



Onderzoeken over den invloed van geneesmiddelen op den intraoculaire druk

<https://hdl.handle.net/1874/260055>



PROEFSCHRIFT

W. VAN HOORN



A. qu.
192

ONDERZOEKINGEN
OVER DEN INVLOED VAN GENEESMIDDELEN
OP DEN INTRAÖCULAIREN DRUK

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE
AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT
OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

Dr. ERNST COHEN

Hoogleeraar in de Faculteit der Wis- en Natuurkunde

TEGEN DE BEDENKINGEN
VAN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE
TE VERDEDIGEN

op Woensdag 5 Juli 1916

des namiddags te 2 uur

DOOR

WILHELM VAN HOORN

GEBOREN TE AMSTERDAM



Het zij mij vergund, bij de voltooiing van mijn proefschrift aan U, Hoogleeraren, Lectoren en Assistenten der Medische en Philosophische Faculteiten mijne groote erkentelijkheid te betuigen voor het onderricht, dat ik van U mocht ontvangen.

De boeiende lessen van wijlen Professor HEILBRONNER zullen mij steeds in dankbare herinnering blijven.

Vooral geldt mijn dank U, Hooggeleerden SNELLEN, Hooggeachten Promotor, voor de vriendelijke belangstelling, die Gij mij bij de bewerking van dit proefschrift hebt betoond en de gelegenheid, die gij mij gaaft tot het verrichten mijner waarnemingen. Als assistent-geneesheer aan het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders hebt Gij mij ruimschoots in staat gesteld kennis te verkrijgen van de practijk der oogheekunde, een kennis, die ik mij in mijn leven hoop ten nutte te maken.

Ook U, Zeergeleerden ROCHAT en VAN ROMUNDE breng ik mijn welgemeenden dank voor de behulpzaamheid, die Gij mij betoond hebt.

INLEIDING.

Doel bij de bewerking van dit proefschrift was in de eerste plaats, na te gaan of de verschillende in de oogheelkunde in gebruik zijnde geneesmiddelen, en wel voornamelijk de miotica en mydriatica, die op den intraöculairen druk van het pathologisch veranderde oog zoo duidelijk hun invloed doen gelden, ook het normale oog dien invloed, zij het dan misschien in mindere mate, doen ondergaan. Op verschillende wijzen is reeds een dergelijk onderzoek verricht; de resultaten waren echter van dien aard, dat een herhaling niet overbodig scheen, vooral waar telkens het aantal waarnemingen gering was en waar het gebruikte anaestheticum werd beschouwd als zonder invloed op den intraöculairen druk. Ik trachtte daarom voor elk geneesmiddel afzonderlijk grootere reeksen van waarnemingen te verkrijgen dan tot nog toe het geval was (hetgeen mij echter niet overal is gelukt) en trachtte een eventueelen invloed van het gebruikte anaestheticum uit te schakelen, door eerst op een bepaald oog na te gaan den invloed van het anaestheticum alleen, daarna op datzelfde oog den invloed van anaestheticum en geneesmiddel tezamen en ten slotte de verschillen tusschen beide waarnemingen als het definitieve resultaat te beschouwen.

Door aan elk onderzoek naar den intraöculairen druk een onderzoek naar den bloeddruk toe te voegen, wilde ik tevens nagaan of er op deze wijze iets tot uiting kwam van de onmiskenbare betrekking tusschen intraöculairen druk en bloeddruk.

Alvorens echter tot mijn eigen onderzoekingen te komen, wil ik den intraöculairen druk aan een nadere bespreking onderwerpen en daartoe de volgende hoofdstukken laten voorafgaan:

- 1e. De intraöculaire druk in 't algemeen.
- 2e. De bepaling van den intraöculairen druk.
- 3e. Invloeden, die den intraöculairen druk kunnen veranderen.
- 4e. De door anderen gedane waarnemingen omtrent den invloed van geneesmiddelen op den intraöculairen druk.

De intraöculaire druk in 't algemeen.

Het oog is te vergelijken met een bol met elastischen wand, welke gevuld is met vloeistof. Die vloeistof nu staat onder een bepaalden druk, den intraöculairen druk, welke voor het oog van het grootste gewicht is; vooreerst van physiologisch standpunt, omdat de toestand van spanning, waarin een levend weefsel verkeert, van overwegenden invloed is op de functie van dat weefsel; in dit geval niet alleen door beheersching van de voeding maar ook van den vorm van het oog. Daarnaast komt het groote nut van de kennis van den intraöculairen druk voor de herkenning van pathologische toestanden en historisch zijn het juist deze geweest, die leidden tot een nadere studie van dit onderwerp. Mogelijk, maar niet zeker, is, dat reeds in 1707 is gedacht aan ziekelijke toestanden, als gevolg van in het oog optredende drukveranderingen, waar MÉRY schreef over glaucoom ¹⁾. In 1830 beschrijft MACKENZIE ²⁾ gevallen, waarin de oogen tijdens een glaucoom-aanval steenhard waren. BRUECKE ³⁾ schatte in 1847 op vrij ruwe wijze den normalen oogdruk door vast te stellen, dat het doode oog ongeveer spanning en vorm van het levende

1) Mémoires de l'Acad. des Sciences, 1707.

Méry, Savoir si le glaucoma et la cataracte sont deux différentes ou une seule et même maladie.

2) Mackenzie, A practical treatise on diseases of the eye.

3) Brücke, Anat. Beschreibung des menschlichen Augapfels. Berlin 1847.

verkrijgt, door het te vullen onder een waterzuil van 40 c.M. (d.i. 29.4 m.M. kwik). Dit zou dan $\frac{1}{3}$ van den veneuzen en $\frac{1}{5}$ van den arterieelen druk in het oog zijn, terwijl de rest van den bloeddruk in het oog door de gespannen vaatwanden zou worden gedragen. In 1849 maakte BOWMAN ¹⁾ onderscheid tusschen physiologischen en pathologischen oogdruk. Hij noemt toestanden, waarbij het oog abnormaal week, en toestanden waarbij het abnormaal hard is en hij schat de spanning naar het gevoel van weerstand, dat de tastende vinger krijgt, m. a. w. door middel der z.g. digitale tonometrie. Daarbij onderscheidt hij zeven graden van spanning: de normale: n, drie Subnormale —1, —2 en —3; en drie Supernormale: +1, +2 en +3.

Een nadere beschouwing over het wezen van den intra-oculairen druk geeft SCHNELLER in 1857. ²⁾ Hij beschouwt den bloeddruk als eigenlijke bron van den oogdruk, doch daarnaast hecht hij groot gewicht aan de eigenschappen, zoowel chemische als physische, van den scheidingswand tusschen bloed- en oogvloeistof, dus van den vaatwand. Veranderingen hierin, b.v. van endosmose en diffusie, kunnen zoowel door constitutioneele oorzaken, o.a. arteriosclerose, als door medicamenten ontstaan en feitelijk moest men ook den invloed van dezen op bovengenoemde eigenschappen kennen om hun werkingswijze en invloed ten volle te kunnen beoordeelen.

Nu is, volgens SCHNELLER, de bloeddruk in de verschillende deelen van het oog niet dezelfde: lager in de chorioïdea, waar sterke vaatvertakking is, en waar de vaten vrijwel een gestrekt verloop hebben; hooger in de retina, waar weinig vaatvertakking gevonden wordt en waar de vaten stompe hoeken en knikkingen maken. Het groote belang van deze

1) Bowman, Lectures on the parts concerned in the operations on the eye. 1849 London.

2) Archiv für Ophthalm. Bd. 3 Abteil. II.

drukverschillen in de onderscheiden vaatgebieden is, dat, zoo gauw de spanning van het oog zich wijzigt, de verschillende deelen van het oog daarvan een verschillenden invloed ondervinden (bv. het minst de retinaalvaten met hoogen druk) en dat daarmee verandering komt in de intraöculaire bloed-circulatie en dus ook in de voeding van het oog. Deze bloed-drukverhoudingen zijn echter ook van belang voor een regulatie van den oogdruk: treedt nl. eene drukverhooging op alleen in de retinaalvaten, dan verwijden deze zich; als gevolg hiervan wordt de intraöculaire druk verhoogd, hetgeen weer een vernauwing der weinig resistente chorioïdaalvaten doet ontstaan. Het chorioïdaalsysteem heft dus het effect van de bloeddrukverhooging in de retinaalvaten op; DONDERS noemde daarom de circulatie der chorioïdea de regulator voor die der retina.

Behalve de bloeddruk, als bron voor den intraöculairen druk, zoeken (of misschien zochten) sommige onderzoekers, als BOUCHERON ¹⁾, TREACHER COLLINS ²⁾, NICATI ³⁾, een tweede bron in een klierfunctie der processus ciliares, zoodat de oogdruk bovendien nog den invloed zou ondervinden van de kracht, waarmee de afscheiding van vloeistof zou plaats hebben. Reeds in 1707 noemde MÉRY in zijn bovenvermeld werk de processus ciliares kleine klieren; HALLER ⁴⁾ en VON ZINN ⁵⁾ beaamden dit. Latere onderzoekingen toonen echter aan, dat klieren in het oog niet voorkomen. Wel vertoont de bouw van het corpus ciliare eenige eigenschappen, die eene klierfunctie mogelijk zouden kunnen maken: de ge-

1) Boucheron, Sur l'épithélium aquipare et vitréipare des procès ciliaires Etude anat. et path. Bulletin et Mém. de la Société Française d'Ophthalm. I 1883.

2) Treacher Collins, The glands of the ciliary body in the human eye. Ophthalm. Transactions XI 1891.

3) Nicati, La glande de l'humeur aqueuse, glande des procès ciliaires ou glande uvée. Archives d'Ophthalm. X et XI 1890.

4) Haller 1754. Histor. arter. oc. in 1757. Elementa Physiol. T V.

5) Von Zinn 1755, Goettingen. Descr. anat. oc. human.

plooide, dus groote oppervlakte en de groote rijkdom aan bloedvaten (die echter volgens HAMBURGER *venae* zijn, waardoor hun beteekenis voor een klierfunctie vervalt, terwijl bovendien nog het epitheel door bindweefsel van de bloedvaten wordt gescheiden).

Directe bewijzen, dat de bloeddruk zoo niet de eenige, dan toch verreweg de voornaamste oorzaak is van het bestaan van den intraoculairen druk, zijn de volgende: vooreerst dat het oog onmiddellijk geheel week wordt, zoodra de bloeddruk door den dood wordt opgeheven. Vervolgens de proef van WAGENMANN ¹⁾, waarbij de *arteriae ciliares longae* en een deel der *arteriae ciliares breves* onderbonden werden en daarna dadelijk en blijvend het oog week werd. Daaruit volgt, dat de druk in het oog nooit hooger kan worden dan de bloeddruk in de toevoerende arteries. Daar de bloeddruk van den mensch in de gemiddelde arteries op 120 m.M. wordt geschat, kan de oogdruk hierboven nooit stijgen. Een hoogere oogdruk dan 120 m.M. kwik is dan ook bij glaucoom niet geconstateerd.

Dat de oogdruk afhankelijk is van den bloeddruk staat dus vast, maar nu rest nog de vraag op welke wijze deze afhankelijkheid bestaat. Het oog is, zooals bekend, een met vloeistof gevulde kapsel, waarvan de wand al zeer weinig uitzetbaar is, maar waarin aan- en afvoer van vloeistof kan geschieden. De oogdruk is dus behalve van den bloeddruk tevens afhankelijk van de op een bepaald oogenblik in het oog aanwezige hoeveelheid vloeistof. Aan een bespreking van het hoogst belangrijke vraagstuk van de vloeistofverhoudingen in het oog, een indirect gevolg van den bloeddruk, wil ik laten voorafgaan enkele beschouwingen over het directe verband: bloeddruk-oogdruk.

ROCHAT ²⁾ maakte, evenals WESSELY reeds vroeger gedaan

1) Wagenmann, *Archiv für Ophthalm* XXXVI 4 1890.

2) Verslag der 565ste vergadering der afd. Utrecht der Ned. Maatsch. tot Bevordering der Geneeskunst.

had, krommen, die tegelijkertijd bloeddruk en oogdruk registreeren: zij toonen een parallellisme tusschen beiden aan. Nu meende men, dat bij glaucoom de hooge oogdruk een direct gevolg zou zijn van den hoogen bloeddruk. Inderdaad komt bij glaucoom vaak een hooge bloeddruk voor, maar men heeft ook glaucoom met lagen bloeddruk en omgekeerd hoogen bloeddruk zonder glaucoom. Hoewel glaucoom dus via den bloeddruk zou kunnen ontstaan, is de toestand nog niet zoo eenvoudig. Reeds blijkt, dat de oogdrukstijging, in percenten, steeds veel minder is dan de bloeddrukstijging (BRUECKE vermeldde al in 1847, dat bij stijgenden bloeddruk naar verhouding een grooter deel van de spanning door den vaatwand wordt gedragen). Uit later mede te deelen proeven van WESSELY en CASOLINO is gebleken, dat niet alleen de bloeddruk van belang is, maar ook in hooge mate de toestand der oogvaten. Deze hebben hun wijdte niet slechts aan den bloeddruk te danken, maar bevinden zich bovendien in een toestand van contractie, welke voor wijziging vatbaar is. Zodoende is, wat ook uit ROCHAT's krommen duidelijk blijkt, het parallellisme tusschen bloeddruk en oogdruk gemakkelijk te verbreken door intraveneuse injectie van stoffen als adrenaline, amyl-nitriet e.a.

Nu duidelijk gebleken is, van welk belang de vasomotoren voor den intraöculairen druk zijn, vestigt ROCHAT de aandacht op den tijdelijk uit het oog verloren n. sympathicus.

In den halssympathicus vindt men alleen vezels voor de vasoconstrictoren. Doorsnijding van den halssympathicus heeft tengevolge een lichte oogdrukstijging, doet de vaten uitzetten en de oogpols sterk toenemen. Dit effect gaat na enkele weken echter voorbij. ROCHAT stelt nu de vraag of er een verband bestaat tusschen intraöculairen druk en vaatzenuwen. Het zou nl. heel goed mogelijk kunnen zijn, dat in het normale oog een tonus der vasoconstrictoren verhindert, dat

de geheele bloeddruk zich voortplant op de oogvloeistof. Vermindert deze tonus b.v. door degeneratie der vaatwanden, dan zal de bloeddruk voor een grooter deel op den ooginhoud rusten en zal een blijvende verhooging van den intraöculairen druk ontstaan. Ofschoon van een dergelijke tonus weinig of niets bekend en de tonische werking van den sympathicus gering is (getuige de slechts geringe stijging van den oogdruk na doorsnijding ervan) behoeft deze niet alleen van den sympathicus afhankelijk te zijn. Evenals b.v. de gladde spieren, behalve uit den halssympathicus, nog een eigen innervatie, uit het z.g. parasympathische stelsel, hebben, is dit volgens ROCHAT voor de vasomotoren in het oog ook niet onmogelijk. Een glaucoomaanval zou dan het gevolg van een defect in deze regulatie kunnen zijn.

Deze voorstelling van den loop van zaken bij het ontstaan van drukverhoogingen in het oog is van groot belang, mits men er maar niet een alles overwegende beteekenis aan toekent, en, daar deze regulatie toch wel het eerst aan kracht zou verliezen bij degeneratieve processen van den vaatwand, daarnaast een voorname plaats inruimt voor de er mee gepaard gaande voedingsstoornissen in het oog.

Terwijl de bloeddruk de eigenlijke bron voor den oogdruk is, is het de oogvloeistof, waarin een deel van dien druk zich voortplant, en daardoor wordt deze de drager van den intraöculairen druk. Waar dus een onsamendrukbare stof uiting moet geven aan een bepaalden toestand van spanning, zoo kan dit alleen door middel van haar volumen geschieden, m. a. w. de hoeveelheid in het oog aanwezige vloeistof staat in innig verband met den oogdruk.

Hoe normaliter dit volumen wordt bewaard, hetzij door een constanten toevoer en afvoer, hetzij door noch het een, noch het ander, is daarom voor een juist begrip van den intraöculairen druk van groote beteekenis.

Vrij algemeen denkt men, dat het corpus ciliare de plaats

is, waar de vloeistof wordt afgescheiden. Terwijl dit door sommigen (van de eerste schrijvers over dit onderwerp: MÉRY, HALLER, VON ZINN en van de lateren: BOUCHERON, TREACHER COLLINS, NICATI) als een echte secretie uit klieren beschouwd wordt, is de meer gangbare meening, dat het is een filtratie (LEBER) ¹⁾ of een filtratie met osmose (K. WESSELY) ²⁾. De laatste meening is wel de allerwaarschijnlijkste: 1°. omdat in het oog geen klieren zijn aangetoond; 2°. omdat in het kamerwater geen andere stoffen dan in het bloed zijn gevonden en 3°. omdat de in het kamervocht opgeloste stoffen in andere verhouding dan in het bloed aanwezig zijn.

LEBER meende op de volgende wijze te bewijzen, dat de processus ciliares en misschien ook in geringe mate de achtervlakte van de iris de bron van het kamervocht zijn. Na wegname van de cornea bracht hij een metalen buisje door de pupilopening zoodanig met de achterste oogkamer in verbinding, dat de pupilrand tusschen twee op elkaar geschroefde metaalplaatjes, die aan het einde van het buisje waren aangebracht, stevig bevestigd was. Het buisje stond aan de andere zijde met een manometer in verbinding, waarin bij het begin van de proef de druk gelijk was aan den normalen oogdruk. Meerdere malen zag hij nu in de manometerbuis een stijging van verschillende millimeters, een teeken dat er vochtafzondering moest plaats vinden.

Tegenwoordig stelt men voornamelijk de volgende argumenten voorop:

1e. na paracentesis corneae vindt men het epitheel van het corpus ciliare in groote blazen opgetild, en

2e. spuit men fluoresceïne in de bloedbaan in, puncteert men daarna de cornea en opent men vervolgens het oog,

1) Leber: Die Absonderung der Augenflüssigkeiten. Handbuch der gesamten Augenheilkunde von Graefe Saemisch, II Band, II Abteil.

2) K. Wessely: Ueber den intraokularen Flüssigkeitswechsel. Zeitschrift für Augenheilk. Bd. 25, 1911.

dan vindt men het corpus ciliare vol groene vloeistof.

Wat het eerste argument aangaat, zoo heeft HAMBURGER ¹⁾ volkomen gelijk, wanneer hij opmerkt, dat bij het optreden van deze blazen (genoemd naar DE GREEFF) geen normaal kamervocht wordt afgezonderd.

De na punctie optredende vloeistof bevat n.l. eiwit en fibrine, welke stoffen niet of slechts in uiterst geringe hoeveelheid in het normale kamerwater voorkomen. Strikt genomen bewijst deze proef dus alleen, dat onder bepaalde omstandigheden de processus ciliares vloeistof produceeren.

Ook tegen het tweede argument komt HAMBURGER met klem op.

Hoe is het mogelijk, vraagt hij zich af, dat het normale kamervocht werkelijk door het corpus ciliare wordt afgescheiden, wanneer na inspuiting van fluoresceïne in de bloedbaan, deze stof wél uit de iris, in de z.g. lijn van EHRLICH, te voorschijn komt, maar *niet* in het corpus ciliare is te vinden, terwijl voorafgaande paracentese der cornea noodig is, om fluoresceïne in groote hoeveelheid in het corpus ciliare aan te toonen. Bovendien spoot HAMBURGER fluoresceïne in de achterste oogkamer en zag na een half uur nog niets er van in de pupilopening. Andere onderzoekers namen echter waar, dat het reeds na 1—5 minuten in de pupil verscheen, terwijl WESSELY het niet zeker acht, dat, in de gevallen van langeren duur vóór het verschijnen in de pupil, de fluoresceïne werkelijk vrij in de achterste oogkamer was. Terwijl HAMBURGER op grond van zijn proef een physiologische pupilafsluiting aanneemt, wel is waar als een ventiel, dat zoo noodig kan opengaan, wordt dit van vele zijden bestreden, o.a. door HESS, die aantoonde, dat bij accommodatie de lens teruggaat, zoodat er dus geen afsluiting kan wezen. ULBRICH heeft tevens nog waargenomen, hoe bij een aangeboren irisdefect, dat door een dun membraantje

1) Hamburger. Ueber die Ernährung des Auges. 1914.

gesloten was, het aan de welving der membraan aantoonbare drukverschil tusschen voorste en achterste oogkamer bij elke accomodatieinspanning en elken lidslag werd opgeheven.

Eveneens onjuist acht HAMBURGER de stelling, dat het corpus ciliare geheel onontbeerlijk zou zijn: hij beschrijft vier soorten van visschenoogen zonder corpus ciliare. Volgens HESS komen geen processus ciliares voor in de oogen van kameleon en hagedis.

Terwijl dus HAMBURGER en met hem voornamelijk O. WEISS¹⁾ met klem opkomt tegen de aanneming van het corpus ciliare als voortdurende bron van oogvloeistof, beschouwt het meerendeel der onderzoekers deze stelling als juist en dezen moesten dus van zelf komen tot de voorstelling van een voortdurende vloeistofstrooming in het oog. Men trachtte zelfs de snelheid dier strooming vast te stellen.

Door middel van een canule liet LEBER²⁾ vloeistof in een versch geëucleëerd, z.g. „lebensfrisches totes” oog loopen, waarbij hij naging de snelheid, waarmee deze doorfiltreert.

Bij den mensch zou dit 5 c.m.m. in de minuut zijn, en daar de inhoud der voorste oogkamer gemiddeld 240 c.m.m. is, zou de inhoud daarvan in 48 minuten geheel vernieuwd zijn.

LEBER erkent zelf wel de fouten, aan deze methode van onderzoek verbonden, waar hij zegt: „Een conclusie uit deze

1) Otto Weiss: Der intraokuläre Flüssigkeitswechsel. Zeitschrift für Augenheilkunde 1911, Bd. 25.

2) Leber: Studien über den Flüssigkeitswechsel im Auge. Archiv für Ophthalm. XIX 2, 1873.

Leber 1896. Ueber den Flüssigkeitswechsel in der vorderen Augenkammer. 24 Sitzungsbericht der Ophthalm. Gesellsch. f. 1895.

Leber 1894. Der gegenwärtige Stand unsrer Kenntnisse vom Flüssigkeitswechsel des Auges. Ergebnisse der Anat. und Entw. Geschichte f. 1894.

Leber 1898. Ueber die Ernährungsverhältnisse des Auges. Vortrag b. d. 9 internat. Ophthalm. Kongress in Utrecht.

proeven tot de verhoudingen in het levende oog, is zonder meer niet gerechtvaardigd, daar in het doode oog de bloedvaten leeg zijn, zich dus gemakkelijk met vloeistof vullen, terwijl in het levende oog de aanwezigheid van bloed juist een belemmering kan zijn"; maar hij aanvaardt toch de resultaten. Feitelijk blijkt uit deze proeven niet meer, dan dat er een weg bestaat, waarlangs vloeistof uit de voorste oogkamer het oog kan verlaten. WESSELY verschaftte zich bij hetzelfde onderzoek meer tot het physiologische naderende verhoudingen.

WESSELY ¹⁾ gebruikte daartoe een niet diffundeerende aan het kamervocht toegevoegde stof, nl. het abnormale eiwitgehalte, dat er in ontstaat na subconjunctivale keukenzoutinjecties. Door na te gaan met welke snelheid een bepaalde verdunning dezer oorspronkelijke eiwitconcentratie optrad, kon hij berekenen het daarvoor noodzakelijk afgezonderde kamerwater. In ± 2 uur zou dan een volumen worden geproduceerd, gelijk aan den inhoud der voorste oogkamer. Daar dit getal niet onder geheel normale condities is verkregen, meent WESSELY dat de werkelijke vloeistofproductie véél, véél langzamer zal zijn. Al werkt men bij proeven wel steeds onder omstandigheden, die iets van het normale afwijken, daarom behoeft men volgens hem nog niet het normale gebeuren er principieel van te scheiden: de experimenten versterken de verschijnselen, maar doen ze niet eerst ontstaan. Men zou in dit geval echter zeer goed kunnen spreken van een algemeene eigenschap van het dierlijk weefsel, waarvoor hier iris en corpus ciliare in aanmerking komen, om vreemde stoffen, zooals bij deze proef toch het eiwit was, zoo snel mogelijk te verwijderen. Is die vreemde stof echter niet aanwezig, dan zou die weefseleigenschap zeer goed latent kunnen blijven of zich misschien beperken tot het verwijderen van de afvalsproducten der stofwisseling,

1) l.c.

die in het kamervocht slechts in minimale hoeveelheid aanwezig zullen zijn. De stofwisseling in het oog toch is weinig intensief, terwijl de het sterkst functioneerende deelen, iris en retina, ieder hun eigen bloedvaten hebben.

