



# Onderzoekingen over de hoegrootheid der accomodatie

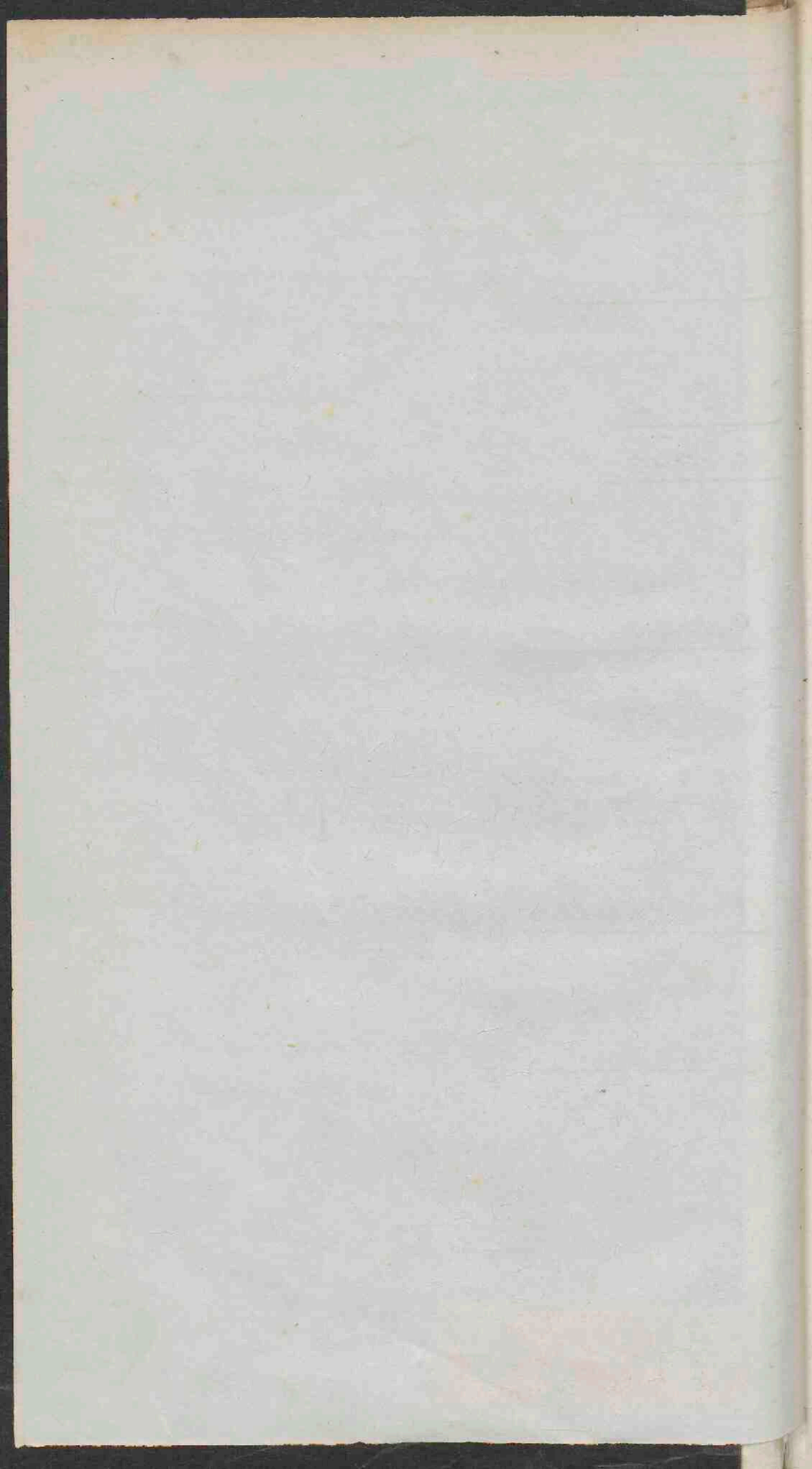
<https://hdl.handle.net/1874/301491>

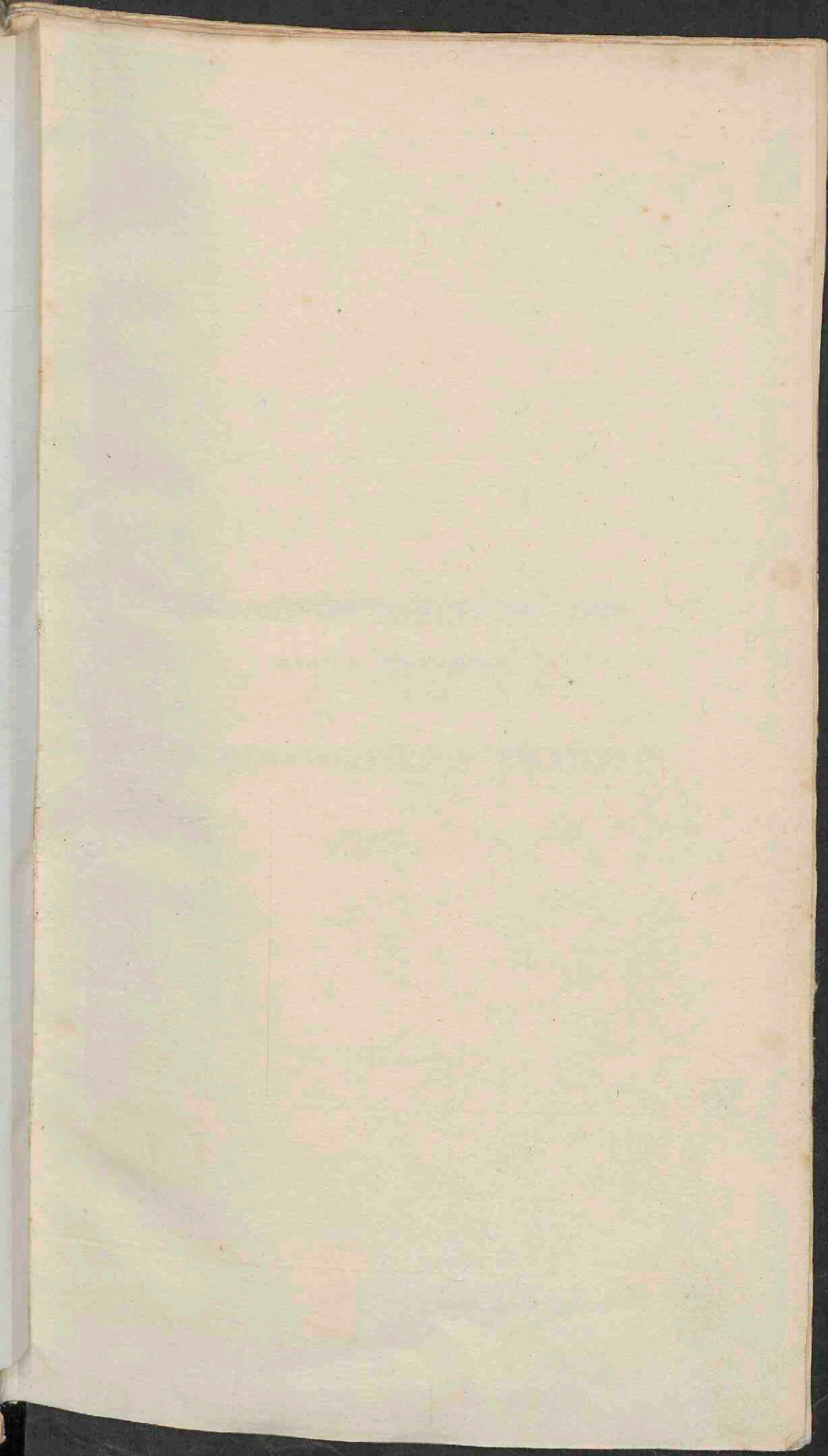


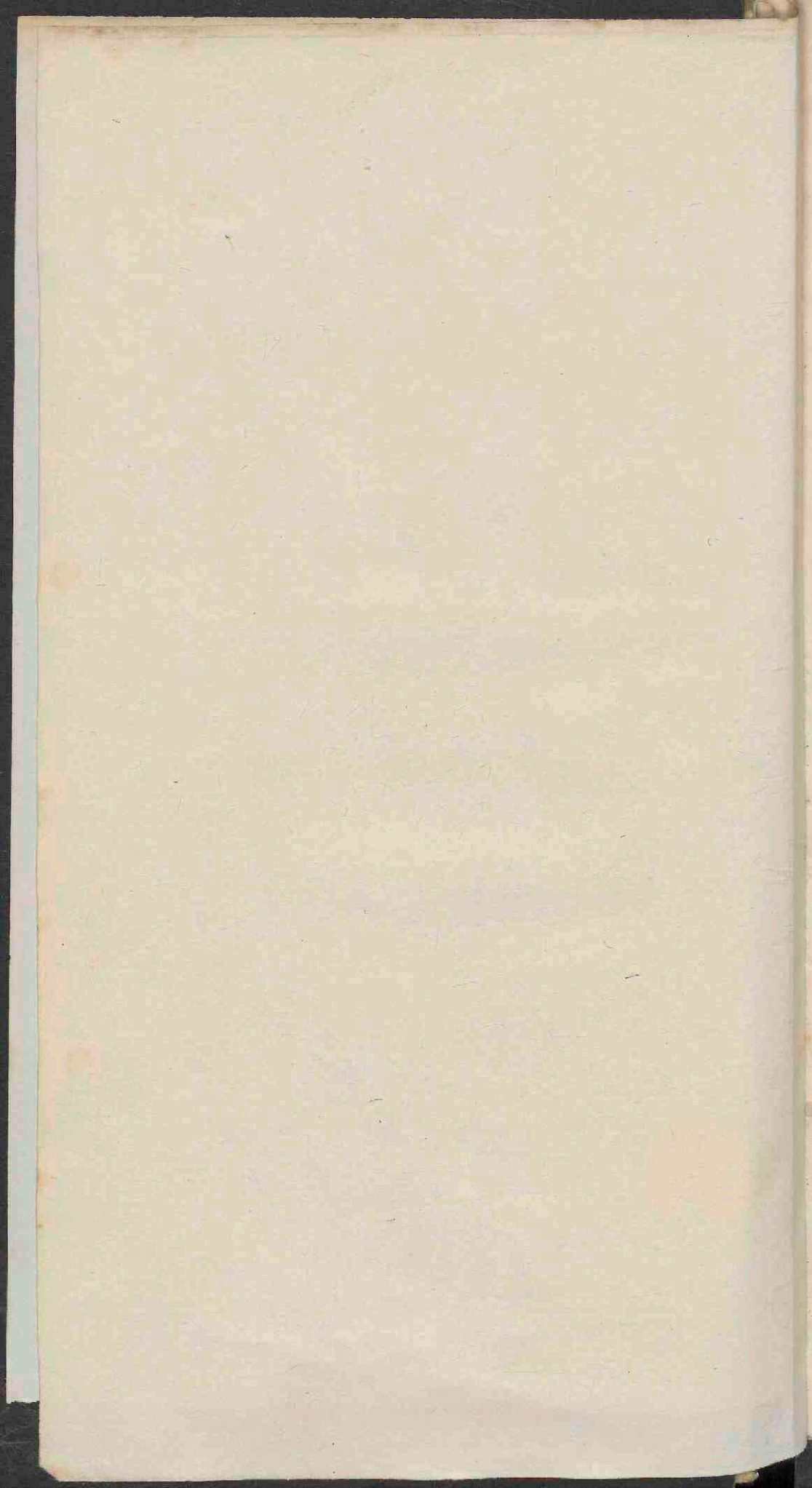
Misc. doct.  
Qu. n<sup>o</sup> 192

1. Mac-Gillavry, T.H. De oculi accommodationis quantitate.
2. Lamers, G.H. De conscientia.
3. Braam, H.L. Nonnulla de abortu arte provocato.
4. Nicheren, G. van. De medicina detius cordis organicis eorumque sequelis adhibenda.
5. Hoek, J. van. De syphilisatione.
6. Haar, H. ter. Spec. Petri Dathemi vitam exhibens, accedix brevis de ejus scriptis, indole ac meritis disquisitio.
7. Neurenkaps, J.C. De litteris requisitorialis in causis criminalibus.
8. Schook, G. P. De derelictione quae a securacione contracta fieri potest.
9. Grinnis, C.H.C. De distributione fluidi electrici in superficie conductoris.
10. Stamkart, J.A. Commentarium in Plauti Mootellariam.









DISSERTATIO PHYSIOLOGICO-MEDICA INAUGURALIS

CONTINENS DISQUISITIONES

DE

OCULI ACCOMMODATIONIS QUANTITATE.



DISSERTATIO PHYSIOLOGICO-MEDICA IN PRAESENTIA

MDCCCXXXIII

MDCCCXXXIII

ONDERZOEKINGEN

OVER

DE HOEGROOTHEID

DER

ACCOMMODATIE

DOOR

Th. H. MAC-GILLAVRY.

---

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE  
AAN DE UTRECHTSCHЕ HOOGESCHOOL.

25 Junij 1858.



UTRECHT,  
J. G. ANDRIESSEN.  
1858.

ONDERNOEMINGEN

DE HOEGROOTHEID

ACCOMMODATIE

DE H. MAG. GILVERD

PROLOGUE

VERMIDDELING VAN HET NEDERLANDSCH ONDERNOEMINGEN

DE H. MAG. GILVERD

1844

---

Gedrukt bij J. G. ANDRIESEN.

DISSERTATIO PHYSIOLOGICO-MEDICA INAUGURALIS,  
CONTINENS DISQUISITIONES  
DE  
**OCULI ACCOMMODATIONIS QUANTITATE,**

QUAM  
ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE RECTORIS MAGNIFICI

**PETRI HARTING,**

MED. ET ART. OBST. DOCT. ET MATH. ET PHIL. NAT. PROF. ORD.,

NEC NON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU

ET

NOBILISSIMAE FACULTATIS MEDICAE DECRETO,

Pro Gradu Doctoratus

SUMMISQUE IN

MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS,

**IN ACADEMIA RHENO-TRAJECTINA**

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS,

PUBLICO AC SOLENNI EXAMINI SUBMITTIT

**THEODORUS HENRICUS MAC-GILLAVRY,**  
INDO-BATAVUS.

A. D. XXV MENSIS JUNII, ANNI MDCCCLVIII, HORA I.



TRAJECTI AD RHENUM,  
J. G. ANDRIESSEN TYPIS MANDAVIT.

MDCCCLVIII.

ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

CONGRESS OF PHYSIOLOGISTS

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES



THE ASSOCIATION OF PHYSIOLOGICAL SOCIETIES

Nog altijd blijft het eene onmogelijkheid, voldoende rekenschap te geven van hetgeen plaats grijpt bij het accommoderen van het oog voor verschillende afstanden. Nadat CRAMER geleerd had, dat, bij de accommodatie, de kromming van de voorvlakte der lens eene andere wordt, trachtte HELMHOLTZ te be- wijzen, dat deze verandering de eenige voorwaarde der accommodatie uitmaakt. Hier moet men echter bekennen, dat, indien men beproeft rekenschap te geven van de krachten, welke de voorvlakte der lens boller doen worden, feiten ontbreken, welke ter verklaring onmisbaar zijn. Van daar dan ook, dat de voorstellingen, welke de eerste geleerden van het mechanisme der accommodatie hebben gegeven, niet met elkander in overeenstemming zijn.

Doordien van verschillende zijden, langs verschil- lende wegen, de oplossing van het vraagstuk beproefd

is, zou men kunnen vooronderstellen, dat, werd thans de bovenvermelde zwaarigheid uit den weg geruimd, het geheele leerstuk zoo goed als afgerond zou zijn; en vreemd mag derhalve de bewering klinken, dat een onderzoek, hetgeen het meest voor de hand ligt, tot nu toe niet is verrigt: wij bedoelen de quantitative bepaling der accommodatie.

Door den Hoogleeraar DONDEERS opmerkzaam gemaakt, dat hier eene leemte bestaat in onze kennis, dat onderzoekingen in deze rigting geene onbelangrijke resultaten zouden aan den dag brengen, hebben wij, na de verzekering ontvangen te hebben, dat daar, waar onze krachten te kort schoten, het ons niet aan hulp en raad zoude ontbreken, den weg ingeslagen, door bovengenoemden Hoogleeraar aan de hand gedaan, om eenen vasten maatstaf te verkrijgen ter vergelijking der accommodatie van verschillende individuen.

