrekings-coëfficiënt, aan 't mikroskopisch onderzoek onttrekt.

---

### III. ONDERZOEK MET DEN OOGSPIEGEL IN GEZONDEN EN ZIEKELIJKEN TOESTAND.

---

Het onderzoek met den oogspiegel, bij gezonden toestand van het oog, heeft slechts negatieve uitkomsten opgeleverd. Wanneer wij nagaan, dat de sterkste vergrooting, die wij, hetzij onmiddellijk achter de lens, hetzij in de nabijheid van het netvlies, konden verkrijgen, slechts eene vijftien- tot dertigmalige is, dan zal, hoe scherp de waarneming met den oogspiegel ook zijn moge, deze uitkomst niemand kunnen bevreemden.

Van mouches volantes, is, zoo als bij entoptisch onderzoek gemakkelijk blijken kan, niemand verschoond. Doch slechts wanneer ze, hetzij door meerdere grootte of ondoorschijnendheid, hetzij door bijzondere nabijheid tot het netvlies, hetzij ten gevolge van eigenaardige stoornissen in het oog, bij het gewone zien met bijzondere duidelijkheid te voorschijn treden, geven zij tot klagten aanleiding. In de meeste gevallen worden zij ook hierbij met behulp van den oogspiegel niet objectief waargenomen. Maar enkele malen geschiedt dit thans zonder eenige moeite, en men is niet in staat, uit de verschijnselen van den lijder, die zoo ligtelijk de grootte en de ondoorschijnendheid overdrijft of wel ze met te ligte kleuren teekent, met eenige zekerheid te zeggen, of zij objectief zullen waarneembaar zijn, al dan niet.



Doctor VAN TRIGT 1) heeft reeds enkele gevallen van dien aard vermeld, zoo als (observatio IV) donkere vlokken, achter de lens zwevende en naar het scheen met de capsula lentis zamenhangende; voorts (observatio VII) talrijke draden, sommigen met ondoorschijnende vlokken voorzien, die in een' draad eindigen, benevens meer algemeene verduistering; in een ander geval (pag. 63) wordt van een korrelig, hier en daar vlokkig vlies gewag gemaakt, dat bij beweging van het oog achter de lens zwevende werd gezien. Maar in al deze gevallen was ook het gezichtsvermogen in meerdere of mindere mate gestoord, hoewel eenmaal (observatio VII) de zwevendeligchaampjes door den lijder waren waargenomen, alvorens eenige andere stoornis in het gezichtsvermogen werd opgemerkt. Slechts in een geval (observatio V) werd een donker ligchaam van ongeveer twee mm. middellijn, dat zich als aan een' draad opgehangen vertoonde, onbewegelijk in het glasachtig ligchaam gezien.

COCCIUS 2) onderscheidt de ligchaampjes, in het glasachtig ligchaam voorhanden, in bewegelijke en onbewegelijke, en acht de eerste gevaarlijker, wijl zij eene stoornis van het glasachtig ligchaam zouden aanduiden. JAEGER 3) heeft bewegelijke en onbewegelijke vlokken in het glasachtig ligchaam afgebeeld, de laatste in verband met een vrij zwevend netvlies. Eene slechte afbeelding van bewegelijke is bij ANAGNOSTAKIS 4) te vinden. Zooveel blijkt uit dit alles, dat de onbewegelijke tot de uitzonderingen behooren.

Op grond van een aantal gevallen, ook na de uitgave der dissertatie van Dr. VAN TRIGT waargenomen, meent de Hoogl. DONDERS, daargelaten de ontwikkeling van entozoa, door VON

1) *Dissertatio inauguralis de speculo oculi*. 1853, pag. 58 etc.

2) *Über die Anwendung des Augenspiegels*. Leipzig. 1853.

3) *Ueber Staar und Staar-operationen*. Wien. 1854. fig. XXV en fig. XXVI.

4) *Ann. d'Oculistique* T. XXXI, 1854.

GRAEFE reeds bij herhaling gezien, drie wijzen van oorsprong te moeten onderscheiden.