Ofschoon WESSELY's opvatting van een uiterst langzame vloeistofstrooming in het oog in de practijk veel gaat gelijken op HAMBURGER's opvatting van een cellulaire stofwisseling tusschen vloeistof en weefsels van het oog, zoo blijft er toch een principieel verschil bestaan: in de leer van LEBER en WESSELY zijn bron voor en afvoerweg van vloeistof noodzakelijke voorwaarden, terwijl deze voor HAMBURGER iets bijkomstigs voor buitengewone omstandigheden beteekenen.

Hoe dan ook beschouwd, steeds zal de weg, waarlangs vloeistof het oog kan verlaten, van groot belang zijn. Reeds in 1863 nam LEBER daaromtrent proeven, waarbij hem bleek, dat hij de episclerale venen-netten van uit de voorste oogkamer gemakkelijk kon injecteeren. Deze proeven herhaalde hij in 1870 met RIESENFELD ¹⁾. LEBER constateerde, dat er geen open communicatie bestaat tusschen voorste oogkamer en bloedvaten, en dat hoofdzakelijk de vloeistof in de circulus venosus aan den cornearand filtreert, maar dat ook de iris voor de filtratie in aanmerking komt, van waaruit de vloeistof door de venae vorticosae wegstroomt. In 1910 nam ROCHAT ²⁾ proeven om nog eens nauwkeurig na te gaan den weg, die door uit het oog tredende vloeistof wordt genomen. Hij bracht daartoe in het versch geëucleëerde konijnen- of katten oog, dat met de cornea naar boven geplaatst was, een

1) E. Riesenfeld. Zur Frage über die Transfusionsfähigkeit der Cornea und die Resorption aus der vorderen Augenkammer. Inaug. Diss. Berlin 1871, en besproken in: Zehender's Klin. Monatsbl. für Augenh.k. 1871. S. 365-367.

2) Dr. G. F. Rochat, Verslag Ned. Oogheelk. Gezelschap, 38e Vergad. 18 Dec. 1910.

oplossing van haemoglobine in 0.9 % keukenzoutoplossing, welke voldoende onschadelijk is voor levend weefsel en geen osmotische veranderingen teweegbrengt. De vloeistof bleek nu vooral te zijn gekomen in de ruimten van het ligamentum pectinatum, het losmazige weefsel aan de binnenzijde der sclera, in de iris, soms in de suprachorioïdea, in de lenskapsel. De eiwithoudende vloeistof kan dus doordringen in alle deelen van de begrenzing der voorste oogkamer, behalve in de cornea.

Hetzelfde mag men dus aannemen van het normale kamerwater. De rol, die de iris speelt bij de resorptie, is veel geringer dan die van het kanaal van SCHLEMM. Steeds loopt de vloeistof ruim af uit de uiteinden der voorste ciliairvaten en nauwelijks iets en niet constant uit de meer naar achter gelegen vaten, die den afvoer uit de uvea vormen.

ROCHAT meent echter, dat normaliter een afvoer uit de iris moet plaats vinden, daar het irisweefsel zelf en haar vaten zoo goed doorgankelijk zijn. Bij zijn proeven trof het ROCHAT, hoe snel de vloeistof door het kanaal van SCHLEMM het oog kan verlaten. Daar dit eigenlijk uit de meeste afbeeldingen van preparaten onbegrijpelijk was, zorgde hij voor een ontplooiing van het ligamentum pectinatum vóór de fixatie. Nu bleek hem, dat in het grootste deel van het oog het kanaal van SCHLEMM door een strookje scleraweefsel van het ligamentum pectinatum was gescheiden, dat zich evenwel hier en daar van het kanaal van SCHLEMM een zijtak afbuigt, die de sclera doorboort en zich begeeft tusschen de balkjes van het ligament, dat hier slechts uit een endotheellaag bestaat. Ongetwijfeld moeten dit de plaatsen zijn, waar het kamervocht gemakkelijk van uit de ruimten van FONTANA in het kanaal van SCHLEMM overgaat.

Diepte van de voorste oogkamer en beweging van de pupil zullen dus grooten invloed moeten uitoefenen op de gemakkelijheid waarmee het kamervocht het oog kan ver-

laten; de dunwandige kanaaltjes zijn gemakkelijk te ontplooien, maar ook gemakkelijk weer dicht te drukken.

WEISS ¹⁾ bestrijdt de meening, dat er door middel van het kanaal van SCHLEMM resorptie zou plaats hebben, doordat volgens hem de druk daarin hooger is dan de oogdruk.

A priori acht HAMBURGER het onaannemelijk, dat het kanaal van SCHLEMM bij voorkeur de afvoerweg zou zijn voor in 't oog geproduceerde vloeistof. Daarheen voeren de ruimten van FONTANA, gelegen in een balkwerk van weefsel, en nu zal een balkwerk toch eerder een belemmering dan een bevordering voor een vloeistofstroom zijn. Van veel meer belang acht hij de iriscrypten van FUCHS, vanwaaruit lymphspleten gaan naar corpus ciliare en chorioïdea. Volgens LEBOUcq bevinden zich twee lymphstelsels in de iris, één bij den pupilrand en één bij den irisrand, beiden met endotheel bekleed. Ze zetten zich rijkelijk voort door de geheele iris tot in en door het corpus ciliare als een circumvasculair stelsel, en zijn door den bulbuswand tot aan de orbita te vervolgen. Volgens FUCHS is bij alle ciliairarteries en -venen tusschen vaatwand en sclera eene lymphruimte. Het voornaamste van dit alles is, dat tot de iriscrypten vrije toegang is.

In de belangrijkste proef van (SCHWALBE) en LEBER: vulling der episclerale vaatboompjes na injectie van vloeistof in de voorste oogkamer, ziet HAMBURGER niets dan een bewijs dat ingeperste vloeistoffen op deze wijze het oog *kunnen* verlaten.

Om na te gaan, of dit onder physiologische omstandigheden ook gebeurt, liet hij het kamervocht van een levend konijnen oog (± 180 c. c. m.) wegvloeien en dit door 100 c. m. m. gefiltreerde 2 % indigozwavelzuur vervangen. Na enkele minuten ontstond steeds normale drukhoogte, maar nooit zag hij vulling der vaatboompjes. Daarvoor was een druk van ± 40 m.m. kwik noodig, welke spanning normaliter niet in het oog aanwezig is. Daar na den dood de oogdruk door

1) l. c.

leegloopen der vaten daalde tot 6 à 8 m.M., zag HAMBURGER dan reeds vulling der vaatboompjes, wanneer hij een druk aanbracht van slechts 23 m.M. kwik en minder.

Ook om een tweede reden bestrijdt HAMBURGER LEBER'S proeven: Behalve dat door injectie van vloeistof de oogdruk werd verhoogd, werd tevens de voorste oogkamer veel dieper, waardoor afvoer door het kanaal van SCHLEMM werd bevorderd. Uit HAMBURGER'S proeven mag, naar ik meen, alleen de conclusie worden getrokken, dat bij den afvoer van vloeistof uit het oog het kanaal van SCHLEMM niet een alles overheerschende rol speelt; immers, alleen als dit wél het geval was, zou men bij de noodzakelijkerwijze bij zijn proeven zooveel langzamere kleurstofverwijdering uit het oog met groote mate van waarschijnlijkheid een duidelijke vulling der vaatboompjes mogen verwachten.

De mogelijkheid dat toch nog een afvoer door het kanaal van SCHLEMM plaats vond, is bij deze proef dus niet uitgesloten.

Onwaarschijnlijk echter maakte HAMBURGER deze wijze van afvoer, die een afvoer door middel van het bloed beteekent, door een nieuwe proef, waarbij hij corpusculaire elementen in het oog bracht. Hem bleek nu, behalve dat deze zich *niet* in hoofdzaak om en bij het kanaal van SCHLEMM ophoopten, dat zij zich niet in de bloedvaten, maar in de *perivasculaire ruimten* bevonden, hetgeen beteekent een resorptie langs den lymphweg. Om dit nog duidelijker te doen uitkomen, verbond hij de voorste oogkamer van een levend konijne oog met een manometer, die indigozwavelzuren natron bevatte. Daarin voerde hij den druk zoo lang op, tot de episclerale vaatboompjes blauw geïnjecteerd werden. Nu liet hij den druk weer tot 0 dalen, zoodat de sterke vis a tergo, waardoor de kleuring der vaatboompjes ontstond, werd onderbroken. Was de kleurstof in de bloedvaten aanwezig, zoo moest deze plotseling verdwijnen; daar het echter zeer lang duurde vóór de kleurstof verdwenen was, moest deze in de lymphspleten zijn.

Als steun voor zijn opvatting toonde HAMBURGER aan, dat verstopping van deze lymphebanen de resorptie belemmert; hij noemt tal van glaucoomgevallen, in de litteratuur beschreven, waarbij veranderingen in corpus ciliare en iris werden geconstateerd. Ook SEEFELDER ¹⁾ vond die veranderingen. Volgens SCHMIDT-RIMPLER is in de helft der gevallen van buphthalmus de kamerbocht vrij. KNIES onderzocht het oog van een patient, die korten tijd na een acuten glaucoomaanval stierf en vond een infiltratie van de omgeving van het kanaal van SCHLEMM, van de iriswortel, en in hooge mate van het corpus ciliare. BIRNBACHER vond in een dergelijk geval periphlebitis der venae vorticosae, geen of zeer kleine lymphspleten om de venae, een intact kanaal van SCHLEMM en een verdikte, geïnfiltreerde iris.

Er is dus een groot aantal waarnemingen, dat er op wijst, dat in het normale oog de resorptie langs verschillende wegen geschiedt, en meer en meer wint dan ook deze meening veld.

In dit hoofdstuk zijn uitvoerig nagegaan de omstandigheden, waarin de oogvloeistof, de eigenlijke drager van den intraöculairen druk, verkeert. Dit leidde van zelf tot de belangrijke vraag, of men zich moet denken, dat deze vloeistof aan een voortdurende strooming onderhevig is, ja dan neen. Voornamelijk op drie gronden acht ik het „neen” gerechtvaardigd.

1e. wegens de uit HAMBURGER's proeven gebleken onwaarschijnlijkheid, dat normaliter het corpus ciliare vloeistof afscheidt;

2e. omdat niet bewezen is, dat uit het normale oog bij voortduring vloeistof afstroomt;

3e. wegens de geringe waarschijnlijkheid van een constante strooming, daar een voortdurende vloeistof-verversching

1) Seefelder. Anatomische Verhältnisse des kindlichen Glaukoms.

door de weinig intensieve stofwisseling geenszins noodig is.

Deze beschouwing sluit echter geenszins uit, dat de wijzen, waarop normaliter vochtafscheiding en vochtafvoer volgens de voorstanders der stroomingsleer plaats vinden, niet door het pathologische oog worden gevolgd, om de normale verhoudingen te herstellen: het corpus ciliare krijgt dan voornamelijk een functie te vervullen als de druk in het oog laag, het kanaal van SCHLEMM als de druk in het oog hoog wordt.

De bepaling van den intraöculairen druk.

Wil men den graad van spanning leeren kennen, die in het oog heerscht, dan staan daartoe verschillende wegen open. Vooreerst kan die bepaling geschieden intraöculair, d.w.z. door het inwendige van het oog met een manometer te verbinden, d.i. de manometrische methode; vervolgens: extraöculair, hetzij door middel van den tastenden vinger, hetzij door middel van een instrumentje, dat men op den oogbol appliceert. Beide laatste methoden vat men samen onder den naam van ophthalmotonometrie. Tenslotte meenden ook enkele onderzoekers, voornamelijk STOCKER¹⁾ en ook HELMHOLTZ²⁾, in den graad van kromming der cornea een maat te vinden voor de grootte van den intraöculairen druk: bij drukverhooging zou de kromtestraal n.l. grooter worden. Deze meening vond echter krachtige bestrijding, o.a. van DONDERS en COCCIUS.

Verreweg de meest gebruikelijke en eenvoudigste methode is de digitale tonometrie. Deze is echter vrij ruw en heeft verschillende bronnen van fouten, die zoowel komen van den kant van den patient, die, angstig, het oog gaat dichtknijpen en zoo de spanning ervan verhoogt, als van den kant van den waarnemer, die zijn vingers niet altijd op gelijke wijze opzet bij verschillende waarnemingen.

De meest nauwkeurige, hoewel klinisch natuurlijk onbruikbare methode, is de manometrische.

¹⁾ STOCKER: Ueber den Einfluss der Mydriatika und Miotica auf den intraokularen Druck unter physiologischen Verhältnissen, Arch. f. Ophthalm. Bd. 33, 1887.

²⁾ HELMHOLTZ: Physiologische Optik. 2e dr. pag. 8.

Een uitvoerig overzicht van de verschillende wijzen, waarop deze methode is toegepast, geeft Mej. VAN GELDER ¹⁾ in haar proefschrift Van de vele daar ter plaatse beschreven manometers, verdient nog bijzondere aandacht de, wel ingewikkelde, maar nauwkeurige registreermanometer van WESSELY ²⁾, welke van groot wetenschappelijk belang is gebleken. Het belangrijke voordeel van dit apparaat is hierin gelegen, dat de vochtverplaatsing, die bij de drukschommelingen in het oog onvermijdelijk in de manometerbuisen moet plaats vinden, tot een minimum is teruggebracht, zoodat practisch de door de manometer aangegeven drukschommelingen geheel overeenkomen met de drukschommelingen in een gesloten bulbus. Tot een juiste kennis van den invloed dier vochtverplaatsing op den oogdruk nam WESSELY proeven, die vrijwel overeenstemden met KOSTER's in 1895 gedane waarnemingen. Deze laatste had geconstateerd, dat, om den druk in het konijnen oog met *één m.m. kwik* te verhoogen zijn, noodig zijn de volgende quanta vloeistof:

6 c.m.M. bij een druk van 5—10 m.M. kwik

$3\frac{1}{2}$ c.m.M. " " " " 10—20 " "

1 c.m.M. " " " " 20—30 " "

$\frac{3}{4}$ c.m.M. " " " " 30—40 " "

Hieruit blijkt nu, dat wanneer de oogdruk 20—30 m.M. kwik is, en de druk in het met de manometer in verbinding staande oog 1 m.M. (kwikhoogte) stijgt, daardoor zooveel vloeistof (i c. 0.5 c.m.M., daar de doorsnede van de buis 1.13 m.M. is) uit het oog verloren gaat, dat daardoor de oogdruk minstens 0.5 m.M. kwik moet dalen. Dit alles beteekent niets anders dan dat iedere drukverhooging bij een aanvankelijken oogdruk van 20—30 m.M. kwik door de manometer slechts wordt

¹⁾ R. E. S. VAN GELDER. Oogheekundige Bijdragen tot de leer der intraoculaire drukking. Proefschrift Amsterdam 1911.

²⁾ K. WESSELY. Experiment. Untersuchungen über qualit. und quantit. Beeinflussung des intraokularen Flüssigkeitwechsels. Archiv f. Augenheilk. 1908.

aangegeven als $\frac{3}{4}$, bij een oorspronkelijken oogdruk van 30—40 m.M. kwik slechts als de helft van de werkelijk bestaande drukverhooging in den gesloten bulbus.

Naar deze waarnemingen zijn apparaat construeerende, zorgde WESSELY er voor, dat bij een overdruk van 20 m.M. kwik slechts 1 m.M.³. vloeistof uit het oog stroomt, waaruit volgt, dat bij een oogdruk van 30-35 m.M. kwik de metingen slechts $\frac{1}{40}$ van de werkelijke grootte zullen verschillen en men dus een te verwaarloozen fout begaat, wanneer men dezen als geheel juist beschouwt.

Voor klinisch onderzoek maakt men gebruik van de ophthalmotonometrie. De verschillende methoden, gevolgd bij dit ophthalmotonometrisch onderzoek vindt men eveneens beschreven in het proefschrift van mej. VAN GELDER. De meeste der hierin vermelde tonometers bleken of te onnauwkeurig of te moeilijk in het gebruik te zijn, om practische toepassing te kunnen vinden. Eenigszins een uitzondering hierop maakt de tonometer van MAKLAKOFF ¹⁾, wiens apparaatje een tijd lang veel is gebruikt, o.a. door GOLOWIN.

In 1908 verscheen in het Archiv für Augenheilkunde een belangrijk artikel van SCHIÖTZ ²⁾ waarin hij een tonometer van eigen vinding beschreef. Dit mooie, eenvoudige en practische apparaatje vindt nu allerwege toepassing. Het bestaat uit een metalen staafje van 3 m.M. doorsnede, dat nagenoeg zonder wrijving in een huls glijdt, die van onder eindigt in een voetstuk van 9 m.M. doorsnede, met concave ondervlakte, welks kromtestraal 15 m.M. is. Zoodoende is de kromming ervan steeds kleiner dan de kromming der cornea en kan het staafje nooit onder de huls uitsteken, vóór het de cornea aanraakt. Houdt men het toestel verticaal, dan

¹⁾ MAKLAKOFF. Contribution à l'ophtalmotonométrie. Arch. d'Ophthalm. T. 12. 1892.

²⁾ H. J. SCHIÖTZ. Ein neuer Tonometer. Archiv für Augenheilkunde, Bd. L. II 1908.

rust op den punt van het staafje de korte arm van een hefboom, die door zijn zwaarte de bewegingen van het staafje volgt. Het staafje grijpt 4 m.M. van het draaipunt aan; daar de lange hefboomsarm 80 m.M. lang is, wijst hij uitslagen aan die $20 \times$ zoo groot zijn als de bewegingen van het staafje. Staat nu het staafje *in* de concave onder-vlakte van de huls, dan staat de wijzer op het nulpunt van een boogvormige millimeterschaal. Glijdt het staafje 1 m.M. naar onder, dan slaat de wijzer 20 m.M. uit. Het instrumentje wordt bij gebruik vastgehouden tusschen duim en ijsvinger aan een met een soort handvatsels voorziene holle cylinder, die losjes over de huls glijdt. Het wordt gezet loodrecht en midden op de naar boven gerichte, vooraf ongevoelig gemaakte cornea van den horizontaal liggenden patiënt en dan wordt de uitslag op de millimeterschaal afgelezen. Op bij het toestel behorende krommen kan men aflezen, hoeveel m.M. kwikdruk met een bepaalden uitslag overeenkomen. Al naar gelang men met meerderen of minderen druk in het oog te maken heeft, kan men het metalen staafje met grootere of kleinere gewichtjes belasten. Voor hypotonische oogen kan men het zelfs zónder gewicht gebruiken: hefboom met staafje alleen wegen slechts 4 gram. Bij elk gewicht van de tonometer behoort natuurlijk een eigen kromme. SCHIÖTZ heeft het toestel experimenteel geijkt: hij bracht een dikke kanule in door den opticusstomp van een versch geënucléërd oog, waarvan het corpus vitreum zooveel mogelijk was uitgeperst. Door middel van een irrigator kon hij den druk in het oog regelen en dan de uitslagen van zijn tonometer, die met dezen druk overeen kwamen aflezen. De uitslagen telkens aangevend als abscis, de drukwaarden als ordinaat, verkreeg hij krommen in den vorm van hyperbolen; de vorm hiervan was zóó regelmatig, dat de krommen door berekening te vinden zijn.

Bij de berekeningen en krommen geldt natuurlijk als

voorbehoud, dat ze als juiste waarden alleen voor de corneae van dat oog gelden, waarop het onderzoek is geschied. Echter zijn de verschillende corneae zóó gelijk van bouw, dat men kan aannemen, dat de individueele verschillen tegenover een druk van buiten uiterst gering moeten zijn, hetgeen met SCHIÖTZ' eigen waarnemingen overeenstemt.

SCHIÖTZ gebruikte steeds het gemiddelde van drie achter-eenvolgende waarnemingen en gaf bij zijn eerste publicatie in 1908 aan, dat de normale oogdruk schommelt tusschen 22 en 31 m.M. kwikdruk, echter meestal ongeveer 26 m.M. was.

Deze resultaten gelden voor een oog, dat in open verbinding staat met een manometer, waar dus de vloeistof, als de wand wordt ingedrukt, door de kanule kan ontwijken. Daar SCHIÖTZ zich bij zijn metingen niet haastte, gaf hij de vloeistof alle gelegenheid te ontwijken en zou het dus niet juist zijn, de krommen gemaakt na metingen aan z.g. „open” oogen, ook te gebruiken voor „gesloten” oogen, waar de vloeistof *niet* kan wegstroomen.

De krommen op de laatste manier verkregen zullen natuurlijk veel dieper moeten verlopen. Zoo geeft SCHIÖTZ in 1909 ¹⁾ een nieuw stel krommen aan. Mej. VAN GELDER bestrijdt in haar proefschrift de juistheid van SCHIÖTZ' redeneering, maar ziet over het hoofd, *dat* SCHIÖTZ zich inderdaad bij de bepaling zijner eerste krommen niet heeft gehaast met de aflezing, dat hij dus wel degelijk de vloeistof alle gelegenheid gaf om te ontwijken.

Echter vielen de krommen, die Mej. VAN GELDER, experimenteerend met een versch geëucleëerd varkensoog, verkreeg, vrijwel samen met de oorspronkelijke krommen, van SCHIÖTZ en ook ROCHAT, die proeven nam met een versch, wegens carcinoma faciei geëucleëerd menschelijk oog, verkreeg een kromme, die eveneens er zeer veel gelijkenis mee vertoonde.

¹⁾ Archiv für Augenheilk. LXII S 317. 1909.

Op mijn beurt nu met versch geëucleëerde en door den nervus opticus zoo goed mogelijk geledigde varkensoogen onderzoekend, verkreeg ik na herhaalde proefnemingen op verschillende oogen, waarbij ik er voor zorgde, dat de vloeistof *niet* kon afstroomen, een kromme, die bij de hoogere drukwaarden vrijwel met SCHIÖTZ' oorspronkelijke krommen samenvalt en dan langzamerhand steiler naar onder verloopt, om bij de lagere drukwaarden de nieuwe krommen van SCHIÖTZ te volgen. Zooals Mej. VAN GELDER reeds opmerkte, zijn deze verschillen niet zoozeer van klinisch belang en is de grootste waarde van de tonometer van SCHIÖTZ gelegen in de bepaling van *drukveranderingen*, terwijl iedereen de normale drukgrenzen kan aflezen van de kromme, die volgens hem de meest juiste is.

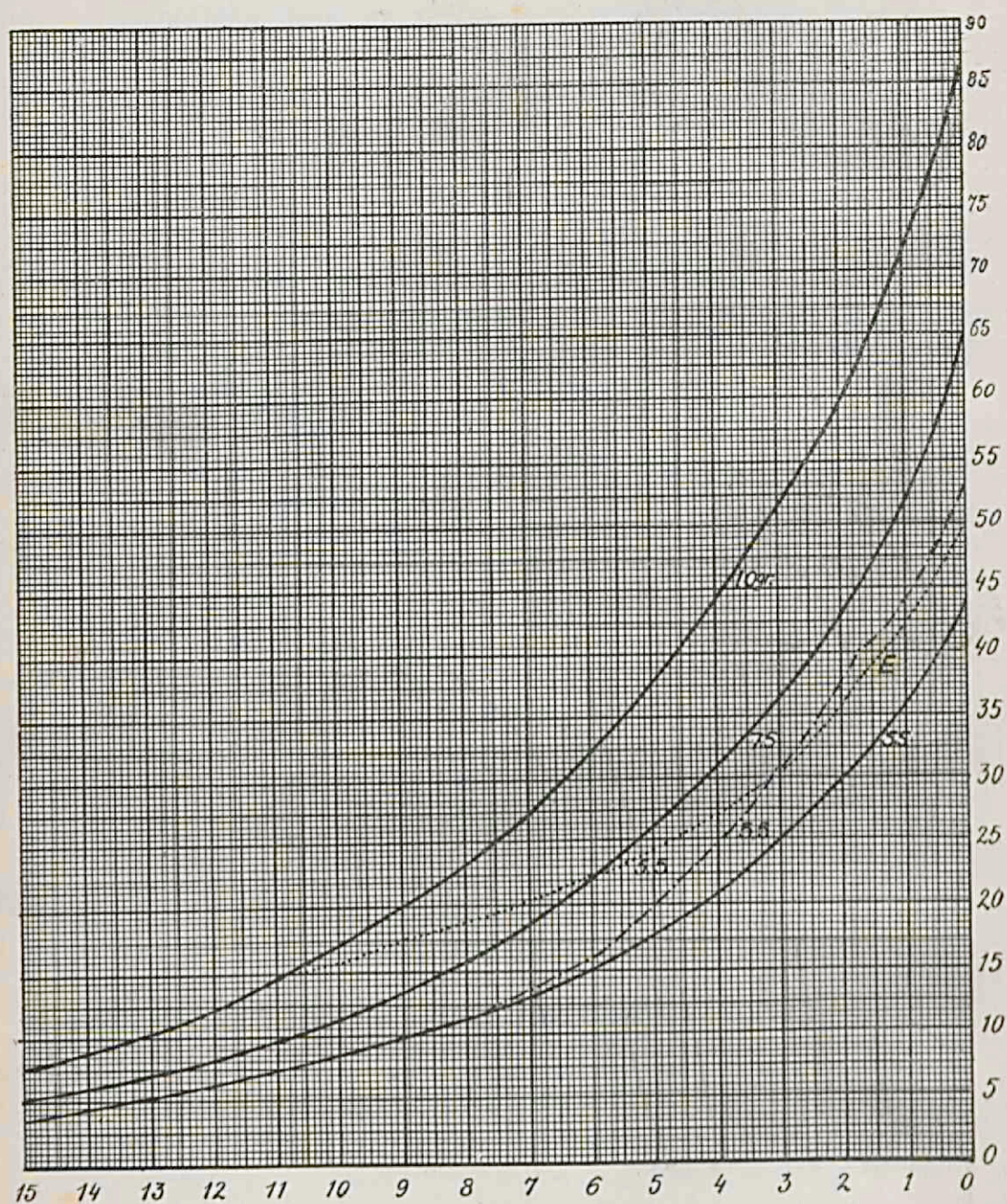
Factoren, die den intraöculairen druk beheerschen.