De volgende bladen bevatten de uitkomsten van ons onderzoek. Eene korte aanwijzing van den bij de uiteenzetting daarvan gevolgden gang moge voorafgaan.

In de eerste plaats doen wij eene keuze uit het aantal in de wetenschap bekende optometers, en zijn aangevangen met de vermelding van de punten, waarop wij hierbij bijzonder gelet hebben, en van de bezwaren, welke de aanwending van sommige optometers mede brengt. Daarbij wordt tevens be-

handeld de beteekenis van de uiterste grenzen der accommodatie.

Hierop volgt de uiteenzetting der methode, door welke, naar ons gebleken is, de accommodatiegrenzen het meest naauwkeurig zijn te bepalen; en verder die der wijze, waarop uit deze gegevens de uitgestrektheid der accommodatie kan gevonden worden.

Een tweede gedeelte handelt over de verschillende omstandigheden, die op de hoegrootheid der accommodatie invloed oefenen. De belangrijkste is wel de leeftijd der onderzochte individuën; desniettemin vonden wij het wenschelijker, deze in de tweede plaats te behandelen en aan te vangen met den invloed, welchen de convergentie der gezigtlijnen uitoefent, aangezien het hierdoor duidelijk wordt, welke bezwaren men te overwinnen heeft, om de accommodatie van alle individuën vergelijkbaar te doen worden.

Het derde gedeelte handelt over hetgeen ons gebleken is bij het onderzoek der accommodatie van niet normale oogen.

Het is mij een aangename pligt hier ter plaatse te kunnen vermelden hoe grooten dank ik aan U Prof. DONDERS, zeer geachte Leermeester en Promotor, verschuldigd ben. Terwijl Gij steeds den



eerstbeginnenden met raad en hulp ter zijde stond, was tevens de ruimste gelegenheid tot ontwikkeling onder Uwe leiding voor mij open gesteld.

Slechts korten tijd was mij het geluk vergund uw leerling te zijn, maar een diep gevoel van dankbaarheid verplicht mij voor altijd aan U, en doet mij den wensch uitspreken, steeds uwe vriendschap te mogen blijven bezitten.

## I.

Indien men van een oog verlangt te kennen de juiste grootte der accommodatie, is in de eerste plaats noodig de kennis van het naaste en verste punt, waarvoor dit oog zich kan accommoderen. Wij bedoelen onder deze punten twee punten, gelegen in de gezigtlijn, welker afstanden van het midden der voorvlakte van de lens de kleinste en grootste afstand zijn, waarop voorwerpen volkomen scherpe netvliesbeelden kunnen leveren. Reeds sedert een aantal jaren zijn werktuigen in gebruik, bekend onder den naam van optometers. De eerste opgaven daaromtrent vinden wij bij PORTERFIELD <sup>1)</sup>, die later in de *Edinburgh Medical Essays* eene meer volledige beschrijving van zijn instrument gaf, en den naam optometer in de wetenschap invoerde. Zijne methode berust op de bekende proef van SCHEINER.

De Optometer van PORTERFIELD werd later verbeterd door THOMAS YOUNG, die de volgende be-

---

1) *Treatise on the Eye*, I Vol. — 1749.

schrijving geeft in zijne *Course of lectures on natural Philosophy and the mechanical Arts.* 1807.

„De optometer kan vervaardigd worden van een stuk kaart-papier of ivoor, ongeveer acht duim lang en een duim breed, in de lengte afgedeeld door eene zwarte lijn, welke niet te dik moet zijn. Het eene uiteinde van het papier moet ingesneden worden — — — — zoodat het kan omgebogen en in eene hellende rigting bevestigd worden; of wel een afzonderlijk stuk kan aan den optometer worden toegevoegd. — — — In dit gedeelte moet een gat gemaakt worden van ongeveer een halven duim in het vierkant, en de randen moeten zoo worden ingesneden, dat er een stuk dik papier kan ingeschoven worden, voorzien met spleten van verschillende afmetingen, van  $\frac{1}{50}$  duim —  $\frac{1}{10}$  duim breedte, van elkander gescheiden door bredere ruimten, opdat elk waarnemer die kan kiezen, welke het best voor zijne pupil passen.”

Ten einde het werktuig voor verziende oogen te doen dienen, bragt YOUNG nog eene lens aan van vier duim brandpuntsafstand en gebruikte daarbij eene schaal, waardoor de schijnbare punten van accommodatie tot de ware werden overgebracht. De spleten, in plaats van kleine ronde openingen, waarmede SCHEINER experimenteerde, dienden om grootere lichtsterkte te verkrijgen. De overlangsche lijn werd gefixeerd en met behulp van een' verschuifbaren aanwijzer op de schaal het punt afgelezen, waar de zwarte lijn enkel gezien werd.