Vooreerst, zoo als wij reeds boven opmerkten, zijn somtijds vlokken waar te nemen, deels vliesachtig, deels korrelig, deels vezelachtig, bij lijders, die over niets anders dan over mouches volantes klagen, welke zich allengs ontwikkeld hebben en waarbij ook netvlies en choroidea zich objectief geheel onveranderd vertoonen. Een geval van dien aard onderzocht hij reeds meer dan één jaar geleden, en ook thans is geene werkelijke stoornis van het gezichtsvermogen gevolgd. Twee gevallen van dien aard zijn hem later voorgekomen, sedert hij bij elke klagt over mouches volantes, zonder meer, het oog objectief met den oogspiegel onderzoekt. In al deze gevallen vertoonden zij zich dicht achter de lens en waren hier, bij bewegingen van het oog, in elke rigting bewegelijk. In deze gevallen schijnt eene zelfstandige voedingsverandering in het glasachtig ligchaam te moeten worden aangenomen, die, als proces, niet meer den naam van pathologisch verdient, dan de wijzigingen die vezelkraakbeen vooral op hooger en leeftijd ondergaat. Wij gelooven daarom, dat de bewegingen, hierbij waargenomen, geene andere zijn dan die in het normale glasachtig ligchaam.

In de tweede plaats is het door talrijke gevallen thans volkomen buiten twijfel gesteld, dat, bij ontstekingsachtige aandoeningen van choroidea en netvlies, vlokken in het glasachtig ligchaam gevormd worden, hetzij het exsudaat tot in het glasachtig ligchaam doordringt, het zij eene parenchymateuse ontsteking, aan het glasachtig ligchaam medegedeeld, tot eene wijziging in de voeding aanleiding geeft. — Tot deze soort behooren waarschijnlijk al de onbewegelijke vormen, wijl onbewegelijkheid eene ziekelijke verandering van het glasachtig ligchaam doet vooronderstellen. Wij zouden daarom de uitspraak van COCCIUS, waarmede trouwens de onschadelijkheid van de spontaan ontwikkelde ook geheel in strijd is, dat, namelijk,

de onbewegelijke als van mindere beteekenis te beschouwen zijn, geenszins willen onderschrijven.

In de derde plaats is het met volkomene zekerheid gebleken, dat vlokken in het glasachtig ligchaam het gevolg kunnen zijn van bloeditstorting uit het netvlies. Voor korten tijd schreef de Hoogl. DONDERS, dat hij nog geene gelegenheid had gehad, eene pasgevormde apoplexia retinae met den oogspiegel te onderzoeken, en voegde op de proef 1) hieraan toe, dat nog juist vóór het afdrukken hem een belangrijk geval van dien aard was voorgekomen. Zonderling genoeg, hebben zich sedert dien korten tijd weder twee gevallen van dien aard aan hem voorgedaan, die ik ook beide gelegenheid had, naauwkeurig te onderzoeken. Het eene betreft een' Heer van ruim dertig jaren, die den 20 April, des morgens wakker wordende, een algemeen floers en donkere voorbij de gezigtas zwevende vlokken voor het oog had. Met den oogspiegel werd zoowel uitgestort bloed ter zijde op het netvlies, als vlokken (bloed-coagula) in het geheele glasachtig ligchaam, vooral dicht achter de lens zwevende, aangetroffen, die zich soms duidelijk om hunne as draaiden en zoowel in dwarse als in loodrechte rigting zich bewogen. Daarenboven is een algemeen floers (geïnfiltreerd bloed) voor het geheele netvlies aanwezig, waardoor de grootere vaten van het netvlies slechts flauw heenschmeren. Den 21sten Mei was de opslorping reeds zoo ver gevorderd, dat hij met dit oog des noods reeds lezen kon, terwijl hij daarmede in den beginne naauwelijks iemand had kunnen herkennen. Zwevende vlokken zijn echter tot dus verre nagebleven.

Het tweede geval heeft betrekking tot eene ongehuwde dame, 40 jaren oud, die na allerhevigste lichtvonken plotseling op het eene oog volkomen blind werd. Bij deze werden de vlokken, nog in veel grootere hoeveelheid, zwevende in het

---

\*) *Nederlandsch Lancet*. 1854. Derde Série, D. III. bl. 521.