Naast den bloeddruk als voornaamste kracht, die den oogdruk beheerscht, oefenen nog verschillende andere factoren en wel voornamelijk spieren en zenuwen, daarop hun invloed uit. Bovendien merkte ZUR NEDDEN ¹⁾ op, dat bij uitwendige irritatietoestanden van het oog, voornamelijk bij conjunctivitis phlyctaenulosa met vele phlyctaenen aan de limbus corneae en bij episcleritis, een lage oogdruk kan optreden. Ook kunnen corpora aliena, die lang op de cornea verblijven en een sterke conjunctivale reactie geven, den oogdruk zoo sterk verlagen, dat men zelfs kan denken aan een perforerende wond.

Van de spieren komen allereerst in aanmerking de uitwendige oogspieren, waartoe in dit verband ook behoort de m. orbicularis oculi. Zoodra deze laatste wordt aangespannen bij pogingen om het oog te sluiten, neemt de spanning in het oog in groote mate toe en volgens proeven van mej. VAN GELDER ²⁾, schijnt hierbij vooral de onderste helft van de pars orbitalis m. orbicularis oculi een groote rol te spelen. De aan den oogbol zelf zich vasthechtende spieren, de vier mm. recti en de beide mm. obliqui loopen alle gedeeltelijk over den bulbus heen, zoodat men a priori zou kunnen verwachten, dat zij bij hun samentrekking (en dus

1) Zur Nedden. Herabsetzung des Augendrucks bei äusseren Augenkrankheiten. Klin. Monatsbl. für Augenheilk. II 1911.

2) l. c.



————— Nieuwe krommen van Schiötz
 Oude kromme " "
 - - - - - Eigen kromme

bij elke beweging van het oog) op den oogbol moeten drukken en de spanning ervan verhoogen. ENGELMANN¹⁾, WESSELY²⁾ en LANGENHAN³⁾ bevestigden dit. Veel vroeger echter had ADAMÜK⁴⁾ dit ontkend, terwijl van de latere onderzoekers GRÖNHOLM⁵⁾, die evenals LANGENHAN met de tonometer van SCHIÖTZ experimenteerde, eveneens het bestaan van dien drukverhoogenden invloed bestrijdt. Tusschen de wijzen van proefnemen bestond echter bij GRÖNHOLM en bij LANGENHAN een groot verschil: de eerste bepaalde de tensie van het intacte oog in verschillende standen, de laatste ging telkens na, welke de druk was, nadat door tenotomie de werking van een der spieren gedeeltelijk was uitgeschakeld.

Verschillende onderzoekers zijn van meening, dat ook de *inwendige* oogspieren, als daar zijn de m. sphincter iridis, de m. ciliaris en de „muscle chorioïdien” van NICATI⁶⁾ van invloed zijn op de oogspanning. NICATI beschouwt deze „muscle chorioïdien” als een „muscle oculo-tenseur-constricteur”, die zou gezeteld zijn in de gladde spiervezelen over de geheele dikte der chorioïdea, zich aanhechtend aan de cornea bij de voorste oogkamer en aan de sclera. Hiertoe besloot hij, omdat hem gebleken was, dat een versch geënuclceerd, bloedledig konijneoog een voorbijgaande spannings-toename vertoont, zoowel spontaan in een koele omgeving, alsook bij faradisatie. Hij acht deze chorioïdaalspier van

1) Engelmann, Tonometr. Untersuch. an gesunden und kranken Augen. Mitteil. aus der Augenklinik in Jurjew. Berlin 1905. S. Karger.

2) Wessely, Münchner Mediz. Wochenschr. 1909. Ueber Versuche an wachsenden Augen.

3) Langenhan. Beiträge zur ophthalm. Tonometrie. Zeitschr. für Augenheilk. Bd. 23, März 1910.

4) Adamük. Noch einige Bemerkungen über den intraokularen Druck. Klin. Monatsbl. für Augenheilk. Bd. 6, 1868.

5) Dr. V. Grönholm. Untersuch. über den Einfluss der Pupillenweite u. s. w. Arch. für Augenheilk. Bd. 66, 1910.

6) Nicati. L'hydrostatique oculaire. Arch. d'Ophthalm. 1900.

groot belang vooral voor de circulatie in de retina. Plotseling verlaagde bloeddruk zou n.l. ten gevolge kunnen hebben, dat de oogdruk den bloeddruk zou overtreffen, waardoor de retinaal-circulatie zou gevaar lopen, zoo zich de chorioïdaalspier niet ontspande. Hij meent, dat hiervoor tot stand komt een „réflexe oculaire hydrostatique compensateur de la pression sanguine”, welke direct van de vaatwanden zou uitgaan, van waar zenuwvezelen loopen via de plexus chorioïdeus van H. MÜLLER naar de chorioïdaalspier.

Is deze theorie juist, dan zou hieruit moeten voortvloeien, dat het eigenlijk de chorioïdea en niet de sclera was, die den intraoculairen druk draagt. Uit proeven van KOSTER¹⁾ en mej. VAN GELDER¹⁾ bleek echter, dat, wanneer zij een venstertje uit de sclera verwijderden, reeds bij geringen oogdruk de chorioïdea ging uitpuilen. De sclera en niet de chorioïdea moet dus de eigenlijke drager van den intraoculairen druk zijn geweest en daarmee is de theorie van NICATI onhoudbaar.

ENGELMANN en MASLENNIKOW²⁾ onderzochten beiden met de tonometer van MAKLAKOFF den invloed van den m. sphincter iridis op den oogdruk, de eerste met negatief resultaat, terwijl de laatste uit de dagelijksche drukschommelingen in het oog afleidde, dat langdurige mydriasis en miosis den druk van het oog kunnen veranderen. Bij normale oogen was de druk 's morgens gemiddeld 2 m. M. hooger dan 's middags, welke bevindingen SCHIÖTZ ook met zijn eigen apparaat maakte. Hierbij valt op te merken, dat de mydriasis dan wel zeer snel drukverhooging zou moeten geven in de enkele morgenuren na het opstaan, omdat tijdens de slaap geen mydriasis maar miosis bestaat. Daardoor wint MASLENINKOW's meening niet aan waarschijnlijkheid.

1) l. c.

2) Maslennikow. Ueber die Tagesschwankungen des intraok. Druckes beim Glaukom. Refer. Klin. Monatsbl. für Augenheilk. Bd. II 1906.

In 1910 ging GRÖNHOLM ¹⁾ met de tonometer van SCHIÖTZ den invloed van den m. sphincter iridis na benevens dien der accommodatie. Voor het onderzoek naar een eventueel verband tusschen pupilwijdte en oogdruk deed hij de proefpersoon afwisselend een tijd lang in een donkere kamer verblijven en aan het venster naar den helderen hemel zien; 15 aldus onderzochte personen vertoonden in het *licht* slechts drukverlaging, in *donker* slechts drukverhooging; de verschillen waren niet groot, maar regelmatig. Tevens bleek, dat na inwerking van atropine de invloed van het licht veel geringer werd of geheel verdween.

Het gedrag der accommodatie ten opzichte van den oogdruk onderzocht GRÖNHOLM door proefpersonen gedurende eenigen tijd te laten lezen bij onveranderde lichtsterkte (dus bij een constante pupilwijdte). Na lezen in het volle daglicht constateerde hij aan normale oogen soms een zeer geringe daling van den druk, andere malen, zelfs bij jonge oogen met krachtige accommodatie, een lichte stijging, welke laatste ook na lezen in donker optrad. Eigenaardig was, dat juist in presbyopische oogen na het lezen een daling van den druk viel te constateeren.

Bij deze leesproeven moet men behalve met de accommodatie ook rekening houden met convergentie en convergentie-miosis. Zooals reeds gezegd, sluit GRÖNHOLM een drukverhoogenden invloed der convergentie krachtens zijn proeven uit; de er mee gepaard gaande miosis acht hij daarentegen in staat den druk te verlagen, o. a. op grond van waarnemingen van ULRICH ²⁾, STADERINI ³⁾, HENDERSON en STARLING ⁴⁾,

1) l. c.

2) Ulrich. Zur Anet. und Physiol. des Canalis Petiti und der anstosenden Gewebe. Ach. für Ophthalm. Bd 26.

3) Staderini. Ueber die Abflusswege des Humor aqueus. Arch. für Ophthalm. Bd. 37.

4) Henderson and Starling. Proceedings of the Roy Soc. Bd. 77 1906,

die aan geëseriniseerde oogen een versnelling van den vloeistofafvoer constateerden. Daarenboven namen o.a. HENLE, PANAS, ASAYAMA waar, dat bij contractie van den m. ciliaris de mazen van het netwerk van het lig. pectinatum werden vergroot. GRÖNHOLM zelf kon echter bij electriche prikkeling van den m. ciliaris aan overlevende katten oogen geen verminderden vloeistofafvoer constateeren en verklaarde het positieve resultaat der andere onderzoekers uit de miosis, die als gevolg der eserinewerking optrad.

Wil men dus den invloed der accomodatie onderzoeken, dan moet men er voor zorgen, dat de pupilwijdte dezelfde blijft. Nu merkte GRÖNHOLM op, dat de werking van eserine op den sphincter pupillae veel krachtiger is dan op den m. ciliaris, zoodat de accomodatiekramp reeds is verdwenen, wanneer de pupil nog nauw is. In één dergelijk geval, dat een presbyopisch oog betrof, hetwelk vroeger glaucomateuse aanvallen had doorgemaakt, zag hij onder invloed van aanspanning der accomodatie bij lezen den oogdruk dalen. Het is opmerkelijk, dat dit bij een presbyopisch oog het geval was, daar uit proeven van HESS gebleken was, dat de bewegingen in den m. ciliaris aan presbyopische oogen bij inspanning tot accomodatie niet grooter zijn dan aan jonge oogen in hetzelfde geval; kunnen zij in het geheel niet meer accomodeeren, dan zijn er ook hoegenaamd geen bewegingen in den m. ciliaris. Ondanks dit feit, acht GRÖNHOLM tòch op grond van dit ééne geval van het presbyopische, glaucomateuse oog, den drukverlagenden invloed der accomodatie bewezen. De drukverhooging na het lezen in de oogen met krachtige accomodatie zou echter even goed het tegendeel kunnen aantoonen en in dit opzicht lijkt het niet gewenscht met GRÖNHOLM's opvattingen mee te gaan.

Na deze bespreking over wat spierinvloed op den oogdruk vermag, komt de beurt aan de vraag of deze ook onder den invloed staat van de in aanmerking komende zenuwen.

VON HIPPEL en GRÜNHAGEN ¹⁾ prikkelde electrisch bij het konijn de medulla oblongata met de trigeminuskern en zagen daarbij het oog keihard worden. Door de sterke pulsaties in de manometer namen zij als oorzaak aan een sterke uitzetting der chorioidaalkamers. Men zou hier kunnen denken aan het gevolg van prikkeling der vasomotoren, welker centrum ook in de medulla is gelegen; werd de werking der vasomotoren echter uitgeschakeld, dan trad de drukverhooging in dezelfde mate op en werden deze afzonderlijk geprikkeld, dan bleef drukverhooging nagenoeg uit. Volgens beide onderzoekers oefent de trigeminus grooten invloed uit op de afscheiding van oogvloeistof, daar de door prikkeling van deze zenuw ontstane drukverhooging na den dood blijft bestaan.

Volgens DONDERS voert de n. trigeminus bijzondere secretievezels naar het oog, terwijl ook mogelijk zou zijn, dat dilatatie der oogkamers een versterkte filtratie zou veroorzaken.

NICATI ²⁾ echter kent geen grooten invloed aan den n. trigeminus toe; bij prikkeling van den zenuwstam, zag hij slechts een tijdelijke, niet zeer sterke drukverhooging optreden, tegelijk met verhooging van den bloeddruk, terwijl na doorsnijding der zenuwen geen daling van den oogdruk ³⁾ volgde.

Over de werking van den n. sympathicus was men het niet eens: prikkeling er van gaf soms stijging, soms daling van den druk. NICATI constateerde het eerste en zag na verwijdering of verlamming van den halssympathicus een week worden van den oogbol met toenemende atrophie, hetgeen hij toeschrijft aan den voortdurend lagen bloeddruk. Hiermee zijn echter de resultaten van ROCHAT'S onderzoek geheel in strijd, die na

1) Von Hippel und Grünhagen. Ueber Nerveneinfluss auf die Höhe des Augendrucks. Arch. für Ophthalm. 1868.

2) l. c.

3) Nicati bepaalt den intraoculairen druk met een tonometer van eigen vinding, die hij sclerometer noemt, maar welke hij zoowel op cornea als sclera appliceert.

doorsnijding van den halssympathicus een na enkele weken voorbijgaande drukverhooging in het oog waarnam met uitzetting der bloedvaten en toename der oogpols. Hetzelfde had ook WESSELY gezien, wien tevens gebleken was, dat hierbij het eiwitgehalte van het kamervocht als gevolg der hyperaemie vermeerderde. Prikkeling van den halssympathicus deed den oogdruk dalen en de oogpols door contractie der vaatwanden verminderen.

Behalve sympathicus en trigeminus kan zich bovendien nog de n. vagus doen gelden, deze echter hoogstwaarschijnlijk indirect, doordat prikkeling er van den algemeenen bloeddruk omlaag doet gaan.

Uit dit alles blijkt ten duidelijkste van welk groot belang bloeddruk en toestand van bloedvaten zijn, daar door middel van dezen de werking der zenuwen op den intraoculaire druk tot uiting komt.

De rechtstreeksche betrekking tusschen bloed- en oogdruk werd door WESSELY ¹⁾ met zijn reeds beschreven registreermanometer nauwkeurig nagegaan.

Hij registreerde tegelijkertijd de drukschommelingen in het oog en den bloeddruk in de carotis. Duidelijk vertoont daarbij de normale oogdrukkromme sphygmische oscillaties, in frequentie gelijk aan de polsgolven in de carotis. De grootste dezer uitslagen neemt met den oogdruk toe, terwijl de verheffingen bij afnemenden oogdruk al kleiner en kleiner worden, tot ze bij een druk van 15 m M. kwik geheel zijn verdwenen. WESSELY merkte op, dat er geen volledig synchronisme bestaat tusschen de schommelingen van den druk in het oog en in de carotis, maar dat de verheffingen in de kromme, die den oogdruk registreert, steeds een deel van een secunde later komen dan die in de polskromme. Hij verklaarde dit zóó, dat het bloed tijd nodig had, om van

1) Dr. K. Wessely, Experimentelle Untersuchungen über den Augen-
druck u. s. w. Archiv für Augenheilk. 1908.

de carotis in de oogarteries te komen. Evenwel blijft het gebrek aan synchronisme in denzelfden zin bestaan, wanneer men den druk graphisch registreert in een arterie, die verder dan de eigenlijke oogarteries van het hart is verwijderd, b.v. in het periphere deel der a. radialis.

Na WESSELY registreerde ook BETTI ¹⁾ tegelijkertijd oogdruk en bloeddruk, echter op eenigszins andere wijze.

De oogdrukkromme verkreeg hij niet zooals WESSELY langs manometrischen maar langs tonometrischen weg. Daarvoor construeerde BETTI een tonometer, die in principe en uitvoering geheel met die van SCHIÖTZ overeenkwam, maar die tevens van een registreerapparaat was voorzien. Op deze wijze kwam hij tot het eigenaardige resultaat, dat tijdens de systole van het hart de oogdruk vermindert, daarentegen bij diastole vermeerdert. Ten bewijze daarvan, drukt hij een voorbeeld van onder elkaar geregistreerde krommen van oogdruk en bloeddruk af (blz. 853).

Op twee verschillende wijzen tracht hij dit verschijnsel te verklaren. Allereerst door het feit, dat de sphygmische oscillaties van den oogdruk de som zijn van lichte veranderingen in volumen, veroorzaakt door eenzelfde polsgolf, van een geheel systeem van kleine bloedvaatjes. De invloed van de samentrekkingen van het hart op den intraoculaire druk is dus zeer veel gecompliceerder dan op den druk in de a. radialis en daardoor zou men kunnen veronderstellen, dat deze meer tijd noodig heeft zich te manifesteren. Eveneens is volgens BETTI zijn waarneming te verklaren, door aan te nemen, dat de oogvloeistoffen, d.w.z. bloed, lymfe en humor aqueus, voortdurend en in merkbare quantiteit uit het oog stroomen. Wanneer gedurende de diastole van het hart de vis a tergo in het arterieele systeem vermindert, is het quantum bloed,

1) Dr. L. Betti. Sulle oscillazioni sfimiche della tensione oculare. *Annali di Ottalm.* Fasc 11—12, 1912.

dat in het oog stroomt, onvoldoende om de hoeveelheid vloeistof, die er uittreedt, te compenseeren en daardoor vermindert de intraoculaire druk. Bij de volgende systole vermindert de snelheid van het in de arteries circuleerende bloed en stroomt er in de tijdseenheid meer toe, om eerst den afvloed te compenseeren en daarna te overtreffen. Tijdens de systole van het hart zal dus eerst de oogdruk zijn zelfde lage waarde blijven behouden en pas daarna gaan stijgen. Kende men de resultaten van BETTI's waarnemingen niet, dan zou men volgens deze redeneering mogen verwachten, dat (zooals WESSELY constateerde) de verheffing in de oogdrukkromme iets later zou komen dan die in de polskromme, echter geenszins een *dalen* van den bloeddruk met een gelijktijdig *stijgen* van den oogdruk. Zoo BETTI's waarnemingen juist zijn, zoo kan dus dit laatste zeer zeker niet als verklaring gelden; bevreemdend blijven zijn bevindingen in elk geval.

De geregistreerde normale oogdrukkromme geeft nooit getrouw alle bijzonderheden der pols weer. Volgt men WESSELY's ¹⁾ beschouwingen, dan is dit ook geheel begrijpelijk. Het oog is nl. eenigermate een oncometer en zodoende is de kromme, die den druk weergeeft, een plethysmographische. Tevens heeft men te bedenken, dat de het inwendige oog verzorgende takken der a. ophthalmica arteries zijn van kleinere doorsnede, dan waarvan men anders gewoon is graphische registraties te maken; in deze arteries zelven zouden reeds de secundaire verheffingen kunnen ontbreken. Geheel onjuist noemt WESSELY het, te zeggen dat de oogdruk, hoe afhankelijk ook van den bloeddruk, hiervan slechts een functie is. Door het feit, dat het oog een gesloten oncometerkapsel is en de kromme een plethysmographische, is de hoogte van den intraoculaire druk behalve van den

¹⁾ WESSELY. Beiträge zur Lehre vom Augendruck. Archiv für Augenheilk. Bd. 78 - 1915.

druk in de vaten ook afhankelijk van de *vulling* ervan. En deze vullingstoestand behoeft in het geheel niet parallel te gaan met den algemeenen bloeddruk; veeleer kunnen vasomotorische kaliberveranderingen van de bloedvaten in het oog veranderingen in den oogdruk teweegbrengen, die onafhankelijk zijn van veranderingen in den bloeddruk, ja zelfs er aan tegengesteld. Zoo nam WESSELY b.v. waar, dat de oogdruk na een inspuiting van adrenaline, dat den bloeddruk verhoogt, daalde, en wel dan, wanneer de vaatvernauwing in het oog den invloed der bloeddrukverhooging overtreft. Ook onder den invloed van amylnitriet zag hij een tegengesteld verloop van bloeddruk- en oogdrukkrommen. Zoodra er daling van den bloeddruk merkbaar was, begon de kromme, die den oogdruk aangaf, te stijgen, terwijl bij stijging van den bloeddruk de oogdruk ging dalen. Antipyrene, dat eveneens vaatverwijdend werkt, bracht bij een kat de volgende verschijnselen teweeg: eerst daalde de oogdruk parallel met den bloeddruk, kort daarop steeg de oogdruk, terwijl de bloeddruk daalde. Eerst bij het stijgen van den bloeddruk daalde de oogdruk. Bij predispositie voor glaucoom zou men dus liefst grootere doses van antipyretica moeten vermijden; echter ook het genotmiddel caffeïne, dat zoowel den bloeddruk verhoogt als de bloedvaten verwijdt. Door katten zooveel caffeïne te geven, dat de bloeddruk in plaats van te stijgen, daalde, waarbij hij waarnam, dat tóch de oogdruk toenam, moest WESSELY tot de conclusie komen, dat caffeïne werkelijk de oogvaten verwijdt. Reeds lang trouwens heeft men bij ooglijden, waarbij men congesties zocht te vermijden, het gebruik van veel en sterke koffie verboden. WESSELY wijst er nog op, dat vermoedelijk ook de functie van oog en oogspieren van een vermeerderden bloedtoevoer is vergezeld, waardoor de intraoculaire druk toeneemt, en dat dit wellicht in de pathogenese der myopie een groote rol zou kunnen spelen.

Ook CASOLINO ¹⁾ ging na wat voor invloed geneesmiddelen, die op den bloeddruk inwerken, uitoefenen op het verband tusschen oogdruk en bloeddruk. Hij deed dit op andere wijze dan WESSELY. Als proefdier gebruikte hij den hond en hij bepaalde telkens in aether- of urethaannarcose naast den bloeddruk den oogdruk met den tonometer van SCHIÖTZ eerst vóór en dan na de applicatie van het medicament. Zeer nauwkeurig zijn de waarnemingen met den tonometer niet, omdat het voetstukje er van niet geheel op de cornea steunde; maar ze zijn als relatieve waarden toch goed te gebruiken. Over 't algemeen vond hij een grooter parallellisme tusschen bloeddruk en oogdruk: bij inhalatie van amylnitriet zag hij zoowel daling van oogdruk als van bloeddruk; na toediening van adrenaline stijging van beiden. Injectie van hydrochloras cholini deed zoowel bloeddruk als oogdruk dalen; strophanthine had na toediening verhooging van den bloeddruk maar verlaging van den oogdruk ten gevolge. Een zekere onafhankelijkheid der oogtensie van den bloeddruk besluit CASOLINO uit dit laatste.

Is dus uit deze proeven gebleken, dat een evenredigheid tusschen veranderingen in oogdruk en bloeddruk geenszins behoeft te bestaan, toch is ook daar, waar wél evenredigheid is, die evenredigheid niet volkomen, want steeds blijven procentsgewijs de veranderingen in den oogdruk bij die in den bloeddruk achter. Dit is daarom ook begrijpelijk, omdat de oogdruk ten deele berust op de hoeveelheid van de in het oog aanwezige hoeveelheid vloeistof. Het aandeel hiervan is echter te bepalen: op het oogenblik van den dood daalt bijv. bij het konijn de oogdruk tot ± 8 m.M. kwik, zoodat dit het aandeel der vloeistofspanning moet wezen. Echter ook als dit bedrag van den oogdruk wordt afgetrokken,

1) Dott. L. Casolino, *Intorno al modo di comportarsi della tensione endoculare etc. Ricerchi sperimentali Arch di Ottalm. Maggio 1914.*

blijft de onevenredigheid tusschen de veranderingen in oogdruk en bloeddruk bestaan.

Van belang voor de oogheekunde is, dat die onevenredigheid bij de lagere drukwaarden tamelijk gering is, maar bij de hoogere zeer veel grooter wordt. Dit bewees WESSELY daardoor, dat hij aan het eene oog van een konijntje door prikkeling een hyperaemie der intraöculaire vaten teweegbracht en daardoor een drukverhooging. Van tijd tot tijd veroorzaakte hij door compressie van de buikaorta bloeddrukverhooging en nu bleek, dat in het oog met den oorspronkelijk lageren druk een procentsgewijze sterkere drukverhooging optrad dan in het andere oog, waarin de druk oorspronkelijk hooger was. Dit is eigenlijk het tegendeel van wat men theoretisch zou verwachten. Daar bij hoogen oogdruk een gelijke inhoudstoename de spanning niet alleen absoluut, maar ook relatief sterker doet toenemen dan bij lagen oogdruk en daar in deze gevallen de abnormale drukhoogte juist grootendeels op een inhoudstoename door verwijding der intraöculaire vaten berustte, zou men a priori moeten aannemen dat in het oog met hoogen druk de verandering in den bloeddruk zich in veel sterker mate zou doen gelden dan in het oog met lageren druk. Het feit, dat dit niet het geval is, moet men als een beschutting beschouwen van het oog tegen al te hooge spanning en kan alleen verklaard worden aan den eenen kant uit de toenemende samendrukking der oogvaten bij toename van den intraöculairen druk en aan den anderen kant door dat de vaatwanden bij toenevende spanning een grooter deel van den bloeddruk krijgen te dragen.

