



Experimentele akinesie van het oog in verband met de behandeling der netvliesloslating

<https://hdl.handle.net/1874/318635>

A. qu. 192, 1934

EXPERIMENTEELE AKINESIE VAN
HET OOG IN VERBAND MET
DE BEHANDELING DER
NETVLIESLOS LATING

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT.

W. HARDERS

EXPERIMENTEELE AKINESIE VAN HET OOG
IN VERBAND MET DE BEHANDELING DER
NETVLIESLOSATING

Diss Utrecht 1934

EXPERIMENTEELE AKINESIE VAN
HET OOG IN VERBAND MET DE BEHAN-
DELING DER NETVLIESLOS LATING



PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE
RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT, OP GE-
ZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS DR. C. W.
STAR BUSMANN, HOOGLEERAAR IN DE
FACULTEIT DER RECHTSGELEERDHEID,
VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAAT DER
UNIVERSITEIT TEGEN DE BEDENKINGEN
VAN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE TE
VERDEDIGEN OP DINSDAG 3 JULI 1934, DES
NAMIDDAGS TE 4 UUR

DOOR

WILLEM HARDERS

ARTS

GEBOREN TE ROTTERDAM.

N.V. DRUKKERIJ v/h L. E. BOSCH & ZOON, UTRECHT

1934

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT.

Aan mijn Ouders.
Aan mijn aanstaande Vrouw.



Het verschijnen van dit proefschrift biedt mij de welkome gelegenheid U, Hoogleraren, Oud-Hoogleraren en Docenten van de Geneeskundige en Philosophische Faculteiten der Utrechtsche Universiteit dank te brengen voor het van U genoten onderwijs.

Hooggeleerde BIJLSMA, Hooggeachte Promotor, U in het bijzonder ben ik veel dank verschuldigd. Ik heb het tot een groot voorrecht gerekend onder Uw leiding dit vraagstuk te hebben mogen bewerken. Uw voortdurende hulpvaardigheid en Uw onverflauwde belangstelling maakten het mij mogelijk de vele moeilijkheden, die zich in den beginne dagelijks voordeden, te overwinnen. Op welk oogenblik van den dag ook, ik om Uw oordeel vroeg, steeds waart Gij bereid mij den weg te wijzen om een oplossing te vinden. De aangename sfeer, die er in Uw laboratorium heerscht, heeft op mij een niet te vergeten indruk achtergelaten.

Hooggeleerde WEVE, hoewel het einde van mijn assistentschap, dat ik onder Uw energieke leiding doorbreng, nog niet is aangebroken, kan ik niet nalaten uitdrukking te geven aan mijn gevoelens van dankbaarheid voor de dagelijksche samenwerking in Uw kliniek. Door Uw scherpe klinische blik onderricht, hebt Gij mij in staat gesteld de verschijnselen, die zich in het experiment voordeden, naar waarde te schatten. Bovendien is het mij een behoefte U te bedanken voor den tijd, dien Gij mij ter beschikking stelt, om dit onderwerp te bewerken, dat U zoo zeer ter harte gaat.

De aangename samenwerking met U, Hooggeleerden BAKKER, draagt ongetwijfeld het hare tot mijn oogheelkundige vorming bij. In het bijzonder heeft mij Uw bereidwilligheid getroffen, waarmee Gij mij ter zijde stondet om de histologische beelden, die van de proeven afkomstig waren, te beoordeelen.

Hooggeleerde FISCHER, het valt mij moeilijk in enkele woorden samen te vatten, welke gedachten er in mij omgaan. Deze regels kunnen dus slechts gebrekkig weergeven, hoe zeer ik de besprekingen met U op hoogen prijs heb gesteld.

Zeer Geleerden BANKI, VAN HEUVEN, LE HEUX en DE KLEIJN,

breng ik mijn oprechten dank voor de goede samenwerking en hulp, die Gij mij verleendet.

Gij allen, mede-assistenten, oud-assistenten en verdere leden van den staf, hebt den tijd, dien ik ook nu nog in de kliniek doorbreng, tot een bijzonder aangenaam gemaakt. Geheel overbodig is het hiervan bewijzen aan te brengen.

Zeer geachte Mevrouw GEESINK, Uw vriendelijke medewerking bij het persklaarmaken van dit proefschrift wordt door mij zeer gewaardeerd.

Waarde IMHOF, HEESBEEN, KLOMPENHOUWER, VAN MAAR-SCHALKERWEERD en SCHÜTZ, de technische hulp, die Gij mij boodt, stel ik op hoogen prijs. Hier mag niet onvermeld blijven, hoe de dagelijksche assistentie van KLOMPENHOUWER het mij mogelijk maakte vele gegevens te verkrijgen.

INHOUD.

| | Pag. |
|--|------|
| <i>Inleiding</i> : Afhankelijkheid van de netvliesloslating van de oogbewegingen | 1 |
| <i>Hoofdstuk I</i> : Historisch overzicht | 6 |
| A. 1. Mechanische verhindering van beweging der oogleden. | |
| 2. Mechanische verhindering van oogbolbewegingen. | |
| B. Pharmacodynamische Akinesie. | |
| 1. Akinesie der oogleden. | |
| 2. Akinesie van den musculus rectus superior. | |
| 3. Totale Akinesie. | |
| 4. Akinesie als bijwerking. | |
| <i>Hoofdstuk II</i> : Methodiek der experimenteele Akinesie . | 23 |
| <i>Hoofdstuk III</i> : Resultaten met | |
| novocaïne | 39 |
| alkohol | |
| oxycyanetum hydrargyricum | |
| chinine | |
| calciumchloride | |
| zinkchloride | |
| <i>Slotbeschouwing</i> | 72 |
| <i>Samenvatting</i> | 74 |
| <i>Literatuuroverzicht</i> | 76 |

INLEIDING.

Sinds de behandeling van de netvliesloslating, dank zij de doeltreffende therapie, gedurende de laatste jaren in het middelpunt der belangstelling is geplaatst, is tegelijkertijd aandacht geschonken aan de factoren, die bij het ontstaan en het verergeren van deze oogziekte een rol spelen. Geenszins ligt het in de bedoeling thans een opsomming hiervan te geven, maar slechts een factor van de vele eruit te lichten, namelijk de oogbewegingen.

Reeds lang was bekend, dat het beeld der netvliesloslating zich in den loop van haar bestaan wijzigde. Dit was een oude klinische waarneming. In gevallen, waarin het netvlies langeren tijd had losgelegen, was de blaas afgezakt naar beneden en vormde zich de gezichtsveldbeperking in het bovenste gedeelte, zooals het ziektebeeld in de leerboeken wordt beschreven.

LINDNER, K. (1932) heeft in begin 1930 een stenopeïschen bril in zijn kliniek ingevoerd, want hij zag, hoe nadeelig oogbewegingen waren bij patiënten, lijdende aan netvliesloslating. Werd dit hulpmiddel in het begin alleen toegepast bij patiënten, die een netvliesoperatie hadden ondergaan, zoo vond het later ruimere toepassing. Immers iedere zieke kreeg, zoo gauw de diagnose was gesteld, dezen bril, en was genoodzaakt bij het zien niet de oogen, maar het hoofd in de gewenschte richting te draaien.

In dit verband is het van belang te wijzen op de mededeelingen van F. P. FISCHER. (1924). Hij kwam tot de conclusie, dat bij het gewone rondkijken oogbewegingen slechts tot een kleinen hoek plaats vinden. Het grootste gedeelte van het zoeken van een voorwerp door oog- en hoofdbeweging wordt door de hoofdbeweging uitgevoerd. Terwijl het blikveld verschillende tientallen graden bedraagt, die dus door oogbewegingen kunnen worden afgelegd, kon hij in getallen uitdrukken, dat onder ge-

wone omstandigheden een zuivere oogbeweging slechts tot een uitslag van 12° naar beide zijden geschiedt. Totaal is de openingshoek 24° ; het overgrootste gedeelte van de beweging om een voorwerp te fixeeren vindt dus plaats door beweging van het hoofd.

Deze gegevens dragen er toe bij om de belangrijkheid van de oogbewegingen voor het verloop der netvliesloslating nog duidelijker aan het licht te brengen. Reeds kleine bewegingen kunnen belangrijke gevolgen hebben.

Welken vergaanden invloed de gedeeltelijke of bijna volledige uitschakeling der oogbewegingen had, heeft LINDNER in zijn werk „Ein Beitrag zur Entstehung und Behandlung der idiopathischen und traumatischen Netzhautabhebung” (1931) uitvoerig besproken. Als korte opsomming van de voordeelen kan het volgende gelden:

1e. Bij gedeeltelijk vervloeid corpus vitreum verhindert de bril een voortschrijden van de ablatio en voorkomt het ontstaan van nieuwe scheuren.

2e. Onder het dragen gaat het netvlies in zeer veel gevallen in ruime mate weer aanliggen. De localisatie van de scheur wordt dan nauwkeuriger en de operatie kan met beter resultaat worden uitgevoerd. Toch zijn er gevallen, die ondanks dezen bril doch niet tengevolge hiervan, verergeren, zooals oogen met een normaal corpus vitreum. Dit schrompelt in het begin van de loslating en later volgt pas de vervloeiing en kan het beter gaan aanliggen van het netvlies worden vastgesteld. De stenopeïsche bril maakt den patiënt voor operatie geschikt, speciaal voor de „Unterminierungsmethode”.

3e. Bij zuiver exsudatieve loslatingen en die tengevolge van tumoren kan de waarneming onder den stenopeïschen bril een differentiaal-diagnostische beteekenis krijgen. Wordt in die gevallen de loslating niet vlakker, dan kan de diagnose met grootere zekerheid worden gesteld.

4e. De stenopeïsche bril stelt ons in bepaalde gevallen in staat een operatie maanden uit te stellen, zonder dat een functievermindering van de retina, als zij is gaan aanliggen, volgt. Bij

herhaalde operaties is dit van groot belang. Ongetwijfeld zou een zeker percentage door het voortdurend dragen van een bril zonder operatie tot genezing kunnen worden gebracht.

Uit deze vier punten blijkt, hoe groot de waarde is, die LINDNER toeschrijft, aan het dwingen van de oogen van den patiënt om slechts in één richting te kijken. Het mechanische principe, dat aan de werking van zijn stenopeïschen bril ten grondslag ligt, toonde hij aan een model (1933). Een glaskolf werd van binnen bekleed met een dun celloïdine-alluminium vliesje. In deze bekleeding is een scheurtje gemaakt. *Draaibewegingen* doen loslating ontstaan en doen de losgelaten gedeelten duidelijk bewegen, terwijl zelfs heftig stooten zonder invloed is. In een andere proef ondermijnde hij de randen van de scheur in deze bekleeding. Korte schokkende draaiïngen brachten de loslating te weeg. Wanneer de inhoud bestond uit een 1.5%—2% gelatine-oplossing, dan geraakte deze bij schokkende draaibewegingen in voelbaar elastische trilling. Een gekleurd steekkanaal door de gelatine maakt dit zichtbaar.

Ook WEVE voerde onmiddellijk het gebruik van den bril van LINDNER in en wees bij herhaling op de groote beteekenis van dit hulpmiddel.

Steeds meer en meer is hetzelfde inzicht doorgedrongen en overigens heeft slechts een enkele de algemeene opinie weergegeven.

MANES, J. (1932) deed zulks en onderschreef volkomen het doel en de waarde van den stenopeïschen bril.

BARTELS, M. (1932) vermeldde de inzichten van LINDNER, volgens welke vooral door de rollende bewegingen van het oog zooveel schade bij netvliesloslating kan ontstaan en gaf ook de meening van ARRUGA weer.

ARRUGA H. (1932) verklaarde het stilzetten van het oog voor allerbelangrijkst en naaide daarom den musculus rectus inferior vast aan het onderooglid.

Met deze gezichtspunten kwam BARTELS in strijd, toen hij zag, dat een patiënt met mijnwerkersnystagmus, lijdende aan

netvliesloslating, waarbij een groote blaas en scheur werd vastgesteld, tot genezing kwam. Opmerkelijk was, dat ondanks de rollende bewegingen de ablatio in het oog met vloeibaar glasvocht niet toenam. Een goede verkleving, die met kaliloog volgens LINDNER-QUIST werd bereikt, was dus hier van nog grooter gewicht.

LINDNER (1933) zelf ging in zijn behandeling nog verder. Hij kreeg een aphaak met netvliesloslating te behandelen, die nog bovendien leed aan nystagmus. De ruime resectie van de horizontale oogspieren heeft den nystagmus opgeheven en heeft naast de overige ingestelde therapie dezen patiënt tot genezing gebracht.

WEEKERS (1933) uit Luik heeft een andere oplossing aan het vraagstuk willen geven om de oogbewegingen uit te schakelen. Zijn mededeeling op het oogheelkundig congres te Madrid en ook zijn verdere publicaties pleiten voor het nut van inspuiting van oxycyanetum hydrargyricum in de rechte oogspieren. De immobilisatie van den bulbus, die daarop volgt, draagt het hare ertoe bij om de netvliesloslating te genezen.

Hier staan dus naast elkaar de methode van LINDNER, van ARRUGA en van WEEKERS. De eerste belet den patiënt nog volstrekt niet oogbewegingen uit te voeren, hoewel de prikkel ertoe zeer sterk is verminderd. Helaas is echter zijn algemeene bewegingsvrijheid zeer onaangenaam beïnvloed. Het kleine gezichtsveld, dat hem nog is overgelaten, drukt op hem het stempel van een „pigmentosa“-lijder.

ARRUGA ruimt dit bezwaar wel is waar uit den weg, maar stelt er een ander voor in de plaats. De oogspieren kunnen zich nog contraheeren, terwijl de bulbus aan de onderzijde gefixeerd is. Het kan niet uitblijven, dat in deze situatie op ongewenschte wijze de oogspieren hun kracht aan de insertie-plaatsen van den bulbus laten gelden en op den bulbus geringe bewegingen overbrengen.

Want volgens HERING's „Gesetz von der gleichmässigen und gleich starken Bewegungen des Doppelauges“ treedt de prikkel tot heffen, dalen en rollen van den bulbus aan beide oogen in

gelijken zin en sterkte op, alsof men beschikt over een Cyclopen-oog, dat midden tusschen beide oogen gelegen is.

Een oog, dat mechanisch is stil gezet, krijgt dezelfde impuls als het normale oog. Derhalve is de mechanische remming van ARRUGA te veroordeelen, omdat deze slechts een schijnbare rust aan den bulbus verschaft. Verder kan de patiënt bij eenzijdige afwijking hinderlijke dubbelbeelden hebben, die moeten worden vermeden.

Het streven van WEEKERS kan daarom gewaardeerd worden.

Hier is de oogspierwerking volkomen of voor een groot gedeelte opgeheven. Op deze plaats kan er nog eens met nadruk op worden gewezen, dat tot nu toe alle schrijvers, die de partieele of totale immobilisatie toepassen, dit slechts als hulpmiddel doen bij de operatieve therapie, of daar, waar operatie onmogelijk is.

WEVE hield een onderzoek naar de pharmacodynamische methode volgens WEEKERS voor zóó belangrijk, dat een studie naar de werking van de door WEEKERS gebruikte stoffen en van een aantal andere middelen, die wellicht in aanmerking kunnen komen, in het dierexperiment alleszins gerechtvaardigd was.

Het onderzoek in dit proefschrift vastgelegd, zal zich eerst bezig houden met de behandeling van de middelen, die men te baat heeft genomen om de bewegelijkheid van oogleden en bulbus te verminderen of op te heffen.

Zoo algemeen mogelijk zullen deze resultaten worden gegeven. (Hoofdstuk I). Daarna zal een bespreking plaats vinden van de experimenteele methode, die gevolgd is na de voorbereidende onderzoekingen (Hoofdstuk II).

In Hoofdstuk III vinden de gebruikte stoffen een bespreking en de resultaten, die daarmee bereikt werden. In het bijzonder zal aandacht geschonken worden aan stoffen, die gedurende enkele dagen, liefst gedurende langeren tijd oogbewegingen kunnen beperken in verband met de behandeling van de netvliesloslating.

In ditzelfde hoofdstuk zullen de bijwerkingen nader worden uiteengezet, terwijl in de slotbeschouwing de conclusies zullen worden ondergebracht.

HOOFDSTUK I.

Historisch Overzicht.

Het vraagstuk van de „Akinesie” is even oud als de oogheekundige operatietechniek.

Om toch een operatie aan den oogbol met goed gevolg uit te voeren, is het noodig, dat het gebied, waarin men opereert goed overzichtelijk is, m.a.w. dat de *oogleden* ver uit elkaar worden gehouden en dat de *oogbol* zelf den eenmaal gewenschten stand blijft innemen en niet door willekeurige of onwillekeurige bewegingen den operateur in een onaangename positie brengt.

Om de oogleden uiteen te houden is de hulp van ooglidhouders of van afzonderlijke lissen resp. onder boven- en onderooglid geplaatst, noodig. Het is immers onmogelijk, dat de patiënt aan den eisch van den operateur tegemoet komt, om in die mate zijn oogleden opengesperd te houden.

Het uitschakelen van de bewegingen der oogleden en het verhinderen van bewegingen van den oogbol, zijn de twee eischen, waaraan moet worden voldaan. In de ontwikkeling der oogheekunde zijn vele oplossingen op deze vragen gevonden. Toch is het mogelijk hierin een verdeeling te maken en wel naar de *mechanische wijze*, volgens welke men de oplossing aangaf, en naar de *pharmacodynamische wijze*, die later is gevolgd.

Dat ik mij ook bezig houd met het uitschakelen van de werking van de oogleden, vindt zijn grond in de omstandigheid, dat de contractie van deze ook een belangrijken invloed op het inwendige van het oog uitoefent.

De mechanische methoden zullen eerst behandeld worden, dan de pharmacodynamische methoden. In elke groep zal eerst

het uitschakelen van de bewegingen van de oogleden, dan van die van den bulbus besproken worden.

A. 1. *Mechanische verhindering van beweging der oogleden.*

Aan het gebruik van ooglidhouders, in welken vorm ook, zijn groote bezwaren verbonden. Als grootste bezwaar kan wel in aanmerking komen de prikkel, dien de patiënt ondervindt, om zijn oog dicht te knijpen. Dit is op zichzelf voor den patiënt hoogstens onaangenaam, maar het bezwaar eraan verbonden is, dat dit knijpen vergezeld gaat met een verhooging van den inwendigen oogdruk. Treedt dit knijpen op tijdens een operatie, waarbij de oogbol geopend is, dan behoort een glasvochtprolaps bijna tot de onvermijdelijke en hoogst onaangename complicaties.

R. E. VAN GELDER (1911), heeft in een dissertatie den invloed van knijpen bij gebruik van verschillende ooglidhouders op den intraoculairen druk duidelijk naar voren gebracht. Zij komt tot de conclusie, dat het bij een kalm persoon er weinig op aan komt, welk soort ooglidhouder men gebruikt, maar zoodra de patiënt zich niet meer rustig houdt, knijpt hij even hard, onverschillig met welk instrument de oogleden worden open gehouden.

De algemeen gebruikte ooglidhouder van CLARKE met een zeer zwakke veer bleek uit de serie onderzochte instrumenten het best te voldoen. Trad nu toch nog knijpen op, dan bleek, dat doorsnijding van den buitenooghoek de werking van den musculus orbicularis oculi niet kon opheffen. Dit middel bleek volkomen onvoldoende te zijn. Een ander middel werd te baat genomen. Door het bovenooglid werd iets hooger dan den tarsus een draad gelegd en ook een door het onderooglid ter plaatse van het jukbeen door de spieren, die daar het periost bedekken. Nu bleek, dat bij aantrekken van den draad door het onderooglid, de oogdruk *niet*, door aantrekken van den draad door het bovenooglid de oogdruk wel verhoogd kon worden. Uit deze experimenten is in de kliniek van STRAUB de methode ontstaan

om bij cataractextracties en glaucoomoperaties, alléén den ondersten draad aan te leggen, terwijl de ooglidhouder van CLARKE al of niet gecombineerd met een canthotomia externa het operatieterrein vrijhoudt.