glasachtig ligchaam gezien en wel, naar het scheen, volkomen vrij in elke rigting. Klaarblijkelijk waren zij zwaarder dan het glasvocht, zooals de snelle daling voldoende bewees. De reflexie uit de diepte van het oog was tamelijk sterk, maar van de vaten van het netvlies was geen spoor te zien. Bij een tweede onderzoek, den 14den Junij, ruim ééne maand na het ontstaan in het werk gesteld, kon zij groote letters (Nr. 1 en 2 uit het werk van JAEGER) behoorlijk onderscheiden, en gelukte het ook, vooral wanneer slechts het beeldje eener kleine vlam op het netvlies geworpen werd, door den nevel heen, de groote vaten van het netvlies te zien, hetwelk, bij gelijktijdige verlichting van een grooter gedeelte van het netvlies, schier onmogelijk was. Achter de lens vertoonen zich nu duidelijk zich plooiende vliezen, terwijl ontelbare kleinere ligchaampjes door het glasvocht zweven, en thans, nu het gezichtsvermogen zich eenigermate begint te herstellen, de patiente in hooge mate hinderlijk zijn.

Het blijkt uit deze beide gevallen, dat bloeduitstorting tot zwevende vlokken in het glasachtig ligchaam kan aanleiding geven; maar er blijkt tevens uit, dat het uit de vaten van het netvlies uitgestorte bloed niet alleen gemakkelijk in het glasachtig ligchaam doordringt, maar op de plaats, waar het aangekomen is, onder den vorm van kleine coagula zich ook in alle rigtingen vrij heen en weder bewegen kan. Wanneer er vliezen, op de wijze als zulks door HANNOVER wordt voorgesteld, in het glasachtig ligchaam voorhanden waren, zou het indringende bloed ze welligt in eene bepaalde rigting kunnen verscheuren; maar in geen geval zouden de coagula op de plaats, waar zij mogten zijn aangekomen, eene geheel vrije beweging bezitten.

Zonder aan de bewegingen van de bovenvermelde, met den oogspiegel, in het meer of minder ziekelijk veranderde glasachtig ligchaam, objectief waarneembare vlokken enz. eene zoo

hooge beteekenis te willen toekennen, als die der normale mouches volantes ongetwijfeld bezitten, meenden wij ze mede als gronden tegen de voorstelling van HANNOVER te moeten in het midden brengen. Vooral die ligchaampjes, welke zich primair in het glasachtig ligchaam ontwikkelen, verdienen uit dit oogpunt allezins gewaardeerd te worden, daar niets ons nopen kan, hierbij eene verdere ziekelijke verandering van het glasachtig ligchaam aan te nemen.

### BESLUIT.

Wanneer wij terugzien op de feiten, die én het anatomisch, én het entoptisch, én het pathologisch onderzoek met den oogspiegel hebben opgeleverd, waarbij wij telkens de gevolgtrekkingen, waartoe zij aanleiding geven, kortelijk hebben aangestipt, dan kan het niet moeilijk zijn, de slotsom op te maken uit hetgeen dit vereenigd onderzoek omtrent den bouw van het glasachtig ligchaam geleerd heeft.

Het anatomisch-mikroskopisch onderzoek heeft ons slechts eenige fijne en teedere vormen leeren kennen, die, wel is waar, voor een groot deel onderling verbonden, maar toch slecht zeer spaarzaam voorhanden zijn, en in de centrale gedeelten van het glasachtig ligchaam welligt geheel ontbreken. Het entoptisch onderzoek drukt hierop het zegel, wat den vorm, de zitplaats en voor een deel ook den onderlingen samenhang der ligchaampjes betreft. De bewegingen der ligchaampjes, met volkomene zekerheid entoptisch waargenomen, bewijzen ten stelligste, dat geene sectoren, in den door HANNOVER aangenomen zin, bestaan. Maar de beperking dier bewegingen in horizontale rigting, zoowel naar voren en achteren als ter zijde, wordt door het anatomisch onderzoek niet verklaard.

Daarenboven hebben wij, na inwerking van sommige reagentia, althans in de nabijheid der peripherie, meer dan eens eenig spoor van het straalswijze aanzien waargenomen, hetwelk HANNOVER op de verticale doorsnede heeft gezien en afgebeeld, en wij hebben dit niet met zekerheid als kunstproduct durven beschouwen.

In de hoofdzaak is het glasachtig ligchaam, zoo als VIRCHOW geleerd heeft, zeker niets anders dan een slijmachtig vocht, waarin de cellen, waaraan het zijn' oorsprong verschuldigd is, grootendeels zijn ten gronde gegaan.