In het geval nu, dat de bloeddruk daalt (WESSELY veroorzaakte dit door prikkeling van den n. vagus) gebeurt juist het omgekeerde: daalt n.l. de oogdruk relatief sterker in het oog met hooge, dan in dat met lage spanning.

Daar het voornamelijk dierproeven waren, die aantoonde hoezeer de intraöculaire druk van den bloeddruk afhangt, werd er vaak over gediscuteerd in hoeverre dit ook voor den mensch geldt; vooral in hoever de hooge bloeddruk door constitutioneele oorzaken (nephritis, arteriosclerose) als oorzaak voor glaucoom is te beschouwen. WESSELY meent, dat het niet mogelijk is, die vraag op te lossen, door bij personen met verschillend hoogen bloeddruk den oogdruk met de tonometer te bepalen, daar hij de indrukbaarheid der verschillende bulbuswanden als zeer veel verschillend beschouwt. Men zal echter moeten toegeven, dat het bij den mensch de eenige weg is, dit onderzoek te verrichten en, zooals het reeds de meening van SCHIÖTZ was, lijkt het toch al zeer onwaarschijnlijk, dat in den bouw der cornea zeer groote verschillen voorkomen; hoogstens zou bij zeer oude personen de weefselspanning kunnen zijn verminderd en zou bij dezen de oogdrukbepaling te laag uitvallen.

RUATA ¹⁾ zag in 12 gevallen, dat bij gezonde personen de oogdruk ongeveer parallel met den bloeddruk 's morgens hooger was dan 's avonds. De dagelijksche schommeling van den oogdruk was 3—5 m.M.; die van den bloeddruk 5—10 m.M.

Dit is wel een aansporing om in deze richting verdere onderzoekingen te doen en maakt het van belang steeds met den oogdruk ook den bloeddruk bij den mensch te bepalen.

1) Dott. V. Ruata. Il tonometro di Schiötz e lo sfigmo-manometro di Riva-Rocci etc. Arch. di Ottalm., Dicembre, Gennaio 1910-1911.

Over den door anderen waargenomen invloed van geneesmiddelen op den intraöculairen druk.

Sedert men tot het inzicht was gekomen, dat glaucoma berust op ziekelijk veranderden oogdruk, trachtte men niet alleen uit te vinden, van welke physiologische en pathologische invloeden de intraöculaire druk afhankelijk was, maar begon men ook spoedig met proeven om den invloed na te gaan, die geneesmiddelen daarop uitoefenen.

Een van de eerste waarnemingen daaromtrent betrof *nicotine*, waarmee VON HIPPEL en GRÜNHAGEN ¹⁾ in 1868 onderzoekingen verrichtten. Uit hun proeven bleek dat een druppel nicotine, op de cornea gebracht, den druk sterk (éénmaal van 30 tot 119 m.m. kwik) doet toenemen. — Vervolgens werden tal van proeven in dezelfde richting gedaan met *atropine*, allereerst in 1870 door ADAMÜK ²⁾ in Kazan.

ADAMÜK constateerde een drukverlagende werking, die echter nooit de 6 m.m. kwik te boven ging. Op grond van eigen proeven nam hij aan, dat de intraöculaire druk het resultaat is van den lateralen druk, dien de bloedvaten uitoefenen; de drukvermindering in het oog zou daarom het gevolg moeten zijn, hetzij van een vermindering van den bloeddruk, hetzij van een vermeerdering van den tonus

1) Von Hippel und Grünhagen. Ueber Nerveneinfluss auf die Höhe des Augendrucks. Archiv für Ophthalm.- Bd. 15 1868.

2) Annales d'oculistique 1870. Adamük. L'action de l'atropine sur la pression intraoculaire.

der vaatwanden. De eerste mogelijkheid verwierp hij, daar een daling van den *algemeenen* bloeddruk onmogelijk het gevolg kon zijn van een *locale* applicatie van atropine. Daarom ging ADAMÜK na of er veranderingen in den vaattonus optraden en wel, omdat veranderingen in kaliber der vaten niet direct zijn te meten, door de filtratie, d.w.z. de vloeistofafscheiding in het oog te bestudeeren, welke ADAMÜK als omgekeerd evenredig met den vaattonus beschouwt. Hij nam waar, dat de druk in een kattenoog, bij prikkeling der conjunctiva met ammoniak, vrij aanzienlijk (10 m.m. kwik) steeg, terwijl na verdwijning van alle irritatie de oogdruk toch nog 5 m.m. hooger bleef dan deze vóór de proef was, hetgeen niet anders was te verklaren dan door vermeerderde filtratie, d.w.z. door vermeerderde vloeistofafscheiding in het oog. Aan het andere oog van hetzelfde dier mat hij vóór de applicatie van atropine een druk van 25 m.m. kwik en van 21 m.m. kwik er na. Door prikkeling der conjunctiva met ammoniak steeg de druk tot 28 m.m. kwik om daarna weer tot de oude hoogte van 21 m.m. kwik te dalen, m.a.w. er was geen afzondering van vloeistof in geweest, hetgeen hij herhaalde malen op dezelfde wijze vaststelde. ADAMÜK is het niet eens met BIDDER, die de vermindering van secretie vergelijkt met de door atropine verminderde speekselaafscheiding, daar er geen dergelijke zenuwen in het oog bekend zijn; maar vindt overeenstemming met een prikkeling van den n. sympathicus, waarbij de bloedvaten worden gecontraheerd en de oogdruk daalt. Atropine zou dus volgens ADAMÜK de vaatwanden prikkelen.

In 1876 deed WEBER ¹⁾ onderzoekingen omtrent den invloed van *atropine* en *physostigmine* op den oogdruk, waarbij hij een verschil aannam tusschen de spanning van cornea en sclera; de scheidingswand iris-lens zou n.l. een deel van den druk van het corpus vitreum dragen en daardoor de

1) Weber. Ueber Calabar und seine therapeutische Verwendung. Archiv für Ophthalm. Bd. 22 1876.

cornea in zeker mate ontlasten. Op grond zijner tonometrische proeven nam WEBER aan, dat atropine de spanning der cornea doet toenemen, die der sclera vermindert; terwijl physostigmine omgekeerd de spanning der cornea doet dalen en de spanning in het corpus vitreum verhoogt. Als oorzaak van dit laatste beschouwde hij de spanning der iris, die licht tentvorming naar voren staat en zich bij haar contractie meer tot een plat vlak terugtrekt, waardoor deze een grooter deel van den druk in het corpus vitreum, welke naar de voorste oogkamer wordt voortgeplant, tegenhoudt.

LAQUEUR¹⁾ was de eerste, die opkwam tegen de tot nog toe algemeen verbreide meening, dat atropine den oogdruk doet dalen. Op grond van eigen waarnemingen kwam hij tot het resultaat dat *atropine* integendeel in 't algemeen drukverhoogend werkt. Tevens constateerde hij, evenals LUCIUS,²⁾ die tegelijkertijd zich met dit onderwerp bezighield, dat *physostigmine* een drukverlagenden invloed heeft, in tegenstelling met den drukverhoogenden invloed, welken men er vroeger aan had toegeschreven, en wel omdat men meende, dat door de tetanusachtige contractie, waarin de inwendige oogspieren geraken, de geheele bulbus sterk wordt gespannen.

LAQUEUR was van meening, dat het vooral de pathologisch veranderde, maar *niet* de normale oogen zijn, die van atropine en eserine met betrekking tot den druk invloed ondervinden en zocht vooral de werking van beiden in een invloed op de vaatwand, die bij atropine, in tegenstelling met de opvatting van ADAMÜK paralyseerend en bij eserine daarentegen prikkelend zou zijn, (volgens proeven van HARNACK en WITSKOWSKI prikkelt physostigmine vooral gladde spiervezelen.)

1) Laqueur. Ueber Atropin und Physostigmin und ihre Wirkung auf den intraokularen Druck. Archiv für Ophthalm. 1877. Bd. 23 deel III.

2) Lucius. Ueber die druckvermindernde Wirkung des Extract. Fabae calabaricae. Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaften no. 24 S. 421.

Nog in 1882 hield PFLÜGER¹⁾ die met den tonometer van DOR werkte, de oude meeningen over den invloed van atropine en eserine op den oogdruk staande, ook tegenover proeven van HÖLTZKE en GRASER, die met hun dubbelmanometer van eigen vinding proefnemingen verricht hadden geheel in overeenstemming met die van LAQUEUR.

PFLÜGER wilde nu, dat STOCKER²⁾ als derde de proeven zou herhalen. Hieraan gevolg gevende bepaalde STOCKER steeds den druk aan beide oogen van hetzelfde dier, manometrisch, waarbij hij de kanulè in de voorste oogkamer inbracht; hij wachtte tot de invloed van het insteken der kanule voorbij was en druppelde daarna één oog in, terwijl het andere voor contrôle dienst deed. Werd nu meerdere malen een 1% oplossing van sulfas atropini ingedruppeld, dan ontstond een langzame daling van den druk, waarvan het maximum 1 u. 50 min. na de eerste instillatie optrad. In een 2de geval, ook met contrôle van het andere oog, vond hij hetzelfde, echter na een kleine voorbijgaande stijging van den druk. In andere gevallen zegt hij hetzelfde verkregen te hebben, zonder daarvan protocollen te geven. De conclusie van PFLÜGER en STOCKER was dus, dat *atropine* onder physiologische omstandigheden den druk doet *dalen*.

Wat de werking van 1% *sulfas eserini* betreft, daarvan deelt STOCKER één protocol mee, waarbij een stijging van den druk werd waargenomen van 2—3 m.m. kwik, die na 20 min. verdwenen was en plaats maakte voor een daling van 4 m.m. kwik. HÖLTZKE & GRASER en PFLÜGER hadden eveneens die initiale drukverhooging waargenomen.

Bovendien onderzocht STOCKER nog den invloed van het

1) Bericht über die XIV Versammlung der Ophthalm. Gesellschaft Heidelberg 1882. S. 138.

2) Stocker. Ueber den Einfluss der Mydriatika und Miotika auf den intraokularen Druck unter physiol. Verhältnissen.

Archiv für Ophthalm. Bd. 33, 1887.

later in gebruik gekomen *pilocarpine*. waarmee PFLÜGER vroeger ook reeds proeven had genomen en had geconstateerd, dat het den oogdruk langzaam deed dalen. Terwijl HÖLTZKE daartegen vond, dat het in de oogkamer den druk primair verhoogde, schreef STOCKER deze laatste bevinding toe aan den algemeen prikkelenden invloed dien pilocarpine op het proefdier uitoefent. Komt echter het dier tot rust, dan daalt de druk. Ook meende hij dat de pupilwerking niet in een oorzakelijk verband behoeft te staan met de wisselingen in den druk. Dit laatste is in lijnrechte tegenspraak met de bevindingen van HÖLTZKE en GRASER, die juist de uiterste drukwaarden bij sterke miosis of mydriasis hadden waargenomen.

Ook de invloed van *cocaïne* op den intraöculairen druk werd door enkele onderzoekers nagegaan. Zoo vond WEBER ¹⁾ als gevolg der inwerking een duidelijke daling zoowel van de spanning van cornea als sclera, terwijl STOCKER ²⁾ waarnam dat cocaïne een kleine voorbijgaande drukverhoging doet ontstaan, die gevolgd wordt door een lichte daling.

Terwijl de voorafgegane proeven voor een groot deel waren manometrische en verricht op proefdieren, stelde de tonometer, die MAKLAKOFF ³⁾ in 1892 aangaf, in staat ook waarnemingen bij patiënten te verrichten. MAKLAKOFF zelf was het voornl. te doen om den normalen oogdruk vast te stellen en dezen zodoende van den druk van pathologische (voornl. glaucomateuse) oogen te kunnen onderscheiden. Verschillende onderzoekers echter trachtten ook den invloed van miotica en mydriatica op den druk in het normale oog er mee na te gaan. De resultaten hiervan wil ik echter stilzwijgend voorbijgaan en in het vervolg alleen de resultaten meedeelen, verkregen met den tonometer van SCHIÖTZ.

1) l.c.

2) l.c.

3) Maklakoff. Contribution à l'ophtalmotonométrie. Archives d'Ophthalm. 1892.

Voordat SCHIÖTZ ¹⁾ in 1905 een nieuwen tonometer van eigen vinding aangaf, verscheen nog een belangrijk artikel van GRÖNHOLM, ²⁾ waarin hij zorgvuldig naging, hoe eigenlijk de werking van *eserine* op den oogdruk tot stand komt. Hij nam zich voor alle mogelijkheden dier werking te onderzoeken. Daarvoor bepaalde hij den invloed van *eserine* niet alleen op den oogdruk, maar ook op de filtratie- en secretie-snelheid der oogvloeistoffen, het in het oog aanwezige bloedquantum en den contractietoestand van bloedvaten en intraoculaire spieren.

Den oogdruk bepaalde GRÖNHOLM deels met den filtratiemanometer van LEBER (kanule in de voorste oogkamer), deels met den manometer van SCHULTÉN (kanule in het corpus vitreum). Bij zijn vijf proeven bleek de druk onder invloed van *eserine* te dalen, (eenmaal 10 m.m kwik, meestal $\pm$ 4 m.m. kwik) $3 \times$ na een geringe primaire stijging, terwijl de daling 12 tot 47 min. na de 1^o instillatie van *eserine* aanhield. Bij de twee konijnen, vond hij eerst pupilvernauwing en dan daling van den druk, bij de drie katten, op welke hij zijn onderzoek verrichte, het omgekeerde en eenmaal een samengaan der verschijnselen.

Voor de bepaling der filtratiesnelheid ging GRÖNHOLM, steunend op LEBER, uit van de veronderstelling, dat deze in het doode oog gelijk is aan die van het levende, mits de injectie, waarbij de oogdruk contant wordt gehouden, in het corpus vitreum geschiedt. Waar nu de werking van *eserine* op de oogspieren nog zeer lang na den dood voortduurt, moeten de door *eserine* teweeggebrachte veranderingen direct na den dood van het dier nog voortduren en dus nog hun werking op de filtratie uitoefenen. Nu bleek, dat de filtratie-

1) Schiötz. Ein neuer Tonometer. Archiv. für Augenheilk. Bd. L II 1905.

2) V. Grönholm. Experiment. Untersuchungen über die Einwirkung des Eserins auf Flüssigkeitswechsel und Cirkulation im Auge.

Archiv für Ophthalm. Bd 49. 1900.

snelheid van het konijnen oog door eserine niet werd veranderd. GRÖNHOLM noemde dit verrassend, daar ongetwijfeld de bemoeilijkte filtratie van veel gewicht is voor het ontstaan van glaucoom en deze ziekelijke aandoening zoo duidelijk een gunstigen invloed van eserine ondervindt.

Uit zijn dierproeven was het GRÖNHOLM evenals STOCKER gebleken, dat de daling van den oogdruk in normale oogen niet afhankelijk is van de miosjs. Eveneens was waargenomen dat bij glaucoom een duidelijke tensieverlaging kan optreden *zonder* pupilvernauwing. Nu zou b.v. eserine zoodanig kunnen werken, dat het een verandering teweeg brengt achter het irisdiaphragma. Het zou bloed uit retina en chorioïdea kunnen verdrijven, waarbij de iris zich door haar elasticiteit naar achter zou kunnen verschuiven en de voorste oogkamer verdiepen. Daarom zorgde GRÖNHOLM bij de volgende twee daarvoor genomen proeven ervoor, dat de vloeistof achter de iris niet kon verminderen; hij injecteerde daarom ononderbroken in het corpus vitreum. Nu bleek de injectiesnelheid in het met eserine ingedruppelde oog grooter te zijn dan in het contrôle-oog en daar, zooals reeds gebleken was, de filtratiesnelheid door eserine niet veranderde, moest GRÖNHOLM deze vermeerderde injectiesnelheid wel toeschrijven aan een *verminderde secretie* van oogvloeistoffen.

GRÖNHOLM meende ook te kunnen constateeren dat eserine het bloedquantum in het oog doet verminderen en wel in het konijnen oog tot op de helft of $\frac{1}{4}$ van het normale. Deze waarnemingen verrichtte hij als volgt: Het was hem gebleken, dat door onderbinding van de carotis bij het konijn de tensie van het gelijkzijdige oog even laag wordt als bij een pas gedood dier en dat dit oog bijna al zijn bloed verliest. Daarom bracht hij een levend konijnen oog in verbinding met een injectieapparaat voor constanten druk, waarbij hij de hoeveelheid van den instroomenden vloeistof kon aflezen. Vervolgens onderbond hij de beide carotiden,

zoodat op hetzelfde oogenblik een quantum vloeistof in het oog stroomde gelijk aan het uitgedreven quantum bloed, en dit nu was in het met eserine behandelde oog veel geringer dan in het contrôle-oog.

Een invloed kent GRÖNHOLM aan de spieren van den uveaaltractus niet toe en hij beschouwt ten slotte de drukverlagende werking van eserine als een gevolg van een vermindering der secretie en van het bloedvolumen in het oog. GRÖNHOLM meent, dat hetzelfde ook in het menschelijk oog geschiedt. Wanneer nu eserine in het glaucomateuse oog met naar voren gedreven iris het bloedquantum en de secretie vermindert, dan krijgt het iris lensdiaphragma gelegenheid zich van de cornea terug te trekken, waardoor de filtratiewegen worden geopend. De werking van eserine op de filtratie is hier dus indirect.

Ofschoon de proeven van GRÖNHOLM mijns inziens slechts een zeer betrekkelijke waarde hebben, vooral daar uit reeds medegedeelde, zeer nauwkeurige proefnemingen, o.a. van HAMBURGER gebleken is, dat noch een secretie, noch een filtratie in het normale oog plaats vinden, mag toch de vermelding en beschrijving van een dergelijk uitgebreid onderzoek naar de wijzen, waarop een medicament op den oogdruk kan inwerken, niet achterwege blijven.

Toen SCHIÖTZ in 1905 zijn nieuwen tonometer beschreef, deelde hij tevens een aantal proeven mede, die hij bij personen met normale oogen had gedaan om den invloed van verschillende medicamenten op den oogdruk na te gaan. Hij deed daartoe waarnemingen telkens bij series van 5 personen, wien hij als anaestheticum 2 maal, met een kwartier tusschenpoos, 2 % holocaïne indruppelde, waarvan LEBER¹⁾ had nagegaan, dat het den druk niet veranderde. Den oogdruk bepaalde

1) Leber had de werking er van nagegaan op een oog met, door exstirpatie van het ganglion Gasseri, reeds asensible cornea.

hij achtereenvolgens vóór de instillatie van het medicament, en $\frac{1}{4}$ u., $\frac{3}{4}$ u. en $1\frac{3}{4}$ u. er nà. De resultaten waren als volgt:

$\frac{1}{2}\%$ *salicylas eserini* deed den oogdruk steeds omlaag gaan. De tonometeruitslagen werden van 3.5, 6.5, 5, 5.5 en 4 vóór de instillatie, respectievelijk 5, 8, 7, 6⁺ en 5⁺ $1\frac{3}{4}$ u. er nà. Steeds had hier dus een *daling* van den druk plaats.

2% *urias pilocarpini* bracht een nog sterker drukverlagenden invloed teweeg, evenals in het vorige geval niet alleen het gevolg der optredende miosis, daar de daling ook optrad in een geval van aniridie en van coloboma iridis. De tonometeruitslagen werden van 4, 3, 6, 3.2 en 5.5 vóór de instillatie respectievelijk 7⁺, 6, 9, 6 en 7 er nà. Ook hier trad dus constant een *daling* van den druk op.

3% *urias morphini*, dat vaak in combinatie met pilocarpine of eserine wordt gebruikt, oefende een duidelijke drukverhoogende werking uit en zou zodoende dus in geen geval bij de therapie van glaucoom mogen gebruikt worden. De tonometeruitslagen werden van 7, 4, 5.5 en 5 vóór de instillatie 5, 2⁺, 5.5, en 3.75 $1\frac{3}{4}$ w. er nà, waarbij in geval III* de uitslag tusschenin 3, dus kleiner, was geweest; in dit laatste geval was de drukverhoogende werking dus van korteren duur.

2% *sulfas atropini* scheen op het normale oog geen bijzondere werking uit te oefenen, behalve een kleine voorbijgaande drukverhoging in 2 gevallen, waarbij de tonometeruitslagen van 4.5 en 5 vóór de instillatie, respectievelijk 3.8 en 4 werden $\frac{3}{4}$ u. er nà, om zich daarna weer vrijwel te herstellen. SCHIÖTZ acht de verklaring van CZERMAK, dat de drukverhoging, door atropine teweeggebracht, het gevolg is van de volumetoename, die er bij de mydriasis in de peripherie is en waardoor de toegang tot de ruimten van FONTANA bemoeilijkt wordt, zeer plausibel.

3 % *urias cocaïni* bracht *geen* bijzondere werking op den oogdruk teweeg, ofschoon de ervaring leert, dat het in voor glaucoom gepredisponeerde oogen een belangrijke drukverhooging kan veroorzaken.

In 1908 deelde ISAKOWITZ ¹⁾ de voorloopige resultaten mede, die hij met den tonometer van SCHIÖTZ had verkregen:

Volgens hem doet *holocaïne* bij herhaald indruppelen den druk gemiddeld 5 m.m. *dalen*, *cocaïne* kan een aanhoudende *daling* van 5 m.m. veroorzaken.

Atropine verhoogt den druk *niet*; laat dien of onveranderd of doet een geringe daling ontstaan.

In 1910 ging GRÖNHOLM ²⁾ nog eens speciaal den invloed na van *atropine* op het normale oog, nu met den tonometer van SCHIÖTZ. Hij atropiniseerde het rechteroog van normale personen goed en mat dan meermalen daags de ensie van beide oogen. Hem bleek nu, dat ondanks de zeer onregelmatige wisselingen in spanning de tensie in het geätropiniseerde oog steeds *hooger* was dan in het oog met normale en dus ook nagenoeg onveranderde pupil.

In hetzelfde jaar deed LANGENHAN ³⁾ mededeeling over zijn ervaringen met den tonometer van SCHIÖTZ. Oorspronkelijk had hij tegen dit instrument bezwaar, omdat dit een impressietonometer is en hij een applanatietonometer verkoos, daar men bij de laatste geen rekening heeft te houden met de wandspanning. Dit theoretische bezwaar echter verviel, toen er practisch geen verschil in werking tusschen beiden bleek te bestaan. SCHIÖTZ stelde nl. vast, dat de kromme, die bij een oog, dat met een manometer in verbinding staat, de verhouding aangeeft tusschen oogdruk en indrukbaarheid,

1) Isakowitz. Sitzungsbericht über die Untersuchungen mit dem Schiötzschen Tonometer. Klin. Monatsbl. für Augenheilk. 1908 II S. 641.

2) Archiv für Augenheilk. Bd. 67. 1910.

3) Langenhan. Beiträge zur Ophthalmotonometrie. Zeitschrift für Augenheilk. XXIII. 1910.

haar vorm niet verandert, wanneer applanatie in impressie overgaat.

SCHIÖTZ construeerde tevens een kromme naar de aangiften van OSTWALT voor den tonometer van MAKLAKOFF, en deze vertoonde geheel hetzelfde type als zijne eigen krommen.

LANGENHAN nam nog speciale voorzorgen om de patiënten recht naar boven te doen zien en den tonometer verticaal te appliceeren. Hij deed telkens 3 à 4 waarnemingen, waarvan hij het gemiddelde op 0.5 m.m. kwikdruk afrondde. Als anaestheticum gebruikte hij evenals SCHIÖTZ 2% holocaïne, waarvan hem door eigen waarneming bleek, dat het den druk onveranderd liet.

Van 5 personen, wien hij in verloop van $\frac{1}{4}$ u. 5 druppels 10% cocaïne-oplossing instilleerde, vertoonden 4 een *daling* van den oogdruk van 1—4 m.m. in den loop van een half uur.

Met 1% *sulfas atropini* kon LANGENHAN *geen* drukveranderingen aantoonen.

2% *pilocarpine* ingedruppeld bij 2 personen met normale oogen deed den oogdruk, die vóór de instillatie 18 m.m. kwik was, na een uur *dalen*, respectievelijk tot op 13.5 en 17 m.m. kwik. Dergelijke waarnemingen, gedaan bij 2 personen, wier andere oog glaucomateus was, brachten een daling van den druk te voorschijn, respectievelijk van 23 op 17.5 m.m. kwik (na $\frac{1}{2}$ u.) en van 21 op 14.5 m.m. kwik (na 1 u.) $\frac{1}{2}$ % *salicylas eserini*, ingeduppeld bij 4 personen, wier tweede oog glaucomateus was, deed in 3 gevallen den druk *dalen* van 24 op 17 m.m. kwik, van 21 op 10.5 m.m. kwik (in 1 u.) en van 25 op 22 m.m. kwik (in $\frac{1}{2}$ u.)