In 1921 heeft L. VON BLASKOVICS een ooglidhouder aangegeven, die er op gebouwd was om den druk op den bulbus uit te schakelen. Zeer terecht merkt hij op, dat alle tot dusverre gebruikte ooglidhouders in dit opzicht tekort schoten, zoodat de operateurs er zelfs toe over gingen de oogleden met de vingers te laten fixeeren. VON BLASKOVICS construeerde dezen ooglidhouder, dien hij „Sicherheitslidsperrerr" noemde, voordat de mededeeling van ROCHAT in 1920 verscheen, terwijl hij onbekend was met de publicaties van VAN LINT (1914) en van VILLARD (1919). Zijn model is ontleend aan dat van PRETORI en steunt op neusrug en slaapstreek. Door schroeven, die aan weerszijden, vier in aantal, zijn aangebracht, kunnen de oogleden van den bulbus opgetild worden om hun schadelijken druk op te heffen. Zijn ervaringen van acht maanden waren zeer gunstig; bij alle operaties, waarbij glasvochtprolaps mogelijk was, trad deze complicatie niet op.

Geenszins ligt het in de bedoeling een opsomming te geven van alle ooglidhouders, die uit dit model van VON BLASKOVICS zijn ontstaan, of aan zijn model verwant zijn, daar vele schrijvers hun vindingrijkheid op dit gebied getoond hebben. Een enkele is de vermelding waard.

WALLACE (1921) veranderde den ooglidhouder van LANG, die met twee beugels op bovensten en ondersten orbitarand steunde en met twee lidhouders de oogleden van den bulbus aftrok.

OLAH (1925) heeft eveneens pogingen aangewend om den dreigenden glasvochtprolaps te voorkomen en den druk, op den bulbus uit te schakelen. Het model van VON BLASKOVICS en zijn eigen model „Immobilisator" genoemd, dat hieraan verwant is, zouden de voorkeur verdienen boven de „akinesie", waaraan VAN LINT zijn naam heeft gegeven en die later besproken zal worden.

De onaangename zwelling van de oogleden en het kleinere operatiegebied, dat dientengevolge optreedt, zijn voor hem onoverkomelijke bezwaren om de methode van VAN LINT toe te passen. Wel kent hij een nadeel van zijn ooglidhouder, een nadeel, dat zich beperkt tot oogen, die diep in de orbita liggen. Dan worden de oogleden te ver van den bulbus opgelicht en kan in den geopenden bulbus door verminderden druk bloed, enz. worden aangezogen. De eenvoudige modellen van SNOWDEN en MELLINGER verdienen dan de voorkeur. Ook verwerpt hij het bezwaar, dat zooveel tijd noodig is om zijn lidhouder weer uit te nemen. In een enkel oogenblik is hij daartoe in staat. Trouwens hij vindt het overbodig om bij gebruik van dezen ooglidhouder haast of ongerustheid aan den dag te leggen. Een glasvochtprolaps kan zeer goed met ingelegden ooglidhouder worden afgeknipt. Deze laatste meening wordt door HAEMMERLI krachtig bestreden.

HAEMMERLI (1925) legt deze moeilijk uit te nemen instrumenten terzijde en laat evenals VOGT de oogleden liever met pincetten fixeeren. Bezwaren voor den patiënt kent deze methode niet, daar de huid van de oogleden anaesthetisch is gemaakt en het gevaar van den glasvochtprolaps kan zoo spoedig, als de wond gaapt, door het loslaten van de oogleden worden afgewend. Een zeer geoefend assistent is volgens HAEMMERLI zelfs geen vereischte.

COMBERG en STOEWER (1925) hebben de proeven van VAN GELDER in den aanvang vermeld, nagedaan. Zelfs met drie ooglidhouders van DESMARRES resp. onder bovenooglid, onder onderooglid en aan de temporale zijde ingelegd, constateerden zij met den tonometer van SCHIÖTZ nog een duidelijke intraoculaire drukverhooging, wanneer de proefpersoon met de oogleden kneep. Nog steeds blijven er spierbundels van den m. orbicularis over, die niet door den ooglidhouder van DESMARRES worden opgetild. Zij sluiten zich dus volkomen aan bij de meening van ROCHAT in 1920 weergegeven, dat op mechanische wijze de akinesie van de oogleden niet is te verkrijgen. Voor de

pharmacodynamische methode is een ruime mogelijkheid van toepassing blijven openstaan, daar deze den eisch tot opheffen van den druk der oogleden op den bulbus beter vervult.

2. *Mechanische verhindering van oogbolbewegingen.*

Thans zullen wij nagaan, op welke manier men den oogbol verhinderd heeft bewegingen uit te voeren en vermelden, welke complicaties hierbij voorkomen moeten worden.

Algemeen gebruikelijk was een waaierpincet, dat ook heden ten dage nog een onmisbaar instrument is voor den operateur. Dicht bij den limbus corneae wordt de conjunctiva bulbi gepakt en door de fixatie, daar verkregen, wordt de oogbol in de gewenschte positie gebracht of gehouden.

Het spreekt vanzelf, dat de patiënt in staat is, wanneer zijn oogbol slechts aan één punt gefixeerd is, door innervatie van oogspieren tóch nog een verandering in den stand aan te brengen. Zoo'n beweging is altijd verbonden aan den knijpreflex, zooals bij het inleggen van den ooglidhouder optreedt. Dan wordt als uiting van synkinesie de m. rectus sup. geïnnerveerd en het oog naar boven gedraaid. (het Charles-Bell'sche phenomeen)

De verhooging van den intraoculaire druk, die daarbij optreedt, kan in gevallen, waarbij de bulbus geopend wordt, een glasvocht- of irisprolaps doen volgen.

Onder degenen, die met deze methode geen genoegen namen, is in de eerste plaats ANGELUCCI (1897) te vermelden. Hij gaf er de voorkeur aan met een pincet door de conjunctiva heen de pees van den musculus rectus superior te fixeeren. Natuurlijk moet het pincet op zijn plaats zijn gebracht, voordat de bulbus geopend is. Na het aanleggen van de snee, is daartoe géén gelegenheid meer. Een algemeene toepassing heeft de methode van ANGELUCCI niet gevonden; dit zal wel voor een groot gedeelte te wijten zijn aan de plaats, waarop dit pincet wordt vastgehouden, zoodat de ruimte voor den operateur beschikbaar, verkleind wordt.

Echter heeft VON BLASKOVICS (1912) ANGELUCCI'S idee uit-

gewerkt. Hij maakte een kleine incisie in conjunctiva en kapsel van TENON halverwege de pees van den musc. rectus superior, om vervolgens een draad onder de pees door te halen. Deze wijze van fixatie is volgens hem van het grootste nut bij patiënten, die niet naar beneden kunnen zien, en bij patiënten, die in narcose geopereerd worden.

ELSCHNIG (1914) heeft ook een dankbaar gebruik van dezen teugeldraad gemaakt. Hij geeft toe, dat men in zeer veel gevallen met het gebruik van een waaierpincet uitkomt. Een „Kutschier-naht” van CZERMAK, die een één cm breede conjunctiva-plooi bij den limbus corneae pakt, kan ook van nut zijn. Bij onrustige patiënten echter is een betere fixatie vereischt in den vorm van een teugeldraad, dien hij aanlegt zonder eerst de conjunctiva bulbi te openen. Dit is overbodig, wanneer men maar over een pincet met breede tanden beschikt. Daarmee is de pees van den m. rect. sup. zeer goed te vatten. Het voordeel van den draad, later door de pees gehaald, is groot. Op deze manier behoeft de bulbus niet meer met kracht naar beneden gedraaid te worden. Hierdoor wordt vermeden, dat de wond gaat gapen met een eventueelen glasvochtprolaps tengevolge.

PERLMANN (1919) zocht de oplossing in een andere richting en meende met een gevorkt fixatiepincet den bulbus beter in den verlangden stand te kunnen vasthouden. Boven en onder den limbus corneae pakte zijn instrument vast, terwijl het bij een cataractsnee ook nog de mogelijkheid open liet om een conjunctivaallap te vormen.

Zeer terecht merkte L. VON LIEBERMANN (1920) op, hoe PERLMANN zijn toevlucht tot deze fixeermethode kon nemen. De teugeldraad door den m. rectus superior is in zijn oogen een niet te overtreffen hulpmiddel. Dat VON LIEBERMANN met een aller-kleinste naald van DESCHAMPS de pees van den m. rectus sup. omsteekt, is een technische bijzonderheid, die hier niet ter zake doet. Wel is hij van meening, dat de indicatie van VON BLASKOVICS ruimer gesteld kan worden.

WICK (1922) ging door constructie van een pincet, dat zoo-

wel aan de onderzijde van den limbus corneae als aan weerszijden daarvan fixeerde nog verder dan PERLMANN.

VAN DER HOEVE (1918) legde bij een operatie wegens geluxeerde lens en bij een operatie aan een oog met vervloeid glasvocht zelfs vier teugeldraden aan, om den oogdruk te verminderen. In zoo'n geval vermeldt ELSCHNIG, legde hij liever de teugeldraden door de vier rechte oogspieren. Dit is een uitbreiding van de methode van VON BLASKOVICS, die hier vermelding verdient.

Toch moesten de instrumenten van PERLMANN en WICK zich de mindere toonen, tegenover den teugeldraad van VON BLASKOVICS. Geen uitscheuren van de conjunctiva kon hierbij optreden en zonder den minsten druk op den bulbus wordt hier den operateur zijn arbeid mogelijk gemaakt.

B. *Pharmacodynamische Akinesie.*

Sinds de mededeelingen van VAN LINT (1914) is er een nieuw stadium ingetreden in de middelen, die den oogarts bij operaties ten dienste staan om spiercontracties te verminderen of op te heffen. Alvorens de bijdragen van de verschillende onderzoekers weer te geven, verdient het aanbeveling op de volgende punten te wijzen:

1e. Men heeft de contractie van den *m. orbicularis oculi* tijdelijk willen opheffen.

2e. Men heeft een tijdelijke verlamming van den *m. rectus sup.* tot stand willen brengen.

3e. Er zijn onderzoeken gedaan om de contractiliteit van *alle oogspieren* op te heffen, zooals dit, naar reeds in de inleiding werd vermeld, zijn groote nut kan hebben in de behandeling der netvliesloslating.

4e. Bij verschillende oogheilkundige ingrepen, treedt *als bijwerking oogspierverlamming* op. Deze zijn de vermelding waard, omdat hierop in het experimenteele gedeelte wordt teruggekomen.

1. *Akinesie der Oogleden.*

Volgens ZEEMAN is STRAUB de eerste geweest, die op het denkbeeld is gekomen om met behulp van novocaïne-injecties een onbewegelijkheid van den m. orbicularis te veroorzaken en die deze injecties reeds in 1910 op zichzelf heeft laten toepassen. Het bleek hem door meting van den intraoculairen druk, dat het ondanks de inspuitingen nog mogelijk was willekeurig zoo sterk te knijpen, dat het beoogde doel (cataractoperaties ongevaarlijk te maken) hem niet bereikt scheen.

In Juni 1914 maakte VAN LINT bekend, dat hij er sedert eenige maanden in geslaagd was de contractiliteit van den m. orbicularis door inspuiting van novocaïne sterk te verminderen. Hij heeft daarbij het eerst het woord „*Akinesie*” gebruikt om daarmee aan te geven, dat de musc. orbicularis in een zoodanigen toestand was gebracht, dat deze zich niet kon bewegen.

Hij gebruikte 3 à 4 cm³ 1 % novocaïne om de takken van den nervus facialis, die den m. orbicularis voorzien, te verlammen. Evenals het mogelijk is de geleiding van een sensibele zenuw door novocaïne te onderbreken, zoo is ditzelfde ook bij de motorische zenuw mogelijk. Behalve een regionale anaesthesie bestaat er ook een regionale paralyse. Deze laatste zien o.a. de chirurgen optreden bij injecties in onderarm en hand. VAN LINT achtte het overbodig den n. facialis bij het foramen stylomastoideum in te spuiten. Volgens zijn techniek duurt de verlamming langer dan een uur.

In ons land werd de akinesie van den orbicularis in de praktijk het eerst door WEVE toegepast, die daarmee onafhankelijk van VAN LINT en den later te noemen VILLARD in 1917 in de Inrichting voor Ooglijders te Rotterdam is begonnen.

Het was hem opgevallen, dat de onbewegelijkheid van den bulbus, die optrad, wanneer men ter voorbereiding van een exstirpatie de mm. recti inspoot met zwakke novocaïne-oplossingen, in even sterke mate optrad, indien men de anaesthesie bereikte door een kleinere hoeveelheid sterkere novocaïne-op-

lossing in de streek van het ganglion ciliare in te spuiten. Hij besloot hieruit, dat het niet de imbibitie der spieren met vocht was, die de verlamming veroorzaakte, doch dat een rechtstreeksche verlammende werking op de motorische zenuwen aanwezig was. Hij wendde zich tot MAGNUS om van dezen nadere gegevens te verkrijgen omtrent de werking van novocaïne op de motorische zenuwen. Het bleek, dat de handboeken van pharmacologie daaromtrent geen gegevens bevatten. Deze correspondentie werd aanleiding tot het onderzoek van MAGNUS en Liljestrand, dat hieronder wordt besproken.

Intusschen had WEVE de praktische toepassing der methode verder uitgewerkt. Hij benutte novocaïne 4 %, waaraan adrenaline werd toegevoegd (2 dr. 1:1000 per cm³) en bovendien 0,2 % kaliumsulfaat, dat ook de anaesthesie zou bevorderen. Later liet hij dit als overbodig weg. Inplaats van de rechtstreeksche infiltratie der oogleden door VAN LINT aanbevolen, paste WEVE de volgende techniek toe. — Hij maakte een boogvormige barrière aan den temporalen buitenrand der orbita, daarbij door vingerdruk op den orbitarand zorgdragend, dat het infiltraat den orbitarand niet overschreed, zoodat de zwelling der oogleden geen hinder kon opleveren. Deze laatste methode wordt nog steeds door hem toegepast en blijkt in alle opzichten de zekerste en eenvoudigste te zijn.

Deze methode werd in zijn toenmalige kliniek aan tal van collegae gedemonstreerd en hij zond daarvan een beschrijving aan den secretaris van het Ned. Oogheelk. Gezelschap, die hem erop opmerkzaam maakte, dat een nauwverwante methode reeds voor eenige jaren door VAN LINT was gepubliceerd.

Enkele jaren later deed VILLARD (1919), die onafhankelijk van de beide vorige onderzoekers had gewerkt, mededeeling van dezelfde bevindingen.

MAGNUS en LILJESTRAND hebben eveneens in 1919 het geheim van den invloed van novocaïne op de dwarsgestreepte spiervezels trachten op te lossen. Zij spoten een kleine dosis novocaïne in den m. triceps van een kat. De voorpoot was willekeurig

te bewegen, maar het dier kon niet op dezen poot staan. In den m. triceps was een duidelijk voelbare tonusvermindering opgetreden. Werd een grootere dosis ingespoten, dan verdween ook de willekeurige bewegelijkheid, terwijl daarna faradische prikkeling van een bijbehorende zenuw géén beweging veroorzaakte. De verschijnselen, die zij waarnamen bij inspuiting van een kleine dosis, schreven zij toe aan de opheffing van de afferente prikkels uit de spier zelf, waarin de proprioceptieve vezels buiten werking waren gesteld. In latere termen wordt gesproken van opheffing der „stutreactie”.

ROCHAT (1920) heeft de voordeelen van de inspuiting volgens VAN LINT-VILLARD opnieuw duidelijk in het licht gesteld.

Zeer terecht merkt ROCHAT op, dat het knippen van de oogleden en het omhoog draaien van den bulbus ook geheel onafhankelijk van den wil van den patiënt plaats vindt. Deze bewegingen hebben niets met pijngewaarwording te maken en treden ook bij volkomen anaesthesie op, zelfs bij manipulaties, die in het geheel géén pijn veroorzaken. De impuls tot deze beweging gaat niet van het oog uit, maar blijkbaar van zijn omgeving. Cocaïne-indruppeling stelt wel de sensibele zenuwen van het voorste gedeelte van het oog buiten werking, maar niet de zenuwen, die uit de spieren en het fascie-apparaat der orbita indrukken naar het centrum brengen.

Verder worden ook de zenuwen van de huid der oogleden, de ciliën en den m. orbicularis oculi niet verlamd. Zonder pijngewaarwording kan hier de prikkel worden opgewekt tot een krachtige contractie van oogleden en oogspieren. Voor een niet gering gedeelte komt deze prikkel op rekening van den invloed van den gebruikten ooglidhouder. Vandaar dus het groote voordeel van de methode van VAN LINT en VILLARD, die de contractie van den m. orbicularis konden opheffen.

Soms bereikt men géén volkomen paralyse van den m. orbicularis. Dan zijn toch de reflectorische bewegingen uitgeschakeld, al zijn de motorische zenuwen nog niet geheel verlamd. Hier bestaat dus overeenstemming met de uitkomsten van

MAGNUS en LILJESTRAND in het dierexperiment verkregen.

LINDNER (1922) kreeg niet altijd bevredigende resultaten, met de methode volgens VAN LINT-ROCHAT en meende dit aan de novocaïne te moeten toeschrijven. Hij gaf aan het gebruik van cocaïne de voorkeur. Werd bij de operatie direct de benoedigde hoeveelheid ingespoten, dan traden vaak toxische verschijnselen op. Daarom kregen de patiënten daags voor de operatie 1 cm³ cocaïne 1 %. Zij verdroegen vervolgens tijdens den ingreep zonder het minste bezwaar een dosis van 2 cm³ 1 % cocaïne. Hoewel cocaïne in bepaalde opzichten novocaïne overtreft, zijn toch de nadeelen, zooals de vaak voorkomende idiosyncrasie en de veel grootere toxiciteit, een beletsel geweest om aan het voorstel van LINDNER een algemeen gevolg te geven.

TEWFIK (1925) paste de methode van VAN LINT niet alléén bij lensextractie, maar ook bij iridectomieën toe en zag na injectie van 2 à 4 cm³ cocaïne 0.5 % géén onaangename bijwerkingen. Evenals LINDNER werd TEWFIK aangevallen op zijn gebruik van cocaïne.

TERSON is het met deze ruime indicatie tot verlamming van den m. orbicularis eens. Een lagophthalmus, die nog na de operatie blijft bestaan, is gemakkelijk op te heffen, door de oogleden met een strookje leukoplast dicht te houden.

Reeds in 1916 heeft WEVE het knijpen van de oogleden onmogelijk willen maken door den n. facialis zelf met novocaïne te verlammen. Deze methode heeft hij spoedig verlaten wegens den langdurenden lagophthalmus. Bovendien constateerde hij uit proeven aan het cadaver, dat door de inspuiting de n. facialis gelaedeerd kon worden.

WRIGHT (1923) heeft later denzelfden weg ingeslagen. Hij spoot ook den stam van den n. facialis in bij het foramen stylo-mastoïdeum. Deze inspuiting gaf soms een complete verlamming, die eerst na één uur terugging. Inspuiting in de glandula parotis gaf géén complete verlamming.

De blokkeering van den n. facialis achtte hij een onmisbaar hulpmiddel bij operaties van zijn onhandelbare koelies. Hoewel hij in het begin veel tegenvallers had, wat betreft het goede resultaat van de verlamrende injectie, kon hij in 1926 toch schrijven, dat van zijn laatste 35 gevallen er zelfs 34 geslaagd waren, in zooverre in 5—15 minuten verlamming volgde. In een bepaald aantal gevallen duurt de parese of paralyse door de injectie van novocaïne-adrenaline 4 % veel langer dan gewenscht is, en volgt lagophthalmus als complicatie. Viermaal zag hij een lagophthalmus, die 3 maanden duurde. Dit moet wel aan een mechanische laesie van den n. facialis geweten worden.

Geheel onafhankelijk van deze twee onderzoekers heeft VAN HEUVEN (1926) op voorstel van DE KLEIJN dezelfde gedachte gevolgd. De zwelling van de oogleden door de inspuiting volgens VAN LINT en soms ook door de bloeding uit een vena, is zeker als bezwaar te noemen, en wordt door de verlamming van den n. facialis voor den proc. mastoideus ondervangen.

Inspuiting van den musc. orbicularis zelf kan onmogelijk tot geheele verlamming leiden. Door de groote verscheidenheid, waarin de n. facialis zich verdeelt, moeten er altijd kleine takjes zijn, die aan de verlamrende werking van novocaïne ontsnappen. Na 12 minuten zag hij een optimale werking en constateerde na 45 minuten het verdwijnen van de verlamming.