Maar wij hebben reeds in den aanvang doen opmerken, dat deze beschouwing van VIRCHOW, die ook door KÖLLIKER gedeeld wordt, geenszins rekenschap geeft van het verschil in consistentie tusschen glasachtig ligchaam en glasvocht. Voor een deel kunnen de door ons beschrevene, veelal onderling zamenhangende mikroskopische vormen, in het glasachtig ligchaam aanwezig, daarvan rekenschap geven. Immers dat zeer weinig vaste stof, korrelig of vezelig voorhanden, eene geleiachtige consistentie kan te weeg brengen en eene aanzienlijke hoeveelheid vocht in zich besluiten, leert ons de geleiachtige toestand, die het serum kan aannemen, wanneer daarin slechts een spoor van vezelstof voorkomt. Doorklieft men deze geleiachtige stof, dan kan ook hieruit eene vloeistof verkregen worden en de vroegere consistentie verloren gaan. Maar wij erkennen, dat toch ook slechts voor een deel de consistentie van het glasachtig ligchaam uit de door ons beschrevene vormen kan worden afgeleid: vooreerst, omdat deze vormen grootendeels te bewegelijk in de vloeistof zelve zijn, en, ten anderen, omdat in het centrale gedeelte, waar deze vormen bijna geheel ontbreken, de consistentie, hoezeer geringer, niet geheel gemist wordt. Structuurlooze vliezen, die zich regelmatig door het glasachtig ligchaam zouden uitstrekken en van de membrana hyaloïdea uitgaan, kunnen wij in geen geval tot verklaring dier consistentie inroepen, eensdeels, om-

dat wij onder de gunstigste voorwaarden, van kleuring, namelijk, waarbij de dunne hyaloïdea zoo hoogst gemakkelijk in het oog sprong, ze nimmer hebben kunnen zien, anderdeels, doordien de aanwezigheid van zulke vliezen, althans in de rigting, door HANNOVER aangenomen, aan de beweging der mouches volantes, zoo als die door ons gezien en beschreven werden, zoude in den weg staan.

Herinneren wij ons, dat het geheele gezigtsveld bij entoptisch onderzoek kleine kringetjes vertoont, dat vele reagentien een korrelig aanzien te weeg brengen, dat in het glasachtig ligchaam van de vrucht, ook wanneer zij voldragen is, bij inwerking zoowel van chroomzuur als van alcohol of chloridum ferri, een fijn net van draadjes, met korreltjes als knooppunten, en daarenboven sterk lichtbrekende grootere kogeltjes, door BOWMAN reeds gezien, te voorschijn komen, dan zijn wij geneigd, het bestaan van soortgelijke vormen in het glasachtig ligchaam van den volwassene ook aan te nemen, hoewel zij hier in verschen toestand, zonder aanwending van eenig reactief, niet overal zichtbaar zijn.

Bij deze hypothese kan de vergelijking met door een gering fibrine-gehalte gecoaguleerd serum geheel worden staande gehouden: ook hierin laten zich door het mikroskoop geene vormen, die de consistentie verklaren, aanwijzen; ook hieruit kan men door insnijding en verdeeling eene vloeistof verkrijgen en het geheel door verdere verdeeling schier in eene vloeistof doen overgaan; ook hier is het intusschen vaste stof, die oorzaak is van de consistentie, en is deze vaste stof slechts in hoogst geringe hoeveelheid voorhanden.

Wanneer iemand deze hypothese ontoereikend vinden mogt, durven wij ons vleijen, toch eenigermate tot nadere kennis van den bouw van het glasachtig ligchaam te hebben bijgedragen, en laten het gaarne aan HANNOVER over, den bouw van het glasachtig ligchaam ten tweeden male te ontdekken.

---

## VERKLARING DER PLATEN.

### PLAAT 1.

Fig. I. Ligchaampjes in het onbeleedigde glasachtig ligchaam van een volwassen man door de hyaloidea, in het achterste derde gedeelte van het glasachtig ligchaam, niet ver van de gezigtsas, waargenomen (210-malige vergrooting).

- a.* doorschijnend celachtig ligchaam.
- b.* sterk lichtbrekende korrelige bolletjes.
- c.* Korrelgroepjes van onregelmatige gedaante.

Fig. II. Ligchaampjes in 't glasachtig ligchaam bij een ander individu, niet ver van de hyaloidea nabij de gezigtsas (500-malige vergrooting).