HEILBRUN¹⁾ deelde in 1911 de tot dusverre met den tonometer van SCHIÖTZ verkregen resultaten mede en knoopte

1) Heilbrun. Ueber die bisher mit dem Schiötzschen Tonometer erzielten Resultate. Archiv für Ophthalm. Bd. 73. 1911.

daarbij eigen onderzoekingen aan. 1% *scopolamine* zou volgens hem den druk geheel *onveranderd* laten; hij geeft hiervan echter maar één voorbeeld: een man kreeg binnen 10 minuten drie druppels 1% *scopolamine*, waarna de druk gedurende een uur dezelfde bleef (17 m.m. kwik).

Van *eserine* nam hij waar, dat het soms in den beginne een geringe *tensieverhooging* doet ontstaan, die daarna voor een *verlaging* plaats maakt. Soms ondervonden oogen met lage spanning sterk en die met hooge spanning weinig den invloed der *eserine*. Een tijdelijk parallellisme tusschen miosis en drukverlaging was niet steeds waar te nemen. Meestal trad na $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ u. de sterkste drukverlaging op, terwijl soms na $\frac{3}{4}$ —1 u. de druk weer begon te stijgen.

Er bestaan dus verschillen in de wijze, waarop *eserine* op normale oogen inwerkt.

2% *pilocarpine* deed den oogdruk minder sterk *dalen*, maar werkte gelijkmatiger dan *eserine*. Soms ook werkte *pilocarpine*, waar *eserine* van geen invloed blijk gaf, en omgekeerd, hetgeen hij ook aan glaucomateuse oogen constateeren kon ¹⁾.

Een mengsel van *pilocarpine* en *eserine* wees geen verschillen aan in vergelijking met de werking van beiden afzonderlijk.

In een glaucomateus oog deed een mengsel van *pilocarpine* en cocaïne drukverhooging ontstaan, terwijl *pilocarpine* alleen den druk deed dalen. In een ander geval liet een mengsel van *eserine* en cocaïne den druk onveranderd, terwijl *eserine* alleen den druk verlaagde.

Terwijl *cocaïne* op het *normale* oog dus drukverlagend werkt, (SCHIÖTZ, LANGENHAN) werkt het drukverhoogend op het *glaucomateuse*. Na de inwerking van *holocaïne* zag

1) Wicherkiewicz nam hetzelfde waar (medicamentöse Behandlung des Glaukoms. Klin. Monatsbl. für Augenheilk. Bd. 39 1901).

hij op glaucomateuse oogen nooit drukverhooging optreden.

MARPLE ¹⁾ toonde eveneens aan, dat *eserine* in den beginne een geringe drukverhoogende werking uitoefent om daarna den druk te doen *dalen*. Hij druppelde 4 $\times$ *eserine* in en wel: de 2de druppel $\frac{1}{4}$ u. (na den eersten), de 3de $\frac{3}{4}$ u. en de 4de $1\frac{1}{2}$ u. na den eersten, terwijl hij op die tijden zijn waarnemingen verrichtte. Hij zag nu deels een duidelijke stijging van den druk in den beginne, met daarop volgende daling, deels ook bleef de geringe drukverhooging bestaan, hetgeen hij daaraan toeschreef, dat hij op een tijd zijn waarnemingen verrichtte, toen de drukverhoogende werking van den voorafgaanden druppel nog niet was afgelopen.

WEGNER ²⁾ zag na $\frac{1}{4}$ u. een duidelijk begin der werking van *eserine*, hetgeen hij maar éénmaal indruppelde, terwijl hij 2% *holocaïne* als anaestheticum gebruikte. Van de 11 waarnemingen bij 7 patienten, zag hij 9 maal reeds na $\frac{1}{4}$ u. een duidelijke *verlaging* van den druk (in de beide andere gevallen trad de daling pas na $\frac{1}{2}$ u. op, terwijl de druk $\frac{1}{4}$ w. na de instillatie van *eserine* gelijk gebleven was). De afname van den druk had bij 3 oogen na $\frac{1}{2}$ u., bij 6 oogen na $1\frac{1}{2}$ u. en bij één oog na 4 u. haar maximum bereikt. Na 24 u. had bij 3 oogen de druk weer de oorspronkelijke waarde gekregen, bij één oog was de druk hooger, bij 6 oogen lager dan in den beginne. Gemiddeld daalde bij deze 11 onderzochte oogen onder invloed der *eserine* de druk 7 m.m. kwik.

LANGENHAN en HEILBRUN hadden bovendien nog nagegaan, welken invloed *subconjunctivale injecties* van 2% *keukenzout-oplossing* op den oogdruk hebben, echter in patholo-

1) Marple. Observations on the use of the tonometer of Schiötz. Transactions of the Americ. ophthalm. Society. vol. XII. part. II. 1910.

2) Wegner. Bestimmung des intraokularen Drucks am normalen Auge in Bezug auf die verschiedenen Lebensalter.

Archiv für Augenheilk. Bd. 68. 1911.

gische omstandigheden. LANGENHAN zag de tensie van een oog met keratoscleritis van 4.5 m.m. kwik kort na de injectie *stijgen*: $\frac{1}{2}$ u. er na tot 14, 1 u. er na tot 15.5 m.m. kwik, terwijl na 24 u. de oogdruk gedaald was tot op 6.5 kwik. HEILBRUN zag in een geval, waarbij de spanning practisch gelijk 0 was, geen drukverhooging na een subconjunctivale injectie van een 2 $\frac{0}{10}$ keukenzout-oplossing.

In een geval van iridocyclitis, waarin de druk 27 m.m. kwik was, *steeg* deze na een injectie tot 47 m.m. kwik ($1\frac{1}{2}$ u. later), om na 9 u. te dalen tot 23 m.m. kwik en na 24 u. de oude hoogte van 27 m.m. kwik te hebben herkregen. Een 3de geval: een oog met oude ablatio retinae en verhoogde spanning, 36 m.m. kwik, reageerde met druk*verlaging* (26 m.m. kwik 9 u. later) op de injectie, terwijl na 24 u. de druk *hooger* was dan in den beginne (40 m.m. kwik).

Tot een goed overzicht over de onder invloed van de verschillende medicamenten met den tonometer van SCHIÖTZ waargenomen drukveranderingen, en ter vergelijking met mijn eigen, eveneens met den tonometer van SCHIÖTZ gedane waarnemingen, vereenig ik de hiermee verkregen resultaten in een kleine tabel.

	SCHIÖTZ	ISAKOWITZ	LANGENHAN	HEILBRUN
Atropine . . .	geen invloed soms lichte voorbijgaan- de stijging	geen invloed of geringe daling	geen invloed	
Scopolamine	—	—	—	geen invloed daling in nor- maal oog, stijging in glaucoma- teus oog
Cocaïne . . .	geen invloed	daling	daling	—
Holocaïne . .	geen invloed	daling	—	daling
Pilocarpine .	daling	—	daling	—
Eserine . . .	daling	eerst stijging daarna geen verandering of daling	daling	eerst stijging daarnadaling
Morphine . .	stijging	—	—	—
MARPLE, door eserine: eerst stijging, daarna daling.				
WEGNER, „ „ daling.				

Eigen waarnemingen.

De waarnemingen, die ik deed met den tonometer van SCHIÖTZ en den sphygmomanometer van RIVA-ROCCI, hadden oorspronkelijk een tweeledig doel, nl.:

1e. Om bij een grooter reeks van personen, dan tot nog toe het geval was geweest, na te gaan, of, en zoo ja, in hoeverre de in de oogheeskunde gebruikelijke miotica en mydriatica van invloed zijn op de spanning van het normale oog; en daarbij zooveel mogelijk een eventueelen invloed van het gebruikte anaestheticum uit te sluiten.

2e. Om te onderzoeken of misschien numeriek in de waarden van oogdruk en bloeddruk iets tot uiting komt van de betrekking, die zonder eenigen twijfel tusschen beiden bestaat.

Hier kwam vanzelf als 3de punt bij, het onderzoek naar den invloed der door mij gebruikte anaesthetica, holocaïne en alypine, waarvan het laatste in de gebruikelijke 2% oplossing, in tegenstelling met wat OEDING¹⁾ vond, verschillende malen onvoldoende werkte, zoodat ik het later niet meer aanwendde.

1) OEDING. Untersuchungen mit dem Schiötzschen Tonometer an normalen und glaukomatösen Augen. ROSTOCK, 1910.

Bovendien stelde het vrij groote aantal drukk bepalingen mij in staat, om ook zelf nog eens na te gaan, wat als grenzen van den normalen oogdruk zijn te beschouwen. Met het onderzoek hiervan wil ik beginnen, om dan achter-eenvolgens te bespreken, wat ik kon waarnemen van de verhouding bloeddruk-oogdruk, den invloed der gebruikte anaesthetica en ten slotte den invloed van miotica en mydriatica op de oogen van normale personen.

De resultaten der verschillende drukk bepalingen zijn in tabel I vereenigd.

In deze tabel en ook in de volgende geeft de eerste rij van getallen den oogdruk aan, afgelezen volgens de verbeterde krommen van SCHIÖTZ, de 2de rij den oogdruk volgens eigen kromme, terwijl de 3de rij den bloeddruk aangeeft, gemeten aan den rechterbovenarm met den sphygmomanometer van RIVA-ROCCI (met breede manchet). Alle waarden zijn het gemiddelde van 3 à 4 opeenvolgende waarnemingen, en zijn uitgedrukt in m.m. kwik; de gebruikte anaesthetica zijn 2% alpine, 2% holocaïne en 5% cocaïne, waarvan telkens een of twee druppels werden geïnstilleerd.

Tabel I.

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk volgens kromme van Schiötz.	Oogdruk volgens eigen kromme.	Bloeddruk.
1	B.	48 j.	18	20	132
2	id.	"	14	14.5	127
3	id.	"	13.5	14	127
4	id.	"	15	15.75	115
5	id.	"	15	15.75	138
6	de R.	22 j.	18.5	21	133
7	id.	"	20.5	24	128
8	id.	"	19.5	22.5	130
9	id.	"	22	26.5	135
10	id.	"	21.5	25.75	149
11	v. H.	59 j.	16	17.25	145
12	id.	"	14	14.5	126
13	id.	"	15	15.75	145
14	id.	"	14.5	15	157
15	id.	"	17	18.75	140
16	id.	"	16	17.25	164
17	id.	"	12.5	12.5	137
18	Mej. v. d. L.	24 j.	14.5	15	93
19	id.	"	17.5	19	103
20	id.	"	15.5	16.5	108
21	id.	"	10.5	10.5	105
22	id.	"	17.5	19	102
23	id.	"	18	21	93
24	V.	24 j.	19	22	145
25	id.	"	15.5	16.5	151
26	D.	26 j.	16.5	17.75	118
27	J.	67 j.	20.5	24	169
28	id.	"	20	23	194
29	R.	12 j.	16	17.25	127
30	L. W.	16 j.	16.5 (o. d.)	17.75 (o d)	112
31	id.	"	16 (o. s.)	17.25 (o. s.)	112
32	C. v. B.	12 j.	14.5	15.	116
33	id.	"	15	15.75	109
			545.5	598	4285

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk volgens kromme van Schiotz.	Oogdruk volgens eigen kromme.	Bloeddruk.
			545.5	598	4285
34	C. v. B.	12 j.	19	22	109
35	id.	"	14.5	15	102
36	id.	"	14.5	15	104
37	Mej. v. d. H.	24 j.	17.5	19	106
38	id.	"	20.5	24	105
39	id.	"	16.5	17.75	107
40	id.	"	14.5	15	105
41	id.	"	20.5	24	107
42	Mej. G.	54 j.	14.5	15	125
43	v. S.	65 j.	12.5	12.5	112
44	id.	"	12	12	129
45	id.	"	14	14.5	128
46	id.	"	11	11	122
47	Mej. v. d. M.	—	20	23	105
48	K.	73 j.	14.5	15	156
49	id.	"	13.5	14	152
50	id.	"	15	15.75	142
51	G. S.	15 j.	20	23	110
52	P.	52 j.	13	13	109
53	id.	"	11.5	11.5	152
54	K. S.	23 j.	15	15.75	115
55	id.	"	22	26.5	108
56	id.	"	14.5	15	102
57	id.	"	15.5	16.5	106
58	id.	"	15.5	16.5	106
59	id.	"	14.5	15	100
60	Eeltje P.	14 j.	11.5	11.5	105
61	id.	"	14.5	15	105
62	id.	"	12.5	12.5	96
63	Mej. B. v. S.	22 j.	15 (o. d.)	15.75 (o. d.)	103
64	id.	" j.	14.5 (o. s.)	15 (o. s.)	103
65	Dr. O. S.	30 j.	16.5	17.75	94
66	Fr. M.	22 j.	24.5	30.5	102
67	J. le R.	32 j.	20	23	—
			1080.5	1176.25	7917

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk volgens kromme van Schötz.	Oogdruk volgens eigen kromme.	Bloeddruk.
			1080.5	1176.25	7917
68	L. V.	21 j.	17.5	19	95
69	H. v. H.	22 j.	15	15.75	106
70	de V.	21 j.	18	20	99
71	id.	"	18	20	99
72	id.	"	18	20	—
73	id.	"	13.5	14	92
74	id.	"	15	15.75	105
75	id.	"	15.5	16.5	97
76	id.	"	15	15.75	95
77	J. v. W.	27 j.	23 (o. d.)	27.5 (o. d.)	102
78	id.	"	23 (o. s.)	27.5 (o. s.)	102
79	P. T.	26 j.	15.5 (o. d.)	16.5 (o. d.)	100
80	id.	"	16 (o. s.)	17.25 (o. s.)	100
81	D.	37 j.	21 (o. d.)	25 (o. d.)	102
82	id.	"	19 (o. s.)	22 (o. s.)	102
83	de R.	24 j.	15 (o. d.)	15.75 (o. d.)	104
84	id.	"	14.5 (o. s.)	15 (o. s.)	104
85	de J.	14 j.	17.5	19	114
86	id.	"	17.75	19.5	113
87	v. d. H.	24 j.	18.5 (o. d.)	21 (o. d.)	118
88	id.	"	19.5 (o. d.)	22.5 (o. s.)	118
89	N.	49 j.	16.5	17.75	113
90	id.	"	14.5	15	108
91	id.	"	15.25	16	113
92	Mej. R.	27 j.	19	22	114
93	id.	"	19.5	22.5	106
94	T.	22 j.	18.5	21	111
95	M.	26 j.	19.5 (o. d.)	22.5 (o. d.)	97
96	id.	"	19.5 (o. s.)	22.5 (o. s.)	97
97	L.	46 j.	13.5	14	100
98	id.	"	14.5	15	103
99	B.	24 j.	13.5 (o. d.)	14 (o. d.)	111
100	id.	"	12.5 (o. s.)	12.5 (o. s.)	111
101	v. d. H.	33 j.	13.75	14.25	132
			1656.25	1810.5	11400

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk volgens kromme van Schiötz.	Oogdruk volgens eigen kromme.	Bloeddruk.
			1656.25	1810.5	11400
102	v. d. H.	33 j.	10.5	10.5	115
103	id.	"	10.5	10.5	121
104	id.	"	13	13	112
105	id.	"	10.5	10.5	114
106	Kl.	22 j.	21.	25	146
107	P.	40 j.	20.	23	116
108	id.	"	19.	22	110
109	id.	"	18.	21	102
110	v. R.	19 j.	15.	15.75	111
111	id.	"	15.5	16.5	117
112	id.	"	18.5	21	102
113	id.	"	16.5	17.75	100
114	E. K.	6 j.	18.75	21.5	83
115	id.	"	19.25	22.25	—
116	v. H.	55 j.	21	25	112
117	id.	"	19.5	22.5	101
118	id.	"	18	20	106
119	id.	"	18.75	21.5	100
120	S.	19 j.	18	20	112
121	id.	"	18.75	21.5	109
122	Th.	22 j.	16	17.25	110
123	id.	"	14.5	15	106
124	Mej. v. D.	54 j.	19	22	129
125	id.	"	18.5	21	128
126	id.	"	15.5	16.5	100
127	Chr. B.	13 j.	20.5	24	100
128	J. P.	18 j.	15 (o. d.)	15.75 (o. d.)	100
129	id.	"	13 (o. s.)	13 (o. s.)	100
130	id.	"	19.5	22.5	101
131	id.	"	12.25	12.25	91
132	Mej. L.	26 j.	20.5	24	115
133	id.	"	18	20	100
134	id.	"	18	20	117
135	id.	"	19.5	22.5	112
			2236.00	2457.00	14998

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk volgens kromme van Schiötz.	Oogdruk volgens eigen kromme.	Bloeddruk.
			2236	2457	14998
136	Mej. L.	26 j.	18	20	114
137	v. d. B.	17 j.	18	20	84
138	id.	"	18.25	20.5	112
139	Mej. G. S.	28 j.	14.25	15	110
140	id.	"	17.5	19	105
141	id.	"	16	17.25	107
142	id.	"	15.5	16.5	102
143	id.	"	17.25	18.75	95
144	id.	"	18.25	20.5	93
145	mej. Z.	—	17	18.75	136
146	H.	50 j.	20	23	105
147	id.	"	18	20	102
148	id.	"	16.5	17.75	98
149	J. S.	15 j.	14.75	15.25	106
150	id.	"	17	18.75	101
151	id.	"	15.5	16.5	101
152	id.	"	14.5	15	105
153	id.	"	14	14.5	104
154	v. R.	35 j.	13	13	105
155	Mej. J. S.	17 j.	18.75	21.5	106
156	id.	"	18.5	21	105
157	de J.	24 j.	16.5	17.75	106
158	id.	"	17.5	19	114
159	id.	"	17.5	19	100
160	id.	"	17.5	19	103
161	id.	"	16	17.25	105
162	id.	"	17.25	18.75	105
163	id.	"	13	13	101
164	Kr.	49 j.	18.75	21.5	104
165	id.	"	17	18.75	105
166	id.	"	16.5	17.75	104
167	id.	"	20	23	103
168	id.	"	16.5	17.75	115
169	id.	"	15.5	16.5	106
			2806	3078.5	18565

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk volgens kromme van Schiötz.	Oogdruk volgens eigen kromme.	Bloeddruk.
			2806	3078.5	18565
170	W.	43 j.	18	20	113
171	id.	"	15.5	16.5	105
172	id.	"	15.5	16.5	111
173	v. R.	52 j.	18	20	126
174	id.	"	19	22	130
175	id.	"	19	22	126
176	id.	"	18	20	127
177	id.	"	16.5	17.75	127
178	id.	"	14.5	15	126
179	T.	49 j.	12.5	12.5	111
180	id.	"	12.5	12.5	105
181	id.	"	14	14.5	112
182	id.	"	15	15.75	111
183	id.	"	11.5	11.5	116
184	L.	19 j.	20.5	24	112
185	v. E.	41 j.	20.5	24	118
186	id.	"	18.5	21	120
187	id.	"	19.5	22.5	115
188	id.	"	18	20	110
189	id.	"	19	22	113
190	id.	"	18	20	125
191	Mej. C.	59 j.	21.5	25.75	165
192	id.	"	22	26.5	165
193	id.	"	21	25	168
194	id.	"	20.75	24.5	170
195	id.	"	23	27.5	164
196	id.	"	23.25	28	180
197	id.	"	19.5	22.5	170
198	S.	36 j.	23	27.5	118
199	id.	"	20	23	105
200	id.	"	20.5	24	100
201	id.	"	23	27.5	112
202	id.	"	22	26.5	98
203	S.	21 j.	18.5	21	106
			3437.5	3797.75	22945

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk volgens kromme van Schiötz.	Oogdruk volgens eigen kromme.	Bloeddruk.
			3437.5	3797.75	22945
204	v. d. B.	39 j.	16.5	17.75	133
205	id.	„	15.5	16.5	129
206	O.	39 j.	15	15.75	111
207	id.	„	15.5	16.5	105
208	id.	„	14.5	15	98
209	R.	14 j.	13.5	14	112
210	id.	„	12.5	12.5	102
211	id.	„	13	13	97
212	W. d. V.	12 j.	17	18.75	97
213	v. Z.	17 j.	18.5	21	100
			3589	3958.5	24029

D. i. gemiddeld (213
oogen van 70 pers.)

16.85

18.58

114

Bij dit onderzoek is tevens gevonden:

als *laagste oogdruk* (3 × waargen.): 10.5 (volgens beide krommen) gelijktijdig met een *bloeddruk* van 105, 115 en 121;

als *hoogste oogdruk* (1 × waargen.): 24.5 (volgens SCHIÖTZ) en 30.5 (volgens eigen kromme) gelijktijdig met een *bloeddruk* van 102;

als *laagste bloeddruk*: 83, gelijktijdig met een *oogdruk* van 18.75 (volgens SCHIÖTZ) en 21.5 (volgens eigen kromme);

als *hoogste bloeddruk*: 194, gelijktijdig met een *oogdruk* van 20 (volgens SCHIÖTZ) en 23 (volgens eigen kromme).

De door anderen gevonden grenswaarden van den oog-
druk zijn:

SCHIÖTZ ¹⁾ (1e publicatie) 22 en 31

Mej. VAN GELDER ²⁾ (14 oogen van 7 personen) 22 „ 26

1) l.c.

2) l.c.

SCHIÖTZ ¹⁾ (2de publicatie)	15.5	„	25
STOCK ²⁾ (100 oogen)	12	„	27
LANGENHAN ³⁾ (60 oogen)	18	„	27.5
OEDING ⁴⁾ (oogen van 61 personen)	13.5	„	29
MARPLE ⁵⁾ (94 oogen)	13	„	26
WEGNER ⁶⁾	13	„	30
RUATA ⁷⁾ 100 oogen)	9	„	23
HEILBRUN ⁸⁾ (64 oogen)	12	„	27

Aflezende volgens SCHIÖTZ' eigen kromme vond ik dus de bovengrens van den normalen oogdruk (24.5) ongeveer gelijk aan die, welke SCHIÖTZ vond (25), de ondergrens (10.5) daarentegen vrij veel lager dan SCHIÖTZ had waargenomen (15.5). RUATA had een nog lageren normalen oogdruk geconstateerd (9), terwijl de door hem waargenomen bovengrens ook lager was (23). Hij schreef deze lagere oogdrukwaarden toe aan invloeden van klimaat en voeding, welke laatste veel soberder is bij de zuidelijke volken, wat alcohol en vleesch betreft.

Zooals reeds gezegd, vielen mij bij het verrichten mijner waarnemingen in de eerste plaats op, de drukverschillen, die hetzelfde oog op verschillende dagen vertoonde, die soms vrij aanzienlijk waren en niet binnen de grenzen van onvermijdelijke waarnemingsfouten bleven. Een reden heb

1) Archiv für Augenheilk. Bd. 62. 1909.

2) W. Stock. 1910. Ueber die mit dem Tonometer von SCHIÖTZ gewonnenen Resultate.

3) tot. 7) l.c.

ik hiervoor niet kunnen vinden; allereerst dacht ik aan gelijktijdige en er aan parallel gaande schommelingen in den bloeddruk, doch hiervan bleek niets. Ook de (door anderen waargenomen) *dagelijksche* drukschommelingen in het oog konden hiervan de oorzaak niet zijn, daar ik de waarnemingen steeds op dezelfde tijden, nl. tusschen 2 en 6 u. des namiddags, verrichtte. In een tabel laat ik de gevonden drukgrenzen van ieder afzonderlijk volgen, er aan toevoegend op hoeveel verschillende dagen op ieder oog de tensiebepaling werd verricht.

Tabel II.