Evenals VAN LINT bestrijdt ook ROCHAT de meening van sommige schrijvers, dat het ooglidoedeem zoo'n groot bezwaar zou vormen. Ook de bloeding ontbreekt volgens hem geheel, wanneer men maar de goede techniek volgt en niet in het subcutane weefsel, maar in de spier zelf de vloeistof achterlaat. Van een massieve inspuiting, zooals AXENFELD op het congres te Heidelberg vermeldde, is geen sprake. Met een zeer geringe hoeveelheid, mits op de goede plaats gebracht, komt men uit.

Tegen de methode om den n. facialis aan zijn stam te verlammen, zijn nog vele bezwaren in te brengen, zooals het na-deel, dat de patiënt na de operatie moeilijkheden met spreken ondervindt en dat zijn mondhoek aan de ingespoten zijde lager

hangt. Ook heeft de onbekendheid van de oogheelkundigen met het in te spuiten gebied niet er toe bijgedragen om deze techniek van verlamming een algemeene verbreiding te laten vinden.

In de daarop volgende jaren heeft MONASTYRSKAJA (1929, 1931) nog een kleine bijdrage geschreven. Zij mat met een ooglidhouder, waaraan een schaalverdeeling was aangebracht, de kracht, die met knijpen der oogleden mogelijk was en die nog overbleef na verlamming van den m. orbicularis door novocaïne. Zelfs 2 à 3 cm³ novocaïne 1.5 % gaven nooit 100 % afname. Met 4 cm³ was dit wel te bereiken. De maximale akinesie lag tusschen 5 en 13 minuten na de inspuiting. Na 70 à 80 min. is de akinesie geheel verdwenen.

2. *Akinesie van den musculus rectus superior.*

In het bovenstaande werd er reeds op gewezen, hoe de patiënt het den operateur moeilijk kan maken, door zijn bulbus naar boven te draaien en hoe ROCHAT duidelijk onder woorden heeft gebracht, dat de knijpreflex met de innervatie van den m. rectus sup. gecombineerd, geenszins als willekeurige beweging behoeft te worden beschouwd.

In de vergadering van het Ned. Oogh. Gez. op 13 Juni 1920 heeft ROCHAT medegedeeld, hoe hij in staat was door novocaïne-injectie den musc. rectus superior te paralyseeren.

Slechts een 0.5 cm³ novocaïne-adrenaline werd na fixatie van de spier in deze gedeponneerd. Het resultaat is, dat deze spier paralytisch wordt. Niet de minste kracht is nu noodig om den bulbus naar beneden gedraaid te houden. Hiertoe was tot dusverre geen enkel fixatiepincet, noch teugeldraad in staat.

Uit de discussie, die hierop volgde, blijkt, dat WEVE ook reeds de akinesie van den m. rectus sup. bij moeilijke cataractoperaties toepaste. De gunstige ervaringen van ROCHAT waren hem aanleiding deze akinesie als routinemaatregel bij cataractoperaties in te voeren. Het eerste geval, dat WEVE noopte de akinesie van den m. rectus sup. te beproeven, betrof een oude dame, die

aan dubbelzijdige staar leed en zoo doof was, dat het niet gelukte haar duidelijk te maken, dat ze geopereerd moest worden.

Bij deze gelegenheid wees WEVE ook reeds op het verrassend succes, dat men met deze methode kan boeken bij opheffing van orbicularis-kramp.

In tegenstelling met ROCHAT, die voornamelijk een areflexie nastreefde, benutte WEVE bij voorkeur sterkere oplossingen of grootere hoeveelheden, waardoor snel een volledige verlamming bereikt wordt.

Toch is de teugeldraad nog geenszins overbodig geworden (ROCHAT, 1926), want door fixatie van den bulbus, kan hij uitstekend meewerken, om aan de kracht, die de operateur met lans of mes op den bulbus uitoefent weerstand te bieden. ROCHAT laat den teugeldraad loopen over den rug van den ooglidhouder van DESMARRÉS, zoodat bulbus en lepel één geheel vormen.

TERSON (1931) heeft aan de akinesie van den m. rectus sup. ook zijn aandacht geschonken. Zijn mededeelingen bevatten hoofdzakelijk technische veranderingen en werpen geen nieuw licht op dit gebied. Hij gebruikt 1 cm³ novocaïne 2 %, dat langs den bovensten fornix wordt ingespoten.

In hetzelfde jaar publiceerde BOURDIÉ (1931) een andere techniek door in te spuiten direct boven den canthus externus. Zoo kan hij met 0.5 cm³ novocaïne 5 % den musc. rectus sup. en den m. levator palp. tegelijk verlammen. Deze verlamming treedt na 2 à 3 min. in met een volkomen ptosis, terwijl de patiënt recht vooruit ziet. Gedurende 3 à 4 uur blijven deze verschijnselen bestaan. Het voordeel van zijn techniek zou zijn, dat door verlamming van den m. levator een lagophthalmus is vermeden, terwijl een supralimbaire oedeem evenmin kan optreden. Toch telt hij beide verbeteringen wel wat erg zwaar. Wordt toch transconjunctivaal de m. rectus sup. ver genoeg naar achteren ingespoten, dan is van hinderlijk oedeem geen sprake. De bezwaren van den lagophthalmus na de operatie zijn door een goed sluitend verband bij gesloten oog te ondervangen. Dit waarborgt de gemoedsrust van den operateur volkomen.

3. Totale akinesie van den bulbus.

Algemeen bekend is, dat bij enucleatie bij voorkeur de novocaïne-injecties geschieden op de insertieplaatsen der rechte oogspieren. Hierbij kunnen vermeld worden de methoden van SIEGRIST-MENDE (1907) en SEIDEL (1911).

KORNMÜLLER (1931) heeft het eerst in het experiment een tijdelijke opheffing van de mobiliteit van den bulbus bewerkstelligd. In totaal spoot hij 3.25 cm³ novocaïne-adrenaline 3.5 % in de vier rechte spieren van een oog in en verkreeg zoo het beeld van de ophthalmoplegia totalis. Direct na de injectie ontstaat een sterke exophthalmus, die volgens hem mechanisch door de ingespoten hoeveelheid vloeistof te verklaren is.

Het opheffen van de mobiliteit van den geheelen bulbus is door WEEKERS uit Luik twee jaar later op het oogheekkundig congres te Madrid in Juni 1933 opnieuw onder de aandacht gebracht. Hij heeft, zooals reeds is medegedeeld, zich door de gedachte van LINDNER laten leiden, dat oogbewegingen tot de allerschadelijkste agentia behooren tijdens het genezingsproces van de netvliesloslating (zie pag. 3). Volgens welke techniek ook het netvlies tot aanleggen wordt gebracht, volgens hem is de blijvende verbinding tusschen netvlies en onderlaag een der lastigste gedeelten van de genezing. Slechts door lange rust van den patiënt kan dit worden bevorderd. Zijn ideaal om het oog gedurende langeren tijd stil te zetten, heeft hij op andere wijze bereikt en daarmee heeft hij den patiënt zijn bewegingsvrijheid teruggegeven. Diep onder de conjunctiva spoot hij ver naar achteren in de streek der vier rechte oogspieren telkens 1 cm³ *oxycyanetum hydrargyricum* 1:500 in, dus 4 cm³ in totaal. Deze inspuitingen geven een zeer sterke ontstekingsreactie, die zelfs inwerkt op de chorioidea. Gelukkig heeft deze een gunstigen invloed op de genezing van de netvliesloslating. Een lichte exophthalmus treedt na de injectie op, en een *totale akinesie* van den bulbus volgt, die gewoonlijk verscheidene weken duurt om ten slotte zonder spoor te verdwijnen.

Hij paralyseert ook den m. levator palpebrae door in den bovensten fornix in te spuiten. Op deze manier staat het oog stil en is zonder verband gesloten.

In een latere mededeeling (1934) gebruikte hij een mengsel van gelijke deelen oxycyanetum hydrargyricum 1: 250 en alcohol 80 %. Nu spuit hij 0.5 cm³ door de conjunctiva in de richting van den bodem der orbita op een diepte van 2 cm, ongeveer ter plaatse van elk der rechte oogspieren, totaal dus 2 cm³. Op deze manier hinderen de injecties de operatie geenszins. Na de eerste verbandwisseling, 3 à 4 dagen na de operatie, ziet men een lichten exophthalmus met een bijna totale onbewegelijkheid van den bulbus. Vaak is er een geringe ptosis. Soms ontstaat er eenige chemosis, die is toe te schrijven aan het orbitale oedeem.

De duur van de zoo verkregen verlammingen, wisselt van geval tot geval. Soms verdwijnen ze na enkele dagen, soms eerst na verscheidene weken. Tenslotte blijft er geen enkel spoor achter noch van de paralyse, noch van de ontsteking.

Behalve onbewegelijkheid van den bulbus, geeft deze soort inspuiting ook een vasodilatatie in de uvea. In de klinische toepassing blijft een lichte adhaesieve chorioiditis niet achterwege, die de verdere chirurgische therapie ondersteunt.

Hoewel het oxycyanetum hydrargyricum reeds lang voor WEEKERS zijn toepassing in de oogheelkunde had gevonden, is aan de bewegingsstoornis door deze stof veroorzaakt, nooit verdere aandacht geschonken.

SOURDILLE (1920) heeft reeds bij zijn operatiemethode van de netvliesloslating oxycyanetum hydrargyricum gebruikt. Met een smal Gräfe's mes werd eerst de bulbus geperforeerd en de subretinale vloeistof uitgelaten, die zich dan in een groote blaas onder de conjunctiva verzamelde. In deze blaas spoot hij 1—2 cm³ oxycyanetum hydrargyricum 1: 1000 in om een locale ontsteking te veroorzaken.

4. *Akinesie als bijwerking.*

Als gevolg van retrobulbaire alcoholinecties volgens GRÜTER (1918) worden ook dikwijls spierverlammingen gezien.

JAENSCH (1925) heeft 29 gevallen, die in de laatste 2½ jaar door hem aldus werden behandeld, om ondragelijke pijn bij glaucoom op te heffen, nader beschreven. Werd 1 cm³ alcohol 70 % in de streek van de achterste oogpool ingespoten, dan trad behalve de gevoelloosheid van de cornea 5 uur na de injectie een slappe *ptosis* op, die meestal na vier weken verdween. In het meerendeel der gevallen trad een *abducensparese* op en zeldzamer een bewegingsbeperking bij heffen, dalen of adduceeren van den bulbus. Experimenteele injecties bij honden gaven groote afwijkingen in den n. opticus te zien. Derhalve is deze injectie slechts geoorloofd bij blinde oogen. Het eenige verdere nadeel is de verminderde weerstand van de cornea tegen infectie.

Hoewel GRÜTER oorspronkelijk de sterkte van de te gebruiken alcohol op 80 % vaststelde, heeft WEEKERS 20—40 % toegepast.

MALKIN (1934) gebruikte deze laatste sterkte van 40 % bij ziende oogen en 80 % bij blinde oogen, en nam de bovenstaande spierverlammingen ook dikwijls waar.

Bovendien weet ieder oogarts, dat bij de zgn. ganglion-anaesthesie, waarbij novocaïne dicht bij het ganglion ciliare wordt gedeponeerd, een min of meer sterk uitgesproken ophthalmoplegia totalis aan den dag komt.

In de literatuur is op dit verschijnsel nauwelijks gewezen, hoewel A. D. en L. D. GREEN (1922) dit duidelijk onder woorden hebben gebracht.

HOOFDSTUK II.

Methodiek der Experimenteetele Akinesie.

Uit hetgeen onder Hoofdstuk I is behandeld, blijkt, dat in het dierexperiment slechts zeer weinig onderzoekingen zijn gedaan t.o.v. stoffen, die in de oogheelkunde worden toegepast om akinesie te veroorzaken. MAGNUS en LILJESTRAND zijn de eenigen, wier namen aan deze onderzoekingen zijn verbonden. Alle andere gegevens werden langs klinische weg verkregen. Het spreekt vanzelf, dat de methode van MAGNUS en LILJESTRAND, n.l. het inspuiten in den musc. triceps van een kat, niet gevolgd kan worden om een oplossing te vinden van de vragen, die we hier ons stellen.

Het is daarentegen logisch om de experimenten *aan oogen zelf* te verrichten. Dan treedt behalve de akinesie ook iedere al of niet schadelijke bijwerking door de inspuiting aan den dag. Deze vanzelfsprekendheid wordt nog versterkt door de opvatting van DUKE ELDER (1930), dat de oogspieren er een geheel eigen physiologie en pharmacodynamie op nahouden.

Bij welk dier zullen we den invloed van de te onderzoeken stof op de oogbewegingen bestudeeren? De keuze van het dier zal afhangen van het feit, of we willekeurige dan wel reflectorische oogbewegingen willen opheffen. Willekeurige oogbewegingen zijn door den Lindner-bril en door het onderricht van den patiënt gemakkelijk uit te schakelen. Daarentegen zijn op deze manier reflectorisch opgewekte oogbewegingen niet op te heffen. Dus heb ik er de voorkeur aan gegeven om juist reflectorische oogbewegingen te bestudeeren. Deze gang van onderzoek is veel exacter. Tot deze studie leent zich in het bijzonder het *konijn*, dat volgens BARTELS, die het jarenlang observeerde, niet over spontaan optredende oogbewegingen beschikt en van

welk dier ons de reflectorische oogbewegingen juist zoo buitengewoon goed bekend zijn.

Welk soort reflectorisch opgewekte oogbewegingen van het konijn zullen in het experiment worden betrokken?

Hier is de keuze gevallen op de raddraaiingen der oogen, die als tonische labyrinthreflexen optreden, wanneer het dier om zijn bitemporale as wordt gedraaid.

Immers het vastleggen van de grootte van nystagmuslagen, van oogbewegingen ten gevolge van halsreflexen, evenals die bij verticale deviaties ten gevolge van labyrinthreflexen, was veel ingewikkelder en die grootheden zijn veel moeilijker in getallen uit te drukken.

De tonische labyrinthreflexen zijn door VAN DER HOEVE en DE KLEIJN (1917) aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen.

Zij stelden vast, dat bij iederen stand van den kop in de ruimte een bepaalde oogstand in de orbita behoorde. Zoo gauw als de kop van het konijn uit den primairen stand, waarin de mondpleet horizontaal is geplaatst, in een anderen stand wordt gebracht, treden er tonische oogreflexen op. De veranderde stand van het oog blijft bestaan, zoolang de kop in dien stand mocht worden gehouden. In zeer overzichtelijke curven konden ze hun bevindingen vast leggen. Juist de omstandigheid, dat bij een bepaalden stand van den kop een bepaalde stand van het oog behoorde, diende als grondslag voor mijn experimenten.

Om géén halsreflexen op de oogen te laten inwerken, moest tijdens het geheele onderzoek de stand van den kop t.o.v. het lichaam onveranderd blijven. De kop van het konijn werd in een klem volgens CZERMAK stevig bevestigd en bovendien werd het dier op de onderlaag door banden zoo onbewegelijk mogelijk vastgemaakt. De kop werd zóó bevestigd, dat de mondpleet horizontaal was geplaatst. Na cocaïnisatie werd een kruis op de cornea gebrand. Daar de zeer geringe irritatie géén invloed op de draaiingen had, kon het oog direct bekeken worden. Aan de kopklem is ook nog een rechthoekig raampje bevestigd, dat

de ordinaten aangeeft bij de fotografische opnamen. Het oog wordt met een veerenden ooglidhouder opengehouden. In het toestel, waarin het konijn is bevestigd, zijn draaiingen om verschillende assen mogelijk.

1e: Om de bitemporale as.

2e: Om de occipito-caudale as.

3e: Om de dorso-ventrale as van het in zijligging verkeerende dier.

Draaiingen volgens 1 en 2 zijn eenvoudige draaiingen; de derde draaiingsmogelijkheid is als een combinatie van 1 en 2 te beschouwen. Dus komen draaiingen volgens 1 en 2 in aanmerking. Bij draaiing volgens 2 bestaat de mogelijkheid, dat de oogleden een juiste aflezing van de draaiing in verticalen zin verhinderen.

Derhalve zal de raddraaiing van het oog, die optreedt bij draaiing van het konijn om de bitemporale as, nader worden bestudeerd. De primaire stand met horizontale mondspleet diende als uitgangspunt bij de proeven van VAN DER HOEVE en DE KLEIJN. Om de 15° werd een fotografische opname gemaakt, waarbij de draaiing zoo plaats vond, dat de kop zich het eerst naar beneden bewoog. De afgebeelde curve (zie fig. 1) geeft tusschen de horizontale lijnen een verschil in raddraaiing van 10 graden aan. Loopt de curve naar boven, dan draait de bovenste corneapool naar achteren, en omgekeerd. Uit de curve volgt, dat als de kop naar beneden draait, het oog naar achteren draait (nauwkeuriger gezegd met zijn bovenste corneapool naar achteren draait). Het maximum wordt bereikt, zoodra de kop verticaal naar beneden hangt, terwijl dit maximum tot $\pm 150^\circ$ blijft bestaan. Zoodra de kop de rugligging nadert, slaat de stand zeer snel om, zoodat tusschen 165° en 225° het oog van maximalen rolstand naar achteren in maximalen rolstand naar voren is overgegaan. In dezen maximalen stand blijft het oog bij draaiing door den verticalen met den kop boven, om daarna weer bij den horizontalen stand van de mondspleet in denzelfden uitgangsstand terug te keeren. Uit de curve is verder te zien, dat er slechts één maximum en één minimum bestaat. In de 6 reeksen van bepalingen

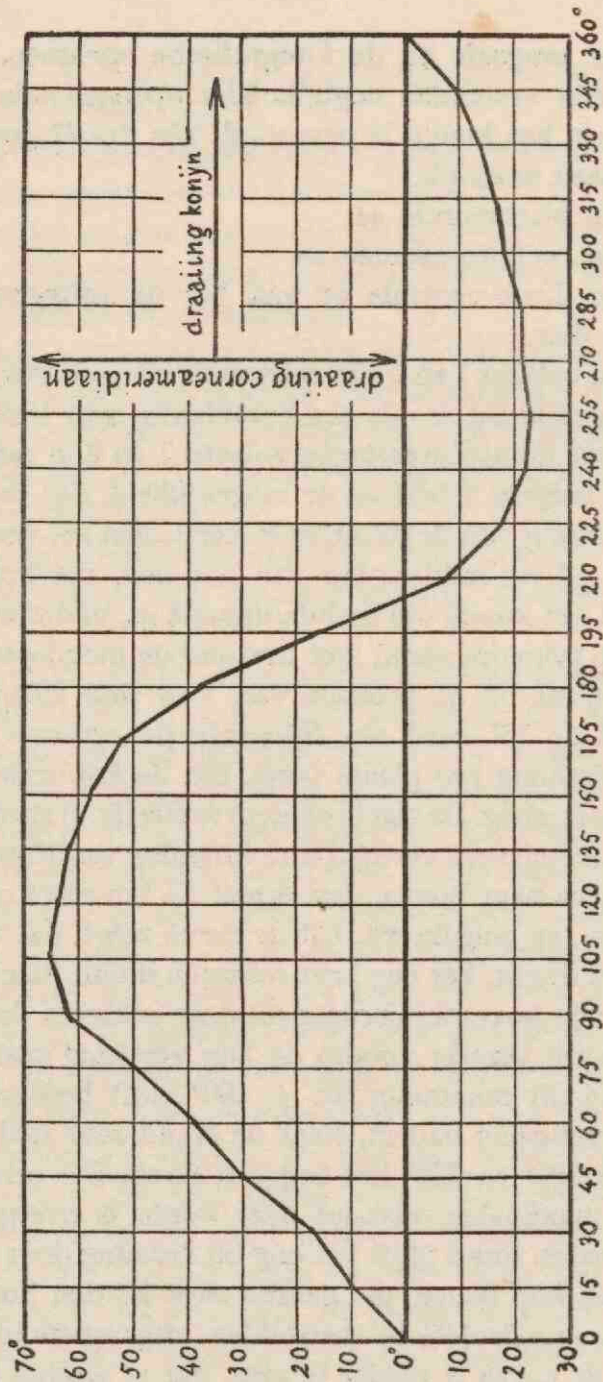


Fig. 1. Curve der raddraaiing bij draaiing van een konijn om zijn bitemporale as (naar MAGNUS en DE KLEYN).