Wij hebben geene beschrijving van eenen optometer ergens kunnen opsporen, die in principe van den

boven beschrevenen afwijkt, met uitzondering van het door RUETE geleverde werktuig, <sup>1)</sup> dat voor ons doel niet geschikt is, en van den optometer van VON GRAEFE. <sup>2)</sup>

De optometers, welke op SCHEINER'S proef berusten, zijn reeds van verschillende zijden onbruikbaar geoordeeld, om de uiterste grenzen der accommodatie te bepalen. Hoogstens kunnen zij dienen, om te zien, waarvoor een oog geaccommodeerd is, niet waarvoor een oog accommoderen kan. De hoofdbezwaren zijn, dat het onderzochte oog niet den afstand kent, waar de te fixeren voorwerpen geplaatst zijn, en bovendien door de kleine openingen de verstrooiings-cirkels verminderd worden. Uitvoerig heeft VON GRAEFE hierover gehandeld in het *Archiv für Ophthalmologie*, 2<sup>ter</sup> Band, 1<sup>ste</sup> Abtheil. S. 161. Daarom scheen het ons verkieslijk, ons te bedienen van den optometer van VON GRAEFE, bestaande in een metalen raampje, (ongeveer 1" hoog en 2" breed), waarin fijne draden zijn uitgespannen. Ter meer nauwkeurige bepa-

1) *Der Augenspiegel und das Optometer.*

2) Door HELMHOLTZ is nog voorgeslagen, eenen optometer aan te wenden, welke berust op de grootere en kleinere breekbaarheid der stralen, waaruit het witte licht is zamengesteld. Ziet men door eene kleine opening, waarachter een gekleurd glas is geplaatst, hetwelk hoofdzakelijk roode en violette stralen doorlaat, zoo zal men, indien voor de roode stralen geaccommodeerd wordt, een rood punt met violetten zoom bespeuren; omgekeerd, geeft accommodatie voor de violette stralen een violet punt met rooden zoom. Wanneer de zoom geheel ontbreekt, is het oog voor de tusschen in gelegene groene stralen ingerigt.

ling en meerder gemak werd de volgende inrigting gekozen:

Eene plank van 1 N. E. lengte werd op een voetstuk bevestigd, zoodanig dat ze hooger en lager kon gesteld worden. Aan het eene uiteinde werden twee zijstukken aangebragt, waartusschen het voorhoofd van de onderzochte personen geplaatst wordt. De zijstukken dragen vizieren, beantwoordende aan het nulpunt eener schaal. De verdeeling dezer schaal is empirisch bepaald en wel aldus: meet men den afstand van den binnenrand der eene cornea tot aan den buitenrand van de andere bij evenwijdige gezichtslijnen, zoo verkrijgt men gemiddeld  $28\frac{1}{2}''$ . De afstand der draaipunten van beide oogen bedraagt natuurlijk evenveel en neemt men voor den afstand van elk der draaipunten tot aan de pool der lensvoorvlakte gemiddeld  $3''$  aan, dan verkrijgt men de afstanden van de lensvoorvlakte tot aan het gefixeerde voorwerp op de schaal vertegenwoordigd, door met stralen van  $1'' + 3''$ ,  $2'' + 3''$ , enz. uit het draaipunt als middelpunt telkens de loodlijn te snijden, die op het midden der lijn, die de draaipunten vereenigt, is opgericht.

In de overlangsche sleuf der plank past een koperen voetstuk, dragende een optometer van von GRAEFE met een' zijdelingschen arm, die over de schaal schuift. De voorvlakte van het ligchaam der ossa supra-maxillaria steunt tegen twee uitstekende latjes, die in en uitgeschoven en met eene schroef bevestigd kunnen worden, waardoor het mogelijk wordt, met behulp der vizieren steeds de pool der lensvoor-

vlakke aan het nulpunt der schaal te doen beantwoorden. Bovendien is het werktuig voorzien met een scherm, om één oog af te sluiten en met statieven voor lenzen.

Bij de behandeling van den invloed, welke de convergentie der gezigtlijnen op den brekingstoestand van het oog uitoefent, zal blijken, dat de optometers geene naauwkeurige bepaling toelaten van het minimum der inspanning van 't accomodatie-vermogen (verste punt). Daarom is door ons steeds van de volgende methode gebruik gemaakt, om de grenspunten der accommodatie te bepalen. Vooreerst werd beproefd, of de onderzochte personen op grooten afstand tamelijk groote, zwarte drukletters op witten grond *scherp* zagen, dan wel, of hiertoe hetzij positieve hetzij negatieve glazen vereischt werden; — voorts, of positieve glazen getolereerd werden, zonder dat de scherpte van 't zien hieronder leed. In het laatste geval werd naauwkeurig de brandpuntsafstand van de vereischte glazen of combinaties van glazen bepaald.

Bij het zien in de verte zijn de gezigtlijnen evenwijdig; met andere woorden de convergentie-hoek dezer lijnen is nul; eveneens moeten de lichtstralen, door de gefixeerde voorwerpen uitgezonden, evenwijdig geacht worden.

Was eene positieve lens noodig voor het duidelijk zien in de verte, dan is de focaal-afstand dezer lens,

verminderd met haren afstand van de voorvlakte der kristallens, het ware punt van accommodatie. Bij het scherp zien in de verte door negatieve glazen moeten de grootheden, die in het vorige geval van elkander worden afgetrokken, bij elkander worden opgeteld, om het verste grenspunt der accommodatie te vinden. De reden, waarom men aldus te werk moet gaan, is, zoo als van zelf spreekt, deze: dat evenwijdige stralen, na de breking door lenzen, naar het brandpunt convergeren of daarvan divergerende schijnen uit te gaan, en het dus eveneens is, althans voor negatieve lenzen, alsof de voorwerpen in het brandpunt geplaatst waren.

Eene grootere moeilijkheid doet zich op bij de bepaling van het naaste punt. Het is bekend, dat de convergentie der gezigtlijnen invloed uitoefent op den brekingstoestand van het oog, en de pogingen, door ons in het werk gesteld, om te weten, hoe groot deze invloed is, zullen later vermeld worden. Voorloopig moeten wij ons bepalen tot de mededeeling, dat in de tabel het verste punt steeds bij evenwijdige gezigtlijnen is aangegeven, en dat het naaste punt bepaald is: voor myopische, normale en ligt presbyopische oogen, zonder hulplens, bij dien convergentie-hoek der gezigtlijnen alzoo, waarbij het nog mogelijk was, scherp te zien <sup>1)</sup>; terwijl oogen met een ver af gelegen naaste punt onderzocht zijn met

---

1) Uitzondering maken hierop de onderzochte personen met insufficientie van de binnenste rechte oogspieren, welker naaste punt is bepaald door beurtelings één oog af te sluiten.

positieve glazen, waardoor de convergentie-hoek ongeveer gelijk werd aan den gemiddelden van normale oogen, behoorende aan personen van gelijken leeftijd.

Heeft men bij de bepaling van eenen accommodatie-grens van hulp-lenzen gebruik gemaakt, dan kunnen uit de schijnbare waarden gemakkelijk de ware worden berekend. Bij het zien in de verte is de wijze, waarop de herleiding geschiedt moet, reeds boven aangegeven. Voor de overblijvende gevallen stelle men den focaal-afstand der hulplens . . . =  $f$ , den afstand tusschen de hulplens en de lens

van het oog . . . . . =  $k$ , den afstand tusschen de hulplens en het gefixeerde voorwerp . . . . . =  $b$ ,

den afstand van de hulplens tot het punt, uit hetwelk de stralen schijnen uit te gaan, of waarnaar zij convergeren na de breking. =  $m$ .

De waarde van  $m$  wordt gevonden uit de formules:

$$\begin{array}{ll} f \text{ positief.} & f \text{ negatief.} \\ \frac{1}{m} = \frac{1}{f} - \frac{1}{b} & m = \frac{-bf}{b+f} \\ m = \frac{bf}{f-b} & \end{array}$$

Indien  $f > b$  is, wordt de waarde van  $m$  negatief met betrekking tot de lens, doch blijft positief met betrekking tot het oog; is  $b > f$  zoo heeft het omgekeerde plaats. Daar  $k$  met betrekking tot het oog steeds positief is, moet de waarde van  $k$ , om het ware punt van accommodatie te vinden, in het eerste geval bij  $m$  opgeteld, in het tweede van  $m$  afgetrokken worden.



Door de aanwending dezer formule in staat gesteld, om, ook bij 't gebruik van hulplenzen, voor het onderzochte oog geplaatst, naauwkeurig naaste en verste punt te vinden, doet zich de vraag op: kan men, door gebruik te maken van deze gegevens, de grootte der accommodatie naauwkeurig uitdrukken in cijfers, die, voor verschillende individuen berekend, onderling vergelijkbaar zijn?

Bij de accommodatie voor nabij gelegen voorwerpen laten zich twee mogelijkheden denken: óf de breekkracht van het systeem moet grooter worden, óf wel de gezigtsas langer. In het laatste geval zou het verkieslijk zijn, als geheel zich aansluitende aan de werkelijkheid, te bepalen, hoeveel deze verlenging der gezigtsas bedraagt. Het is evenwel bekend, dat op de vormverandering van de voorvlakte der lens de accommodatie berust. Wil men dus aan de waargenomen feiten getrouw blijven, zoo verdient enkel de eerstgenoemde mogelijkheid in aanmerking te komen, n. l. het toenemen in breekkracht van het systeem. Stelt men zich een oog voor, geaccommodeerd voor het verste punt, *zoo zou men eene lens met positieven brandpuntsafstand aan dit oog kunnen toegevoegd denken, waardoor de stralen van een voorwerp, in het naaste punt geplaatst, zoodanig werden gebroken, dat zij van het verste punt schenen uit te gaan. De focaalafstand dezer lens kan nu als maat worden aangewend, om de accommodatie van alle oogen vergelijkbaar te maken.* Deze focaal-afstand is nu gemakkelijk te berekenen uit de formule:

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{p} + \frac{1}{r}$$

waarin  $p$  de afstand van 't naaste punt, en  $r$  die van 't verste punt voorstelt, maar waarbij in het oog moet worden gehouden, dat  $r$  negatief wordt, indien naaste en verste punt aan dezelfde zijde der lens liggen.