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk- grenzen volgens kromme van Schiötz.	Oogdruk- grenzen volgens eigen kromme.	Verschillen		Aantal dagen.
					1e reeks.	2e reeks.	
1	B.	48 j.	13.5 -18	13.5 -20	4.5	6.5	5
2	de R.	22 j.	18.5 -22	21 -26.5	3.5	5.5	5
6	v. H.	59 j.	12.5 -17	12.5 -18.75	4.5	6.25	7
4	Mej. v. d. L.	24 j.	10.5 -18	10.5 -20	7.5	9.5	6
5	V.	24 j.	15.5 -19	16.5 -22	3.5	5.5	2
6	J.	67 j.	20 -20.5	23 -24	0.5	1	2
7	C. v. B.	12 j.	14.5 -19	15 -22	4.5	7	5
8	Mej. v. d. H.	24 j.	14.5 -20.5	15 -24	6	9	5
9	v. S.	65 j.	11 -14	11 -14.5	3	3.5	4
10	K.	73 j.	13.5 -15	13.5 -15.75	1.5	2.25	2
11	P.	52 j.	11.5 -13	11.5 -13	1.5	1.5	6
12	K. S.	23 j.	14.5 -22	15 -26.5	7.5	11.5	6
13	E. P.	14 j.	11.5 -14.5	11.5 -15	3	3.5	3
14	de V.	21 j.	13.5 -16	14 -20	4.5	6	7
15	de J.	14 j.	17.5 -17.75	19 -19.5	0.25	0.5	2
16	N.	49 j.	14.5 -16.5	15 -17.75	2	2.75	3
17	mej. R.	27 j.	19 -19.5	22 -22.5	0.5	0.5	2
18	L.	40 j.	13.5 -14.5	14 -15	1	1	2
19	v d. H.	33 j.	10.5 -13.75	10.5 -14.25	2.25	3.75	5
20	P.	40 j.	18 -20	20 -23	2	3.	3
21	v. R.	19 j.	15 -18.5	15.75 -21	3.5	5.25	4
22	E. K.	6 j.	18.75 -19.25	21.5 -22.25	0.5	0.75	2

	NAAM.	Leeftijd.	Oogdruk- grenzen volgens kromme van Schiötz.		Oogdruk- grenzen volgens eigen kromme.		Verschillen		Aantal dagen.
							1e reeks.	2e reeks.	
23	v. H.	55 j.	18	-21.5	20	-25.75	3.5	5.75	4
24	S.	19 j.	18	-18.75	20	-21.5	0.75	1.50	2
25	Th.	22 j.	14.5	-16	15	-17.25	1.5	2.25	2
26	mej. v. D.	54 j.	15.5	-19	16.5	-22	3.5	5.5	3
27	J. P.	18 j.	12.25	-19.5	12.25	-22.5	7.25	10.25	3
28	mej. L.	26 j.	18	-20.5	20	-24	2.5	4	5
29	v. d. B.	17 j.	18	-18.25	20	-20.5	0.25	0.5	2
30	mej. G. S.	28 j.	14.25	-18.25	15	-20.5	4	5.5	6
31	H.	50 j.	16.5	-20	17.75	-23	3.5	5.25	3
32	J. G.	15 j.	14	-17	14.5	-18.75	3	4.25	5
33	mej. J. S.	17 j.	18.5	-18.75	21	-21.5	0.25	0.5	2
34	de J.	24 j.	13	-17.5	13	-19	4.5	6	7
35	Kr.	49 j.	15.5	-20	16.5	-23	4.5	6.5	6
36	W.	43 j.	15.5	-18	16.5	-20	2.5	3.5	3
37	v. R.	52 j.	14.5	-19	15	-22	4.5	7	6
38	T.	49 j.	11.5	-15	11.5	-15.75	3.5	4.25	5
39	v. E.	41 j.	18	-20.5	20	-24	2.5	4	6
40	mej. C.	59 j.	19.5	-23.25	22.5	-28	3.75	6.5	7
41	S.	36 j.	20	-23	23	-27.5	3	4.5	5
42	v. d. Br.	39 j.	16.5	-18.5	17.75	-21	2	3.25	2
43	O.	39 j.	14.5	-15.5	15	-16.5	1	1.5	3
44	R.	12 j.	12.5	-13.5	12.5	-14	1	1.5	3
45	R.	14 j.	12.5	-13.5	12.5	-14	1	1.5	2
46	J. M.	19 j.	12.5	-16.5	12.5	-17.75	4	5.25	4

Verschillen van 2 en kleiner dan 2, afgelezen volgens SCHIÖTZ, buiten rekening gelaten, ziet men dus bij 29 van 46 personen een tensieverschil op verschillende dagen, soms zelfs aanzienlijk: 1 $\times$ een verschil van 7.50 of 11.5, naar gelang van de aflezing (deze persoon echter leed aan een luetische iritis op het andere oog, zoodat het z.g. gezonde oog misschien niet geheel gezond was) en 1 $\times$ van 7.25 of 10.25, naar gelang van de aflezing, bij een geheel normalen persoon.

Zooals reeds uit tabel I bleek, bepaalde ik van iederen persoon, wiens oogdruk ik onderzocht, ook den bloeddruk en zoo kon ik nagaan of er een numerieke betrekking tusschen oogdruk en bloeddruk bestaat. Daarvoor zijn in de volgende tabel III de getallen, die den bloeddruk aangeven, in groepen gerangschikt, daarnaast gezet de laagste en hoogste waarden van den oogdruk welke daarbij werden gevonden en ten slotte ook de gemiddelden van den daarbij behoorenden oogdruk, afgelezen zoowel volgens de kromme van SCHIÖTZ als volgens eigen kromme.

Tabel III.

	Bloeddruk- grenzen.	Aant. pers.	Aant. waarn.	Oogdrukgrenzen		Gem. oogdruk	
				volg. Schiötz.	volgens eigen kromme.	volgens Schiötz.	volgens eigen kromme
A	80-100	12	19	12.25-22	12.25-26.5	16.8	18.4
B	100-110	40	83	10.5 -24.5	10.5 -30.5	16.77	18.4
C	110-120	29	50	10.5 -23	10.5 -27.5	16.8	18.5
D	120-130	10	20	10.5 -20.5	10.5 -24	15.75	17.14
E	130-140	7	10	12.5 -22	12.5 -26.5	17.17	19.12
F	140-150	5	7	15 -21.5	15.75-25.75	17.8	20
G	150-160	4	5	11 -15.5	11.5 -16.5	13.9	14.3
H	160-200	3	10	16 -23.25	17.25-28	20.75	24.35

Een gelijkmatig stijgen van den gemiddelden oogdruk parallel aan den gemiddelden bloeddruk blijkt hieruit niet. Wel is de oogdruk bij een bloeddruk van 160-200 m.m. kwik hooger dan bij een bloeddruk van 80-120 m.m., maar daartegenover staat weer de zeer lage oogdruk 13.9 of 14.3 m.m. bij den bloeddruk 150-160 m.m. Ook in groep D is in vergelijking met de voorafgaande groepen een, hoewel niet zoo groote, daling van den oogdruk waar te nemen. Daar het aantal waarnemingen in de meeste groepen, zoo ook in G

en D, niet zeer groot is en, zooals uit tabel I blijkt, eigenlijk bij een bepaalden bloeddruk de meest verschillende drukwaarden in het oog kunnen worden gevonden, is toevalligheid in het vaak voorkomen van lagen oogdruk in de groepen D en G geenszins uitgesloten.

Gaan we nu nog na, of misschien bij een bepaalden bloeddruk (en dan uit de vier eerste groepen met de meeste waarnemingen) een bepaalde oogdruk als eenigszins overheerschend is aan te merken.

Het antwoord hierop moet ontkennend luiden, hetgeen uit het volgende moge blijken:

Bij een bloeddruk van:

80-100 was in 6 van 20 gevallen de oogdruk							
100-110	"	29	"	83	"	"	14-16
100-110	"	27	"	83	"	"	16-19
110-120	"	14	"	50	"	"	15-17
110-120	"	14	"	50	"	"	18-20
120-130	"	5	"	20	"	"	14-15
120-130	"	5	"	20	"	"	18-19

130-140 was geen eenigszins overheerschende oogdruk.

KRAEMER¹⁾, die in de kliniek van FUCHS onderzoekingen deed, kon met den tonometer van SCHIÖTZ nooit een verhoogden oogdruk aantoonen bij personen, die een duidelijk verhoogden bloeddruk hadden. CHRISTENSEN²⁾ zag alleen bij menschen boven 60 j. een toename van den oogdruk parallel met een toename van den bloeddruk.

Men kan dus gerust zeggen, dat uit een dergelijk onderzoek weinig blijkt van de betrekking bloeddruk-oogdruk. Waar, zooals vooral uit de proef van WAGENMANN bleek, de bloed-

1) Kraemer. Zur Frage des Anteils des Blutdruckes an der glaukomatösen Drucksteigerung. Archiv für Ophthalm. 1910. S. 348.

2) Christensen. Hospitalstidende 1910 no. 50. Refer: Zentralblatt für Augenheilk. Februar 1911.

druk als de eigenlijke bron voor den oogdruk moet worden aangemerkt, maar er daarnaast nog zooveel andere factoren in het spel zijn, die op den intraöculairen druk inwerken, is het niet zoo verwonderlijk, dat bij verschillende personen bij eenzelfde bloeddruk vrij sterk uiteenlopende waarden van den intraöculairen druk voorkomen en omgekeerd bij eenzelfde oogdruk vrij groote verschillen in hoogte van den bloeddruk. Wel zal men moeten aannemen (dierproeven en ook de genoemde onderzoekingen van CHRISTENSEN wezen in die richting), dat bij eenzelfde persoon verhooging van den bloeddruk ook verhooging van den oogdruk zal teweegbrengen, zoo geen andere factoren dien druk gelijktijdig verlagen.

Nu kwam het mij interessant voor na te gaan, of personen met een hoogen bloeddruk misschien eerder vatbaar zijn voor een drukverhooging in het oog. Ik meende enkele aanwijzingen in die richting te vinden:

1. J. 67 j., met een bloeddruk wisselend tusschen 169 en 194 m.m. en een oogdruk wisselend druk tusschen 20 en 20.5 m.m. (volgens SCHIÖTZ), mist één oog, dat geëxstirpeerd werd wegens glaucoma na synechiae posteriores, welke op zich zelf niet tot secundair glaucoom aanleiding behoeven te geven.

2. Mej. B. 38 j., met een bloeddruk van 142 m.m. kwik.

O. D.: vis. = $\frac{1}{\infty}$; excavatio papillae glaucomatosa; coloboma iridis artificiale.

O. S.: vis. = $\frac{5}{300}$ excentrisch; excavatio papillae glaucomatosa.

T. o. d. = 61,5 m.m. T. o. s. = 14.5 m.m. (volgens SCHIÖTZ).

Hierbij moet worden opgemerkt, dat glaucoom op dezen leeftijd niet vaak voorkomt en dat hierom reden is verband te zoeken met den verhoogden bloeddruk.

3. Mej. C. 59 j., met een bloeddruk van 164-180 m.m.
O. D. glaucoma secundarium door keratitis in macula (T + 1
digitaal.) De spanning van het gezonde oog wisselde tusschen
19.5 en 23.25 m.m. (volgens SCHIÖTZ).

Een oppervlakkige irritatietoestand van het rechteroog
leidde hier dus tot een verhoogde spanning.

4. M. 69 j., met een bloeddruk van 189 m.m., en een
spoor albumen in de urine.

Glaucoma haemorrhagicum o. d.

Retinitis haemorrhagica o. s.

5. v. W. 62 j. met een bloeddruk van 190 m.m. en albumen in
de urine; glaucoma secundarium na retinitis haemorrhagica o.s.

In de beide laatste gevallen is een ziekelijke toestand der
bloedvaten aan te nemen, waardoor zij minder weerstand
bieden aan den bloeddruk, en waardoor dus een grooter
deel van dezen laatsten op de oogvloeistoffen kan overgaan.
Hoe hoger nu de bloeddruk is, hoe meer kans bestaat op
het ontstaan van secundair glaucoom.

6. V. 74 j. met een bloeddruk van 152 m.m.

glaucoma simplex o. d. s. = 26 m.m. (volgens SCHIÖTZ)
dus licht verhoogd bij een vrij hoogen bloeddruk.

Uit de volgende gevallen blijkt echter, dat ook per-
sonen zonder hoogen bloeddruk vatbaar kunnen zijn voor
verhooging van den oogdruk:

I. Mej. B. 64 j. met een bloeddruk van 107 m.m.

glaucoma acutum o. d. T. o. d. = 51 m.m. T. o. s. = 22 m.m.
(volgens SCHIÖTZ).

II. Mej. de G. 29 j. met een bloeddruk van 117 m.m.

glaucoma simplex o. d. s. sinds haar 18e jaar.

V. o. d. = $\frac{6}{12} f$ T. o. d. = 26 m.m. (volgens SCHIÖTZ).

V. o. s. = 0 T. o. s. = 16 m.m.

III. W. 40 j. met een bloeddruk van 103 m.m. (volgens
SCHIÖTZ).

glaucoma simplex o.d. T. o. d. = 62 m.m. T.o.s. = 16 m.m. (volgens SCHIÖTZ).

V. Mej. K. 59 j. met een bloeddruk van 112 m.m.

glaucoma secundarium na retinitis haemorrhagica o. d. T. o. d. = 50 m.m. (volgens SCHIÖTZ).

Dit laatste geval is evenals geval 5 van de vorige groep, waarin hooge bloeddruk bestond, te verklaren uit een ziekelijken toestand der vaatwanden en hier is dus ook, zonder dat de bloeddruk abnormaal hoog is, kans op verhoogden oogdruk. Die kans is dan echter kleiner dan in geval 5 (vergelijk gevallen van CAMPOS, TERSON en BAJARDI).

Van verschillende zijden is een onderzoek naar den oogdruk bij glaucoom ingesteld, o. a. door CAMPOS en TERSON ¹⁾ in 1898. Zij bepaalden den bloeddruk in de a. radialis met den sphygmomanometer van POTAIN; deze varieert normaliter tusschen 15 en 17. Zij onderzochten:

1. 4 gevallen van *haemorrhagisch glaucoom*, waarbij éénmaal de bloeddruk 25 en éénmaal 21 was. Beide gevallen gingen gepaard met albuminurie. In de beide andere gevallen was de bloeddruk veel lager: 18 en 19, maar hier hadden CAMPOS en TERSON reden te vermoeden, dat de druk vóór de behandeling hooger geweest was.

2. 5 gevallen van *acuut glaucoom* met zeer hooge tensie. Hier was de bloeddruk slechts 16—18, dus vrijwel normaal; daarbij merken CAMPOS en TERSON op, dat acuut glaucoom niet in een bepaalde betrekking staat tot arteriële hypertensie, maar dat het als een acuut oedeem van de secernerende inwendige deelen van het oog is te beschouwen, analoog aan acuut longoedeem, waarbij een enorme sereuse hypersecretie plaats vindt.

3. 15 gevallen van glaucoma simplex, waarbij 12 $\times$ een bloeddruk 15—17, 2 $\times$ van 18 en 1 $\times$ van 19—20 werd

1) Campos et Terson. Archives d'Ophthalm. Avril 1898.

waargenomen; dus nagenoeg geen verhoogde bloeddruk.

4. 15 gevallen van *subacuut glaucoom* met manifeste hypertensie, pijnen en „tendances irritatives” waarbij een zeer hooge bloeddruk $8 \times 24-26$, $7 \times 17-25$ bestond.

CAMPOS en TERSON besluiten tot het volgende:

a. Een zeer hooge oogdruk kan samengaan met een normalen bloeddruk, gemeten op de a. radialis

b. Een hooge bloeddruk komt vaak voor bij subacuut glaucoom.

c. Een contante hooge bloeddruk kan evenals arteriosclerose een rol spelen bij vele haemorrhagiae retinae en het is dus van belang zich van den toestand van den bloeddruk te vergewissen, alvorens tot een operatief ingrijpen over te gaan.

BAJARDI¹⁾, die in 1899 waarnemingen deed hieromtrent, vond in: 35 gevallen van *glaucoma chron. inflamm.* $19 \times$ een bloeddruk hooger dan 130 m.m.

16 gevallen van *glaucoma simplex* $6 \times$ een bloeddruk hooger dan 130 m.m.

4 gevallen van *glaucoma acutum* $2 \times$ een bloeddruk hooger dan 130 m.m.

1 geval van *glaucoma haemorrhagicum* $1 \times$ een bloeddruk hooger dan 130 m.m.

JOSEPH²⁾ vond bij glaucoom vaak een hoogen bloeddruk en tevens een arterieele aandoening.

FRENKEL³⁾ constateerde hetzelfde: hij deed een 15-tal waarnemingen, waarvan 12 acuut, subacuut of inflammatoir glaucoom betroffen, en vond in 5 gevallen een arterieele aandoening, en in 14 gevallen een verhoogden bloeddruk,

1) Bajardi 1899. Atti della R. Accademia di Torino.

2) Joseph. Thèse faite à l'Hôtel Dieu, Paris 1904.

3) Frenkel. Recherches sur la tension artérielle dans le glaucome. Archives d'Ophthalm. Tome XXV 1905.

tot 210 m.m. toe. Om aan te toonen dat die bloeddruk gemiddeld hooger dan normaal was, gaf hij ter vergelijking een tabel van den bloeddruk van oude personen met cataracta senilis.

Uit dit alles, vergeleken met mijn eigen waarnemingen, meen ik de conclusie te mogen trekken, dat een hooge bloeddruk bij de verschillende vormen van glaucoom een groote rol speelt.

Bij mijn pogen den invloed na te gaan, die miotica en mydriatica op het normale oog uitoefenen, wilde ik een mogelijken invloed der gebruikte *anaesthetica* uitsluiten en zoo kwam ik er toe dien invloed op elk oog afzonderlijk na te gaan. Het resultaat hiervan wil ik in den volgenden tabel meedeelen.

Den oogdruk bepaalde ik telkens 4 $\times$ op eenzelfde middag: allereerst eenige minuten na de instillatie van het anaestheticum, en vervolgens $\frac{1}{4}$ u., $\frac{3}{4}$ u. en $1\frac{1}{2}$ u. na de eerste waarneming. Successievelijk ging ik na, de werking van 5% *cocaïne*, 2% *alypine* en 2% *holocaïne*. Bij elken volgenden tabel is in iederen kolom de 1e reeks cijfers de oogdruk, afgelezen volgens de kromme van SCHIÖTZ, de 2e reeks cijfers de volgens eigen kromme afgelezen oogdruk; terwijl in den laatsten kolom de bijbehorende bloeddruk is aangegeven.

Tabel IV.

Invloed van 5% *cocaïne*.

Oorspronkelijk.		Intraoculaire druk.						Bloeddruk.	
		na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.			
1	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	14	14.5	137
2	15	15.75	13.5	14	13.5	14	14.5	15	138
3	20.5	24	18.75	21.5	18.75	21.5	19.75	22.75	107
4	18	20	16.5	17.75	16.25	17.5	18.5	21	94
	66	72.25	61.25	65.75	61	65.5	66.75	73.25	476

Oorspronkelijk.		Intraoculaire druk.						Bloeddruk.	
		na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.			
	66	72.25	61.25	65.75	61	65.5	66.75	73.25	476
5	14.5	15	18	20	17.5	19	19.5	22.5	95
6	13	13	14	14.5	16	17.25	—	—	104
7	21.5	25.75	22	26.5	25	31	22.5	27	114
8	10.5	10.5	11.5	11.5	11	11	12.25	12.25	114
9	18	20	14.5	15	18.5	21	22	26.5	106
10	12.25	12.25	12.5	12.5	12	12	14	14.5	91
11	18	20	18	20	18	20	—	—	114
12	18	20	18.75	21.5	17.5	19	18.75	21.5	84
13	16	17.25	15.5	16.5	15.5	16.5	18	20	107
14	16.5	17.75	17.5	19	18.75	21.5	—	—	98
15	17	18.75	17	18.75	18.5	21	18	20	101
16	15.5	16.5	16.5	17.75	19.5	22.5	21	25	120
17	16.5	17.75	14	14.5	15	15.75	16	17.25	116
18	14.5	15	12.5	12.5	13.25	13.5	15	15.75	106
19	16.5	17.75	18	20	16.5	17.75	19.5	22.5	115
10	13	13	14.5	15	15.5	16.5	17.5	19	101
21	19.5	22.5	18	20	20	23	19.5	22.5	130
22	15.5	16.5	15	15.75	15	15.75	15.75	17	111
23	13.5	14	13	13	15	15.75	15	15.75	112
24	16.5	17.75	14	14.5	15.5	16.5	16	17.25	129
25	17	18.75	16.5	17.75	19.5	22.5	18.5	21.5	97
26	18.5	21	18	20	18.5	21	22	26.5	100
417.75		453	410.5	442.25	432.5	475.25	407.5	457.5	2841
d. i. gemiddeld:									
16.04		17.42	15.79	17.01	16.63	18.28	17.7	19.88	109

Alle gevallen bijeengenomen blijkt dus, dat herhaald indruppelen van 5% *cocaïne* neiging heeft den oogdruk te *verhoogen* na dezen een weinig omlaag te hebben doen gaan.

Deze werking van *cocaïne* uit zich ook vrijwel in de afzonderlijk beschouwde gevallen, waarbij echter soms (2, 3, 4, 17, 18, 21) de primaire drukverlagende werking

voor den dag kwam, terwijl de secundaire drukverhoogende werking uitbleef. Deze laatste was duidelijk te constateeren in de gevallen: 5, 6, 7, 9, 16, 20, 25 en 26 Geval 16 met een bloeddruk van 120 m.m. vertoonde de sterkste stijging van den druk, nl. 5.5 of 8.5 m.m.

Tabel V.

Invloed van 2 $\frac{0}{0}$ alypine.

Oorspronkelijk.			Intraoculaire druk						Bloeddruk.
			na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
1	18	20	18	20	20.75	24.5	--	—	132
2	18.5	21	19	22	18.5	21	18.25	20.5	133
3	14.5	15	14.5	15	13	13	12	12	93
4	19	22	17.5	19	16.25	17.5	20.5	24	145
5	16.5	17.75	16	17.25	15.5	16.5	17.5	19	118
6	20.5	24	19	22	16	17.25	22	26.5	169
7	16	17.25	15.5	16.5	14.75	15.25	16.5	17.75	127
8	16.75	18.25	15.5	16.5	18.75	21.5	14.5	15	112
9	14.5	15	14	14.5	15	15.75	14	15	116
10	17	18.75	14.5	15	—	—	15	15.75	106
11	17	18.75	17	18.75	—	—	14.5	15	106
12	14.5	15	14	14.5	—	—	15.5	16.5	125
13	21.5	26	20.5	24.5	18.75	21.5	20	23	115
14	15.5	16.5	16	17.25	16.25	17.5	20.5	24	105
15	15.5	16.5	16	17.25	19.5	22.5	19.5	22.5	106
16	11.5	11.5	—	—	12.5	12.5	14.5	15	105
17	14.5	15	14.5	15	14.5	15	14.5	15	105
18	12.5	12.5	13	13	14.5	15	16.5	17.75	96
293.75 319.75			274.5	298	244.5	266.25	285.75	314.25	2114
d.i. gemiddeld:									
16.32 17.76			16.15	17.53	16.3	17.75	16.81	18.4	117

Alles bijeengenomen blijkt dus, dat herhaald indruppelen van 2% *alpine* nagenoeg *geen* invloed op de oogspanning uitoefent, maar een neiging vertoont den oogdruk eerst te doen dalen en daarna te doen stijgen.

De gevallen afzonderlijk beschouwd, treedt bij geval 1, 14, 15, 16 en 18 een duidelijke drukverhooging op, bij geval 3, 8, 10 en 11 een drukverlaging; de invloed op het normale oog is dus niet steeds dezelfde. Geval 14, waarbij een drukverhooging van 5 of 7.5 m.m. optrad, vertoonde een betrekkelijk lagen bloeddruk, nl. 105 m.m.

Tabel VI.

Invloed van 2 % holocaïne.