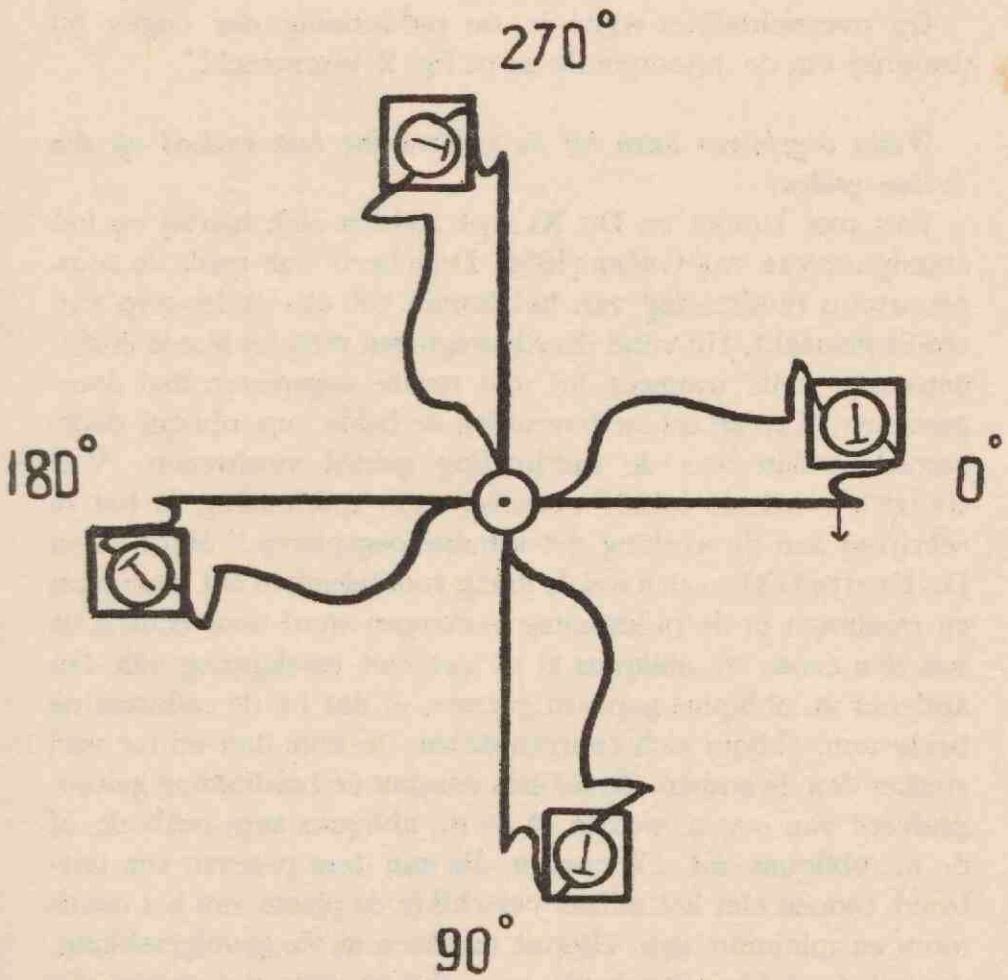


Fig. 2. Raddraaiing der oogen bij draaiing van een konijn om zijn bitemporale as.

vonden zij een verschil van 87° , 87° , 88° , 91° , 99° en 100° tusschen maxima en minima.

Op overzichtelijke wijze is de raddraaiing der oogen bij draaiing om de bitemporale as in fig. 2 voorgesteld.

Welke oogspieren laten bij de raddraaiing hun invloed op den bulbus gelden?

VAN DER HOEVE en DE KLEIJN stelden zich hierbij op het standpunt van VON GRÄFE (1854). Deze heeft ook reeds de compensatoire raddraaiing van het konijn tot een onderwerp van studie gemaakt. Hij vond deze bewegingen zelfs bij blinde dieren aanwezig, zelfs wanneer hij alle rechte oogspieren had doorsneden. Werden echter bovendien de beide mm. obliqui doorsneden, dan was de raddraaiing geheel verdwenen. VON GRÄFE's conclusie luidde derhalve: „de raddraaiing is toe te schrijven aan de werking der schuine oogspieren.” MAGNUS en DE KLEIJN hebben zich wel de vraag voorgelegd, of het maximum en minimum in de raddraaiing verkregen werd door contractie van den eenen m. obliquus al of niet met verslapping van den anderen m. obliquus gepaard gaande, of dat bij de raddraaiing beide mm. obliqui zich contraheerden, de eene dan echter veel sterker dan de andere. Zij hebben daarom de raddraaiing gefotografeerd van oogen, waarin òf de m. obliquus sup. ontbrak, òf de m. obliquus inf. De curven, die aan deze proeven zijn ontleend, toonen niet het minste verschil in de plaats van het maximum en minimum aan. Hieruit maakten zij de gevolgtrekking, dat bij de raddraaiing beide mm. obliqui zich niet gelijktijdig kunnen contraheeren. Anders zou wel degelijk de plaats van het maximum of minimum geheel veranderd zijn. Proeven, waarin beide mm. obliqui waren verwijderd, hebben zij niet verricht.

Om van de eigen onderzoekingen een beter inzicht te verkrijgen in het mechanisme der raddraaiing is allereerst noodig, de *anatomie* van de uitwendige oogspieren in het kort te vermelden.

Het konijnenoog beschikt over 4 rechte, 2 schuine oogspieren

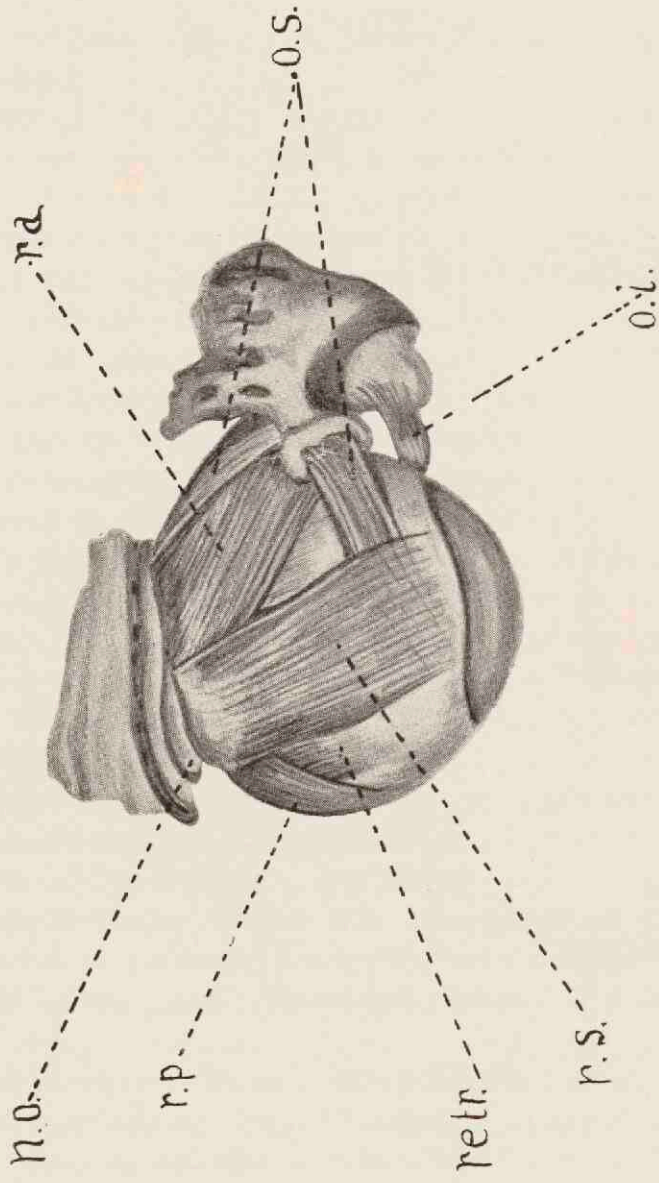


Fig. 3. Rechteroog van een konijn na verwijdering van het orbitadak (naar WESSELY).

en een m. retractor bulbi. De 4 rechte oogspieren zijn de m. rectus sup., inf., anticus (s. medialis) en posticus (s. lateralis). De schuine oogspieren zijn de m. obliquus sup. en inf. De m. retractor bulbi is te verdeelen in den m. retractor sup. en inf. Slechts bij den mensch en den aap ontbreekt de m. retractor bulbi. Overigens wordt hij bij alle zoogdieren gevonden.

WESSELY (1916) heeft het verloop van deze spieren in teekening gebracht, maar geen verdere gegevens verstrekt over de lengte van de verschillende spieren en speciaal niet over de hoeken, die zij maken met de oogas (zie fig. 3).

Het eenige, wat voor deze proeven van belang is, komt hierop neer. De musculus rectus superior en inferior verlopen bij horizontale mondspleet sterk nasaalwaarts. De musc. rectus med. en lat. (beter anticus en posticus te noemen) zijn veel dunneren spieren, die dicht aan den aequator bulbi insereeren. De achterste oogpool wordt zeer nauw door de vier rechte oogspieren omsloten. Bovendien bevindt zich daar de m. retractor bulbi (geïnnerveerd door den n. oculomotorius). De m. obliquus sup. verloopt niet over een beenige trochlea, maar door een fibreus kanaal. De m. obliquus inf., die zijn oorsprong heeft aan het os lacrimale, onspant een groot gedeelte van de onderhelft van den bulbus en insereert ver naar voren. Ook de m. obliqui zijn krachtige spieren.

VAN DER HOEVE en DE KLEIJN hadden nadere gegevens wel noodig. Zij wilden immers een model construeeren, dat nauwkeurig beantwoordde aan den toestand van het oog, zooals dit bij horizontale mondspleet in de orbita door de spieren wordt vastgehouden. Enkele van hún gegevens zijn ook van belang.

De lijn, die het snijpunt van de rechte oogspieren met den top van de cornea verbindt, vormt met de oogas een hoek van 15° , die naar achteren open is. De m. obliquus sup. maakt wat betreft zijn gedeelte tusschen de insertie aan den bulbus en de trochlea een hoek van 62° met de oogas. De m. obliquus inf. maakt met de oogas een hoek van 72° .

De hoek, die tusschen m. obliquus sup. en m. rectus sup. wordt gevormd, bedraagt ongeveer 78° .

Verloop van het eigen onderzoek.

Met het oorspronkelijke toestel van MAGNUS en DE KLEIJN werd gewerkt. Het konijn werd aan zijn vier pooten gefixeerd, terwijl een kruisband over zijn rug werd gelegd om tonische halsreflexen geheel te kunnen uitschakelen. De kop is met horizontale mondspleet in de klem van CZERMAK vastgedraaid. Nadat een druppel cocaïne 2 % in de conjunctivaalzak is gedruppeld, worden de oogleden met een ooglidhouder uiteengehouden. Deze ooglidhouder is zoo geconstrueerd, dat deze bij een bepaalde wijdte van de lidspleet kan worden vastgezet. Met een sterk veerenden ooglidhouder, die de oogleden maximaal open spert, leek het mij mogelijk, dat aan den bulbus géén volkomen bewegingsvrijheid werd gewaarborgd.

Het merken geschiedde met een scherp stukje metaal, dat van te voren verhit was. Er werd voor gezorgd, dat het merkteeken, dat op de cornea werd aangebracht, precies over het midden liep. Na verloop van enkele dagen vormde zich op de cornea een streepvormige vlek. Om de uitkomsten niet te laten beïnvloeden door een eventueele remming van de raddraaiing door dit ingrijpen, werd eerst na een week het konijn voor een proef gebruikt.

Voor het oog van het konijn werd een rechthoekig raampje geplaatst. Zooals fig. 4 illustreert, is door middel van de schroeven A, B, C en D, die zich aan de achterzijde van den stang E bevindt, dit raampje op de juiste plaats voor het oog te brengen, zoodat zijn bovenkant volkomen horizontaal verloopt en parallel met de plank, waarop het konijn is gespannen. Door middel van een waterpas wordt de horizontale stand gecontroleerd. Bovendien moet het raampje evenwijdig staan aan het sagittale vlak van het konijn.

De aflezing zelve gebeurt door met een hoekmeter de grootte van den hoek te bepalen, die er bestaat tusschen de lijn op de

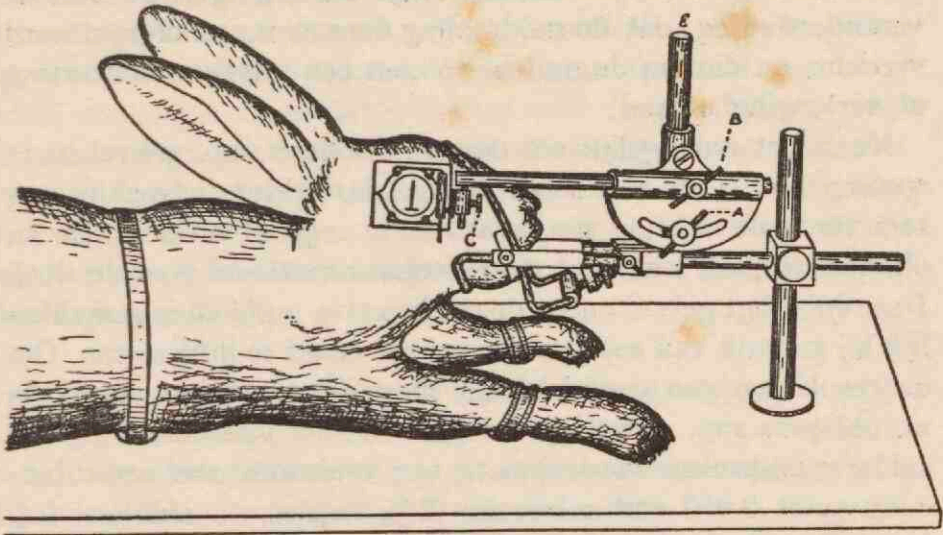


Fig. 4. Schema der proefopstelling.

cornea en de horizontale zijde van den rechthoek. Om een nauwkeurige aflezing te verkrijgen is het noodig, dat het oog van den onderzoeker zich *recht* tegenover het oog van het konijn bevindt. Slechts, wanneer de oogas van het konijn samenvalt met de lijn, die het oog van onderzoeker en konijn verbindt, zal de lijn, die zich op de cornea bevindt zich als rechte lijn voordoen. In alle standen, die daarvan afwijken, zullen we met een gebogen lijn te maken hebben. In die gevallen vindt de aflezing zóó plaats, dat de hoek wordt gemeten, die er bestaat tusschen de raaklijn aan de ingebrande streep ter plaatse van het centrale gedeelte van de cornea met de onderste zijde van den rechthoek. In de proeven van VAN DER HOEVE en DE KLEIJN werden van alle raddraaiingen fotografische opnamen gemaakt en later op de vergrootte negatieven de hoeken uitgemeten. Toch bleek de fout, die aan deze eenvoudige methode kleefde, slechts zeer gering. Ik heb eenige malen tevens fotografische opnamen gemaakt. Daarbij bleek mij, dat er slechts een verschil van een enkelen graad, hoogstens twee, bestond tusschen de directe aflezing en die op de foto's.

De eerste proeven, die werden uitgevoerd, gingen uit van de veronderstelling, dat de raddraaiing door de musc. obliqui werd verricht, en dat bij de andere spieren een passieve verkorting of verlenging optrad.

Nu is het onmogelijk om den m. obliquus sup. geheel in te spuiten. Het is een zeer smal spiertje, dat achter de trochlea nog zeer ver in de richting van de achterste oogpool verloopt. De m. obliquus inferior leent zich daarentegen uitstekend voor dit doel. Deze spier ligt geheel onder de conjunctiva bulbi en is gemakkelijk bij gebruik van een spuit met fijne naald te infiltreren. Om de resultaten zoo overzichtelijk mogelijk te maken, werd de m. obliquus sup. geëxstirpeerd (de techniek van de exstirpatie zal later besproken worden) en na een week werd met een tuberculinespuit 0.050 cm³ novocaïne 2 % in den m. obliquus inf. ingespoten. In verband met de grootte van deze spier en de hoeveelheid, die noodig is om den m. rectus sup. bij den mensch te paralyseeren, kon redelijkerwijs worden verwacht, dat de m. obliquus inf. verlamd zou worden. Toch blijkt nu, wanneer het konijn wordt gedraaid uit den stand „kop boven” naar den stand „kop beneden”, nog een raddraaiing van het oog over ongeveer 40° op te treden. Daaruit volgt, dat zonder functioneerende schuine oogspieren nog een raddraaiing over een belangrijken hoek tot stand komt. Het was dus allereerst zaak, om nauwkeurig na te gaan, welken invloed de verschillende spieren in het gebeuren van de raddraaiing hebben, willen we uit de vermindering van de raddraaiing door een toegediende stof nadere conclusies trekken.

Deze proeven werden, als volgt ingericht:

- 1°: De raddraaiing werd bepaald aan normale konijneogen.
- 2°: Aan oogen, waarvan geëxstirpeerd werden beide *mm. obliqui*.
- 3°: Vervolgens aan oogen zonder *mm. obliqui en m. rect. sup. en inf.*
- 4°: Aan oogen, die *alléén* nog over den *m. retractor bulbi* beschikten.

De curven, die aan deze experimenten zijn ontleend, hebben als uitgangspunt, den stand van de mondspleet 30° onder den horizontalen. Dit is de stand, die de physiologische zeer nabij komt en waarin de tonusverdeeling over de verschillende oogspieren vrijwel gelijk is. Dit is althans het geval, wanneer het dier zich vrij beweegt. Hier, bij het opgespannen konijn zal zeker een andere toestand heerschen, allereerst, omdat halsreflexen op de oogen inwerken, doordat de romp in het verlengde van den kop is gebracht.

Wat leeren ons de curven, die aan deze vier groepen van oogen zijn ontleend? (zie fig. 5).

1e. De plaats, waar zich het maximum en minimum bevindt, ligt bij alle groepen nagenoeg op dezelfde plaats.

2e. Exstirpatie der *mm. obliqui* doet wel het verschil tusschen maximum en minimum verkleinen, maar *heeft géénszins de raddraaiing op*. Een bedrag van ongeveer 60° blijft over van ongeveer 100° .

3e. Oogen, waaraan de *mm. obliqui* + *verticaalmotoren* (*mm. rectus sup. en inf.*) zijn geëxstirpeerd, geven ook nog een aanmerkelijke draaiing (ongeveer 30°).

4e. Worden ook nog de *horizontaal-motoren* (*m. rectus ant. en post.*) uitgeschakeld, dan blijft eenzelfde bedrag van ongeveer 30° nog over, dat op rekening van den *m. retractor* is te stellen.

5e. De *horizontaalmotoren* hebben bij de raddraaiing een invloed, die niet noemenswaard is.

De bovengenoemde conclusies zijn gebaseerd op de gedachte, dat het achtergebleven gedeelte van de spier (een zoo groot mogelijk gedeelte werd geëxcideerd) geen invloed op de draaiing van het oog meer kan hebben.

Dit werd nog nader bevestigd door de anatomische contrôle, die ook histologisch werd verkregen, n.l. dat de rest van de geëxstirpeerde spier géén insertie meer aan de bulbus-oppervlakte had gevonden.