Zij, namelijk  $f$ , de brandpuntsafstand eener ideale, in plaats van het oog gestelde lens,<sup>1)</sup> die de van het verste punt uitgaande stralen op het netvlies doet convergeren, en  $a$  de brandpuntsafstand der hulplens, welke vóór de eerste moet geplaatst worden, om voor stralen van het naaste punt uitgaande, het kruispunt ook op het netvlies te vinden, dan is, den afstand tusschen lens en netvlies =  $c$  stellende:

$$\frac{1}{r} + \frac{1}{c} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{c} = \frac{1}{f} + \frac{1}{a} \quad \text{waaruit}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{r} = \frac{1}{a}$$

Voor de praktische toepassing wendt men deze

1) Volkomen juist zou de formule slechts zijn, wanneer de gezamenlijke brekende middenstoffen van het oog door eene zoodanige ideale lens konden vervangen worden, die aan beide zijden door lucht begrensd is. Dit is echter niet geoorloofd. Intusschen schijnt de eenvoudige formule voor de praktische resultaten, waarom het ons hier te doen is, naauwkeurig genoeg, en zij komt te meer in aanmerking, omdat de uitkomsten eener meer naauwkeurige berekening de toepassing in hooge mate zouden compliceren.

formule met het meeste gemak aan onder deze vormen :

$$r < \infty \text{ en } r \text{ negatief } \frac{1}{a} = \frac{r-p}{r p}$$

$$r = \infty \text{ en } r \text{ negatief } \frac{1}{a} = \frac{1}{p}$$

$$p < \infty \text{ en } r \text{ positief } \frac{1}{a} = \frac{p+r}{p r}$$

$$p = \infty \text{ en } r \text{ positief } \frac{1}{a} = \frac{1}{r}$$

$$r \text{ positief en } p \text{ negatief doch } p > r \quad \frac{1}{a} = \frac{p-r}{p r}$$

Eene wijze van bepaling der accommodatie, die voor de beoordeeling, met welke brillen myopen en hyperpresbyopen moeten worden toegerust, belangrijk is, en waarvan wij ons een oogenblik voor dit onderwerp goede diensten beloofden, is deze. Men beginne, om het zoo eens uit te drukken, met het oog eenen normalen versten grens van duidelijk zien te geven, dus bij evenwijdige gezigtlijnen juist op oneindigen afstand te brengen door middel van geschikte glazen, en bepale daarna het naaste punt, hetwelk het oog achter deze zelfde glazen kan bereiken. Wij dachten hierin eene eenvoudige methode van bepaling gevonden te hebben voor de hoegrootheid der accommodatie. Indien n. l. een myopicus of hyperpresbyopicus een glas van 12" negatieven of positieven brandpuntsafstand behoeft voor het duidelijk zien op afstand, en hij met deze glazen tevens tot op 5" scherp kan zien, bezitten zijne oogen (de glazen als een onderdeel hiervan gedacht)  $\frac{1}{3}$  accommodatie.

Hoe gewichtig ook eene dergelijke bepaling voor den oogarts kan zijn, is zij te onnanwkeurig en daarom onbruikbaar voor de beoordeeling van hetgeen wij verlangen te kennen, want, voorondersteld, dat de brilglazen op 1" van de voorvlakte der lens waren geplaatst, zoo vinden wij, door uit deze schijnbare accommodatie-grenzen de warc te berekenen, deze cijfers:

<i>Myopicus</i>	<i>Hyperpresbyopicus</i>
van 4" tot 13"	van 7" tot 11"

De accommodatie bedraagt dan voor het Myopische  $\frac{1}{5,78}$ , voor het Hyperpresbyopische  $\frac{1}{4,23}$  en voor het normale oog  $\frac{1}{5}$ . Omgekeerd volgt hieruit, dat, indien een myopicus of hyperpresbyopicus in werkelijkheid een even groot accomodatie-vermogen bezit als iemand, met normale oogen toegerust, en men aan de beide eersten voor uitersten grens van duidelijk zien den oneindigen afstand heeft gegeven, het naaste punt alsdan voor den hyperpresbyopicus het dichtst bij het oog zal liggen, dat van het normale hierop zal volgen, en het myopische oog op nog grooteren afstand van het oog de naaste grens van duidelijk zien reeds zal bereiken.

Het zal uit het thans gezegde duidelijk zijn, dat optometrische bepaling alleen ontoereikend is, om de grootte der accommodatie te leeren kennen, en men volgens de door ons gebezigde methode hiertoe geraken kan. Het is voor de physiologie van belang, de absolute grootte te leeren kennen, terwijl men in de ophthalmologische praxis met het minst verlies van tijd het naaste punt kan bepalen van alle oogen,

welker verste grens van duidelijk zien natuurlijk of kunstmatig gelijk  $\infty$  is. Het cijfer, hiervoor verkregen als noemer geplaatst eener breuk, welker teller = 1 is, geeft eene waarde voor de accommodatie, die voor oogen met abnormalen versten grens van duidelijk zien te groot of te klein uitvalt, echter voor myopen meer van de waarheid afwijkt dan voor hyperpresbyopen, en met den naam van *kunstmatig beschikbare accommodatie* zou kunnen worden bestempeld.

## II.

### INVLOED VAN DE CONVERGENTIE DER GEZIGTSLIJNEN OP DE ACCOMMODATIE.

De meening, dat aan eene bepaalde convergentie der gezigtlijnen steeds dezelfde brekingstoestand van het oog beantwoordt, die door PORTERFIELD, later door JOHANNES MÜLLER werd voorgestaan, is reeds lang als onwaar erkend. De eerste, die hiertegen optrad en overtuigend aantoonde, dat de absolute afhankelijkheid tusschen convergentie en accommodatie niet bestaat was VOLKMANN <sup>1)</sup>. Later deelde DONDERS zijne proeven hieromtrent mede <sup>2)</sup>, en deed uitkomen van hoe groot belang eene meer naauwkeurige studie van dit onderwerp zou zijn, vooral met het doel te leeren kennen de grootte van den invloed, dien de convergentie op de accommodatie, en deze op gene uitoefent.

In de eerste plaats dient gezegd te worden, dat, terwijl vroeger gewaagd werd van eene convergentie

1) *Neue Beiträge zur Physiologie des Gesichtsinnes*, 1836. S. 148.

2) *Holländische Beiträge zu den Anatomischen und Physiologischen Wissenschaften*.

der gezigtsassen, men eigenlijk van die der gezigtslijnen moet spreken. Immers wordt de convergentie bepaald door het aantal graden van den hoek, welks hoekpunt in 't fixeerpunt ligt, en welks beenen 't fixeerpunt met de maculae luteae vereenigen. Deze beenen dragen, zooals bekend is, den naam van gezigtslijnen, en maken, hetgeen HELMHOLTZ heeft aangetoond, eenen hoek met de gezigtsassen.

De gang van ons onderzoek werd in den beginne door twee hoofdvragen bepaald, met welke beantwoording wij zullen aanvangen. In de eerste plaats werd onderzocht, hoeveel het verste punt, in de tweede, hoeveel het naaste punt door convergentie tot het oog nadert. Het is voor de beantwoording der eerste vraag noodig, uit te gaan van het verste punt bij evenwijdige gezigtslijnen, en daarna de ligging van dit punt te bepalen, wanneer de convergentiehoek een zeker getal graden bereikt heeft. Bij uitzondering geschikt zijn hiervoor de myopische oogen, welke verste punt bij  $0^\circ$  convergentie gevonden wordt uit de som van den brandpuntsafstand der zwakste negatieve glazen, waarmede scherp gezien wordt op grooten afstand, en der ruimte gelegen tusschen deze glazen en de plaats, van waar af de verwijdering der accommodatie-grenzen moet gemeten worden, welke plaats wij nulpunt willen noemen. Het verste punt, bij eenen convergentiehoek grooter dan  $0^\circ$ , kan onmiddellijk door optometrische bepaling gevonden worden, en bij de vergelijking der verkregen cijfers bleek, dat indien een myopicus bij evenwijdige gezigtslijnen als verste punt een' afstand heeft =

*a*, hij, zonder glazen ziende, niet kan accomoderen voor voorwerpen, op *a* afstand geplaatst, maar deze, om scherp gezien te kunnen worden, tot het oog moeten naderen, zoodat de waarde van het verste punt thans *a—b* is geworden. Een vrij groot aantal myopen is op deze wijze onderzocht, maar de onregelmatigheid, die doorstraalde bij de vergelijking van cijfers, voor verschillende individuën verkregen, maakte het noodig, bij deze cijfers te vermelden den leeftijd der onderzochte individuën, de totale grootte hunner accommodatie, en uit deze gegevens te berekenen, hoeveel van de geheele accommodatie verbruikt wordt voor een zeker aantal graden. Wij hebben diegenen uitgekozen, welke bij het onderzoek naauwkeurig en scherp hunne bevinding aangaven, en hunne cijfers in eene tabel vereenigd, te gelijk met den gang van het naaste punt.

Bij hyperpresbyopen kan het verste punt bij evenwijdige gezigtlijnen bepaald worden uit den focaalafstand der sterkste positieve glazen, waarmede nog scherp op afstand gezien wordt, indien men van dezen focaalafstand aftrekt de ruimte, gelegen tusschen de brillen en het nulpunt. Hun verste punt, bij eenen convergentie-hoek grooter dan  $0^{\circ}$ , wordt gevonden door optometrische bepaling met behulp van sterke lenzen. De cijfers, op deze wijze voor hyperpresbyopen verkregen, spreken elkander onophoudelijk tegen, iets hetgeen a priori te verwachten was, want er komen gaene individuën voor, bij welke het zoo bezwaarlijk is, de juist benodigde glazen te bepalen. De aangeboren hyperpresbyopicus is niet in staat vrij aan-



merkelijke verschillen in de sterkte der glazen waar te nemen. Het schijnt nu eenvoudig, slechts op te klimmen tot het sterkste, dat verdragen wordt, maar herhaalt men de bepaling, zoo zal men uiterst zelden resultaten verkrijgen, welke in overeenstemming zijn met de vorigen. Geheel iets anders is het, wanneer men met verkregen hyperpresbyopie te doen heeft, maar overal waar hyperpresbyopie bestaat en vroeger een normaal accommodatie-gebied aanwezig was, is het accommodatie-vermogen geheel of bijna geheel verloren. Hetgeen dus uit waarnemingen bij hyperpresbyopen zou voortvloeijen, meenen wij achterwege te moeten laten, omdat het zeker is, dat de grondslagen der berekening dikwijls onjuist zijn en de berekening tot onmogelijkheden leidt.