- a.* kern van een colloidachtig aanzien, gedeeltelijk door een vliesje omgeven, waarvan zeer bleeke op enkele plaatsen verdikte vezelen uitgaan.
- b.* Korrelgroepje, met klein aanhangend vezeltje: bij scherp onderzoek wordt niet zelden samenhang opgemerkt, tusschen de vezeltjes van vormen gelijk *a* en *b*.

Fig. III. Vormen ter zijde van 't glasachtig ligchaam,  $\frac{1}{4}$ —1 mm. onder de hyaloidea aangetroffen.

- a.* Groote bleeke, naar 't schijnt, eenigzins geborstene cel, met fijn korreligen, maar helderen inhoud.
- b.* Eene groote cel, met twee kernen van colloidachtig aanzien.
- c.* Reeksen van geborstene cellen, onderling zamenhangende.
- d.* Korrelgroepjes van verschillende grootte, afwisselend bleeke en donkere, sommige met vezelvormig aanhangsel.



Fig. IV. Bleeke kronkelend verloopende vezelen van een ruw aanzien, op bepaalde afstanden donkere korreltjes vertoonende en aan het eene uiteinde met een korrelgroepje voorzien, — uit het oog van een' man van 36 jaren, nagenoeg in de gezigtsas, ruim twee millimeters van de hyaloidea verwijderd (180-malige vergrooting).

Fig. V. Korrelgroepen, iets dieper in hetzelfde oog; grootere en kleinere, zwak en sterk licht brekende wisselen elkander af. Sommige zijn als tot een snoertje zamengeregen, gelijke vergrooting als Fig. IV. Meestal liggen deze korrelgroepen dieper in 't glasachtig ligchaam op ongeveer 3<sup>mm</sup>. afstand van de hyaloidea.

Fig. VI. Korrelgroepen, door vliedsachtige draden verbonden, uit het oog eener oude vrouw, niet ver van de gezigtsas, op ongeveer 4<sup>mm</sup>. afstand van de hyaloidea (80-malige vergrooting).

Fig. VII. Zamengestelde groep in het glasachtig ligchaam eener oude vrouw (460-malige vergrooting).

a. sterk lichtbrekend onregelmatig ligchaam, niet ver van de achtervlakte der hyaloidea gelegen.

b. hoogst bleeke bolletjes, die eerst bij verandering van den focus op grooteren afstand van de hyaloidea te voorschijn komen.

c. Korrelgroepjes, weder iets dieper in 't glasachtig ligchaam gelegen.

Fig. VIII. Groote onregelmatige korrelgroep, waarin enkele grootere, sterk lichtbrekende bolletjes, in verband met daarvan uitgaande vezelen, gedeeltelijk met bleeke of donkere korreltjes ook wel met korrelgroepjes bezet, niet ver van de achtervlakte der lens en zich veel verder ter zijde uitstreckende dan hier is afgebeeld, — uit het oog eener vrouw van 60 jaren, bij 180-malige vergrooting.

a. Zeer fijn bleek korrelgroepje.

Fig. IX. Korrelgroepje van dezelfde plaats, bij gelijke vergrooting, met vezelvormige verlengselen en meer of minder zamenhangende grootere korreltjes in den omtrek.

## PLAAT 2.

Fig. X. Een gedeelte van een zeer uitgebreid, dicht achter de lens gelegen vlies, met gestrekte evenwijdige plooijen, korreltjes en korrelgroepen op zijne oppervlakte, aan eene zijde een' omslag vertoonende. Uit het oog eener 50-jarige vrouw, bij 180-malige vergrooting.

Fig. XI. Geplooid vlies, in schuinsche rigting uitgebreid, zonder gestrekt te zijn, dicht achter de lens, bewegelijk bij schudding, plooijen, geïsoleerde korreltjes en korrelgroepjes vertoonende, uit het oog derzelfde vrouw, bij 180-malige vergrooting. Nabij de lens vonden wij hier soortgelijke ligchaampjes, als in Fig. II en III zijn afgebeeld, echter alleen tamelijk ver buiten de gezigtsas.

Fig. XII. Cellen met groote kernen in colloïd-metamorphose verkeerende, sommigen met een aanhangend vezeltje, voorkomende in het glasvocht van een voldragen foetus.

Fig. XIII. Cellen uit het glasvocht van een voldragen foetus, dat eenigen tijd aan de inwerking van acidum chromicum was blootgesteld (600-malige vergrooting).