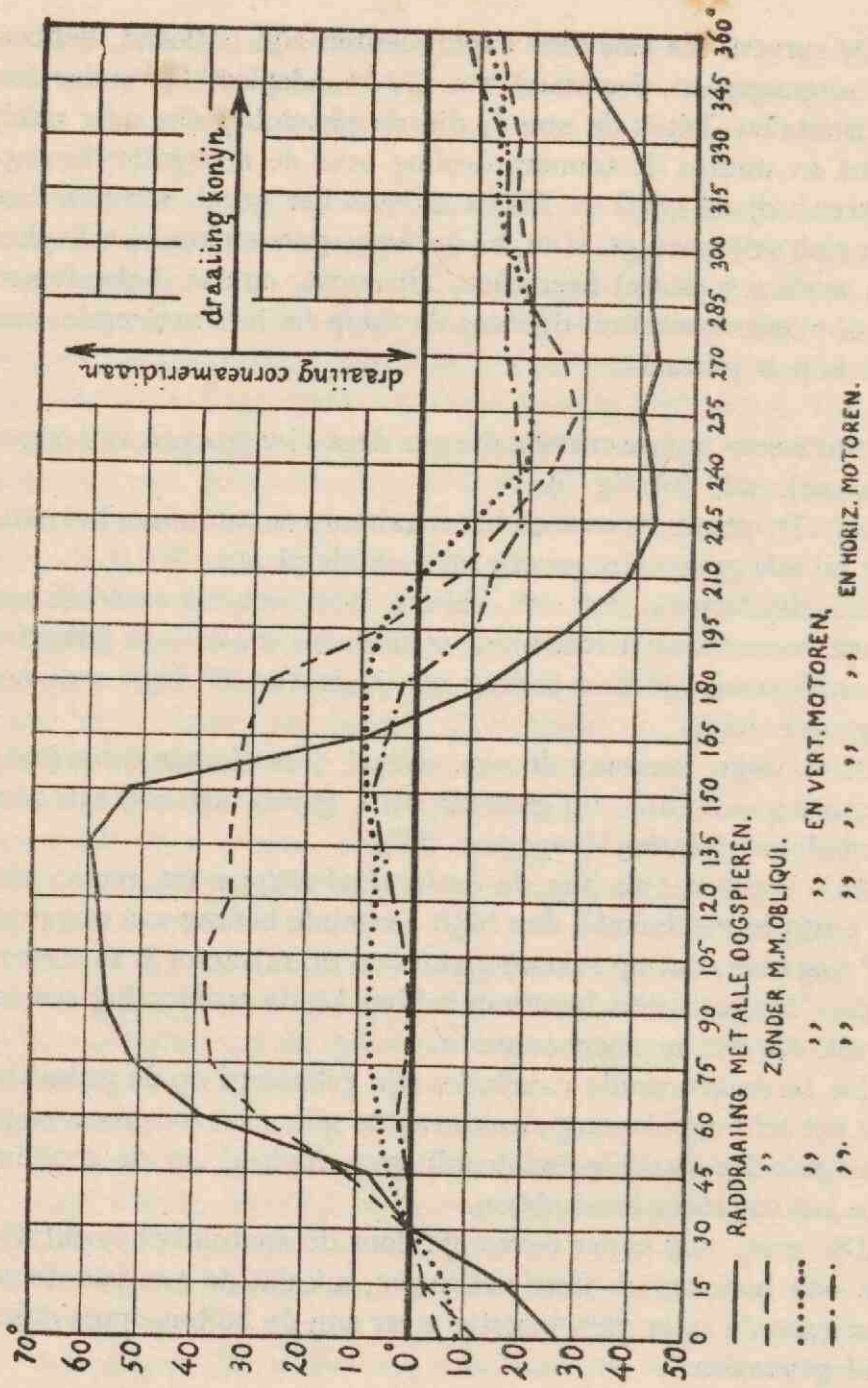


Fig. 5.

Deze feiten hebben een geheel andere richting aan den gang van het onderzoek gegeven. Hoe verleidelijk eenvoudig de oorspronkelijke methode ook leek, ze moest als onbruikbaar terzijde gesteld worden. Als verdere bezwaren zijn nog in te brengen:

1e. Het gemis van den m. obliquus superior veroorzaakt ongetwijfeld een contractuur van den antagonist, den m. obliq. inf. De verandering in raddraaiing wordt daardoor oncontroleerbaar beïnvloed.

2e. Het infiltreren van den m. obliquus inf. doet deze spier verkorten; de afstand tusschen zijn insertie en oorsprong wordt kleiner, tengevolge waarvan de bulbus draait en elke overige oogspier een andere functie wordt toebedeeld in het gebeuren van de raddraaiingen.

Besloten werd daarom beide mm. obliqui door exstirpatie uit te schakelen. Een verschil van ongeveer 30° tusschen maximum en minimum zal voortaan worden gemist. Maar nog ongeveer 60° blijven over, waarvan er eveneens 30° op rekening van de verticaalmotoren komen. Wanneer we ons op deze plaats nog even de anatomie der oogspieren indenken, dan is dit alleszins mogelijk, als we letten op den belangrijken hoek, die er tusschen de oogas en de richting van den m. rectus sup. of inf. bestaat.

Stellig moet de m. rectus sup. in staat zijn bij contractie den bulbus met zijn bovenste corneapool naar achteren te draaien, evenals de m. rectus inferior in staat moet zijn den bulbus naar voren te draaien. De verticaalmotoren zijn beide stevige spieren, die uitstekend met de te onderzoeken stof kunnen worden geïnfilteerd. Zijn zij dientengevolge in hun contractie geheel verhinderd, dan moet nog een draaiing, die afkomstig is van horizontaalmotoren + m. retractor, kunnen worden aangetoond.

Verloop der operatie.

De narcose van het konijn gebeurde uit de hand met aether.

Is het tolerantiestadium bereikt, dan wordt het konijn in zijligging gebracht en door den narcotiseur het bovenooglid naar boven getrokken. De operateur pakt met een chirurgisch pincet door de conjunctiva heen den musc. obliq. sup. bij zijn insertie aan den bulbus. Dit pincet wordt door den narcotiseur overgenomen, terwijl hij daarmee den bulbus naar beneden draait. Bij goede fixatie kan men het verloop van de nu aangespannen spier ook zien aan het zich verheffen van de conjunctiva daar ter plaatse. Loodrecht op de richting van de spier wordt halverwege trochlea en bulbusinsertie een opening in de conjunctiva gemaakt. De daaronder liggende fascie wordt vervolgens ingeknipt. De vezels van den musc. obl. sup. worden nu duidelijk zichtbaar. Een scheelzienshaakje wordt onder de spier doorgebracht en deze uit zijn bedding opgetild. Een gesloten pincet wordt onder de spier ingestoken en daarna geopend. Het uiteenspreiden van de punten maakt door de opgerekte opening een groot gedeelte van de spier zichtbaar. Door middel van een galvanocauter wordt eerst de spier doorgebrand aan het gedeelte naar de trochlea gekeerd. Het ondergestoken pincet komt nu vrij en hiermee wordt het spiergedeelte, dat naar den bulbus verloopt, vastgepakt. Met den galvanocauter wordt dit gedeelte zoo ver mogelijk doorgebrand. Het achtergebleven stuk van den musc. obliq. sup. is over de trochlea gecontraheerd. Hechten van de conjunctiva is overbodig. Bloeding treedt bij deze exstirpatie niet op.

Om den musc. obliq. inf. te exstirpeeren wordt allereerst door den narcotiseur het onderooglid naar beneden getrokken en met een chirurgisch pincet de musc. obl. inf. gevat door de conjunctiva heen ter plaatse, waar de musc. rect. inf. zich aan den bulbus vastzet. De oriëntatie van deze plaats is zeer gemakkelijk geworden door het merkteeken, dat op de cornea is aangebracht. Ongeveer vier mm van den limbus in denzelfden meridiaan, waarin zich ook het fixatiepincet bevindt, wordt nu een opening in de conjunctiva gemaakt van ongeveer 4 mm lengte in het vezelverloop van den musc. obl. inf. Een scheel-

zienshaakje wordt onder de spier doorgevoerd in de richting naar den limbus toe. De musc. obl. inf. wordt uit zijn bedding opgetild, waardoor het verloop van den musc. obl. inf. duidelijk zichtbaar wordt. Inplaats van een scheelzienshaakje wordt er nu een gesloten pincet onder de spier gebracht en daarna geopend. Eerst wordt met den galvanocauter de spier doorgebrand aan de zijde, die naar den orbitawand is gekeerd. Wordt dit doorbranden in een niet te snel tempo verricht, dan kan in de meeste gevallen een haemorrhagie worden voorkomen. De vaten worden dan achtereenvolgens dichtgeschroeid. Dit brengt het groote voordeel mee, dat een bloeding uitblijft, die door latere bindweefselorganisatie een beperking van de raddraaiing zou veroorzaken. Het spiergedeelte, dat zich nog aan den bulbus bevindt, wordt daarna ook galvanocaustisch doorgesneden. Ook in deze opening van de conjunctiva worden geen hechtingen achtergelaten. De operatie neemt vijf tot tien minuten in beslag. Het wondverloop was steeds ongestoord en na ongeveer een week is de raddraaiing, die over is gebleven, op een constante waarde gekomen.

Aan het anatomisch preparaat, dat in een vijftal gevallen werd onderzocht, kon microscopisch worden vastgesteld, dat een ruime excisie van de betreffende spieren had plaats gevonden en op de plaats der excisie geen spiervezels waren achtergebleven. Het moet dus onmogelijk worden geacht, dat de schuine oogspieren nog eenig direct aandeel zouden kunnen hebben in de raddraaiing.

Na een week wordt transconjunctivaal op ± 5 mm afstand van den limbus in den musc. rect. sup. een canule van een tuberculinespuit ingestoken en 3 mm vooruitgeschoven. Meestal wordt 0.2 cm³ daar ter plaatse ingespoten, zoodat dit depôt intramusculair achterblijft. Het konijn is hierbij in zijligging geplaatst.

Op overeenkomstige wijze wordt meestal 0,2 cm³ in den musc. rect. inf. gespoten. Wanneer ook hierbij het konijn zich in zijligging bevindt, dan moet met een fixatiepincet de bulbus

naar boven gedraaid worden om de injectie mogelijk te maken. Zijn beide injecties gegeven, dan blijkt, dat de merkstreep op de cornea nauwelijks van plaats is veranderd, mits men onderzoekt bij den stand, waarin de mondspleet zich 30° onder den horizontalen bevindt.

Vervolgens wordt op bepaalde tijden de grootte van de rad-draaiing bepaald, die er gelegen is tusschen maximum en minimum. Als maximum van draaiing vindt men het punt, waarop het konijn zich met den kop verticaal beneden bevindt en als minimum, dat, waar het konijn zich verticaal met den kop naar boven bevindt.

HOOFDSTUK III.

Resultaten met de experimenteele akinesie verkregen.

Nadat de voorloopige proeven hadden plaats gevonden, werden met de in het vorige hoofdstuk uiteengezette methodiek de hierna te bespreken proeven uitgevoerd.

Wij zullen ons nu eerst rekenschap hebben te geven van de verschijnselen, die we willen gadeslaan. Eerst dan is het mogelijk een systematische behandeling door te voeren.

Natuurlijk zal de *raddraaiing*, zoo vaak als de proef het noodig maakt, bepaald worden en als een eisch voor de bruikbaarheid van de stof, die de mobiliteit tijdelijk moet beperken, mag gesteld worden, dat de grootte der raddraaiing na de inspuiting dezelfde moet zijn als die aan het begin der proef; m.a.w. de *bewegingsbeperking*, die is gemeten, moet geheel *reversibel* zijn.

Echter zullen aan de waarneming niet mogen ontgaan de verschijnselen, die zich *buiten en aan den bulb*us zelf voordoen. Een opsomming van alle verschijnselen, waarop gelet moet worden, zou te ver voeren, maar op enkele van deze kan nog de nadruk gelegd worden.

*Buiten den bulb*us is te letten op den toestand der oogleden. De ingespoten stof kan een zwelling van de oogleden veroorzaken en reeds daardoor kan de lidspleet kleiner zijn dan aan de andere niet behandelde zijde. Maar ook bestaat de mogelijkheid, dat de m. levator palpebrae ingeboet heeft aan contractiliteit en er ptosis vera is opgetreden.

*Aan den bulb*us is de toestand van de conjunctiva te vermelden, evenals die van de cornea, voorste oogkamer, iris, lens en diepere deelen. De sensibiliteit der cornea moet worden nagegaan, want vele gebruikte stoffen zullen de gevoeligheid der

cornea zelfs sterk kunnen aantasten. De wijdte der pupil en de reactie der pupil op licht zullen in het onderzoek worden betrokken. Daarnaast kunnen gegevens omtrent den intraoculaire druk niet achterwege blijven. Kortom, een *volledig klinisch onderzoek* van het gebruikte oog zal bij iedere proef moeten plaats vinden.

Verschillende hulpmiddelen stonden bij dit onderzoek ter beschikking, waardoor het mogelijk werd de symptomen, die zich voordeden nauwkeurig vast te stellen of vast te leggen.

Opvallend licht en *focale belichting* waren als vanzelf sprekend mogelijk, terwijl een *binoculaire corneamicroscoop* een fijnere waarneming van cornea, voorste oogkamer, iris en lens toestond.

Met een *oogspiegel* kon de toestand van media en fundus beoordeeld worden.

Een *pupillometer* volgens HAAB diende als maatstaf om de schijnbare pupilgrootte vast te stellen.

Een *tonometer van BAILLIART* leek mij het meest geschikt om de hoogte van den inwendigen oogdruk te bepalen. Als gemiddelde normale waarde voor het konijnenoog wordt opgegeven 22 mm kwik.

Met *prikkelharen van Frey* werd de sensibiliteit der cornea nagegaan. Collega MARX was zoo vriendelijk mij een stel te verschaffen, dat geijkt was naar het gewicht, waarmee deze haren op een balans evenwicht maakten. De sterkte van de prikkelharen was 25, 50, 75, 100, 150 en 200 mgr. Daarnaast beschikte ik nog over enkele dikkere haren, die op de balans gewogen, met 400, 700, 1000, 1500 en 4000 mgr. overeenkwamen. Ik meende, dat de nauwkeurigheid voldoende was, wanneer de grootte der doorsnede van de haren buiten beschouwing kon blijven, terwijl bovendien in de serie van 25 tot en met 200 mgr. deze factor constant was. Immers deze prikkelharen verschilden van elkaar slechts in lengte en niet wat betreft den aard van het materiaal.

Voordat de injectie had plaats gevonden, bleek, dat de cornea-reflex steeds aanwezig was na aanraken met een prikkelhaar van 50 mgr., en dat de reflex afwezig was bij gebruik van een prikkelhaar van 25 mgr.

Nadat de observatie in vivo is afgelopen, zal het pathologisch-anatomisch praeparaat de laatste onthullingen kunnen doen. De vervaardigde coupes werden met haematoxylineosine en volgens VON GIESON gekleurd.

Aan welke eischen moet de in te spuiten stof voldoen?

In den aanvang werd reeds gezegd, dat de *beperking der radraaiing geheel reversibel* moet zijn.

De verdere uitbreiding van het onderzoek, zooals hierboven besproken, is noodig, om te kunnen beoordeelen, of de ingespoten stof ook klinische toepassing rechtvaardigt.

Vooropgesteld dient te worden, dat voorloopig van het standpunt moet worden uitgegaan, dat de verschijnselen, die bij het konijn optreden, zich ook bij den mensch zouden voordoen.

De ingespoten stof mag *geen blijvende nadeelige gevolgen op den toestand van de weefsels* van het oog hebben.

Zeker is te eischen, dat de *sensibiliteit der cornea* slechts geringe wijziging mag hebben ondergaan, terwijl *de oogdruk* vrijwel de normale waarde moet behouden.

Een abnorm lage oogdruk moet toch als nadeelig beschouwd worden in het genezingsproces van de netvliesloslating.

De pupil moet zijn oorspronkelijke eigenschappen bezitten. Zou b.v. een abnormale wijdte der pupil worden vastgesteld, dan kan een verlamming van den m. sphincter iridis daaraan ten grondslag liggen. Een laesie van den n. oculomotorius zou in de klinische toepassing een accomodatieverlamming doen optreden en de validiteit van den patiënt belangrijk verminderen.

De sterktegraad der verlamming moet voldoende zijn en de *tijdsduur* zich over verscheidene dagen, liefst weken uitstrekken om bij de behandeling van de netvliesloslating de betreffende stof in aanmerking te doen komen.

Het oogenblik om stoffen, die paralytisch werken of kunnen werken in te spuiten, is nog niet aangebroken. Eerst moet nog de vraag beantwoord worden, wat er gebeurt, indien een vloeii-

stof wordt ingespoten, die géén pharmacodynamische werking uitoefent. Zal reeds mechanisch een belangrijke bewegingsbeperking kunnen worden tot stand gebracht en zal deze beperking zich gedurende verscheidene uren of langer kunnen handhaven?

Behalve dat het vocht gebracht wordt tusschen de weefsel-elementen, is het ook mogelijk, dat er zwelling van het weefsel zelf optreedt. Deze zwelling is meestal reversibel, maar kan zeer lang aanhouden.

Als vloeistoffen werden gebruikt physiologische zoutoplossing (0,9 % NaCl) en Ringer's oplossing zonder NaHCO_3 . Deze proeven kunnen tevens dienen om de hoeveelheid van de vloeistof te bepalen, die in den m. rectus sup. en inf. zal worden ingespoten. Werd in iedere spier 0.2 cm³ vloeistof achtergelaten, dan ontstond er géén te sterke mechanische laesie, zooals uit de onderstaande proeven zal blijken. Verder volgde een matige exophthalmus. Bovendien kan nog gedacht worden aan de klinische ervaring, dat 0,5 cm³ novocaïne 2 % in staat is bij den mensch den m. rectus superior te verlammen.

Ik geef nu een voorbeeld van de werking van *physiol. zoutoplossing*, waarvan zoowel 0,2 cm³ in den musc. rectus sup. als in den musc. rectus inferior werd gespoten.

Het verloop der inwerking volgt uit Tabel 1.

Tabel 1.

Proef met physiol. zoutoplossing.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | |
|---|----|
| 56 | |
| Tijd na de injectie | |
| 10 min. | 50 |
| 12 „ | 53 |
| 15 „ | 56 |

Bij de proef met *Ringer's vloeistof* heb ik een ander konijn gebruikt.

Het verloop der raddraaiing geeft tabel 2 weer.

Tabel 2.

Proef met Ringer's vloeistof.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | |
|---|----|
| 55 | |
| Tijd na de injectie | |
| 10 min. | 51 |
| 15 „ | 52 |
| 20 „ | 55 |

Beide proeven zijn elk driemaal uitgevoerd. De resultaten dekten elkaar vrijwel geheel, zoodat de gegevens in tabel 1 en 2 aan een willekeurige proef zijn ontleend.

Deze proeven kunnen ons het volgende leeren:

Voordat de injectie had plaats gevonden, werd de hoek bepaald, die de gemerkte corneameridiaan maakte met de onderzijde van den rechthoek, die voor het oog van het konijn was geplaatst. Deze meting geschiedde, wanneer het konijn zich bevond in den verticalen stand met den kop boven en in den verticalen stand met den kop beneden. Het verschil, dat er tusschen beide hoeken bestaat, is in de tabellen uitgedrukt in graden. De vermindering in de raddraaiing, welke beide vloeistoffen veroorzaken, bedraagt slechts enkele graden en is bij injectie van physiologisch water en *Ringer's vloeistof* resp. na 15 min. en 20 min. verdwenen.

Het onderzoek is nu zoo ver gevorderd, dat pharmacodynamisch werkende stoffen kunnen worden ingespoten. De resultaten, die we daarmee zullen bereiken, kunnen we aan twee bevindingen toetsen.

In de eerste plaats hebben exstirpatieproeven ons geleerd, welk bedrag aan raddraaiing overblijft, indien de beide verticaal-motoren worden uitgeschakeld.

In de tweede plaats zijn we op de hoogte gekomen van den invloed van vloeistoffen zonder pharmacodynamische werking

Tabel 3.

| Pharmacon | Concentratie in % | Hoeveelheid in cm ³ . |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Novocaïne | 1 | 2 × 0.1 ³⁾ |
| „ c.adr. ¹⁾ . . | 1 | 2 × 0.1 |
| „ | 2 | 2 × 0.2 |
| „ c.adr. . . | 2 | 2 × 0.2 |
| Alkohol | 40 | 2 × 0.2 |
| „ | 60 | 2 × 0.2 |
| Oxycyanetum Hg. . . | 0.1 | 2 × 0.2 |
| „ | 0.2 | 2 × 0.2 |
| „ c.spir ²⁾ . . | 0.2 | 2 × 0.2 |

¹⁾ Op 10 cm³ novocaïne-oplossing werden 10 gtt adrenaline van een stamoplossing 1 : 1000 toegevoegd.

²⁾ Aan oxycyanetum hydrargyricum 0.4% was een gelijke hoeveelheid alkohol 80 % toegevoegd.

³⁾ 2 × 0.1 beteekent, dat zoowel in den musc. rectus superior als in den musc. rectus inferior 0.1 cm³ werd ingespoten.

Welke stoffen zullen worden ingespoten om een akinesie te veroorzaken?

Natuurlijk zullen die stoffen het eerst in aanmerking komen, waarvan de klinische toepassing ons reeds leerde, dat ze een verlamdenden invloed hebben. In het vorige hoofdstuk is uitvoerig gesproken over:

Novocaïne,
Alkohol en
Oxycyanetum hydrargyricum.