Voor oogen met normalen versten grens van duidelijk zien is het verkieslijk, de nadering van het verste punt bij toenemende convergentie te bepalen voor een aantal hoeken, die b. v. steeds met  $5^{\circ}$  toenemen. De volgende cijfers geven eene voorstelling van den gang van het verste punt bij steeds en regelmatig toenemende convergentie, en van de accommodatie, welke noodzakelijk verbruikt moet worden, om van den eenen tot den anderen hoek te komen.

Convergentie- hoek =	$0^{\circ}$	$5^{\circ}$	$10^{\circ}$	$15^{\circ}$	$20^{\circ}$	$25^{\circ}$	$30^{\circ}$	$35^{\circ}$
Verste punten. $\infty$	$1540''$	$507\frac{7}{10}''$	$317\frac{7}{10}''$	$217\frac{7}{8}''$	$131\frac{1}{5}''$	$81\frac{1}{2}''$	$8''$	
Hoeveelheden accommodatie, tusschen twee aangrenzende punten gelegen.	$\frac{1}{1540}$	$\frac{1}{52\frac{1}{2}}$	$\frac{1}{84\frac{3}{5}}$	$\frac{1}{70\frac{3}{5}}$	$\frac{1}{33}$	$\frac{1}{23\frac{9}{10}}$	$\frac{1}{136}$	

Nog een middel bestaat er, om de nadering van het verste punt door convergentie te bepalen. Wanneer men op grooten afstand geschikte voorwerpen fixeert, b. v. zwarte drukletters op witten grond, en nu voor een oog of beide oogen prismatische glazen brengt met naar binnen geplaatsten kanthoek, zoo ontstaan dubbelbeelden. Spoedig gelukt het nu, wanneer men zich eenigzins geoefend heeft, en van zwakkere tot sterkere prismata opklimt, de dubbelbeelden te doen ineensmelten. In den beginne was de convergentiehoek gelijk  $0^\circ$ , indien nu de prismata eenen afwijkingshoek van  $\alpha^\circ$  hebben, zullen de gezigtlijnen, wanneer wederom enkelzien is ingetreden, elkander onder eenen hoek gelijk  $\alpha^\circ$  snijden. Men merkt dan op, indien de gedwongen convergentie-hoek slechts eenigszins aanzienlijk wordt, dat de drukletters niet meer scherp gezien worden, en men kan vervolgens beproeven, welke glazen de scherpte der retina-beelden doen terugkeeren. Het zwakste hiervoor benoodigde negatieve glas levert dan het middel, om de ware plaats van accommodatie onder deze omstandigheden te leeren kennen. Voor dit onderzoek werden de prismatische glazen uit den briltoestel voor het scheelzien aangewend; echter moeten wij vermelden, dat het moeilijk en niet altijd mogelijk is, den afstand tusschen de negatieve glazen en het nulpunt volkomen juist te bepalen. Evenwel kan hierdoor in de berekening geen groote fout geboren worden, omdat de overige cijfers in de formule zoo groot zijn in vergelijking met het kleine cijfer, dat den afstand tusschen negatief glas en nulpunt voorstelt. Geheel iets anders zou het zijn, wanneer

de verwijdering van 't fixeerpunt geringer werd, hetgeen plaats zou moeten hebben, indien men deze methode wilde toepassen op den gang van 't naaste punt bij toenemende convergentie.

De afwijkingshoek der prismata is bepaald door op grooten afstand, welke naauwkeurig bekend was, eene loodrechte zwarte lijn op witten grond te fixeren, en nu het prisma voor één oog te brengen met den kanthoek naar eene zijde gekeerd, waarbij gezorgd werd, dat het prisma niet de gheele opening der pupil bedekke. De verlichting werd zoo geregeld, dat enkel de gefixeerde lijn en naaste omgeving, voor zoo verre zulks noodig was, matig sterk verlicht waren en ander licht zoo goed mogelijk was afgesneden, ten einde de pupil tamelijk wijd te houden. De schijnbare verplaatsing der zwarte lijn, bij minimum van afwijking, op eene horizontale werd aangegeekend door eenen helper; deze herhaalde later op zijne beurt de waarnemingen, terwijl ik aantekende. Het bleek uit de vergelijking der beide tabellen, waarop de grootte dezer lijnen was aangegeven, dat op deze wijze de sinus van den afwijkingshoek scherp kan gemeten worden. Uit de waarden, voor de sinussen verkregen, en den bekenden afstand tusschen oog en fixeerpunt was verder gemakkelijk de afwijkingshoek te berekenen.

De verkregen cijfers voor twee waarnemers zijn deze:

$$\text{Totale accommodatie} = \frac{1}{37/12} \quad \text{Verste punt} = \infty$$

Leeftijd 24 jr.

Convergentie- hoek.	Kruis- punt der gezigts- lijnen.	Negatief glas indien absoluut verband bestond.	Gevonden negatief glas.	Accom- modatie.	Fractie der totale accommo- datie.
0°	∞	∞			
9° 26' 39"	15"	16"	∞	0	0,0000
18° 9' 30"	7,7"	7,9"	20	1/21	0,1706
25° 51' 6,6"	5,49"	5,6"	7	1/8	0,4479

$$\text{Totale accommodatie} = \frac{1}{6^{2/3}} \text{ Verste punt} = \infty$$

Leeftijd 40 jr.

Convergentie- hoek.	Kruis- punt der gezigts- lijnen.	Negatief glas indien absoloot verband bestond.	Gevonden negatief glas.	Accom- modatie.	Fractie der totale accommo- datie.
0°	∞	∞			
11° 34' 10"	12,2"	12,9"	80	$\frac{1}{81}$	0,0823
18° 9' 30"	7,7"	7,9"	60	$\frac{1}{61}$	0,1093
23° 37' 12"	6"	6,1"	25	$\frac{1}{26}$	0,2564
25° 51' 6,6"	5,49"	5,6"	15	$\frac{1}{16}$	0,4167

Voor de beantwoording der tweede vraag werd optometrisch het naaste punt van Myopen bepaald zonder en met negatieve glazen, terwijl tevens door te beproeven, welke de sterkste negatieve lenzen waren, waarmede na eenige oefening nog duidelijk bij evenwijdige gezigtlijnen kon gezien worden, het naaste punt bij eenen convergentie-hoek van 0° bekend werd. Bij alle onderzochte individuën was dit laatste niet wel uitvoerbaar, omdat men eenige oefening bij hen moet kunnen vooronderstellen, wil men enig besluit trekken uit hunne uitspraken. In verband met den gang van het verste punt, kunnen wij de volgende cijfers aanvoeren, welke gekozen zijn uit de beste waarnemingen.

Leeftijd.	Totale Accommodatie.	Verste punt bij evenwijdige gezichtslijnen.	Natuurlijk verste punt.	Convergentie-hoek van het natuurlijk verste punt.	Noodzakelijk verbruikte accommodatie.	Frac- dar total
13	$\frac{1}{3,16}$	22//	13//	$10\frac{2}{3}^{\circ}$	$\frac{1}{31,67}$	0,100
15	$\frac{1}{2,28}$	9 $\frac{1}{3}$ //	8 $\frac{7}{12}$ //	16 $^{\circ}$	$\frac{1}{144}$	0,013
19	$\frac{1}{4,01}$	17 $\frac{1}{2}$ //	16 $\frac{1}{2}$ //	8 $\frac{1}{3}^{\circ}$	$\frac{1}{288,75}$	0,013
19	$\frac{1}{2,74}$	7 $\frac{5}{12}$ //	6 $\frac{1}{3}$ //	21 $^{\circ}$	$\frac{1}{43,36}$	0,068
20	$\frac{1}{3,6}$	4 $\frac{1}{2}$ //	4//	32 $^{\circ}$	$\frac{1}{36}$	0,100
20	$\frac{1}{2,86}$	4 $\frac{1}{2}$ //	4//	30 $\frac{5}{6}^{\circ}$	$\frac{1}{36}$	0,079
21	$\frac{1}{4,63}$	8 $\frac{1}{2}$ //	6 $\frac{3}{4}$ //	20 $\frac{1}{6}^{\circ}$	$\frac{1}{32,8}$	0,110
23	$\frac{1}{4,73}$	6 $\frac{1}{3}$ //	5 $\frac{1}{2}$ //	24 $^{\circ}$	$\frac{1}{41,8}$	0,113
23	$\frac{1}{4,24}$	12 $\frac{1}{2}$ //	11 $\frac{1}{4}$ //	12 $\frac{2}{3}^{\circ}$	$\frac{1}{112,5}$	0,037
25	$\frac{1}{2,62}$	8 $\frac{5}{12}$ //	7 $\frac{2}{3}$ //	18 $^{\circ}$	$\frac{1}{86}$	0,030
26 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5,43}$	5 $\frac{11}{12}$ //	5 $\frac{1}{12}$ //	26 $\frac{2}{3}^{\circ}$	$\frac{1}{44,43}$	0,132
36	$\frac{1}{3,54}$	14 $\frac{1}{4}$ //	12 $\frac{1}{2}$ //	11 $\frac{7}{25}$	$\frac{1}{102}$	0,034

Naaste punt met negatieve glazen bepaald.	Convergentiehoek.	Natuurlijk naaste punt.	Convergentiehoek.	Verschiedezzer convergentiehoeken.	Noodzakelijk verbruikte accommodatie.	Fractie der totale.
$317/30''$	$28^{2/5}^{\circ}$	$3''$	$44^{\circ}$	$15^{3/5}^{\circ}$	$\frac{1}{18,88}$	0,1874
$1^{3/10}''$	$58^{\circ}$	$1^{5/6}''$	$72^{1/4}^{\circ}$	$14^{1/4}^{\circ}$	$\frac{1}{52,25}$	0,0436
$4^{1/8}''$	$24^{\circ}$	$3^{1/3}''$	$38^{4/15}^{\circ}$	$14^{4/15}^{\circ}$	$\frac{1}{17,27}$	0,2326
$2^{1/24}''$	$40^{1/10}^{\circ}$	$2''$	$61^{2/15}^{\circ}$	$21^{1/30}^{\circ}$	$\frac{1}{10,72}$	0,2556
$2^{3/18}''$	$24^{1/2}^{\circ}$	$2''$	$66^{4/9}^{\circ}$	$41^{17/18}^{\circ}$	$\frac{1}{7,54}$	0,4787
$2^{1/3}''$	$29^{\circ}$	$1^{3/2}''$	$69^{1/10}^{\circ}$	$40^{1/10}^{\circ}$	$\frac{1}{7}$	0,4086
		$3''$	$44^{\circ}$			
$3^{1/6}''$	$20^{1/3}^{\circ}$	$2^{7/12}''$	$48^{1/3}^{\circ}$	$28^{\circ}$	$\frac{1}{14,02}$	0,3373
$3^{1/2}''$	$28^{2/5}^{\circ}$	$3^{1/6}''$	$42^{\circ}$	$13^{3/5}^{\circ}$	$\frac{1}{32,25}$	0,1245
$4^{1/7}''$	$30^{2/3}^{\circ}$	$2''$	$66^{4/9}^{\circ}$	$36^{2/9}^{\circ}$	$\frac{1}{3,87}$	0,6770
$3^{5/12}''$	$17^{2/3}^{\circ}$	$2^{5/6}''$	$46^{5/12}^{\circ}$	$28^{3/4}^{\circ}$	$\frac{1}{16,45}$	0,3300
$3^{1/2}''$	$35^{\circ}$	$2^{5/6}''$	$46^{5/12}^{\circ}$	$11^{5/12}^{\circ}$	$\frac{1}{14,88}$	0,2379

Uit de vorige tabel hebben wij twee kleinere uitgetrokken, waarin de waarnemingen volgens de grootte der hoeken gerangschikt zijn, ten einde het overzicht gemakkelijk te maken.