	Oorspronkelijk.		Intraoculaire druk						Bloeddruk.
			na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
1	20.5	24	18.75	21.5	20.5	24	18.75	21.5	128
2	15.75	17	17	18.75	14	14.5	14.5	15	151
3	16	17.25	14.75	15.75	14	14.5	13.5	14	151
4	17.25	19.5	14	14.5	11	11	13.5	14	103
5	14	14.5	13.5	14	14	14.5	14.5	15	126
6	20	23	20	23	22	26.5	20	23	194
7	14.5	15	13	13	19.5	22.5	21	25	103
8	14.5	15	18	20	15	15.75	19	22	99
9	14.5	15	—	—	15	15.75	16	17.25	105
10	15.5	16.5	—	—	15.5	16.5	18	20	105
11	18	20	18	20	18	20	18.5	21	116
12	18	20	16	17.25	14.5	15	—	—	99
13	18	20	—	—	16.5	17.75	—	—	—
14	23	27.5	23	27.5	23	27.5	27.5	34	102
15	15.5	16.5	15	15.75	14.75	15.25	15.25	16	100
16	21	25	17	18.75	—	—	—	—	102
	276	305.75	218	243.75	247.25	271	230	257.75	1784

Oorspronkelijk.			Intraoculaire druk.						Bloeddruk.
			na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{1}{2}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		
	276	305.75	218	243.75	247.25	271	230	257.75	1784
17	19	22	14.5	15	—	—	—	—	102
18	15	15.75	13	13	12	12	12	12	104
19	17.5	19	14	14.5	18	20	18	20	114
20	19.5	22.5	15	15.75	17	18.75	18	20	118
21	14.5	15	14.5	15	14.75	15.25	15	15.75	108
22	14.5	15	13	13	12	12	—	—	103
23	19.5	22.5	19.75	22.75	20	23	27	33.5	106
24	13.5	14	13.5	14	12	12	13	13	111
25	13.75	14	12	12	9.5	9.5	—	—	132
26	10.5	10.5	11.5	11.5	11.5	11.5	12	12	115
27	21	25	18	20	18.75	21.5	19.5	22.5	146
28	20	23	18	20	17	18.75	24.5	30.5	115
29	18.5	21	15	15.75	18.25	20.5	17	18.75	102
30	21	25	17.25	18.75	19.5	22.5	20.5	24	112
31	19	22	15.5	16.5	—	—	—	—	129
32	18.5	21	14.5	15	17.25	18.75	18	20	128
33	21.25	25.5	19.5	22.5	21	25	22	26.5	100
34	20.5	24	17	18.75	16.75	18.25	20.25	23.5	100
35	15	15.75	14	14.5	14.75	15.25	17.5	19	100
36	13	13	12	12	14.5	15	14	14.5	100
37	20.5	24	20	23	18.25	20.5	18.75	21.5	115
38	14.25	15	15.5	16.5	16	17.25	16	17.25	110
39	23	27.5	17	18.75	18	20	18	20	105
40	20	23	16	17.25	18	20	17	18.75	104
41	14.75	15.25	15.5	16.5	15.5	16.5	18	20	106
42	13	13	9.5	9.5	12.5	12.5	11.5	11.5	105
43	18.75	21.5	18	20	19.5	22.5	21	25	106
44	16.5	17.75	14.25	15	16.5	17.75	14.5	15	106
45	17.5	19	14.5	15	15.5	16.5	17	18.75	—
46	18.5	21	17.25	18.75	17.5	19	18.5	21	104
47	18	20	14.5	15	18	20	18	20	113
48	18	20	14.5	15	16	17.25	14.5	15	126
49	14.5	15	13.5	14	15	15.75	16	17.25	126
	848.25	943.25	719.5	778.25	748	816	737	824.25	5355

Oorspronkelijk.			Intraoculaire druk.						Bloeddruk.
			na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		
	848.25	943.25	719.5	778.25	748	816	737	824.25	5355
50	12.5	12.5	9.5	9.5	12.5	12.5	14.5	15	111
51	13.75	14.25	12.5	12.5	14	14	12.75	12.75	105
52	20.5	24	17	18.75	18.5	20	19	22	118
53	18.5	21	17	18.75	16	17.25	19	22	120
54	23	27.5	20	23	20	23	—	—	118
55	16.5	17.75	15.5	16.5	17.25	18.75	16	17.25	133
56	22	26.5	20.5	24	21.5	25.75	20	23	165
57	14.75	15.25	14.75	15.25	17.25	18.75	16.5	17.75	111
58	15.5	16.5	14.75	15.25	15.75	17	14.75	15.25	105
	1005.25	1118.5	861	933.75	900.75	983	869.5	969.25	6441
d. i. gemiddeld:									
	17.33	19.28	15.65	16.97	16.38	17.87	17.4	19.38	115

Alle gevallen tezamen genomen, blijkt dus 2% *holocaïne* na toediening van den eersten druppel eene vrij sterke drukverlaging teweeg te brengen, welke verlaging echter allengs weer verdwijnt. Echter staan ook hier weer verschillende gevallen tegenover elkaar; zoo is in geval 3, 4, 12, 22, 25, 31, 40, 48 en 54 de invloed drukverlagend, in 7, 8, 14, 23, 28, 35 en 41 drukverhoogend. De sterkste drukverhoging (7.5 of 11 m.m.) trad op in geval 23, waarin de betrekkelijk lage bloeddruk van 106 m.m. bestond.

Uit de tabellen IV, V en VI blijkt voldoende, dat het noodzakelijk is, alvorens uitspraak te doen over den invloed van een bepaald medicament op den oogdruk, den invloed van het gebruikte anaestheticum op datzelfde oog van de verdere bevindingen af te trekken. Ter vergelijking wil ik echter de gevonden drukwaarden na indruppeling der verschillende medicamenten in tabellen vereenigen en eerst

daarna de telkens gevonden drukverschillen om er tevens den invloed van 't anaestheticum te kunnen aftrekken.

Het medicament werd, tenzij anders vermeld, slechts 1 $\times$ ingedruppeld en wel onmiddellijk na de 1e tensie bepaling. De gevallen, waarin 5 % *cocaïne* als anaestheticum werd gebruikt, ga ik later afzonderlijk na.

De beteekenis der gebruikte letters is als volgt:

al. = alypine	atr. = atropine
h. = holocaïne	hom. = homatropine
p. = pilocarpine	sc. = scopolamine
e. = eserine	coc. = cocaïne

Tabel VII.

Invloed van 4% murias pilocarpini.
(gezamenlijk met dien van 2% alypine of 2% holocaïne).

	p. + al.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.		Intraöculaire druk.						Bloeddruk.
					na 1/4 u.		na 3/4 u.		na. 1 1/2 u.		
1	C. v. B.	12 j.	19	22	19	22	16	17.25	16	17.25	109
2	Mej. v. d. H.	24 j.	20.5	24	20	23	19	22	16.5	17.75	105
3	K. S.	23 j.	15	15.75	15	15.75	19.5	22.5	18.75	21.5	105
	p. + h.										
4	K.	73 j.	14.5	15	17.5	19	13.5	14	17	18.75	156
5	id.	„	15	15.75	15.5	16.5	14	14.5	15	15.75	142
6	B.	48 j.	13.5	14	13	13	15.5	16.5	13	13	127
7	id.	„	13.5	14	13	13	15.5	16.5	13	13	127
8	v. S.	65 j.	12	12	15	15.75	12	12	14.5	15	129
9	v. H.	59 j.	14.5	15	18.75	21.5	15	15.75	13.5	14	157
10	P.	54 j.	13	13	13	13	—	—	—	—	109
11	G. P.	13 j.	12	12	11.5	11.5	8.5	8.5	6	6	106
12	de R.	22 j.	19.5	22.5	19	22	16	17.25	16	17.25	130
13	Mej. v. d. L.	24 j.	—	—	14	14.5	10.5	10.5	9	9	105
14	de V.	21 j.	13.5	14	14.5	15	13.5	14	—	—	92
15	N.	49 j.	15.25	16	16	17.25	16	17.25	15.5	16.5	113
16	v. d. H.	33 j.	13	13	13.75	14.25	12.25	12.25	12.5	12.5	112
			223.75	238	248.5	267	216.75	230.75	196.25	207.25	1924

	p. + h.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.	Intraöculaire druk.						Bloeddruk.
				na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
			223.75 238	248.5	267	216.75 230.75	196.25 207.25	1924		
17	P.	±40j	19 22	23	27.5	19.5 22.5	18.5 21	110		
18	Mej. v. D.	54 j.	15.5 16.5	16.5	17.75	14 14.5	14 14.5	100		
19	Mej. L.	26 j.	19 22(0.8.)	18.5	21 (0.8.)	17 18.75(0.8.)	17.25 18.75(0.8.)	117		
	id.	"	18 20(0.d.)	—	—	—	19.5 22.5	117		
20	id.	"	19.5 22.5	18	20	18.5 21	17 18.75	112		
21	H.	50 j.	18 20	14.5	15	13 13	13 13	102		
22	id.	"	15 15.75	16	17.25	15.5 16.5	15 15.75	91		
23	de J.	24 j.	17.25 18.75	17.5	19	14.5 15	12.5 12.5	105		
24	Kr.	49 j.	17 18.75	19	22	14 14.5	15 15.75	105		
25	v. R.	51 j.	19 22	19	22	16 17.25	15.5 16.5	126		
26	S.	36 j.	23 27.5	21	25	21 25	19.5 22.5	112		
27	v. E.	41 j.	19 22	20	23	17.5 19	17.5 19	113		
28	Mej. C.	59 j.	21 25	22.5	27	21 25	20.75 24.5	168		
			464 510.75	474	523.5	418.25 452.75	411.25 442.25	3402		
			d. i. gemiddeld:							
			17.2 18.9	17.57	19.65	16.1 17.4	15.8 17	121.5		

Tabel VIII (en eveneens de volgende, getiteld: Drukverschillen) geeft telkens aan de gevonden verschillen met den oorspronkelijken druk en wel onder elkaar van elken onder zochten persoon eerst de drukverschillen na indruppeling i.c. van pilocarpine + anaestheticum en daaronder het *negatieve* van de drukverschillen, veroorzaakt door het anaestheticum alleen, zoodat men telkens door optellen van beiden de drukverschillen verkrijgt, die men beschouwen moet als i.c. door pilocarpine veroorzaakt. In iederen kolom geeft weer de 1e. reeks aan, de drukverschillen, verkregen bij aflezing volgens de kromme van SCHIÖTZ, de 2de reeks de verschillen, die aflezing volgens eigen kromme opleverde.

Tabel VIII.
Drukverschillen.

	N a a m.	Leef- tijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk
1	C. v. B. p + al. al.	12 j.	0	0	— 3	— 4.75	— 3	— 4.75	109
			+ 0.5	+ 0.5	— 0.5	— 0.75	0	0	
2	Mej. v. d. H. p + al. al.	24 j.	— 0.5	— 1	—	—	— 4	— 6.25	105
			+ 1.25	+ 2	—	—	+ 2.25	+ 3.5	1)
			+ 1.25	+ 1.5	— 3.5	— 5.5	— 3.75	— 7.5	214

1) gemiddelde van 2 waarnemingen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk
3	K. S. p. + al. al.	23 j.	+ 1.25	+ 1.5	— 3.5	— 5.5	— 3.75	— 7.5	214 105
4	v. H. p. + al. al.	59 j.	0	0	+ 4.5	+ 6.75	+ 3.75	+ 5.75	1) 140
			0	0	— 0.75	— 0.75	— 2.5	— 3.5	
5	de R. p. + h. h.	22 j.	+ 4.25	+ 6	+ 0.5	+ 0.75	— 1	— 1	130
			+ 0.5	+ 0.5	0	0	— 0.5	— 0.5	
6	Mej. v. d. L. p. + h. h.	24 j.	— 0.5	— 0.5	— 3.5	— 5.25	— 3.5	— 5.25	105
			+ 1.75	+ 2.5	0	0	+ 1.75	+ 2.5	
7	de Vr. p. + h. h.	21 j.	—	—	— 3.5	— 4	— 5	— 5	92
			—	—	+ 3	+ 3.5	+ 0.5	+ 0.5	
8	N. p. + h. h.	49 j.	+ 1	+ 1	0	0	—	—	113
			+ 2	+ 2.75	+ 3.5	+ 5	—	—	
			+ 0.75	+ 1.25	+ 0.75	+ 1.25	+ 0.25	+ 0.5	
			0	0	— 0.25	— 0.25	— 0.5	— 0.75	
			+ 11	+ 15	+ 0.75	+ 1.5	— 10.5	— 14.25	899

1) Gemiddelde van 3 waarnemingen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.	na $\frac{3}{4}$ u.	na $1\frac{1}{2}$ u.	Bloeddruk
9	v. d. H. p. + h.	33 j.	+ 11 + 15 + 0.75 + 1.25 + 0.5 + 0.75	+ 0.75 + 1.5 — 0.75 — 2 + 1.75 + 2	— 10.5 — 14.25 — 0.5 — 0.5 — 0.75 — 0.75	899 112
10	h. P. p. + h.	40 j.	+ 4 + 5.5 + 2 + 4	+ 0.5 + 0.5 + 3 + 4.25	— 0.5 — 1 — 4.5 — 7.5	110
11	Mej. van D. p. + h.	54 j.	+ 1 + 1.25 + 4 + 5.75	— 1.5 — 2 + 1.25 + 2.25	— 1.5 — 2 + 0.5 + 1	100
12	h. Mej. L. p. + h.	26 j.	— 1 — 1.75 + 0.5 + 1	— 1.5 — 2.5 + 2.25 + 3.50	— 2 — 3.25 + 1.75 + 2.5	117
13	h. H. p. + h.	50 j.	— 1.25 — 1.5 + 5 + 7	— 2.25 — 3 + 3.5 + 5.5	— 2.5 — 3.5 + 4 + 6	102
14	h. de J. p. + h.	24 j.	+ 0.25 + 0.25 + 2.75 + 4	— 2.75 — 3.75 + 1 + 1.25	— 4.75 — 6.25 + 1.25 + 1.5	105
			+ 29.5 + 42.5	+ 5.25 + 7.5	— 20 — 28	1545

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk
15	Kr. p. + h. h.	49 j.	+ 29.5	+ 42.5	+ 5.25	+ 7.5	— 20	— 28	1545 105
16	v. R. p. + h. h.	51 j.	+ 2	+ 3.25	— 3	— 4.25	— 2	— 3	126
			+ 1.25	+ 2.25	+ 1	+ 2	0	0	
17	S. p. + h. h.	36 j.	0	0	— 3	— 4.75	— 3.5	— 5.5	112
			+ 2.25	+ 3	+ 0.75	+ 1	+ 1	+ 1.5	
18	v. E. p. + h. h.	41 j.	— 2	— 2.5	—	—	— 3.5	— 5	113
			+ 3	+ 4.5	—	—	+ 3	+ 4.5	
19	Mej. C. p. + h. h.	59 j.	+ 1	+ 1	— 1.5	— 3	— 1.5	— 3	168 1)
			+ 2.5	+ 3.75	+ 2.75	+ 3.5	+ 0.5	+ 0.5	
			+ 1.5	+ 2	0	0	— 0.25	— 0.5	2169
			+ 1.5	+ 2.5	+ 0.5	+ 0.75	+ 2	+ 3.5	
			+ 42.5	+ 62.25	+ 2.75	+ 2.75	— 24.25	— 35	2169
	D. i. gemiddeld:		+ 2.36	+ 3.46	+ 0.16	+ 0.16	— 1.35	— 1.94	114

1) Instillatie van 2 dr. pilocarpine.

Na aftrek der werking van het anaestheticum blijkt dus dat *pilocarpine* eerst de spanning van het oog vrij sterk *verhoogt*, om daarna, hoewel in geringere mate, de spanning allengs te doen *dalen*. Was hier de invloed van de gebruikte anaesthetica niet in aanmerking genomen, dan zou de primaire drukverhoogende werking zijn verborgen gebleven. De werking van pilocarpine bleek principieel overal dezelfde te zijn, behalve in 2 gevallen, waar een drukverhoging het eindresultaat was: geval 3 betrof een patient, die lijdende was aan luetische iritis op het andere oog en geval 19 betrof een patient met hoogen bloeddruk (168).

Tabel IX.

Invloed van $\frac{1}{2}\%$ sulfas eserini.
(Gezamenlijk met dien van 2% alypine of 2% holocaïne).

	e. + al.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.		Intraoculaire druk						Bloeddruk.
					na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
1	mej. v. d. H.	26 j.	16.5	17.75	18.5	21	17.5	19	20.5	24	107
2	C. v. B. e. + h.	12 j.	14.5	15	14	14.5	15	15.75	14	14.5	102
3	v. H.	59 j.	17	18.75	14.5	15	14.5	15	16.5	17.75	140
4	G. P.	13 j.	13.5	14	14.5	15	12.5	12.5	10.5	10.5	92
5	v. S.	65 j.	14	14.5	12.5	12.5	11	11	11	11	128
			75.5	80	74	78	70.5	73.25	72.5	77.75	569

		e. + h.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.	Intraoculaire druk.						Bloeddruk.
					na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
6	mej. v. d. L.	24 j.	75.5	80	74	78	70.5	73.25	72.5	77.75	569
7	de R.	22 j.	17.5	19	12.5	12.5	12	12	13	13	102
8	de Vr.	21 j.	22	26.5	18.5	21	18.5	21	18	20	135
9	P	40 j.	15.5	16.5	12.5	12.5	13.25	13.25	—	—	97
10	mej. v. D.	54 j.	18	20	18.5	21	18	20	—	—	102
11	mej. L.	26 j.	14.5	15	13.5	14	16.5	17.75	14.5	15	115
12	de J.	24 j.	18	20	18	20	18	20	18	20	100
13	Kr.	49 j.	16	17.25	14.5	15	14	14.5	15.5	16.5	105
14	v. R.	52 j.	20	23	15.5	16.5	17	18.75	20.5	24	103
15	v. E.	41 j.	16.5	17.75	17	18.75	16.5	17.75	15	15.75	127
16	S.	36 j.	18	20	18	20	18.75	21.5	—	—	110
17	mej. C.	59 j.	20.5	24	20.5	24	20.75	24.5	18	20	100
18	mej. G. S.	28 j.	23	27.5	20.75	24.5	21.5	25.5	21	25	164
			15.5	16.5	16.5	17.75	13.75	14.25	15	15.75	102
d.i. gemiddeld:			310.5	343	290.25	315.5	289	314	241	262.75	2031
			17.25	19	16.12	17.53	16	17.4	16	17.51	113

Tabel X.
Drukverschillen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.				na $\frac{3}{4}$ u.				na $1\frac{1}{2}$ u.				Bloeddruk.
1	Mej. v. d. H.	26 j.													107
	al. + e.		+	2	+	3.25	—		—	+	4	+	6.25		
	al.		+	1.25	+	2	—		—	+	2.25	+	3.50		
2	C. v. B.	12 j.													102
	al. + e.		—	0.5	—	0.5	+	0.5	+	0.75	—	0.5	—	0.5	
	al.		+	0.5	+	0.5	—	0.5	—	0.75		0		0	
3	v. H.	59 j.													140
	h. + e.		—	2.5	—	3.75	—	2.5	—	3.75	—	0.5	—	1	
	h.		+	0.5	+	0.5		0		0	—	0.5	—	0.5	
4	Mej. v. d. L.	24 j.													102
	h. + e.		—	5	—	6.5	—	5.5	—	7	—	4.5	—	6	
	h.		+	3.75	+	5	+	6.75	+	8.5	+	4.25	+	5.5	
5	de R.	22 j.													135
	h. + e.		—	3.5	—	5.5	—	3.5	—	5.5	—	4	—	6.5	
	h.		+	1.75	+	2.5		0		0	+	1.75	+	2.5	
			—	1.75	—	2.5	—	4.75	—	7.75	+	2.25	+	3.25	586

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk.
6	de Vr. h. + e.	21 j.	- 1.75	- 2.5	- 4.75	- 7.75	+ 2.25	+ 3.25	586 97
	h.		- 3	- 4	- 2.25	- 3	-	-	
7	P. h. + e.	40 j.	+ 2	+ 2.75	+ 3.5	+ 5	-	-	102
	h.		+ 0.5	+ 1	0	0	-	-	
8	mej. v. D. h. + e.	54 j.	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4.25	-	-	115
	h.		- 1	- 1	- 2	- 2.75	0	0	
9	mej. L. h. + e.	26 j.	+ 3.75	+ 5.75	+ 1.25	+ 2.25	+ 0.5	+ 1	100
	h.		0	0	0	0	0	0	
10	mej. G. S. h. + e.	28 j.	+ 0.5	+ 1	+ 2.25	+ 3.5	+ 1.75	+ 2.5	102
	h.		+ 1.	+ 1.25	- 1.75	- 2.25	- 0.5	- 0.75	
11	de J. h. + e.	24 j.	- 1.25	- 1.5	- 1.75	- 2.25	- 1.75	- 2.25	105
	h.		- 1.5	- 2.25	- 2	- 2.75	- 0.5	- 0.75	
			+ 2.5	+ 3.50	+ 1	+ 1.25	+ 1.25	+ 1.50	
			+ 3.75	+ 7	- 3.5	- 4.5	+ 3	+ 4.5	1207

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk.
12	Kr. h. + e.	49 j.	+ 3.75	+ 7	— 3.5	— 4.5	+ 3	+ 4.5	1207
	h.		— 4.5	— 6.5	— 3	— 4.25	+ 0.5	+ 1	103
13	v. R. h. + e.	52 j.	+ 1.25	+ 2.25	+ 1	+ 2	0	0	
	h.		+ 0.5	+ 1	0	0	— 1.5	— 2	127
14	v. E. h. + e.	41 j.	+ 2.5	+ 3	+ 0.75	+ 0.5	+ 1	+ 1.50	
	h.		0	0	+ 0.75	+ 1.5	—	—	110
15	S. h. + e.	36 j.	+ 2.5	+ 3.75	+ 2.5	+ 3.5	—	—	
	h.		0	0	—	—	— 2.5	— 4	100
16	mej. C. h. + e.	59 j.	+ 3	+ 4.5	—	—	+ 3	+ 4.5	
	h.		— 2.25	— 3	— 1.5	— 2	— 2	— 2.5	164
			+ 1.5	+ 2.5	+ 0.5	+ 0.75	+ 2	+ 3.5	
			+ 8.25	+ 14.50	— 2.5	— 2.5	+ 3.5	+ 6.5	1811
	d.i. gemiddeld:		+ 0.51	+ 0.9	— 0.18	— 0.18	+ 0.27	+ 0.5	113

∞

Na aftrek van den invloed der gebruikte anaesthetica blijkt dus *eserine* weinig invloed op het normale oog uit te oefenen, echter meer neiging te vertoonen den druk te *verhoogen*

dan te verlagen. De invloed op de verschillende oogen, afzonderlijk beschouwd, is zeer verschillend: zoo vertoonen geval 1, 7, 9 en 14 een voortdurende, vrij sterke stijging van den druk, terwijl geval 3 een voortdurende daling aanwijst en de gevallen 12 en 16 in den aanvang een daling doen zien, die voor een geringe stijging plaats maakt. Hier moet tevens opgemerkt worden dat in geval 16 pilocarpine een drukverhoogende werking had uitgeoefend.

Tabel XI.

Invloed van 1 % hydrobromas homatropini.
(Gezamenlijk met dien van 2 % alypine of 2 % holocaïne).

	al. + hom.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.		Intraöculaire druk.						Bloeddruk.
					na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
1	C. v. B. h. + hom.	12 j.	15	15.75	15	15.75	14	14.5	13.5	14	109
2	v. S.	65 j.	12.5	12.5	15.5	16.5	—	—	12	12	112
3	mej. v. d. M.	25 j.	20	23	—	—	21	25	—	—	105
4	B.	48 j.	14	14.5	12	12	—	—	14.5	15	127
5	Grietje S.	15 j.	20	23	15.5	16.5	19	22	19	22	110
			81.5	88.75	58	60.75	54	61.5	59	63	563

	h. + hom.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.		Intraoculaire druk.						Bloeddruk.
					na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
6	v. H.	59 j.	81.5	88.75	58	60.75	54	61.5	59	63	563
7	K.	23 j.	15	15.75	10	10	14	14.5	14.5	15	145
8	de J.	14 j.	17.75	19.5	12.5	12.5	15	15.75	16.5	17.75	104
9	v. d. H.	33 j.	10.5	10.5	14.5	15	16	17.25	17.75	19.5	113
10	v. H.	55 j.	10.5	10.5	11.5	11.5	12	12	12	12	121
11	P.	18 j.	19.5	22.5	16	17.25	24	29.5	21	25	101
12	mej. G. S.	18 j.	13.5	14	13	13	15.5	16.5	15.5	16.5	95
13	de J.	28 j.	17.5	19	15	15.75	18	20	15.5	16.5	105
14	Kr.	24 j.	17.5	19	16.5	18	17.5	19.5	18	20	102
15	S.	49 j.	18	20	16	17.25	19.5	22.5	18	20	98
16	v. E.	36 j.	20	23	18.5	21	20.5	24	22.5	27	105
17	T.	41 j.	19.5	22.5	19	22	17.5	19	17.5	19	115
18	v. R.	49 j.	14	14.5	12.25	12.25	14.75	15.25	20	23	112
19	mej. C.	51 j.	19	22	14.5	15	16	17.25	14	14.5	—
		59 j.	21.5	25.75	19.25	22.25	21.5	25.75	19.25	22.25	165
			319.75	352.5	266.5	283.5	295.75	330.25	301	331	2044
d.i. gemiddeld:			16.83	18.55	14.8	15.75	17.39	19.42	16.72	18.39	113

Tabel XII.
Drukverschillen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk
1	C. v. B. hom. + al. al.	12 j.	0	0	- 1	- 1.25	- 1	- 1.75	109
			+ 0.5	+ 0.5	- 0.5	- 0.75	0	0	
2	v. H. hom. + h. h.	59 j.	- 5	- 5.75	- 1	- 1.25	- 0.5	- 0.75	145
			+ 0.5	+ 0.5	0	0	- 0.5	- 0.5	
3	K. S. hom. + h. h.	23 j.	- 2.5	- 3.25	0	0	+ 1.5	+ 2	104
			- 1	- 1.5	- 2.75	- 4.5	- 5.5	- 8.5	
4	de J. hom. + h. h.	14 j.	- 3.25	- 4.5	- 1.75	- 2.25	0	0	113
			+ 3.5	+ 4.5	- 0.5	- 1	- 0.5	- 1	
5	v. d. H. hom. + h. h.	33 j.	+ 1	+ 1	+ 1.5	+ 1.5	+ 1.5	+ 1.5	121
			+ 0.5	+ 0.75	+ 1.75	+ 2	- 0.75	- 0.75	
			- 5.75	- 7.75	- 4.25	- 7.5	- 5.75	- 9.75	592

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk
6	v. H. hom. + h. h.	55 j.	- 5.75	- 7.75	- 4.25	- 7.5	- 5.75	- 9.75	592 101
7	P. hom. + h. h.	18 j.	- 3.5	- 5.25	+ 4.5	+ 7	+ 1.5	+ 2.5	95
			+ 3.75	+ 6.25	+ 1.5	+ 2.5	+ 0.5	+ 1	
8	Mej. G. S. hom. + h. h.	28 j.	- 0.5	- 1	+ 2	+ 2.5	+ 2	+ 2.5	105
			+ 1	+ 1.25	- 0.75	- 0.75	- 1.75	- 2.5	
9	de J. hom. + h. h.	24 j.	- 2.5	- 3.25	+ 0.5	+ 1	- 2	- 2.5	101
			- 1.25	- 1.5	- 1.75	- 2.25	- 1.75	- 2.25	
10	Kr. hom. + h. h.	49 j.	- 1	- 1	0	+ 0.5	+ 0.25	+ 0.5	98
			+ 3	+ 3.5	+ 1	+ 1.25	+ 1.25	+ 1.5	
11	S. hom. + h. h.	36 j.	- 2	- 2.75	+ 1.5	+ 2.5	0	0	105
			+ 1.25	+ 2.25	+ 1	+ 2	0	0	
			- 1.5	- 2	—	—	+ 2.5	+ 4	
			+ 3	+ 4.5	—	—	+ 3	+ 4.5	
			- 6	- 6.75	+ 5.25	+ 8.75	- 0.25	- 0.5	1197

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk
12	v. E. hom. + h. h.	41 j.	- 6	- 6.75	+ 5.25	+ 8.75	- 0.25	- 0.5	1197 115
13	T. hom. + h. h.	49 j.	- 0.5	- 0.5	- 2	- 3.5	- 2	- 3.5	112
			+ 2.5	+ 3.75	+ 2.25	+ 3.5	+ 0.5	+ 0.5	(¹)
14	v. R. hom. + h. h.	51 j.	- 1.75	- 2.25	+ 0.75	+ 0.75	+ 6	+ 8.5	—
			+ 2.25	+ 2.5	- 0.25	- 0.25	- 0.5	- 0.5	(²)
15	Mej. C. hom. + h. h.	59 j.	- 4.5	- 7	- 3	- 4.75	- 5	- 7.5	165
			+ 2.25	+ 3	+ 0.75	+ 1	+ 1	+ 1.5	
			- 2.25	- 3.5	0	0	- 2.25	- 3.5	
			+ 1.5	+ 2.5	+ 0.5	+ 0.75	+ 2	+ 4.5	
			- 6.5	- 8.25	+ 4.25	+ 6.25	- 0.5	- 0.5	1589
	d.i. gemiddeld:		- 0.43	- 0.55	+ 0.3	+ 0.45	- 0.03	- 0.03	114

1) De tensie was na 24 u. 2 m.m. lager dan de oorspronkelijke druk.