Derhalve zullen deze pharmaca het eerst in het experiment worden gebruikt in concentraties, waarin ze ook klinisch toegepast worden. Natuurlijk staat het experiment toe naar goeddunken, af te wijken van de gangbare concentratie en eveneens de hoeveelheid in te spuiten vloeistof te veranderen.

Tabel 3 geeft hierover nadere gegevens.

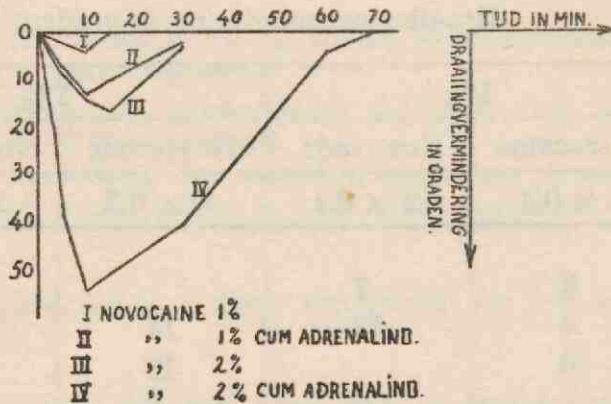
Thans zal ik de gegevens vermelden, die ontleend zijn aan de proeven met *novocaïne*. Het meest overzichtelijk worden deze gegevens, wanneer ze in één tabel worden samengesteld. Deze tabel spreekt grootendeels voor zichzelf, maar in één opzicht wijkt zij af van de vorige; niet de raddraaiingshoek is opgegeven, maar de vermindering, die deze hoek onderging is in graden vastgelegd in tabel 4. In het geheel werden 9 proeven met *novocaïne* genomen. Elke tabel geeft een voorbeeld weer van 3 bepalingen.

Tabel 4.

| Tijd in min. | Draaiingsvermindering in graden. | | | |
|--------------------|----------------------------------|------------|-----------|--------------|
| | 1% | | 2% | |
| | Novocaïne | Nov.c.adr. | Novocaïne | Nov. c. adr. |
| | 2 × 0.1 | 2 × 0.1 | 2 × 0.2 | 2 × 0.2 |
| 5 | 2 | 7 | | 37 |
| 10 | 4 | 13 | 14 | 54 |
| 15 | 0 | | 16 | |
| 30 | | 2 | 3 | 39 |
| 60 | | | | 4 |
| 70 | | | | 0 |

De beperking der raddraaiing, die met novocaïne 1% werd verkregen is zoo gering, dat deze geheel mechanisch is te verklaren. Hier behoeft géén verlammeende invloed van novocaïne te zijn uitgegaan. Novocaïne in dezelfde concentratie geeft, indien er adrenaline aan is toegevoegd wel een beperking, die niet meer mechanisch is te verklaren. Belangrijk is, dat de duur der inwerking, die bij deze proef werd verkregen, even groot is als bij de volgende proef, waarbij novocaïne in de dubbele sterkte en hoeveelheid, maar zonder adrenaline werd gebruikt. De vierde proef laat zeer goed uitkomen, hoe sterk de verlammeende invloed van novocaïne 2% stijgt, als adrenaline is toegevoegd. Ook dient nog vermeld te worden, dat de totale raddraaiing in deze vier proeven resp. 54°, 65°, 65° en 54° bedroeg. Met novocaïne 2% met adrenaline werd dus na 10 min. een totale akinesie verkregen. Deze volkomen onbewegelijkheid van den bulbus heeft zich 8 minuten gehandhaafd. Hier moeten dus ook de overige spieren verlamd zijn, in het bijzonder de m. retractor bulbi!

Deze veranderingen van de raddraaiing zijn ook nog in curven uit te zetten en geven nog overzichtelijker dan tabel 4 de bevindingen weer.



Uit de curven is duidelijk, dat het maximum van de inwerking na 10 tot 15 min. wordt bereikt. Het verdwijnen der inwerking

volgt wel is waar op verschillende tijdstippen, maar dit verdwijnen hangt van de diepte der verlamming af. Dit verschil is derhalve zuiver quantitatief; ook de duur van de werking is afhankelijk van de hoeveelheid van het werkzame anaestheticum. De vasoconstrictie, die door adrenaline wordt verkregen, remt den afvoer van novocaïne en houdt de concentratie op hooger peil.

Vervolgens waren *proeven met alcohol* aan de beurt. De gegevens, die hieraan ontleend zijn, worden, naar ik meen, weer het best vastgelegd in tabellen, waarbij de indeeling overeenkomt met die in de eerste en tweede tabel. De bewegingsbeperking, die hier werd bereikt, heeft in vergelijking met novocaïne heel lang geduurd. Wanneer deze werking voor novocaïne 2 % met adrenaline op één uur kan worden gesteld, was de inwerkingstijd van alcohol 40 % 168 maal en die van alcohol 60 % 456 maal grooter. Desondanks kwam de oorspronkelijke raddraaiing terug. Uit deze waarneming blijkt, hoe nauwkeurig de door mij gevolgde methode is, ondanks het feit, dat bij iedere proef het konijn opnieuw moest worden opgespannen en zijn kop moest worden gefixeerd.

Tabel 5.

Proef met alcohol 40 %.

Voor de injectie bedroeg de raddraaiing
68.

| Tijd na de injectie | |
|---------------------|---------|
| 1 dag | 54 (14) |
| 2 dagen | 55 (13) |
| 3 „ | 59 (9) |
| 4 „ | 65 (3) |
| 7 „ | 67 (1) |

De raddraaiing is in bovenstaande tabel 5 vermeld in graden en achter dit getal is ter wille van de overzichtelijkheid de vermindering der raddraaiing eveneens in graden tusschen haakjes geplaatst.

Na de injectie ontstond een lichte zwelling van oogleden en conjunctiva. Behalve de geringe beperking in raddraaiing, die na 7 dagen geheel was verdwenen, onderging het oog geen zichtbare veranderingen. Aan het einde der proef bestond dezelfde sensibiliteit der cornea, dezelfde pupilwijdte en ook dezelfde intraoculaire druk als bij het begin, terwijl deze eigenschappen van het oog tijdens de proef slechts een geringe verandering ondergingen.

Daarna volgde alcohol 60%, zooals tabel 6 weergeeft.

Tabel 6. *Proef met alcohol 60 %.*

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | | Sens. | Tensie |
|---|----|-----------|--------|
| 79 | | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie | | | |
| 1 dag | 50 | opgeheven | 17 |
| 3 dagen | 45 | | |
| 5 „ | 47 | 4000 | 14 |
| 7 „ | 56 | | |
| 10 „ | 57 | 400 | 18 |
| 13 „ | 61 | | |
| 15 „ | 66 | 100 | 22 |
| 17 „ | 73 | 75 | |
| 19 „ | 79 | 50 | 22 |

In alle tabellen wordt de raddraaiing opgegeven in graden, de sensibiliteit in milligrammen en de intraoculaire druk in millimeters kwik.

In den loop van de eerste uren na de injectie van alcohol 60 % volgde een oedeem van conjunctiva en oogleden. Dit oedeem had op den eersten dag van de injectie zijn hoogtepunt bereikt. In dienzelfden tijd werd een geringe ptosis zichtbaar. Het oedeem was op den 12en dag verdwenen, doch de ptosis was eerst aan het einde der proef opgeheven. De raddraaiing is *na 19 dagen* teruggekeerd.

Gedurende de proef werd géén totale verlamming der verticaal-motoren bereikt.

Belangrijk schijnt de toestand der cornea ten opzichte van de gevoeligheid, evenals de inwendige oogdruk. Bij toepassing van alcohol 40 % meende ik dit onderzoek te kunnen nalaten, omdat de wijziging van sensibiliteit der cornea en intraoculaire druk gering was. Na 5 dagen was bij toepassing van alcohol 40 % zoowel de uitgangswaarde van sensibiliteit als van intraoculaire druk weer aanwezig.

Geheel anders waren de gevolgen bij inspuiting van alcohol 60 %, zooals tabel 6 aantoont. Direct na de inspuiting bestaat een volkomen anaesthesie der cornea, en een belangrijke inwendige drukverlaging ontwikkelt zich. Beide symptomen zijn geheel reversibel en aan het einde der proef verdwenen.

Proeven met oxycyanetum hydrargyricum zijn na de alcohol-injecties gevolgd. Het oxycyanetum hydrargyricum is in water oplosbaar in de verhouding 1:17 en wordt in den handel gebracht, gemengd met cyanetum hydrargyricum in de verhouding 1:2. Van dit mengsel werd een oplossing gemaakt in de hieronder vermelde concentratie.

Tabel 7.

Proef met oxycyanetum Hg. 1: 1000.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | Sens. | Tensie |
|---|-------|--------|
| 54 | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie | | |
| 1 uur | 35 | |
| 2 „ | 33 | |
| 4 „ | 32 | |
| 1 dag | 32 | 100 |
| 3 dagen | 31 | |
| 5 „ | 42 | 75 |
| 7 „ | 54 | 50 |
| | | 22 |

Uit bovenstaande tabel 7 blijkt dus, dat na 7 dagen de raddraaiing weer normaal is, nadat een totale verlamming der verticaalmotoren had plaats gevonden. Op den dag na de inspuiting was de conjunctiva sterk gezwollen, maar pulde niet uit de lidspleet. Een geringe ptosis was ontstaan, die aan het einde der proef nog even zichtbaar was. De sensibiliteit en de intraoculaire druk ondergingen een geringe wijziging. Verder werden géén bijzonderheden geconstateerd.

Tabel 8.

Proef met oxycyanetum Hg. 1: 500.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | Sens. | Tensie |
|---|-------|-----------|
| 65 | 50 | 21 |
| Tijd na de injectie | | |
| 1 uur | 57 | |
| 2 „ | 46 | opgeheven |
| 4 „ | 32 | |
| 3 dagen | 34 | |
| 5 „ | 37 | 400 |
| 7 „ | 50 | 200 |
| 9 „ | 64 | 100 |
| | | 22 |

Aan bovenstaande proef, in tabel 8 vermeld, zijn de volgende gegevens toe te voegen:

In de eerste uren na de injectie ontstond een zeer sterke zwelling van de oogleden en ook een zeer sterk oedeem van de conjunctiva bulbi. De cornea was reeds één uur na de injectie totaal anaesthetisch. Bij de laatste bepaling op den dag der inspuiting was het derde ooglid zoo sterk gezwollen, dat het aflezen van de draaiïng van den bulbus zeer bemoeilijkt werd.

Op den derden dag na de injectie is een lichte ptosis waarneembaar, terwijl de sensibiteit en de intraoculaire druk verlaagd zijn.

Na 9 dagen is aan het oog niet meer de minste verandering waar te nemen, alléén de corneareflex is verlaagd, maar de intraoculaire druk is normaal geworden. De raddraaiïng is geheel teruggekeerd, nadat de beide verticaalmotoren totaal verlamd zijn geweest.

Tabel 9.

1e Proef met oxycyanetum Hg. 1 : 500 en alkohol 40%.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiïng | Sens. | Tensie |
|---|-------|--------|
| 67 | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie. | | |
| 4 uur | 44 | 75 |
| 1 dag | 37 | |
| 3 dagen | 38 | 200 |
| 5 „ | 41 | 200 |
| 7 „ | 46 | |
| 9 „ | 49 | 100 |
| 14 „ | 50 | 75 |
| 18 „ | 53 | 50 |
| 21 „ | 56 | |
| 25 „ | 68 | 50 |

De volgende toelichting kan nog bij bovenstaande proef gegeven worden:

Na 25 dagen is de draaiing teruggekeerd. Uit de laagste waarde, die bereikt werd, kan besloten worden, dat een bijna totale verlamming der verticaalmotoren was ingetreden.

Uit deze tabel 9 volgt verder, dat de intraoculaire druk en de sensibiliteit verlaagd zijn geweest. De sensibiliteit is echter minder aangetast door dit mengsel dan door oxycyanetum hydrargyricum 1:500 alléén. Deze bevinding is de vermelding waard. Op den dag na de injectie bestond zoo'n sterke chemosis, dat de conjunctiva uit de lidspleet pilde. Twee dagen na de injectie, was deze zeer sterke zwelling belangrijk afgenomen. In dienzelfden tijd vertoonde het kamerwater der voorste oogkamer een zwak positief phenomeen van Tyndall. Een irishyperaemie ontbrak; hoogstens was een gering oedeem van de iris te constateeren.

Bovenstaande proef leek zoo belangrijk, dat ik een tweede reeks gegevens niet achterwege wil laten en deze in tabel 10 overzichtelijk weergeef.

Tabel 10.

2e Proef met oxycyanetum Hg. 1:500 en alkohol 40%.

| Voor de injectie | bedroeg de raddraaiing | Sens. | Tensie. |
|---------------------|------------------------|-------|---------|
| | 67 | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie | | | |
| 1 dag | 38 | 75 | 18 |
| 5 dagen | 42 | 200 | 17 |
| 7 „ | 43 | 200 | 17 |
| 9 „ | 45 | 100 | 18 |
| 14 „ | 50 | 75 | 18 |
| 18 „ | 65 | | |
| 21 „ | 68 | 75 | 18 |

Uit tabel 10 is nog het volgende onder woorden te brengen:

De raddraaiing is na 21 dagen teruggekeerd. De sensibiliteit en de intraoculaire druk zijn beide iets lager dan de beginwaarden. Na de injectie volgde in den loop van eenige uren een zeer sterk oedeem zoowel van conjunctiva als van oogleden. Natuurlijk was daardoor de lidspleet zeer vernauwd. Duidelijk bleek, toen de zwelling in de eerste daarop volgende dagen verminderde, dat een echte ptosis was achtergebleven. Zelfs op den laatsten dag der waarneming was nog een lichte ptosis aanwezig. Gedurende de drie eerste dagen was het phenomeen van TYNDALL positief.

Deze vier proeven, welke hierboven met hun bijverschijnselen zijn behandeld, kunnen nog eens overzichtelijk in één tabel (11) worden ondergebracht, die ik hier laat volgen.

Tabel 11.

Proeven met oxycyanetum hydrargyricum.

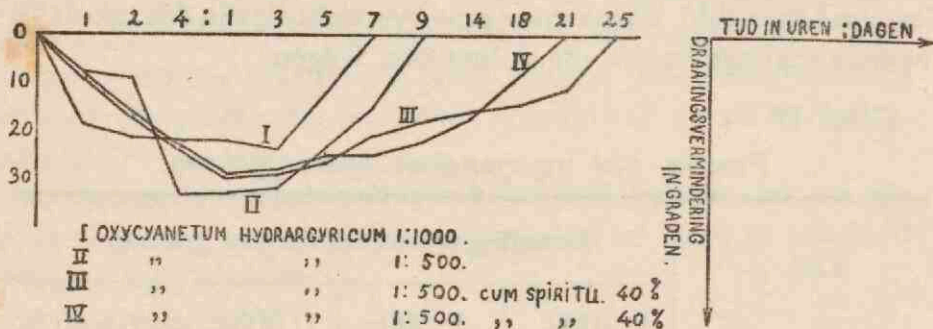
| Tijd | Draaiingsvermindering in graden. | | | |
|---------|----------------------------------|--------|------------------------|----|
| | 1: 1000 | 1: 500 | 1: 500 c. spiritu 40 % | |
| 1 uur | 19 | 8 | | |
| 2 „ | 21 | 9 | | |
| 4 „ | 22 | 33 | 23 | |
| 1 dag | 22 | | 30 | 29 |
| 3 dagen | 23 | 31 | 29 | |
| 5 „ | 12 | | 26 | 25 |
| 7 „ | 0 | 15 | 21 | 24 |
| 9 „ | | 1 | 18 | 22 |
| 14 „ | | | 17 | 17 |
| 18 „ | | | 14 | 2 |
| 21 „ | | | 11 | 1 |
| 25 „ | | | 1 | |

Bovenstaande gegevens toonen nog eens duidelijk aan, hoe een verdubbeling der concentratie nl. van 1: 1000 tot 1: 500 een langere duur der verlamming veroorzaakt, maar bovendien, dat een grooter gedeelte der raddraaiing wordt gemist. Het mengsel van oxycyanetum hydrargyricum met alcohol, doet de inwerkingsduur nog weer belangrijk toenemen.

De beperking der raddraaiing is kleiner dan de som van alcohol 40 % en oxycyanetum hydrargyricum 1: 500, doch duurt langer dan verwacht kan worden. Hier zijn dus sterkte en duur niet parallel.

De onderstaande figuur 7 stelt dit duidelijk voor:

Fig. 7.



Deze figuur toont aan, dat de vermindering door oxycyanetum Hg met alcohol als een kwalitatief andere werking moet worden beschouwd en niet als de inwerking van twee afzonderlijke stoffen is te beoordeelen. Immers alcohol 40 % geeft verlamming gedurende 7 dagen (zie tabel 5) en oxycyanetum Hg 1: 500 gedurende 9 dagen (zie tabel 8). Het mengsel daarentegen werkt ruim drie weken in.

Behalve met novocaïne heb ik nog een akinesie trachten te bereiken met *percaïne*, waarvan de zeer sterke anaesthetische werking bekend is. De bedoeling van deze proef was om uit te maken, of deze stof in zeer sterke concentratie de werking van het oxycyanetum hydrargyricum kon evenaren. Voor opper-

vlakke-anaesthesie b.v. der cornea is een concentratie van 0.2 ‰ toereikend. In onderstaande proef werd $2 \times 0.2 \text{ cm}^3$ percaïne 1 % ingespoten. De ingespoten hoeveelheid percaïne bedroeg dus 4 mgr. Daar voor het konijn volgens LAUBENDER (1930) de subcutane letale dosis 10 mgr. per kg lichaamsgewicht bedraagt, is voor het gebruikte konijn, dat bijna 2 kg woog een zeer hoge dosis ingespoten. De resultaten van de injectie staan in tabel 12.

Tabel 12. Proef met percaïne 1 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | Sens. | Tensie |
|---|-------|-----------|
| 51 | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie. | | |
| 1 uur | 0 | opgeheven |
| 3 „ | 0 | |
| 6 „ | 14 | „ |
| 9 „ | 20 | |
| 1 dag | 25 | 700 |
| 3 dagen | 33 | 50 |
| 5 „ | 45 | |
| 6 „ | 50 | 50 |
| | | 19 |

Na 6 *dagen* is de raddraaiing teruggekeerd, echter is de intraoculaire druk iets lager dan de aanvangswaarde.

Vijftien minuten na de injectie bestond al een volkomen ptosis. 6 uur na de injectie kon het oog weer een weinig geopend worden. Aan den bulbus werden geen bijzonderheden waargenomen behoudens de iets wijdere pupil gedurende de eerste dagen.

In klinische gevallen kan percaïne natuurlijk niet worden toegepast in deze concentratie, die overeenkomt met een te groote toxische dosis. Bovendien is de bewegingsbeperking niet duurzaam genoeg om verdere proeven uit te voeren.

In alle proeven, die tot nu toe vermeld zijn, zal het opvallen, dat steeds de raddraaiing volkomen is teruggekeerd. Om een voorbeeld te geven, dat dit geenszins het geval behoeft te zijn heb ik onderstaande proef verricht. Hierbij werd ingespoten $2 \times 0,2 \text{ cm}^3$ *aether cum spiritu*. Het is toch bekend, dat deze oplossing een zeer sterke weefselbeschadigende werking heeft. De belangrijke laesie, die het oog ondervond werd tijdens de proef duidelijk zichtbaar.

De onderstaande proef volgens tabel 13 laat verscheidene gegevens zien.

Tabel 13. Proef met *aether cum spiritu*.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | | Sens. | Tensie |
|---|----|-----------|--------|
| 66 | | 50 | 21 |
| Tijd na de injectie. | | | |
| 1 dag | 9 | opgeheven | 14 |
| 3 dagen | 5 | „ | |
| 12 „ | 21 | „ | 16 |
| 18 „ | 36 | „ | |
| 22 „ | 43 | „ | |
| 27 „ | 49 | „ | |
| 38 „ | 49 | „ | 14 |

Bij deze proef werd het eerst het heftige oedeem zichtbaar, dat in de eerste dagen aanmerkelijk is geslonken. Het hoornvlies was in dien tijd normaal; alléén de sensibiliteit was practisch opgeheven. Later ontwikkelde zich het beeld der keratitis neuro-paralytica. Er is dus een stadium geweest met geringe klinische verschijnselen, waarin de raddraaiing langzamerhand terugkeerde. Dit gebeurde ook tijdens de sterk ontwikkelde keratitis, die aan het einde der proef aanleiding had gegeven tot een leucoma corneae. De ptosis, die direct optrad, was op den laatsten dag der waarneming verdwenen. Toch werd na 29 dagen géén

toename der raddraaiing meer gezien. Deze waarde bleef gedurende een verdere observatie van 11 dagen steeds op 49 graden staan.