Convergentiehoek van het naaste punt.	Noodzakelijk verbruikte accommodatie.	Fractie der totale.	Versil tusschen de convergentiehoeken der naaste punten.	Noodzakelijk verbruikte accommodatie.	Fractie der totale.
$32^{\circ}$	$\frac{1}{36}$	0,1000	$41\frac{17}{16}^{\circ}$	$\frac{1}{7,54}$	0,4787
$30\frac{5}{6}^{\circ}$	$\frac{1}{36}$	0,0794	$40\frac{1}{10}^{\circ}$	$\frac{1}{7}$	0,4086
$26\frac{2}{3}^{\circ}$	$\frac{1}{44,48}$	0,1222	$36\frac{2}{9}^{\circ}$	$\frac{1}{3,87}$	0,6770
$24^{\circ}$	$\frac{1}{41,8}$	0,1131	$28\frac{3}{4}^{\circ}$	$\frac{1}{16,45}$	0,3300
$21^{\circ}$	$\frac{1}{43,36}$	0,0634	$28^{\circ}$	$\frac{1}{14,02}$	0,3373
$20\frac{1}{6}^{\circ}$	$\frac{1}{32,8}$	0,1107	$21\frac{1}{30}^{\circ}$	$\frac{1}{10,72}$	0,2556
$18^{\circ}$	$\frac{1}{86}$	0,0305	$15\frac{3}{5}^{\circ}$	$\frac{1}{18,88}$	0,1874
$16^{\circ}$	$\frac{1}{144}$	0,0158	$14\frac{1}{4}^{\circ}$	$\frac{1}{52,25}$	0,0436
$12\frac{2}{3}^{\circ}$	$\frac{1}{112,5}$	0,0377	$14\frac{4}{15}^{\circ}$	$\frac{1}{17,27}$	0,2326
$11\frac{7}{25}^{\circ}$	$\frac{1}{102}$	0,0347	$13\frac{3}{5}^{\circ}$	$\frac{1}{32,25}$	0,1245
$10\frac{2}{3}^{\circ}$	$\frac{1}{31,67}$	0,1000	$11\frac{5}{12}^{\circ}$	$\frac{1}{14,88}$	0,2379
$8\frac{1}{3}^{\circ}$	$\frac{1}{288,75}$	0,0158			

De ongeschiktheid der hyperpresbyopen voor dergelijke proefnemingen en de onnaauwkeurigheid welke de bepaling met prismatische glazen met naar buiten geplaatsten kanthoek noodzakelijk zoude medebrengen, hetgeen reeds boven behandeld is, waren beletselen, om van dergelijke bepalingen eenig resultaat voor ons onderwerp te verkrijgen. Wij vermelden enkel nog, even als dit vroeger voor het verste punt geschied is, den gang van het naaste voor hetzelfde individu:

$0^{\circ}$	$5^{\circ}$	$10^{\circ}$	$15^{\circ}$	$20^{\circ}$	$25^{\circ}$	$30^{\circ}$	$35^{\circ}$
$14\frac{1}{2}$	$9\frac{4}{5}$	$6\frac{1}{5}$	$5\frac{3}{10}$	5	$4\frac{9}{10}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
$\frac{1}{9,88}$	$\frac{1}{16,88}$	$\frac{1}{10,6}$	$\frac{1}{53}$	$\frac{1}{24,5}$	$\frac{1}{55,125}$	0	

Uit alles blijkt, dat een gelijk verschil in aantal graden van den convergentiehoek niet steeds denzelfden invloed op de accommodatie uitoefent, zelfs niet bij hetzelfde individu, verder dat uit onze cijfers niet eene algemeene wet voor allen is af te leiden. Hetgeen opmerkelijk is, en beter nog uit andere waarnemingen blijken zal, is, dat voor het doorloopen van hetzelfde aantal graden convergentie, van denzelfden hoek en in gelijke rigting voortgaande, de invloed eene andere is op het naaste dan op het verste punt.

Het tot hiertoe medegedeelde doet zien, dat aan een' zekeren convergentiehoek steeds een accommodatie-gebied beantwoordt. Met andere woorden: een normaal oog kan bij onveranderde convergentie, zoo lang het kruispunt der gezigtlijnen binnen de absolute grenzen van duidelijk zien blijft, steeds voor een nader en



een verder gelegen punt accommoderen, dus over een gedeelte der totale accommodatie beschikken. De reeds aangevoerde cijfers voor den gang van verste en naaste punt bij een individu doen zien, dat dit gedeelte niet altijd even groot blijft. Om hieromtrent nog iets naders te kunnen mededeelen, hebben wij nog eenige waarnemingen toegevoegd, welker aantal wel is waar gering is, maar èn de empirische bepaling èn de latere berekeningen zijn tijdroovend, en diegenen, welke in aanmerking kunnen komen voor deze onderzoekingen, tamelijk schaarsch. De resultaten zijn graphisch voorgesteld Pl. I, fig. 1, 2, 3 en 4, om een gemakkelijk overzicht te geven. De abscissen stellen de hoeken voor, terwijl op de ordinaten naaste en verste punt zijn vertegenwoordigd, op die wijze, dat tusschen de ordinaten en de stukken, waarin zij door de curven van naaste en verste punt worden gesneden, dezelfde betrekking bestaat als tusschen de accommodatie-hoeveelheden, welke aan de gevonden grenzen van duidelijk zien beantwoorden. De diagonaal vertegenwoordigt den gang van het convergentie-punt.

Het blijkt, dat, wanneer het verste punt op oneindigen afstand ligt, de speelruimte der accommodatie bij eenen onveranderlijken convergentie-hoek het grootst is, en dat de invloed op het verste punt bij toenemende convergentie langer blijft bestaan dan op het naaste punt, terwijl ten slotte bij zeer grooten convergentie-hoek het accommodatie-gebied oneindig klein wordt. De reden, waarom slechts één paar curven verder dan  $35^\circ$  is voortgezet is deze, dat slechts een der waarnemers in staat was, zoolang de

proefneming zulks vereischte, voor dezen kleinen afstanden geconvergeerd te blijven.

Wij hebben tot nu toe enkel behandeld den invloed der convergentie op de accommodatie, terwijl door alle schrijvers ook van het omgekeerde gewag gemaakt wordt. Het spreekt van zelf, dat indien de accommodatie eene willekeurig gegevene is, de convergentie daarmede in een zeker verband moet staan. Werd b. v. gevraagd voor iemand, waarvan de accommodatieruimten aan bepaalde convergentie-hoeken beantwoordende, bekend waren, hoe groot de convergentie moet zijn, indien voor eenig gegeven punt geaccommodeerd wordt, met één oog, terwijl het andere gesloten is, zoo zou men enkel dit punt op eene der ordinaten behoeven te vertegenwoordigen, en hierdoor eene lijn trekken evenwijdig met de lijn, waarop de hoeken zijn aangegeven. Overal waar de eerste lijn de ordinaten binnen de curven snijdt, zou een hoek gevonden zijn, die aan het gestelde vraagstuk in theoretischen zin beantwoordde, terwijl het natuurlijk is, dat werkelijk van deze hoeken die zal genomen worden, waarbij de bepaalde accommodatie het gemakkelijkst verkregen wordt. Indien beide oogen geopend zijn, zal ten behoeve van het enkelzien steeds geconvergeerd worden voor het accommodatie-punt.

De facultatieve en zwak relatieve Hyperpresbyopen, welke steeds voor een verder punt accommoderen dan het kruispunt der gezichtslijnen, hebben geleerd zich van alle mogelijke hulpmiddelen te bedienen, om hun zien te verbeteren; zien zij met één oog in de verte, zoo wordt het bedekte naar binnen gedraaid, en thans

scherper waargenomen dan met beide oogen te gelijk. En ondanks voortdurende oefeningen blijft altijd het accommodatie-punt op grooteren afstand dan het convergentie-punt met uitzondering van de facultatieve Hyperpresbyopen, wien het voor een kort oogenblik mogelijk is te accommoderen voor het kruispunt der gezigtlijnen. Wil men een bewijs voor het gezegde, zoo behoeft men slechts dergelijke ooglijders, voorwerpen op eenigen afstand enkel te laten zien, wanneer een prisma met naar binnen geplaatsten kanthoek voor één oog wordt gehouden, waardoor de voorwerpen veel duidelijker worden gezien dan ooit te voren. Wij herinneren bovendien aan diegenen, welke een naaste punt hebben verder verwijderd dan 5'' en zonder positieve glazen nooit hun absoluut naaste punt verkrijgen, verder aan de Myopen, die zonder glazen nooit accommoderen voor voorwerpen, in het absolute verste punt geplaatst. Verder is gebleken, dat, wanneer de accommodatie van natuur zeer klein is of de accommodatie-toestel door indruppeling van sterke atropine-oplossingen verlamd, waarbij wij bijna altijd met zekerheid nog accommodatie konden aantonen, men, indien enkel de accommodatie met den optometer bepaald werd, ligt zou meenen, met volkomen verlies van accommodatie te doen te hebben, terwijl een verst punt bij evenwijdige gezigtlijnen en een naaste punt bij zeer sterke convergentie bepaald, door een accommodatie-gebied gescheiden zijn. Moet hier aan een' direkten invloed der oogspieren op de accommodatie gedacht worden? Naar onze meening is men nog niet gerechtigd, om dezen direkten invloed volstrekt te ont-

kennen, ook wanneer geene verlenging der gezigtsas kan worden aangenomen, want de mogelijkheid laat zich denken, dat de sterke inspanning der oogspieren de drukking achter de lens hooger opvoert dan in de oogkamer en hierdoor de lens-voorvlakte boller kan worden.