2) 2de dr. homatropine na $\frac{3}{4}$ u.

Na aftrek van de werking van de gebruikte anaesthetica blijkt *homatropine* weinig invloed op den normalen oogdruk uit te oefenen. Had men den invloed der anaesthetica buiten rekening gelaten, dan zou een voorbijgaande, vrij sterke drukverlaging (tabel XI) zijn gebleken. Ook hier is de werking op de verschillende oogen, afzonderlijk beschouwd, weer zeer verschillend: in geval 1, 2, 3, 4, 8 en 14 treedt daling van den druk op den voorgrond, terwijl men in de gevallen 5, 9 en 13 van een drukverhoogenden invloed der homatropine moet spreken.

Tabel XIII.

Invloed van 0.2 % hydrobromas scopolamini.
(gezamenlijk met dien van 2 % alypine of 2 % holocaïne).

	sc. + al.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.		Intraoculaire druk.						Bloeddruk.
					na ¼ u.		na ¾ u.		na 1½ u.		
1	C. v. B. sc. + h.	12 j.	14.5	15	14.5	15	15.5	16.5	19.5	22.5	104
2	K.	73 j.	13.5	14	14	14.5	15.5	16.5	15.5	16.5	152
3	P.	52 j.	11.5	11.5	10.25	10.25	10	10	13	13	104
4	B.	48 j.	15	15.75	14	14.5	15.5	16.5	17	18.75	115
5	v. S.	65 j.	11	11	9	9	11	11	11.5	11.5	122
			65.5	67.25	61.75	63.25	67.5	70.5	76.5	82.25	597

	sc. + h.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.		Intraoculaire druk.						Bloeddruk.
					na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
6	Mej. v. d. L.	24 j.	65.5	67.25	61.75	63.25	67.5	7.05	76.5	82.25	597
7	v. H.	59 j.	18	20	17	18.75	12.5	12.5	15.5	16.5	93
8	de R.	22 j.	16	17.25	14.5	15	16.5	17.75	14.75	15.25	164
9	v. B.	26 j.	21.5	25.75	21	25	21	25	22.5	27	149
10	de Vr.	21 j.	17	18.75	16.25	17.5	16	17.25	17.5	19	115
11	K. St.	24 j.	15	15.75	14.5	15	16.5	17.75	19.5	22.5	105
12	Mej. G. S.	28 j.	19.5	22.5	18	20	20	23	19.5	22.5	103
13	Kr.	49 j.	17.25	18.75	14	14.5	18	20	15.5	16.5	95
14	v. R.	52 j.	16.5	17.75	—	—	—	—	18	20	104
15	v. E.	51 j.	18	20	18	20	14	14.5	15	15.75	127
16	v. d. Br.	39 j.	18	20	16	17.25	17.25	18.75	15.75	17	125
17	S.	36 j.	15.5	16.5	16	17.25	18	20	16.5	17.75	129
18	mej. C.	59 j.	22	26.5	21	25	23.5	28	23.5	28	98
			20.75	24.5	18.5	21	18.5	21	17.5	19	170
			300.5	331.25	266.5	289.5	279.25	306	307.5	339	2174
D. i. gemiddeld :			16.69	18.4	15.68	17	16.43	18	17.1	18.83	121

Tabel XIV.
Drukverschillen.

	NAAM.	Leeftijd	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk.
1	C. v. B. al. + sc. al.	12 j.	0	0	+ 1	+ 1.5	+ 5	+ 7.5	104
			+ 0.5	+ 0.5	- 0.5	- 0.75	0	0	
2	Mej. v. d. L. h. + sc. h.	24 j.	- 1	- 1.25	- 5.5	- 7.5	- 2.5	- 3.5	93
			+ 3.75	+ 5	+ 6.75	+ 8.5	+ 4.25	+ 5.5	
3	v. H. h. + sc. h.	59 j.	- 1.5	- 2.25	+ 0.5	+ 0.5	- 1.25	- 2	164
			+ 0.5	+ 0.5	0	0	- 0.5	- 0.5	
4	de R. h. + sc. h.	22 j.	- 0.5	- 0.75	- 0.5	- 0.75	+ 1	+ 1.25	149
			+ 2	+ 2.75	+ 3	+ 3.75	+ 3	+ 3.75	
5	v. B. h. + sc. h.	26 j.	- 0.75	- 1.25	- 1	- 1.50	+ 0.5	+ 1.25	115
			0	0	0	0	- 1.5	- 2.5	
6	de V. h. + sc. h.	21 j.	- 0.5	- 0.75	+ 1.5	+ 2	-	-	105
			+ 2	+ 2.75	+ 3.5	+ 5	-	-	
			+ 4.5	+ 5.25	+ 8.75	+ 10.75	+ 8	+ 10.75	730

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk
7	K. S. h. + sc. h.	24 j.	+ 4.5	+ 5.25	+ 8.75	+ 10.75	+ 8	+ 10.75	730 103
8	Mej. G. S. h. + sc. h.	28 j.	— 1.5	— 2.5	+ 0.5	+ 0.5	0	0	95
			— 1	— 1.5	— 2.75	— 4.25	— 5.5	— 8.5	
9	Kr. h. + sc. h.	49 j.	—	—	—	—	+ 1.5	+ 2.25	104
			—	—	—	—	0	0	
10	v. R. h. + sc. h.	52 j.	0	0	— 4	— 5.5	— 3	— 4.25	127
			+ 2.25	+ 3	+ 0.75	+ 1	+ 1	+ 1.5	
11	v. E. h. + sc. h.	51 j.	— 2	— 2.75	— 0.75	— 1.25	— 2.25	— 3	125
			+ 2.5	+ 3.75	+ 2.25	+ 3.5	+ 0.5	+ 0.5	
12	v. d. Br. h. + sc. h.	39 j.	+ 0.5	+ 0.75	+ 2.5	+ 3.5	+ 1	+ 1.25	129
			+ 1	+ 1.25	— 0.75	— 1	+ 0.5	+ 0.5	
			+ 1.75	+ 1.5	+ 5.5	+ 6.25	— 1.75	— 3.5	1413

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.	na $\frac{3}{4}$ u.	na $1\frac{1}{2}$ u.	Bloeddruk
13	S. h. + sc. h.	36 j.	+ 1.75 + 1.5 — 1 — 1.5 + 3 + 4.5	+ 5.5 + 6.25 — — — —	— 1.75 — 3.5 + 1.5 + 1.5 + 3 + 4.5	1413 98
14	Mej. C. h. + sc. h.	59 j.	— 2.25 — 3.5 + 1.5 + 2.5 + 3 + 3.5	— 2.25 — 3.5 + 0.5 + 0.75 + 3.75 + 3.5	— 3.25 — 5.5 + 2 + 3.5 + 1.5 + 0.5	170 1681
	d.i. gemiddeld:		+ 0.23 + 0.27	+ 0.31 + 0.28	+ 0.11 + 0.04	120

Na aftrek van den invloed der gebruikte anaesthetica blijkt, dat *scopolamine* op den druk van het normale oog *geen* merkbaren invloed uitoefent, dat het slechts neiging vertoont dien druk iets te verhoogen. De werking op ieder oog afzonderlijk beschouwd is niet steeds dezelfde. In geval 4, waar een hooge bloeddruk (149) bestond, ontstond een vrij sterke stijging van den oogdruk, geval 3 met een nog hooger bloeddruk (164) vertoonde evenwel een verlaging van den oogdruk onder invloed der *scopolamine*; eveneens geval 2, waar een bloeddruk van 93 viel waar te nemen. Geval 7 en 8 ondergingen een drukverlagenden invloed der *scopolamine*.

Tabel XV.

Invloed van $\frac{1}{2}\%$ Sulfas atropini.(Gezamenlijk met dien van 2% alipine of 2% holocaïne).

	al. + atr.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.		Intraöculaire druk.						Bloeddruk.
					na ¼ u.		na ¾ u.		na 1½ u.		
1	Mej. v d. L. h. + atr.	24 j.	15.5	16.5	15	15.75	13	13	11.5	11.5	108
2	Mej G. S.	28 j.	18.25	20.5	18	20	18	20	17.5	19	93
3	Kr.	49 j.	15.5	16.5	15	15.75	16.5	17.75	21	25	106
4	T.	49 j.	15	15.75	14	14.5	18	20	19.5	22.5	111
5	v. d. Br.	39 j.	—	—	16	17.25	18	20	18.5	21	132
6	O.	45 j.	14.5	15	14.5	15	13.5	14	14.5	15	98
7	Mej. C.	59 j.	19.5	22.5	19.5	22.5	20	23	18.25	20.5	170
			98.25	106.75	112	120.75	117	127.75	120.75	134.5	818
D. i. gemiddeld:			16.39	17.79	16	17.25	16.71	18.25	17.25	19.21	117

Tabel XVI.
Drukverschillen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk.
1	Mej. v. d. L. al. + atr al.	24 j.	- 0.5 0	- 0.75 0	- 2.5 + 1.5	- 3.5 + 2	- 4 + 2.5	- 5 + 3	108
2	Mej. G. S. h. + atr. h.	28 j.	- 0.25 - 1.25	- 0.5 - 1.5	- 0.25 - 1.75	- 0.5 - 2.25	- 0.75 - 1.75	- 1.5 - 2.25	93
3	Kr. h. + atr. h.	49 j.	- 0.5 + 1.25	- 0.75 + 2.25	+ 1 + 1	+ 1.25 + 2	+ 5.5 0	+ 8.5 0	106
4	T. h. + atr. h.	49 j.	- 1 + 2.5	- 1.25 + 2.75	+ 3 0	+ 4.25 0	+ 4.5 - 0.5	+ 6.75 - 0.5	111 1)
5	v. d. Br. h. + art. h.	39 j.	- -	- -	+ 2 - 1.75	+ 2.75 - 2.25	+ 2.5 - 0.5	+ 3.75 - 0.75	132
6	O. h. + atr. h.	45 j.	0 + 0.5	0 + 0.5	- 1 - 2	- 1 - 2	0 - 0.5	0 - 1	98
7	Mej. C. h. + atr. h.	59 j.	0 + 1.5	0 + 2.5	+ 0.5 + 0.5	+ 0.5 + 0.75	- 1.25 + 2	- 2 + 3.5	170
D. i. gemiddeld:			+ 2.25	+ 3.25	+ 0.25	+ 2	+ 7.75	+ 12.5	818
			+ 0.38	+ 0.54	+ 0.04	+ 0.29	+ 1.11	+ 1.79	117

1) Na $\frac{3}{4}$ u. instillatie van de 2de dr. atropine.

Hier blijkt dus *atropine* een drukverhoogende werking uit te oefenen; in hoofdzaak echter in de gevallen 3 en 4 na instillatie van een 2den druppel atropine. In de gevallen 2 en 3 (met betrekkelijk lagen bloeddruk: 93 en 98) trad echter een daling van den druk op, zoodat ook atropine weer niet op dezelfde wijze op alle oogen inwerkt.

Gaan we nu den invloed na der verschillende medicamenten, wanneer *cocaïne*, dat tevens mydriaticum is, als anaestheticum gebruikt wordt.

Tabel XVII.

Invloed van 4% *murias pilocarpini*.

(Gezamenlijk met dien van 5% *cocaïne*).

	NAAM	Leeftijd	Oorspronkelijk.		Intraöculaire druk.						Bloeddruk.
					na ¼ u.		na ¾ u.		na 1½ u.		
1	K. St.	23 j.	17	18.75	19	22	19	22	16.5	17.75	100
2	J. M.	19 j.	13	13	15.5	16.5	15	15.75	12.5	12.5	116
			30	31.75	34.5	38.5	34	37.75	29	30.25	216
	D.i. gemiddeld:		15	15.87	17.25	19.25	17	18.87	14.5	15.13	108

Tabel XVIII.
Drukverschillen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.				na $\frac{3}{4}$ u.				na $1\frac{1}{2}$ u.				Bloeddruk
1	K. S.	23 j.													103
	coc. + p.		+	2	+	3.25	+	2	+	3.25	—	0.5	—	1	
	coc.		+	1.5	+	2.25	+	1.75	+	2.5	—	0.5	—	1	
2	J. M.	19 j.													114
	coc. + p.		+	2.5	+	3.5	+	2	+	2.75	—	0.5	—	0.5	
	coc.		+	2.5	+	3.25	+	1.5	+	2	+	0.5	+	0.5	
			+	8.5	+	12.25	+	7.25	+	10.5	—	1	—	2	217
	d.i. gemiddeld:		+	4.25	+	6.13	+	3.63	+	5.25	—	0.5	—	1	109

Uit deze twee waarnemingen blijkt, na aftrek van den invloed der gebruikte anaesthetica evenals uit tabel VIII, maar in sterkere mate, een aanvankelijk drukverhoogende werking der *pilocarpine*. De drukverlaging, die er op volgt, is in vergelijking met de voorafgaande drukverhooging zeer gering.

Tabel XIX.

Invloed van $\frac{1}{2}$ 0/0 Sulfas eserini.
(Gezamenlijk met dien van 5 0/0 cocaïne.)

	NAAM.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.	Intraoculaire druk						Bloeddruk.
				na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
1	K. S.	23 j.	16.5 17.75	16	17.25	15.5	16.5	18	20	106

Tabel XX.

Drukverschillen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		Bloeddruk.
1	K. S coc + e. coc.	23 j.	- 0.5 + 1.5 + 1	- 0.5 + 2.25 + 1.75	- 1 + 1.75 + 0.75	- 1.25 + 2.5 + 1.25	+ 1.5 - 0.5 + 1	+ 2.25 - 1 + 1.25	106

Hieruit blijkt weer, dat *eserine* neiging heeft den druk te *verhoogen* en wel in sterker mate, dat toen *eserine* tezamen met *alpine* en *holocaïne* werd ingedruppeld. (zie tabel X.)

Tabel XXI.

Invloed van 1 % hydrobromas homatropini.
(gezamenlijk met dien van 5 % cocaïne).

	NAAM.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.	Intraoculaire druk.						Bloeddruk.
				na $\frac{1}{4}$ u		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u.		
1	Kl. St.	23 j.	17.5 19	19.5	22.5	18.5	21	19	22	95
2	K. v. d. B.	18 j.	18.25 20.5	18.25	20.5	—	—	—	—	112
3	J. G.	14 j.	15.5 16.5	15.5	16.5	17.25	18.75	16.5	17.75	101
4	id.	"	14.5 15	14.75	15.25	15.5	16.5	18	20 ¹⁾	105
5	M.	19 j.	13 13	13.25	13.25	14.75	15.25	17.5	19	109
6	id.	"	12.5 12.5	13	13	14.5	15	20	23	114
7	T.	49 j.	11.5 11.5	11	11	15	15.75	18	20	116
8	U.	43 j.	15.5 16.5	15.5	16.5	—	—	15.5	16.5	105
9	R.	14 j.	12.5 12.5	12.5	12.5	13	13	14.5	15	102
10	v. Z.	17 j.	20.25 23.5	19.5	22.5	20.25	23.5	19.5	22.5	98
			151 160.5	152.75	163.5	128.75	138.75	158.5	175.75	1057
d.i. gemiddeld:			15.1 16	15.27	16.35	16.09	17.34	17.61	19.53	105

¹⁾ tensie na 24 u.: 14 14.5.

²⁾ na $\frac{3}{4}$ u. instillatie 2de dr. homatropine.

Tabel XXII.
Drukverschillen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ u		Bloeddruk.
1	Kl. S. coc. + hom. coc	23 j.	+ 2	+ 3.5	+ 1	+ 2	+ 1.5	+ 3	108
2	J. G. coc. + hom. coc.	14 j.	+ 1.5	+ 2.25	+ 1.75	+ 2.5	— 0.5	— 1	105
3	M coc. + hom. coc.	19 j.	+ 0.25	+ 0.25	+ 1.5	+ 2	+ 2.25	+ 3.25	97
4	T. coc. + hom. coc.	49 j.	0	0	+ 1.5	+ 2.25	+ 1	+ 1.25	112
5	W. coc. + hom. coc.	43 j.	+ 0.5	+ 0.5	+ 2	+ 2.5	+ 6	+ 8.25	111
6	R. coc. + hom. coc.	14 j.	+ 2.5	+ 3.25	+ 1.5	+ 2	+ 0.5	+ 0.5	97
7	v. Z. coc. + hom. coc.	17 j.	— 0.5	— 0.5	+ 3.5	+ 4.25	+ 6.5	+ 8.5	100
			+ 2.5	+ 3.25	+ 1	+ 1.25	+ 0.5	+ 0.5	
			0	0	—	—	0	0	
			+ 0.5	+ 0.75	—	—	— 0.25	— 0.5	
			0	0	+ 0.5	+ 0.5	+ 2	+ 2.5	
			+ 0.5	+ 0.75	— 1.5	— 2	— 1.5	— 2	
			— 0.75	— 1	0	0	— 0.75	— 1	
			+ 0.5	+ 1	0	0	— 3.5	— 5.5	
			+ 9.5	+ 14	+ 12.75	+ 17.25	+ 13.75	+ 17.75	730
	d.i. gemiddeld:		+ 1.36	+ 2	+ 2.13	+ 2.88	+ 1.96	+ 2.54	104

Hieruit blijkt dus, dat na aftrek van den invloed der cocaïne *homatropine* vrij sterken drukverhoogenden invloed bezit; terwijl *homatropine* in combinatie met *alypine* en *holocaïne* (tabel XII) die eigenschap alleen bezit in de gevallen 5, 3 en 13 (zie tabel XII.) Ook hier is echter één geval (7) waar een daling van den druk optrad.

Tabel XXIII.

Invloed van 0.2% hydrobromas scopolamini.
(Gezamenlijk met dien van 5% cocaïne).

	NAAM.	Leeftijd.	Oorspronkelijk.		Intraoculaire druk.						Bloeddruk.
					na 1/4 u.		na 3/4 u.		na 1 1/2 u.		
1	Kl. St.	23 j.	21	25	19.5	22.5	23	27.5	23	27.5	99
2	J. G.	14 j.	14	14.5	14	14.5	16.5	17.75	18	20	104
3	R.	14 j.	13	13	12	12	13	13	15.5	16.5	97
			48	52.5	45.5	49	52.5	58.25	56.5	64	300
D. i. gemiddeld :			16	17.5	15.17	16.33	17.5	19.42	18.83	21.33	100

Tabel XXIV.
Drukverschillen.

	NAAM.	Leeftijd.	na $\frac{1}{4}$ u.		na $\frac{3}{4}$ u.		na $1\frac{1}{2}$ v.		Bloeddruk.
1	Kl St. coc. + sc. coc.	23 j.	— 1.5 + 1.5	— 2.5 + 2.25	+ 2 + 1.75	+ 2.5 + 2.5	+ 2 — 0.5	+ 2.5 — 1	100
2	J. G. coc. + sc. coc.	14 j.	0 0	0 0	+ 2.5 — 1.5	+ 3.25 — 2.25	+ 4 — 1	+ 5.5 — 1.25	104
3	R. coc. + sc. coc.	14 j.	— 1 + 0.5	— 1 + 0.75	0 — 1.5	0 — 2	+ 2.5 — 1.5	+ 3.5 — 2	102
d. i gemiddeld:			— 0.5	— 0.5	+ 3.25	+ 4	+ 5.5	+ 7.25	306
			— 0.17	— 0.17	+ 1.08	+ 1.33	+ 1.83	+ 2.42	102

Ook na aftrek van den afzonderlijken invloed van cocaïne blijkt *scopolamine* op deze wijze een sterker drukverhoogenden invloed uit te oefenen, dan wanneer alpine en holo-caine als anaesthetica worden gebruikt.

Overzicht van de verkregen resultaten.

Op grond mijner waarnemingen meen ik het volgende te mogen aannemen:

1o. De normale oogdruk, afgelezen volgens kromme van SCHIÖTZ, schommelt tusschen 10.5 en 24.5 mm. kwik.

2o. Op verschillende dagen is de druk in het normale oog niet steeds dezelfde, maar is aan soms vrij groote schommelingen onderhevig.

3o. Door gelijktijdig onderzoek van oogdruk en bloeddruk blijkt weinig van de betrekking, die tusschen beiden bestaat.

4o. Het schijnt aannemelijk, dat hooge bloeddruk een groote rol speelt bij het ontstaan van glaucoom.

5o. Het is noodzakelijk, om, alvorens den invloed van een bepaald medicament op den oogdruk na te gaan, eerst den invloed van het te gebruiken anaestheticum op datzelfde oog te onderzoeken.

6o. De werking der verschillende geneesmiddelen is niet op ieder oog dezelfde.

7o. Beschouwt men echter het gemiddelde van min of meer groote groepen van waarnemingen, dan blijkt hieruit het volgende:

Cocaïne is in staat na herhaalde toediening den druk in het normale oog te verhoogen.

Alypine laat na herhaalde toediening den druk in het normale oog nagenoeg onveranderd.

Holocaïne brengt een kortdurende drukverhooging in het normale oog teweeg.

Pilocarpine veroorzaakt in het normale oog een primaire drukverhooging en een secundaire drukverlaging.

Eserine blijkt weinig invloed uit te oefenen op den druk van het normale oog, echter eerder neiging te vertoonen dien te verhoogen dan te verlagen.

Homatropine oefent evenmin als

Scopolamine een merkbaren invloed op den druk in het normale oog uit.

Atropine blijkt een drukverhoogenden invloed in het normale oog te veroorzaken, voornamelijk na herhaalde toediening.

80. In de enkele gevallen, dat cocaïne als anaestheticum werd gebruikt, bleek dit den drukverhoogenden invloed der verschillende medicamenten te verhoogen en den secundairen drukverlagenden invloed van pilocarpine te verminderen.

INHOUD.

<i>Inleiding</i>	Blz. 1.
<i>Hoofdstuk I.</i> De intraöculaire druk in 't algemeen	„ 3.
<i>Hoofdstuk II.</i> De bepaling van den intraöculairen druk	„ 19.
<i>Hoofdstuk III.</i> Factoren, die den intraöculairen druk beheerschen	„ 25.
<i>Hoofdstuk IV.</i> Over den door anderen waargenomen invloed aan geneesmiddelen op den intraöculairen druk	„ 38.
<i>Hoofdstuk V.</i> Eigen waarnemingen	„ 53.
<i>Hoofdstuk VI.</i> Overzicht van de verkregen resultaten	„ 108

ERRATA.

Lees op blz. 2 bij 3^o.: Factoren, die den intraöculairen druk beheerschen.



A