Van verscheidene *andere stoffen* bestond op grond van reeds bekende eigenschappen het vermoeden, dat zij een akinesie zouden kunnen bewerken. Uit deze stoffen is de keuze gevallen op: coffeïnum basicum, benzoas natricus c. coffeïno, hydrochloras chinini, hydrochloras chinini c. antipyrino, chloretum calcicum, chloretum zincicum en chloretum zincicum c. spiritu.

Zij werden in onderstaande concentratie en hoeveelheid ingespoten.

Tabel 14.

| Pharmacon | Concentratie in % | Hoeveelheid in cm ³ |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Coffeïnum basicum . . . | 1: 60 ²⁾ | 2 × 0.2 ³⁾ |
| Benzoas natricus c. coffeïno . | 10 | 2 × 0.2 |
| Hydrochloras chinini . . . | 2 | 2 × 0.2 |
| „ „ | 4 | 2 × 0.2 |
| „ „ | | |
| „ c. antipyrino | 2 | 2 × 0.2 |
| „ „ | | |
| „ c. antipyrino | 4 | 2 × 0.2 |
| Chloretum calcicum . . . | 0.5 | 2 × 0.2 |
| „ „ | 2.5 | 2 × 0.2 |
| Chloretum zincicum . . . | 0.25 | 2 × 0.2 |
| „ „ | 0.5 | 2 × 0.2 |
| „ „ c. spiritu ¹⁾ | 0.5 | 2 × 0.2 |

¹⁾ Aan chloretum zincicum 1% was een gelijk volumen alcohol 80% toegevoegd.

²⁾ Eén gewichtsdeel coffeïnum basicum werd op 60 gewichtsdeelen water opgelost.

³⁾ 2 × 0.2 beteekent, dat zoowel in den musc. rectus superior als in den musc. rectus inferior 0.2 cm³ werd ingespoten.

Proeven met coffeïne.

Reeds lang was bekend, dat coffeïnum basicum in staat was bij koudbloedige dieren een spierstijfheid te veroorzaken, welke reversibel verloopt beneden een bepaalde concentratie. Onder de vele onderzoekers is SECHER (1914) te vermelden. Hij perfundeerde de achterste extremiteiten van kikkers. Microscopisch onderzoek leerde hem, dat bij een oplossing van 1:30.000 nog verandering was waar te nemen, maar dat bij een oplossing van 1:2.000 een beginnende destructie was aan te toonen.

Omtrent den invloed van coffeïne op de dwarsgestreepte musculatuur van de zoogdieren worden er tegenstrijdige berichten in de literatuur gevonden. Als een dergenen, die wel een spierstijfheid bij het konijn zag optreden, is O. VON FÜRTH (1896) te noemen. Hij spoot in het perifere gedeelte van de arteria femoralis een 2.5—5 % oplossing van benzoas natricus c. coffeïno in en constateerde dientengevolge een spierstijfheid, welke reversibel was. Na één uur was deze stijfheid belangrijk afgenomen en na 2½ uur vrijwel geheel verdwenen. Zijn conclusie luidde, dat de zoogdierspier eerst bij veel hogere concentratie tot starheid is te brengen.

Onderstaande proef, waarvan enkele gegevens in tabel 15 zijn ondergebracht, werd genomen met coffeïnum basicum 1:60. Deze concentratie is in staat bij kikvorschen een spierstijfheid te veroorzaken.

Tabel 15. *Proef met coffeïnum basicum 1:60.*

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | |
|---|----|
| | 62 |
| Tijd na de injectie | |
| 10 min. | 50 |
| 20 „ | 61 |

De bewegingsbeperking is na twintig minuten verdwenen, en kan geheel door den mechanischen invloed van de vloeistof zelf worden verklaard. In deze concentratie laten zich geen gevolg-

trekkingen maken voor de dwarsgestreepte spier van een warmbloedig dier.

Daarna ben ik overgegaan tot inspuiting van het dubbelzout *benzoas natricus cum coffeïno*. Hiervan werd een 10 % oplossing gemaakt. Weer werd $2 \times 0.2 \text{ cm}^3$ ingespoten. Deze hoeveelheid komt overeen met 20 mgr. coffeïne. Stellig is van deze dosis reeds een algemeene werking, die zich o.a. in de hartfrequentie, bloedcirculatie en urinesecretie openbaart, te verwachten. Onderstaande tabel 16 geeft enkele bijzonderheden weer.

Tabel 16.

Proef met benzoas natricus c. coffeïno 10 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | Sens. | Tensie |
|---|-------|--------|
| 65 | 50 | 23 |
| Tijd na de injectie. | | |
| 5 min. | 40 | 22 |
| 20 „ | 47 | 50 |
| 50 „ | 52 | 32 |
| 1 uur 10 min. | 61 | 28 |
| 1 uur 25 „ | 65 | 28 |

Nog enkele gegevens kunnen hieraan worden toegevoegd. Na 1 uur 25 min. is de raddraaiing teruggekeerd. De intraoculaire druk is gestegen. Deze stijging was ook 24 uur later nog waar te nemen en bedroeg toen 29 mM kwik. Verder werden aan het oog géén bijzondere verschijnselen waargenomen.

Sterker geconcentreerde oplossingen werden niet gebruikt, omdat een 10 % oplossing een akinesie van hoogstens anderhalf uur kon veroorzaken.

Proeven met chinine.

Van chinine is bekend, dat het in zeer zwakke concentraties bij subcutane inspuiting oedeem veroorzaakt en in sterkere concentraties weefsel tot necrose brengt. De ontstekings-verschijnselen, die optreden, worden, naar sommige onderzoekers schrijven, verzwakt, wanneer naast chinine ook antipyrine wordt ingespoten.

Oorspronkelijk hebben SCHEPELMANN (1911) en SCHAEFER (1910) het chinine als anaestheticum aanbevolen. Werd er antipyrine aan toegevoegd, dan veroorzaakte dit mengsel bij subcutane toediening minder pijn.

MORGENROTH J. en GINSBERG S (1912) verrichtten proeven met chinine om de anaesthetiseerende werking op de cornea na te gaan.

Eerst werd een proef, die in tabel 17 is ondergebracht, uitgevoerd met een zwakke oplossing van hydrochloras chinini 2%. De gebruikelijke hoeveelheid van $2 \times 0.2 \text{ cm}^3$ werd ingespoten.

Tabel 17.

Proef met hydrochloras chinini 2%.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | | Sens. | Tensie |
|---|----|-------|--------|
| 67 | | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie. | | | |
| 1 uur | 60 | 200 | 18 |
| 17 „ | 64 | 50 | |
| 23 „ | 67 | 50 | 21 |

Na 1 dag is de draaiing teruggekeerd. Oogdruk en sensibiliteit zijn normaal. Verder zijn géén afwijkingen zichtbaar. Het geringe oedeem, dat zich vormde, was reeds den volgenden dag verdwenen.

Vervolgens was een proef aan de beurt met de dubbele concentratie. Hiervan geeft tabel 18 enkele gegevens overzichtelijk weer.

Tabel 18.

Proef met hydrochloras chinini 4 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | | Sens. | Tensie |
|---|----|-----------|--------|
| 68 | | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie. | | | |
| 1 uur | 45 | opgeheven | 20 |
| 2 „ | 36 | | |
| 15 „ | 45 | „ | 13 |
| 1 dag | 48 | | |
| 3 dagen | 45 | | |
| 6 „ | 55 | „ | 15 |
| 8 „ | 61 | | |
| 9 „ | 63 | | |
| 11 „ | 69 | „ | 20 |
| 13 „ | | | 22 |
| 17 „ | | „ | 22 |

Op den dag van de injectie ontstond een zeer sterke chemosis van de conjunctiva, terwijl ook de oogleden sterk gezwollen raakten. Daags daarna waren deze symptomen nog verergerd. Bovendien was de iris oedemateus zonder zichtbare hyperaemie en was het verschijnsel van TYNDALL zwak positief. Na drie dagen was de zwelling van de iris niet meer terug te vinden. Het uitwendige oedeem was na 6 dagen vrijwel verdwenen.

Na 11 dagen is de raddraaiing teruggekomen. De oogdruk, die sterk verlaagd was, is tot de normale waarde gestegen. De cornea is echter volkomen anaesthetisch aan het einde van de

proef en is dit ook nog in de daarop volgende dagen gebleven. Wegens de sterke irritatie-verschijnselen en de schadelijke bijwerkingen werd afgezien van het toepassen van een nog hoogere concentratie.

In de onderstaande proef met chinine werd antipyrine toegevoegd. Een gebruikelijk voorschrift is een oplossing van 0.400 gr. chinine met 0.250 gram antipyrine in 10 cm³ water. Hiervan werd de halve concentratie gebruikt. Tabel 18 illustreert de verschillende feiten.

Tabel 19.

Proef met hydrochloras chinini c. antipyrino 2 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | | Sens. | Tensie |
|---|----|-----------|--------|
| 56 | | 75 | 23 |
| Tijd na de injectie. | | | |
| 18 uur | 36 | opgeheven | 15 |
| 1 dag | 37 | „ | 15 |
| 2 dagen | 43 | 4000 | 18 |
| 4 „ | 48 | 4000 | 17 |
| 7 „ | 50 | 700 | 20 |
| 9 „ | 52 | 200 | 22 |
| 11 „ | 55 | 200 | 22 |

Op den dag na de injectie bestond géén lokaal oedeem, wel was een totale ptosis opgetreden. Gaandeweg nam de ptosis af, doch bestond aan het einde der waarneming nog in zwakke mate. De sensibiliteit heeft de normale waarde niet bereikt.

Na 11 dagen is de raddraaiing teruggekeerd.

Trekken wij nu een vergelijking met de gegevens, die de inspuitingen van chinine opleveren, waaraan géén antipyrine was toegevoegd, dan kunnen we vaststellen, dat de duur der inwer-

king veel langer was bij het mengsel, de sensibiliteit sterker werd aangetast en de intraoculaire druk een meer uitgesproken verlaging onderging. Het oedeem was in beide gevallen na 1 dag verdwenen.

Merkwaardig is, dat hier verscheidene plaatselijke verschijnselen verergerd zijn door toevoeging van antipyrine.

Deze proeven doen eenigen twijfel rijzen aan de practische indicatie van antipyrinetoevoeging. Al wordt de pijn verminderd, dan behoeven de plaatselijke laesies nog niet geringer te zijn.

Ook de oplossing van chinine 4 %, gemengd met antipyrine, werd gebruikt. Tabel 20 bevat enkele bevindingen.

Tabel 20.

Proef met hydrochloras chinini c. antipyrino. 4 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | Sens. | Tensie |
|---|-------|-----------|
| 53 | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie. | | |
| 1 uur | 2 | opgeheven |
| 18 „ | 1 | „ |
| 3 dagen | 16 | „ |
| 5 „ | 24 | „ |
| 8 „ | 30 | „ |
| 11 „ | 38 | „ |
| 14 „ | 48 | „ |
| 17 „ | 52 | „ |
| 18 „ | | 17 |

Eén uur na de inspuiting was een zeer sterk oedeem van conjunctiva en oogleden ontstaan. Twee dagen later was deze zwelling aanmerkelijk geslonken. Ophthalmoscopisch werd speciaal op vaatvernauwing gelet, welke echter niet werd waargenomen.

Na 17 dagen was de raddraaiing teruggekeerd. De cornea was nog geheel ongevoelig en de oogdruk was verlaagd gebleven.

Vergeleken met de inspuiting van chinine 4 %, bleek, dat met het mengsel een langere inwerking werd verkregen. De sensibiliteit en de oogdruk waren even sterk aangetast. De zwelling van oogleden en conjunctiva was in beide gevallen even sterk en strekte zich over hetzelfde tijdsverloop uit. Bij dit mengsel werd daarentegen geen vermeerdering van het eiwitgehalte der voorste oogkamer waargenomen. De verschijnselen volgens TYNDALL bleven onzichtbaar.

Proeven met calciumchloride.

Calciumchloride heeft bij indruppeling een geringe adstingeerende werking op de slijmvliezen; bij subcutane toediening veroorzaakt het een destructie van weefsel afhankelijk van de sterkte der concentratie. Secundair ontstaat een oedeem van het ingespoten weefsel. Gebruikt werd een oplossing van 0.5 % en 2.5 %.

Eerst werd een zwakke opl. van calciumchloride 0.5 % gemaakt en daarmee een proef verricht, die in tabel 21 is vermeld.

Tabel 21.

Proef met calciumchloride 0.5 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | Sens. | Tensie |
|---|-------|--------|
| 59 | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie. | | |
| 1 uur | 53 | |
| 17 „ | 55 | |
| 24 „ | 59 | 75 22 |
| 3 dagen | 59 | 50 22 |

Na 24 uur is de raddraaiing op de oorspronkelijke waarde teruggekomen. Toen bestond nog een geringe hypaesthesie, die na drie dagen was verdwenen. Verder werden geen afwijkingen gezien.

Daarna werd een veel sterkere concentratie bereid en hiermee worden onderstaande gegevens uit tabel 22 verkregen.

Tabel 22.

Proef met calciumchloride 2.5 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | Sens. | Tensie |
|---|-------|-----------|
| 59 | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie. | | |
| 1 uur | 43 | opgeheven |
| 2 „ | 33 | |
| 18 „ | 48 | 400 |
| 1 dag | 49 | |
| 2 dagen | 50 | |
| 4 „ | 58 | 150 |
| 7 „ | | 50 |
| | | 22 |
| | | 22 |

Na 4 dagen was de raddraaiing normaal geworden en binnen een week was de sensibiliteit teruggekeerd. Na de injectie vormde zich een gering lokaal oedeem, doch geen ptosis trad op.

Van het gebruik van een sterker geconcentreerde oplossing werd afgezien, daar hierbij abscedering van het weefsel optreedt. Histologische contrôle van spierweefsel bevestigde dit feit.

Proeven met zinkchloride.

Zinkchloride heeft een sterk adstringerende werking en levert bij subcutane injectie een sterk oedeem. De etsende werking is sterker dan die van calciumchloride in dezelfde concentratie. Gebruikt werd een oplossing van 0,25 % en 0,5 %. Daarnaast

werd nog een mengsel van zinkchloride en alcohol gebruikt, n.l. een 1 % opl. van het zout op gelijke deelen alcohol 80 %, om een vergelijking te hebben met het mengsel van oxycyanetum hydrargyricum en alcohol.

Eerst zullen wij de resultaten bezien, die optreden, wanneer zinkchloride 0,25 % wordt ingespoten. Tabel 23 stelt dit voor.

Tabel 23.

Proef met zinkchloride 0.25 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | | Sens. | Tensie |
|---|----|-------|--------|
| 67 | | 50 | 21 |
| Tijd na de injectie. | | | |
| 15 uur | 34 | | |
| 1 dag | 29 | 75 | 17 |
| 4 dagen | 34 | 200 | 16 |
| 7 „ | 42 | 150 | |
| 9 „ | 52 | 100 | 19 |
| 11 „ | 68 | 50 | 22 |

Op den dag na de injectie ontstond een lokaal oedeem en een geringe ptosis, welke verschijnselen in den loop van drie dagen geheel verdwenen.

Na 11 dagen was de raddraaiing teruggekeerd.

Voorgaande proef had zulke verschijnselen aan het oog veroorzaakt, dat ook bij verdubbeling der concentratie nog eventuele praktische bruikbaarheid zou kunnen blijken. Tabel 24 stelt de gegevens samen.

Reeds één uur na de injectie was een sterk oedeem opgetreden, niet alléén van de conjunctiva, maar ook van de oogleden. Een ptosis deed zich niet voor. Wel waren subconjunctivale haemorrhagiën zichtbaar.

Na 14 dagen had zich de raddraaiing hersteld. De sensibiliteit

Tabel 24.

Proef met zinkchloride 0.5 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | | Sens. | Tensie |
|---|----|-----------|--------|
| 63 | | 50 | 22 |
| Tijd na de injectie. | | | |
| 1 uur | 20 | | |
| 4 „ | 19 | | |
| 15 „ | 23 | 50 | 17 |
| 1 dag | 25 | | |
| 3 dagen | 28 | 100 | 16 |
| 6 „ | 35 | opgeheven | |
| 10 „ | 45 | „ | |
| 12 „ | 54 | 700 | 19 |
| 14 „ | 63 | 200 | 18 |

was nog verminderd. Het oog was zonder eenige ontsteking.

Naar analogie der proeven met oxycyanetum hydrargyricum gemengd met alcohol, werden ook met zinkchloride eenige proeven verricht, waarbij een gelijk volumen zinkchloride 1 % gebracht werd bij alcohol 80 %. Tabel 25 legt enkele gegevens vast.

Tabel 25.

Proef met zinkchloride 0.5 % en alcohol 40 %.

| Voor de injectie bedroeg de raddraaiing | | Sens. | Tensie |
|---|----|-----------|--------|
| 67 | | 75 | 23 |
| Tijd na de injectie. | | | |
| 1 dag | 21 | 150 | 18 |
| 2 dagen | 17 | 100 | 17 |
| 4 „ | 25 | opgeheven | 17 |
| 8 „ | 41 | „ | 16 |
| 11 „ | 60 | „ | 18 |
| 13 „ | 68 | 4000 | 19 |

Op den dag na de injectie is een zwakke ptosis aanwezig. Het kamerwater vertoont gedurende enkele dagen een zwak positieve TYNDALL. De oogleden zijn iets gezwollen. Na 4 dagen bestaat een totale ptosis, die langzamerhand afneemt, maar tóch aan het einde der observatie nog zichtbaar is.

Na 13 dagen is de raddraaiing weer terug. De sensibiliteit is sterk aangetast.

De proeven, die met dit mengsel genomen zijn, hebben niet dat gunstige resultaat opgeleverd, als er bereikt werd met het mengsel van het kwikzout en alcohol. Zinkchloride met alcohol gaf géén langere verlamming dan zinkchloride alléén. Daarnaast valt op, dat de sensibiliteit veel sterker is aangetast. De daling van den intraoculairen druk vertoont groote overeenkomst met de resultaten bij zinkchloride 0,5 %.

In de beschrijving van alle proeven zal het zijn opgevallen, dat over raddraaiing, sensibiliteit en oogdruk wordt gesproken. Echter werd in den aanvang van het onderzoek er op gewezen, dat ook eventueele wijzigingen van de pupilreacties en pupilgrootte evenals van het ophthalmoscopisch beeld niet onvermeld mochten blijven.

De pupilgrootte en pupilreacties ondergingen slechts geringe veranderingen tijdens de vele proeven, terwijl ophthalmoscopisch géén afwijkingen werden vastgesteld. In elk geval bestond hieromtrent aan het einde der proef steeds dezelfde toestand als aan het begin.

Bovendien is niet bij iedere proef vermeld, dat zij een voorbeeld weergeeft uit een serie proeven, die met de betreffende stof genomen werden. In alle gevallen, waaraan eenige praktische beteekenis kon worden toegekend, werden met de in te spuiten stof steeds twee, dikwijls drie proeven uitgevoerd. Natuurlijk liepen de gegevens eenigszins uiteen, doch niet in die mate, dat zij een bijzondere vermelding behoefden.

Tabel 26.

| Pharmacon | Conc. | Akinesie | | Sensibiliteit | | | Tensie | | |
|----------------------------|--------|----------------------|--------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|--------------|
| | | diepte | duur in dag. | grootte | reversibel | duur in dag. | hoogte | reversibel | duur in dag. |
| alkohol | 60 % | partieel | 19 | verlaagd | ja | 19 | verlaagd | ja | 19 |
| oxycyanet Hg | 1:1000 | totaal ⁵⁾ | 7 | " | ja | 7 | " | ja | 5 |
| " | 1: 500 | " | 9 | " | partieel | > 9 | " | " | 9 |
| " c. spir. ¹⁾ | 1: 500 | bijna " | 25 | " | ja | 18 | " | " | 18 |
| chinine | 2 % | gering | 1 | " | ja | < 1 | " | " | < 1 |
| " | 4 % | totaal | 11 | " | neen | > 17 | " | " | 13 |
| " c. antipyr ²⁾ | 2 % | " | 11 | " | partieel | > 11 | " | " | 9 |
| " " ³⁾ | 4 % | " | 17 | " | neen | > 18 | " | neen | > 18 |
| CaCl ₂ | 2,5 % | " | 4 | " | ja | 7 | normaal | — | — |
| ZnCl ₂ | 0,25 % | " | 11 | " | ja | 11 | verlaagd | ja | 11 |
| " | 0,5 % | " | 14 | " | partieel | > 14 | " | partieel | > 14 |
| " c. spir. ⁴⁾ | 0,5 % | " | 13 | " | neen | > 13 | " | " | > 13 |

1) Aan oxycyanetum Hg. 1: 250 was een gelijk volumen alkohol 80 % toegevoegd.