Fig. XIV. Betrekkelijke ligging dezer cellen, bij kleine vergrooting.

Fig. XV. Glasachtig ligchaam van een menschelijk foetus van zeven maanden, geïsoleerd en aldus acht dagen in acid. chromic. verhard (500-malige vergrooting).

a. Een fijn net van vezelen, van zeer kleine korreltjes uitgaande.

b. Sterk lichtbrekende kogeltjes, aan zuren weêrstand biedende, maar in eene potassa-oplossing spoedig verdwijnende.

Fig. XVI. Een stukje van hetzelfde glasvocht, niet ver van den canalis hyaloïdeus (500-malige vergrooting).

a. Tamelijk gestrekte vezelen.

b. Sterk lichtbrekende kogeltjes, als boven.

c. Groote cellen als fig. XIII.

Fig. XVII. Stukje glasachtig ligchaam van een foetus van zeven maanden; het glasachtig ligchaam had een' tijd lang in chloridum ferri gestaan.

*a.* fijn vezelnet met korreltjes.

*b.* sterk lichtbrekende kogeltjes, onoplosbaar in azijnzuur, zeezoutzuur, in alcohol en aether, oplosbaar in potassa en soda.

Fig. XVIII. Copij van het door BOWMAN afgebeelde weefsel van het glasachtig ligchaam van een voldragen foetus, langen tijd in chroomzuur bewaard.

Fig. XIX. Eenige vaten der arteria centralis retinae op de capsula lentis van een nog niet voldragen foetus van een' hond.

*a.* in mucine-metamorphose verkeerende cellen, aan de buitenvlakte dezer vaten gelegen.

Fig I.



Fig II.



Fig III.



Fig IV.



Fig V.



Fig VI.



Fig VIII.



Fig VII.



Fig IX.





Fig. X.



Fig. XI.



Fig. XIX.

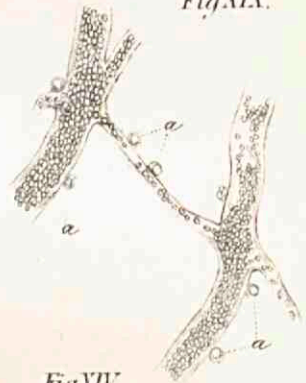


Fig. XII.



Fig. XIV.



Fig. XIII.



Fig. XVIII.



Fig. XVII.



Fig. XV.



Fig. XVI.





## THESES.

---

### I.

Diagnosis affectionum internarum oculi partium absque speculo oculi certa fieri nequit.

### II.

HERBSTII methodus, ad sanguinis quantitatem determinandam, injectio scilicet vasorum sanguiferorum, proposito male inservit.

### III.

Methodus a BARRESWILL proposita, ut sacchari praesentia indagetur, saepe claudicat.



—  
IV.

Membranae DESCOMETII inflammationem negamus.

V.

Fibrarum elasticarum in sputis absentia non impedit, quominus phthisis pulmonalis adesse possit.

VI.

Calomelas in hepatitide strictae contraindicatur.

VII.

Herba digitalis purpureae forma pulveris est praescribenda.

VIII.

Medulla spinalis sedes februm intermittentium non est habenda.

IX.

Le nouveau-né apporte avec lui, en puissance, des maladies qui ne doivent éclore qu'au bout de plusieurs semaines, de plusieurs mois et même de plusieurs années.

BOUCHUT.

X.

Facio cum MAISSONNEUVE: » La vérole débute par un chancre. »

—

XI.

Recte KIWISCH susurram uterinum non esse signum graviditatis contendit.

XII.

Manus optimum est pelvimetrum.

XIII.

Infanti ubera praeberere inter optima auxilia ad haemorrhagias uteri post partum sistendas referri meretur.

XIV.

Corpus vitreum metamorphosi cellularum colloidea nascitur.

XV.

In panaritio cultrum optimum est remedium.

XVI.

Operatio hydroceles radicalis per incisionem in genere caeteris methodis praeferenda.

XVII.

Obscuraciones corneae centrales minores, quam pupilla unquam fieri possit, non necessario visum turbant.

—

XVIII.

Chloretum aurico-natricum remediis antisiphiliticis non annumerandum.

XIX.

Certum mortis signum nullum nisi putredo.

XX.

Cuique tribunali adjungatur medicus forensis oportet.

---