---

#### INVLOED VAN DEN LEEFTIJD.

De waarnemingen, welke wij verrigt hebben ten aanzien van de grootte der accommodatie loopen over een tijdvak van 50 jaren. De jongsten der onderzochte individuën waren 11 jaren oud, de meest bejaarden 60. In tijdvakken van 5 jaren zijn deze gerangschikt, en vervolgens is van elke afdeeling gezocht de gemiddelde grootte der accommodatie bij Myopische, Hyperpresbyopische en normale oogen, terwijl van deze te zamen wederom de gemiddelde genomen is.

Wij hebben deze gemiddelden door lijnen uitgedrukt Pl. II, waartusschen de juiste verhouding verkregen is, door voor eene accommodatie gelijk  $\frac{1}{1}$ , 48 gelijke tusschenruimten van verticale lijnen aan te nemen, waaruit volgt, dat b. v. eene accommodatie gelijk  $\frac{1}{3}$  door 16 tusschenruimten wordt vertegenwoordigd. Op enkele plaatsen, b. v. in het tijdvak van 30 tot 35 jaren is de algemeene gemiddelde te klein uitgevallen, omdat de gemiddelde der normale oogen toevallig te geringe afmeting heeft verkregen, en

deze blijkbaar van de waarheid afwijkt. Eveneens is het aan toevallige omstandigheden te wijten, dat de hyperpresbyopen van 10 tot 15 jaren zoo weinig accommodatie vertoonen.

Twee omstandigheden verdienen onze aandacht, wanneer wij de accommodatie naar den leeftijd nagaan, n.l., het verschuiven en het kleiner worden van het accommodatie-gebied. Een normaal oog kan bijziende worden of bij bestaande myopie deze toenemen. Het is natuurlijk, dat dan naaste en verste punt tot het oog moeten naderen, maar het verste sneller dan het naaste. Omgekeerd verschuift met het klimmen der jaren het accommodatie-gebied in tegenovergestelde rigting bij alle oogen, met uitzondering dergenen, die aan progressieve Myopie lijden; kleiner wordt het accommodatie-gebied reeds spoedig.

Hoe groot het beneden den leeftijd van 10 jaren is, was ons niet mogelijk te bepalen, maar na het 15<sup>de</sup> jaar begint reeds eenige vermindering, terwijl na het 45<sup>ste</sup> deze snel voortgaat. Op eenen leeftijd, waarop alle functiën nog ver van hunne hoogste ontwikkeling verwijderd zijn, de eerste aanleg van sommigen nog te wachten is, en vooral de spiertoestel in kracht toeneemt, zien wij de accommodatie, die op spierwerking berust, kleiner worden. Men kan ter verklaring niet wel aannemen, dat de musculus Brückianus de eenige spier is, die in kracht verliest, wanneer alle andere spieren nog steeds winnen. De Hoogleraar DONDERS meent, dat het vaster worden der lens, dat reeds op jeugdigen leeftijd schijnt te beginnen, oorzaak is van het verminderen van de

uitgestrektheid der accommodatie op een' leeftijd, wanneer alle verrigtingen nog op den hoogsten graad van ontwikkeling staan.

Wij moeten nog vermelden, dat in de tabel niet opgenomen zijn die cijfers, welke, in vergelijking met de overigen, veel te klein waren, wijl zij klaarblijkelijk of bij min geoeffenden of bij bestaande stoornissen van 't gezichtsvermogen gevonden waren. Achter elke lijn is een cijfer geplaatst, hetgeen het aantal waarnemingen aangeeft, waaruit de gemiddelde is afgeleid. Wij erkennen gaarne, dat het voor als nog te klein is.

### III.

#### DE GROOTTE DER ACCOMMODATIE BIJ OOGEN MET ABNORMALE GRENZEN VAN DUIDELIJK ZIEN.

De ligging van versten en naasten accommodatiegrens levert de grondslagen ter verdeeling van abnormale brekingtoestanden van het oog. Men diene in het oog te houden, dat het verste punt van duidelijk zien normaal op oneindigen afstand ligt en derhalve ziekelijk te dichtbij of te ver af kan liggen. Aangezien het aannemen van eenen afstand, verder verwijderd van het oog dan de oneindige, noodig is, maar toch de uitdrukking, hiervoor gebezigd, onjuist, zoo zullen wij voor het verste punt digter bij gelegen dan  $\infty$ , de uitdrukking verste punt met divergentie, voor dat op  $\infty$ , verste punt met evenwijdige stralen, en voor dat verder dan  $\infty$ , verste punt met convergentie in plaats stellen. Het naaste punt kan nooit te dicht bij liggen. Bij onveranderden afstand van 't verste is de geringste voor het naaste punt als het meest der volkomenheid naderende te beschouwen. Voor het te ver verwijderd naaste punt zullen wij de uitdrukking naaste punt met zwakke divergentie, met evenwijdige stralen en met convergentie bezigen, en eene dezer verstaan

onder den algemeenen naam van verwijderd naaste punt.

Bij normale ligging van 't naaste punt kan het verste abnormaal divergerende of convergerende stralen uitzenden. In het eerste geval noemen wij het oog myopisch, en myopie is derhalve de toestand, waarbij het oog slechts kan accommoderen voor stralen met groote en geringere divergentie. In het tweede geval noemen wij den toestand facultatieve hyperpresbyopie, hetgeen beteekent, dat het accommodatie-gebied de normale grenzen omvat, maar bovendien het oog voor zwak convergerende stralen kan accommoderen. Ligt het naaste punt te ver af, en het verste op kleineren afstand dan oneindig ver, zoo bestaat er myopie met presbyopie. Een zoodanig oog kan enkel voor zwak (min of meer) divergerende stralen accommoderen. Bij te ver verwijderd naaste en normaal gelegen verste punt is het oog presbyopisch, en kunnen scherpe netvlies-beelden gevormd worden van voorwerpen, die zwak divergerende of evenwijdige stralen uitzenden. Zendt het naaste punt zwak divergerende of wel evenwijdige, en het verste convergerende stralen uit, zoo bestaat er relatieve hyperpresbyopie. Worden eindelijk naaste en verste punt zoo ver verwijderd, dat zij beide convergerend licht uitzenden, zoo is de hyperpresbyopie absoluut.

Achtereenvolgens behandelen wij de accommodatie bij myopie, myopie met presbyopie, presbyopie, facultatieve, relatieve en absolute hyperpresbyopie, en als aanhangsel: verlies van accommodatie.

Bij myopen ligt het naaste punt dicht bij het oog



en wij hebben gezien, dat de ligging van 't verste bepaalt, of iemand als bijziende moet worden aangemerkt. Zoo iemand is derhalve bijziende, wanneer hij, voor divergerende stralen kunnende accommoderen, het vermogen mist, den normalen grens van ver zien te bereiken. Men treft personen aan, welker naaste punt ongeveer met dat van normale oogen overeenstemt, en die slechts zwakke negatieve glazen voor het zien op afstand behoeven. Deze zijn desniettemin myopen, maar hunne myopie is eene geringe. Aan dezen toestand eenen eigen naam te geven is onjuist, omdat zij van de meest ontwikkelde bijziendheid slechts quantitatief verschilt, geenszins kwalitatief. Door eenige schrijvers worden de geringe graden van myopie zaâmgevat onder den naam van myopia in distans. Behalve het bezwaar, reeds tegen eene afzonderlijke benaming aangevoerd, komt hier nog bij, dat onder myopia in distans een toestand verstaan wordt, waarbij door pogingen tot ver zien, plotseling, bij eene zekere verwijdering van 't fixerpunt, eene krampachtige inspanning van den accommodatie-toestel intreedt, waardoor het oog voor het naaste punt geaccommodeerd wordt<sup>1)</sup>.

Wat de oorzaak der bijziendheid betreft, waarover vroeger veel uiteenlopende meeningen verdedigd zijn, zoo is tot nog toe geene andere empirisch aangetoond dan verlenging van het oog in de voor-achterwaartsche afmeting. Dagelijks hoort men beweren, dat velen,

---

1) Vergel. von GRAEFER: *Archiv. f. Ophthalm.* B. II. Abth. 1. S. 158.

die hunnen accommodatie-toestel sterk en veelvuldig inspannen, bijziende worden, zoo als beginnende mikroskopisten, horologiemakers, enz., en de onbevooroordeelde waarneming bevestigt deze meening. Zeer aannemelijk schijnt bij den eersten oogopslag de verklaring, dat de voorvlakte der lens langzamerhand blijvend eene grootere bolheid verkrijgt. Maar behalve, dat deze grootere bolheid niet empirisch is aangetoond, pleit hiertegen, dat *bijna zonder uitzondering bij elke progressieve myopie eene verlenging der oogas kan worden geconstateerd*. Onderzoekt men den fundus oculi bij personen, welker verste punt zich langzamerhand, somtijds vrij snel van den normalen versten grens van duidelijk zien verwijderd heeft, en wel zoodanig, dat het tot het naaste is genaderd, zoo zal men in bijna alle gevallen beginnende ontwikkeling van zoogenoemde sclerotico choroidilis posterior aantreffen, waarbij men met hooge waarschijnlijkheid tot staphyloma posticum besluiten mag. Het geheele hierbij ten gronde liggende proces is nog duister, maar voor ons doel is het voldoende te achten, wanneer wij de verlenging der oogas als een bewezen feit hier ter verklaring inroepen. Bij aangeboren bijziendheid mist men in den regel, vooral bij jeugdige individuën, de pathognomonische teekens van een staphyloma posticum, maar toch kan men dikwijls ook hier, bij hooge graden, de abnormale lengte der oogas constateren, wanneer men het oog sterk naar binnen laat draaijen en den afstand meet van de pool der cornea tot aan de plaats waar de conjunctiva den oogbol verlaat. De beweging van een sterk verlengd oog

vindt men steeds beperkt. De uitzetting der vliezen van het oog bereikt somtijds een' hoogen graad. De Hoogleeraar DONDERS vond eens de oogas 35 m. m. lang, terwijl men 22 m. m. à 23 m. m. als normale lengte moet beschouwen.