2) Aan hydrochloras chinini 0,200 gram was antipyrine 0,125 gram toegevoegd per 10 cm³.

3) Aan hydrochloras chinini 0,400 gram was antipyrine 0,250 gram toegevoegd per 10 cm³.

4) Aan zinkchloride 1 % was een gelijk volumen alkohol 80 % toegevoegd.

5) Bij totale akinesie wordt verondersteld, dat de functie van den musc. rectus superior en inferior totaal is opgeheven.

Voor de slotbeschouwing te geven heb ik nog een overzichtelijke tabel (26) samengesteld. Hierin zijn allereerst die stoffen ondergebracht, welke gedurende enkele dagen een tijdelijke verlamming veroorzaakten. Een voorbeeld van een proef met chinine 2% is overzichtelijkheidshalve ingevoegd.

Pathologisch-anatomisch Onderzoek.

Het pathologisch-anatomisch onderzoek van de oogen, die voor de proeven hadden gediend, leverde daarna het volgende op:

Novocaïne gaf in de toegepaste concentraties eventueel met adrenaline een beeld, dat niet van het normale afweek.

Alkohol 40 % en 60 % gaf kleine en groote haemorrhagieën tusschen de afzonderlijke spiervezels, waarvan enkele gezwollen waren. De afscheiding tusschen de afzonderlijke vezels is niet zoo fraai als normaal. Veel spiervezels zijn geslingerd, terwijl de kleuring onregelmatig is. De dwarsstreping is goed bewaard gebleven. Hier en daar worden enkele pyknotische kernen aangetroffen in het sarcoplasma met geringe „Tüpfelung.”

Oxycyanetum hydrargyricum 1:1000 en 1:500 gaf geheel hetzelfde beeld als alkohol. Hier en daar lag bovendien een atrophische spierbundel, met daarbij een geringe vermeerdering van het bindweefsel. De dwarsstreping heeft iets meer geleden. Een kernvermeerdering is plaatselijk aan te toonen. Ook het mengsel met alkohol laat gezwollen naast atrophische spiervezels zien. Het bindweefsel is op sommige plaatsen toegenomen.

Chinine 2 % en 4 % heeft haemorrhagieën vooral om het spierweefsel gegeven; aan de spiervezels zelve zijn geringe afwijkingen te vinden. De dwarsstreping is goed behouden.

Wordt antipyrine toegevoegd dan vallen enkele spiervezels op, die een vernauwing hebben ondergaan.

Calciumchloride 2,5 % heeft sterke haemorrhagieën gegeven, die zoowel epibulbair als tusschen de spiervezels zijn gelegen. De kernen van de spiervezels zijn vermeerderd evenals het tus-

schenliggende bindweefsel. Hier en daar zijn spiervezels door oedeem uiteengescheurd.

Zinkchloride 0,25 %—0.5 %. heeft niet zulke sterke haemorrhagiën veroorzaakt als calciumchloride. Vermeerdering van het bindweefsel tusschen de spiervezels wordt aangetroffen. De kleuring is gelijkmatig. De spiervezels zijn licht gezwollen soms met onduidelijke begrenzing.

Belangrijk blijkt te zijn, dat de pathologisch-anatomische bevindingen bij de verschillende pharmaca zooveel overeenkomst met elkaar hebben. Het verschil door sterkere concentratie van de verscheidene stoffen veroorzaakt is weinig uitgesproken. De locaalanaesthetica zijn de eenige, die zonder ontstekingsverschijnselen een akinesie veroorzaakten en een pathologisch-anatomisch beeld opleverden, dat geheel aan het normale beantwoordde. Alle andere gebruikte stoffen veroorzaakten klinisch ontstekingsverschijnselen; zijn omgekeerd de pathologisch-anatomische ontstekingsymptomen sterk uitgesproken, dan kwam de raddraaiing niet meer op de uitgangswaarde terug.

De bulbus zelf, daarbij inbegrepen zijn inhoud, had door de stoffen, zooals die volgens tabel 26 werden gebruikt, niet geleden. Histologische veranderingen werden daaraan niet waargenomen.

SLOTBESCHOUWING.

Wanneer we thans de voor- en nadeelen van de ingespoten stoffen tegen elkaar gaan afwegen, behoeft er over *Novocaïne* weinig gezegd te worden. De uitgebreide praktische ervaring, die men omtrent die stof heeft opgedaan, wees uit, dat de duur der akinesie één uur, hoogstens twee bedroeg.

Alkohol was in staat een groot gedeelte der raddraaiing op te heffen. Maar uit tabel 5 en 6 is af te leiden, dat nog geen totale verlamming der verticaalmotoren werd bereikt. Een belangrijke verlaging van den intraoculairen druk valt op. De middelmatige beperking der raddraaiing zal voor de praktijk zijn groote bezwaren hebben, temeer, daar een hogere concentratie dan 40 % bij ziende oogen gecontraïndiceerd is.

Oxycyanetum hydrargyricum geeft tot geheel andere overwegingen aanleiding. De raddraaiingswaarden, die hierbij volgens tabel 7 en 8 nog over blijven, doen aannemen, dat hier wel een totale verlamming der verticaalmotoren aanwezig moet zijn geweest. Oogdruk en sensibiliteit kwamen vrijwel op de aanvangswaarde terug. Wordt deze stof met alkohol vermengd, dan treft ons de iets geringere mate van verlamming, hoewel deze als bijna totaal is te beschouwen. Daarnaast is de sensibiliteit veel minder sterk aangetast. Ook de intraoculaire druk wijzigde zich uiterst weinig. Daar overigens geen bijzonderheden optraden en ook het pathologisch-anatomisch praeparaat geringe verandering aan den dag bracht, blijkt deze greep van WEEKERS wel heel gelukkig te zijn geweest.

Percaïne en aether c. spiritu waren stoffen, die niet met het doel om hun praktische toepassing na te gaan werden gebruikt. Reeds bij de behandeling op pag. 55 en 56 werd op die omstandigheden gewezen.

Coffeïne, als dubbelzout in 10 % oplossing, tast de motoriek

slechts gedurende ruim 1 uur aan. Zeer opvallend was bij deze proeven de intraoculaire drukverhooging, welke aan het andere, niet behandelde oog, niet plaats vond.

Chinine 2 % verlamt slechts gedurende enkele uren. Wordt een 4 % opl. gebruikt, dan wordt de sensibiliteit der cornea sterk beschadigd. Ook de oogdruk is sterk verlaagd. Door deze complicaties is chinine uiterst ongeschikt voor praktische toepassing. Hetzelfde geldt, en zeker niet in geringere mate, wanneer aan chinine antipyrine is toegevoegd.

Calciumchloride 2.5 % gaf gedurende enkele dagen een bewegingsbeperking, die als geheele uitschakeling der verticaal-motoren is te beschouwen. De duur der verlamming is voor de praktijk te kort. Een hogere concentratie bleek niet toelaatbaar.

Zinkchloride 0,25 % evenaart de inwerkingsduur van het oxycyanetum hydrargyricum niet. Wordt een 2.5 % oplossing gebruikt, dan blijkt de motorische functie belangrijk verkleind te zijn, maar daartegenover staat een sterke aantasting van de sensibiliteit en van den intraoculairen druk. In tegenstelling met het kwikzout geeft zinkchloride met alcohol gemengd een anaesthesie, die sterker is dan van zinkchloride alléén, terwijl de oogdrukverlaging om dezelfde waarde schommelt.

Natuurlijk mag niet uit het oog verloren worden, dat de quantieve uitkomsten bij den mensch wel eens anders kunnen zijn. Voordat tot de klinische toepassing van de resultaten van dit pharmacologisch onderzoek mag worden overgegaan, moeten dus de eerste toepassingen bij den mensch met zekere voorzorgen worden omgeven.

SAMENVATTING.

In verband met de behandeling der netvliesloslating worden de proeven van LINDNER vermeld. Deze proeven verklaren overtuigend de schadelijke inwerking van schokkende oogbewegingen, een omstandigheid, die klinisch reeds bekend was.

Vervolgens wordt een historisch overzicht gegeven van de middelen, die er bestonden, of nog gebruikt worden om bewegingen der oogleden, van den musculus rectus superior of van den geheelen bulbus uit te schakelen.

In het bijzonder hebben de resultaten, die WEEKERS met oxycyanetum hydrargyricum bij den mensch verkreeg, de aandacht getrokken.

Een experimenteel onderzoek werd met deze en eenige andere stoffen verricht.

Dit onderzoek vond plaats aan konijneuoogen, waarvan beide mm. obliqui waren geëxstirpeerd. Er wordt op gewezen dat de raddraaiing, die daarna overblijft, voor een groot gedeelte is toe te schrijven aan de functie van den musc. rectus superior en inferior. (de twee verticaalmotoren). Verschillende curven doen duidelijk uitkomen, dat er zich evenals bij de proeven van MAGNUS en DE KLEIJN slechts één maximum en één minimum bevindt. Zonder mm. obliqui is het verschil hiertussen ongeveer 60° , terwijl er ongeveer 30° overblijven, indien ook de verticaalmotoren zijn geëxstirpeerd.

Novocaïne, alcohol, oxycyanetum hydrargyricum, oxycyanetum Hg. + alcohol, coffeïne, chinine, chinine + antipyrine, calciumchloride, zinkchloride en zinkchloride + alcohol werden in bepaalde concentraties in de beide verticaalmotoren ingespoten. In vele gevallen werd vastgesteld, dat de functie van deze twee spieren was uitgeschakeld.

De voor- en nadeelen van deze stoffen worden besproken, terwijl voor het pathologisch-anatomisch onderzoek na afloop een plaats is ingeruimd.

Van de gebruikte stoffen bleek, dat aan het mengsel volgens WEEKERS, dat bestond uit gelijke deelen oxycyanetum hydrargyricum 1: 250 en alcohol 80 % de voorkeur moest worden gegeven.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es wird über die Versuche von LINDNER berichtet, welche mit Sicherheit den schädlichen Einfluß kurzer, ruckartiger Bulbusbewegungen auf das Entstehen einer Netzhautablösung beweisen. Es wird darauf hingewiesen, daß diese experimentellen Ergebnisse sich mit der klinischen Erfahrung decken.

Es folgt ein historischer Ueberblick über die Hilfsmittel, welche früher oder noch heute angewendet werden, um Bewegungen der Augenlider, des Muskulus rektus superior oder des ganzen Augapfels aufzuheben.

Ausführlich werden die Versuche von WEEKERS erörtert.

Es wurde eine experimentelle Untersuchung angestellt, um die Bedingungen einer pharmakodynamischen Akinesie zu ermitteln.

Diese Versuche wurden an Kaninchenaugen ausgeführt nach Exstirpation der beiden Mm. obliqui. Die restierende Raddrehung wird zum grössten Teil durch die beiden Vertikalmotoren (M. rektus superior et inferior) ausgeführt. In verschiedenen Kurven wird die Raddrehung, erhalten von den einzelnen Muskelpaaren, dargestellt. Es wird, wie in den Versuchen von MAGNUS und DE KLEIJN immer ein einziges Maximum und ein einziges Minimum erhalten. Die beiden Mm. obliqui können eine Raddrehung von ungefähr 30° bewirken; die beiden Rekti ungefähr gleichviel.

Novokaine, Alkohol, Oxycyanetum hydrargyricum, oxycyanetum Hg. + Alkohol, Coffein, Chinin, Calciumchlorid, Zinkchlorid und Zinkchlorid + Alkohol wurden in verschiedener Konzentration in die Vertikalmotoren injiziert. In vielen Fällen wurde eine totale Akinesie dieser Muskeln erreicht..

Die Vor- und Nachteile dieser Pharmaka werden ausführlich besprochen und die histologischen Erscheinungen erörtert.

Von den untersuchten Stoffen erwies sich die WEEKERSsche Mischung, gleiche Teile Oxycyanetum hydrargyrium 1: 250 und Alkohol 80 %, als das geeignetste Mittel eine langdauernde Akinesie zu erreichen.

LITERATUUROVERZICHT.

Inleiding.

- ARRUGA, H. Vers. D.O.G. Leipzig. Mai, (1932).
BARTELS, M. Kl. M. f. A. 89, 473, (1932).
Kl. M. f. A. 91, 437, (1933).
Kl. M. f. A. 92, 110, (1934).
FISCHER, F. P. Arch. f. O. G. 113, 394, (1924).
Arch. f. O. G. 115, 49, (1924).
LINDNER, K. Arch. f. O. G. 127, 177, (1931).
Z. f. A. 78, 303, (1932).
Z. f. A. 79, 408, (1933).
Kl. M. f. A. 90, 289, (1933).
Z. f. A. 81, 186, (1933).
MANES, A. J. Arch. de O. B. A. 7, 742, (1932).

HOOFDSTUK I.

A. Mechanische Akinesie.

- ANGELUCCI, Arch. di Ott. 5, 71, (1897).
ARRUGA, H. Centralbl. f. g. O. 22, 736 (1929).
Centralbl. f. g. O. 23, 818, (1930).
BLASKOVICS, L. VON Kl. M. f. A. 52, 504, (1914).
Z. f. A. 28, 285, (1914).
Kl. M. f. A. 66, 752, (1921).
COMBERG, W. en STOEWER, E. Z. f. A. 58, 92, (1925).
ELSCHNIG, A. Kl. M. f. A. 52, 262, (1914).
Kl. M. f. A. 62, 791, (1918).
Ann. d'Oc. 163, 204 (1926).
GELDER, R. E. VAN Diss. A'dam (1911).
HAEMMERLI, V. Kl. M. f. A. 74, 184, (1925).
Kl. M. f. A. 76, 426, (1926).
HOEVE, J. VAN DER Kl. M. f. A. 61, 791, (1928).
LIEBERMANN, L. VON Z. f. A. 45, 328, (1920).
OLAH, E. Kl. M. f. A. 75, 414, (1925).
Kl. M. f. A. 75, 418, (1925).

- PERLMANN, A. *Kl. M. f. A.* 62, 488, (1919).
 WALLACE, H. *Proc. Royal Soc. of Med.* 14, 65, (1921).
 WICK, W. *Kl. M. f. A.* 68, 780, (1922).

B. *Pharmacodynamische Akinesie.*

- BOURDIER, F. *Bull. Soc. O., Paris*, 4, 271, (1931).
 GREEN, A. S. and GREEN, L. D. *Trans Amer. Acad. of O.* 71 and 81, (1922).
 GRÜTER, W. *Kl. M. f. A.* 61, 334, (1918).
 Kl. M. f. A. 68, 247, (1922).
 HEUVEN, J. A. VAN *Kl. M. f. A.* 76, 860, (1926).
 Ned. T. v. G. 70, 1608, (1926).
 JAENSCH, P. A. *Z. f. A.* 58, 2, (1925).
 KORNMÜLLER, A. E. J. *Psychol. u. Neur.* 47, 354, (1931).
 LINDNER, K. *Kl. M. f. A.* 68, 644, (1922).
 LINT, M. v. *Ann. d'Oc.* 151, 420, (1914).
 Arch. d'O. 43, 714.
 Bull. Soc. belge d'O. 52, 64, (1926).
 MAGNUS en LILJESTRAND, M. M. W., 66, 551, (1919).
 MALKIN, B. *Z. f. A.* 82, 286, (1934).
 MONASTYRSKAJA, L. *Kl. M. f. A.*, 83, 306, (1929).
 ROCHAT, G. F. *Kl. M. f. A.* 65, 177, (1920).
 Kl. M. f. A. 77, 684, (1926).
 Ned. T. v. G. 70, 205, (1926).
 SOURDILLE, G. P. *Bull. méd.* 11, 794, (1930).
 Arch. de O. Hisp. A. 32, 233, (1932).
 TERSON, A. *Ann. d'Oc.* 162, 194, (1925).
 Bull. Soc. O. Paris, 2, 89, (1931).
 Bull. Soc. O. Paris, 4, 275, (1931).
 Ann. d'Oc. 168, 653, (1931).
 TEWFIK, M. *Bull. of O. Soc. Egypt*, 25, (1925).
 VILLARD, H. *Ann. d'Oc.* 156, 352, (1919).
 WEEKERS, L. *Centralbl. f. g. O.* 23, 167, (1930).
 Verh. intern. Kongr. O. Madrid, (1933).
 Concilium O. Madrid, 11, 2, (1933).
 Bull. Soc. belge d'O. 67, (1934).
 WEVE, H. J. M. *Discussie N. O. G.* 13, 6, (1920).
 WRIGHT, R. E. *Arch. of O.* 52, 166, (1923).
 Arch. of 55, 555, (1926).
 Arch. of O. 58, 691, (1929).

HOOFDSTUK II.

- BARTELS, M. *Bethe*, 12, 1113.
 DUKE ELDER, W. S. *Trans. ophth. Soc. U. K.* 50, 181, (1930).
 HOEVE, J. VAN DER en KLEIJN, A. DE.
 Pfl. Arch. f. d. ges. Physiol 169, 241, (1917).
 Pfl. Arch. f. d. ges. Physiol. 178, 183, (1920).
 KLEIJN, A. DE, *Versl. K. Acad. v. W. A'dam*, 28, 1223, (1920).
 Pfl. Arch. f. d. ges. Physiol. 186, 82, (1921).
 LORENTE DE NÓ, R. *Act. med. Scand.* 62, 461, (1925).
 Act. otolar. 9, 163, (1926).
 MAGNUS, R. en KLEIJN, A. DE, *Pfl. Arch. f. d. ges. Physiol.* 178, 179,
 (1920).
 MAGNUS, R. *Körperstellung*, 147, (1924).
 WESSELY, K. *Arch. f. A.*, 87, 102, (1926).
-

HOOFDSTUK III.

- FÜRTH, O. von. *Arch. f. exp. Path. u. Pharm.* 37, 389, (1914).
 LAUBENDER, W. D. M. W. 39, (1930).
 MORGENROTH, J. und GINSBERG, S. *Centralbl. pr. A.* 37, 315, (1913).
 SCHAEFER, G. L. *Pharm. Journ.* 30, 324, (1910).
 SCHEPELMANN. *Therapie der Gegenwart* 52, 545, (1911).
 SECHER, K. *Arch. f. Exp. Path. u. Pharm.* 77, 83, (1914).
 WEEKERS, L. *Arch. d'O.* 48, 321, (1931).
 Arch. d'O. 48, 593, (1931).
-

STELLINGEN.

- I. De invloed van de spierwerking op de hoogte van den intraoculairen druk mag niet overschat worden.
- II. De experimenteele drukverlaging door chinine en de experimenteele drukverhooging door coffeïne toonen aan, dat in de therapie van het glaucoom nog verscheidene pharmaca kunnen worden toegepast, die tot nu toe buiten beschouwing zijn gebleven.
- III. Het verrichten van de cyclodialyse volgens HEINE bij primair glaucoom berust vaak op een niet scherp omschreven indicatie.
- IV. Het dalen van het vitaminengehalte der lens is géén indicatie om bij lijders aan cataract de ontbrekende vitaminen toe te dienen.
- V. Bij de bestudeering van de chemische regulatie van de ademhaling tijdens zuurstofgebrek moet men onderscheid maken tusschen matige en ernstige anoxaemie.
- VI. Geenszins ontbreekt de metalues bij volksstammen, waar de lues niet behandeld wordt, doch treedt daar in gelijke frequentie op als in de Westersche cultuurstaten.
- VII. De linea semicircularis Douglasii ontstaat onder invloed van de tractie van spierbundels van den musculus obliquus internus en transversus abdominis, die juist boven de spina iliaca anterior superior ontspringen.
- VIII. Bij de beoordeeling van den draainystagmus schenke men ook zijn aandacht aan de actieve beweging van het hoofd.
- IX. Epiphysiolysis capitis femoris behandelde men zonder repositie met het extensieverband.