Als regel kan men stellen, dat myopen een groot accommodatie-vermogen bezitten, en dit dikwijls, wanneer hunne oogen overigens normaal blijven, lang blijven behouden. (*Verg. de tabel.*)

Het moge vreemd schijnen, wanneer men zich niet genoegzaam rekenschap heeft gegeven, wat myopie en wat presbyopie is, dat beide toestanden te gelijker tijd kunnen bestaan, vooral indien men zich van de Nederlandsche benamingen bijziendheid en verziendheid bedient. Al het zonderlinge houdt op, zoodra men zich heeft duidelijk gemaakt, dat de ligging van 't verste punt voor myopie en die van 't naaste punt voor presbyopie beslissend is. Stelt men zich iemand voor, wiens oogbouw hem enkel in staat stelt, om divergerende stralen in één punt op het netvlies te vereenigen, en dat, deze persoon, oud geworden, weinig of geen accommodatie meer bezit, terwijl tevens de voorachterwaartsche afmeting van 't oog kleiner is geworden, zoo zal het naaste punt zoo ver afgelegen kunnen zijn, dat hij, om op 1' scherp te zien, een' positieven bril behoeft, terwijl het verste punt wel sterk genaderd is tot den normalen uitersten grens, maar toch dien nog niet bereikt heeft. Met een' negatieven bril is het hem derhalve eerst mogelijk, op afstand volkomen scherp te zien. Dergelijke lijdens komen werkelijk voor, en zijn niet zeldzaam. Hoewel

ons geene voorbeelden bij kinderen bekend zijn, moet men de mogelijkheid hiervan toegeven. Indien b. v. bij oogspierverlammingen ook de accommodatie-toestel hierin deelt, zal een kind, dat vroeger in niet te hoogen graad bijziende was, nu tevens verziende zijn geworden. Atropine - indruppeling bij dergelijke myopen levert voorbeelden, hoewel slechts tijdelijke, van dezen toestand.

Zuivere presbyopie moet voor personen van hoogen leeftijd als normale toestand worden beschouwd. Slechts dan is zij ziekelijk, indien zij zich ontwikkelt bij individuën, welke door nog jeugdigen leeftijd aanspraak hebben op een niet ver verwijderd verste punt. Het spreekt van zelf, dat presbyopie niet kan bestaan zonder een klein accommodatie-vermogen.

De oververziendheid kan, naar de wijze van ontstaan, in twee soorten worden onderscheiden, de aangeborene en de verkregene. Deze laatste komt meer voor, dan men gewoonlijk gelooft. Een aantal oude zoogenaamde presbyopische lieden ziet scherp op afstand, zonder behulp van positieve glazen, maar aangezien ons voorbeelden bekend zijn, waarbij het naaste punt niet abnormaal verwijderd is, en toch bij evenwijdige gezigtlijnen een positief glas kan worden verdragen, zelfs dit het zien verbetert, ligt het voor de hand, bij zoogenaamde presbyopen iets dergelijks, in hoogere mate ontwikkeld, als volstrekt niet zeldzaam te beschouwen. Een aantal waarnemingen heeft deze meening bevestigd. Wanneer men de facultatieve hyperpresbyopie bij jonge lieden vindt, zoo kan men zonder te dwalen, dezen voorspellen, dat zij op ge-

lukkig bereiken hoogen leeftijd tot de tweede klasse zullen behooren n. l. de relatief hyperpresbyopen.

Deze zien, hoewel hun oog voor divergerende stralen kan accommoderen, nooit eenig voorwerp duidelijk met beide oogen. Bij evenwijdige gezigtlijnen zijn zij voor convergerende stralen geaccommodeerd; wordt de convergentiehoek nu allengs grooter, zoo wordt het oog achtereenvolgens voor evenwijdige en later voor divergerende stralen ingerigt, maar wanneer het noodig was, zwak divergerende stralen in een punt op het netvlies te vereenigen, kon dit enkel voor evenwijdige plaats hebben, en later voor stralen, welke minder divergent waren, dan de gefixeerde voorwerpen uit-zenden (Zie den invloed der convergentie op de accommodatie). Beschouwt men den fundus oculi bij relatief en absoluut hyperpresbyopische oogen, zoo ziet een myopisch waarnemer zonder negatief glas een duidelijk beeld, en hij, die een verwijderd naaste punt heeft, slechts met behulp van een positief glas. Zekerheid verkrijgt de diagnose, wanneer de onderzochte individuën slechts met behulp van positieve glazen op afstand duidelijk zien. Evenwel is men in staat, ook zonder deze hulpmiddelen hyperpresbyopie bijna in alle gevallen met zekerheid te diagnosticeren, wanneer men let op den vorm der oogen. En profiel beschouwd vertoont de oogkamer eene geringe diepte, de iris is meer nabij de achtervlakte van het hoornvlies gelegen, en wanneer het oog sterk naar binnen wordt gedraaid, blijkt, dat de afstand tusschen de pool der cornea, en de plaats waar de conjunctiva den oogbol verlaat, geringer is dan bij normale oogen. Boven-

dien is op te merken, dat wanneer men de horizontale doorsnede van het sterk myopisch oog mag noemen eene ellips, waarvan de lange as met de oogas samenvalt, de doorsnede van het hyperpresbyopische oog door de gezichtsas eene ellips voorstelt met grooter of kleiner verschil der assen, waarvan de korte aan de oogas beantwoordt. Dergelijke verschillen in kromming kunnen, bij vergelijking met de norma, op het gezicht tamelijk nauwkeurig worden beoordeeld, doch moeten steeds gecontroleerd worden door de overige teekenen van hyperpresbyopie. Deze individuën zijn het, welke voor het grootste gedeelte het aantal lijders aan zoogenaamde hebetudo visus leveren. Door sterk te convergeren, spannen zij tevens den accommodatie-toestel sterk in, en kunnen dan somtijds zelfs klein drukschrift lezen. Eene zoodanige sterke inspanning én van de musculi recti interni én van de spieren, die de accommodatie bemiddelen, kan niet lang worden volgehouden. Spoedig wordt door verslapping der spieren de convergentiehoek kleiner en verwijdert zich het naaste punt. De regels schijnen den lijder over elkander heen te schuiven (gekruiste dubbelbeelden), de letters worden met groote verstroojingscirkels gezien, en het lezen na korte oogenblikken onmogelijk, terwijl over pijn en een gevoel van vermoeijing der oogen geklaagd wordt. Een positieve bril van toereikende sterkte, bij groot accommodatie-vermogen dezelfde, welke voor afstand dient, bij gering accommodatie-vermogen eene geëvenredigd sterkere, neemt alle bezwaren weg.

Wanneer men zich, in de graphische voorstelling

van den gang van naaste en verste punt, elk accommodatie-gebied zoodanig verschoven denkt, dat het convergentie-punt dicht bij te zamen of verder valt dan het snijpunt van curve en ordinaat, verkrijgt men eene voorstelling van de oorzaak der hebetudo. Bestempelt men met dezen naam enkel het verschijnsel, dat niet lang achtereen voor eenig punt kan geaccommodeerd worden, zoo is elk individu voor de groote convergentie-hoeken met deze kwaal behebt.

Bij het vermelden van den invloed der convergentie op de accommodatie is gebleken, dat gedwongen convergentie, b. v. met behulp van een prisma, met naar binnen geplaatsten kanthoek, den Hyperpresbyopicus in staat stelt, zonder positief glas scherp te zien op afstand. Men kan zich de relatieve hyperpresbyopie voorstellen, alsof het verband tusschen accommodatie en convergentie was verbroken, en wel zoodanig, dat bij gelijk gebied van convergentie dat der accommodatie was verschoven, waardoor de verste grens van het laatste achter den versten grens van het eerste komt te liggen. De grootere of kleinere afwijkingshoek van het voor de proef benoodigde prisma kan dan als maat dienen van de verschuiving.

Amblyopie gaat dikwijls met hyperpresbyopie gepaard en dan meestal op een oog. Met de beoordeeling, of een hyperpresbyopicus amblyopisch is, moet men groote omzigtigheid in acht nemen. Alvorens van deze toestanden bekend was, hetgeen wij nu weten, werden velen als amblyopen beschouwd en behandeld, welke thans door positieve glazen volkomen scherp zien. Doch voor anderen kan men geen glas vinden,

hetgeen hun gezichtsvermogen normale scherpte geeft. De lijdens zoeken, zonder dat zij zich hiervan ooit rekenschap hebben gegeven, en ook dikwijls dan nog, wanneer zij met het meest geschikte glas zijn voorzien, de opening, waardoor het licht in het oog treedt, te verkleinen. Met een stenopaeisch apparaat en benodigd positief glas wordt meestal beter gezien dan enkel met dit laatste. Deze omstandigheid geeft duidelijk te kennen, dat de netvliesbeelden, ondanks de hulp der lenzen, nog steeds door verstrooiings-cirkels omgeven zijn, en gaat men van de andere zijde na hoe veel door hyperpresbyopen met het bloote oog wordt gezien, ondanks de buitengewoon groote verstrooiings-cirkels, dan kan men moeilijk tot vermindering van de retina-gevoeligheid ter verklaring zijne toevlugt nemen.

Dikwijls echter is het niet mogelijk, te twijfelen aan eene de hyperpresbyopie vergezellende amblyopie. Doch dan is het meestal één oog, waarop beide toestanden voorkomen, terwijl het andere enkel hyperpresbyopisch mag genoemd worden. Absoluut hyperpresbyopisch zijn behalve de geopereerden van cataract slechts zeer weinige oogen.

Hyperpresbyopische oogen hebben steeds een kleiner accommodatie-vermogen dan myopische en normale. (*Verg. de tabel.*)



## VERLIES VAN ACCOMMODATIE.

De meest algemeen voorkomende individuën, waarbij verlies, althans bijna geheel verlies van accommodatie wordt waargenomen, zijn de hoogbejaarden en de van cataract geopereerden. De strijd, of na cataract-operatie nog accommodatie overblijft, is enkel door zeer zorgvuldige observatie, over een groot aantal individuën zich uitstrekkende, voor goed uit te maken. VON GRAEFE heeft eenige optometrische bepalingen meêgedeeld bij verlies van lens<sup>1)</sup>, waaruit blijkt, dat bijna altijd nog accommodatie was overgebleven. Te betreuren is het, dat wij niet vermeld vinden op welken afstand de hulplens van de voorvlakte der kristallens was geplaatst. VON GRAEFE zegt van zijne waarnemingen: „Ich muss ferner bemerken, dass „je schärfer und constanter die Angaben bei wieder- „holten Prüfungen, desto geringer auch die Spiel- „räume waren, so dass wir auch von diesem kleinen „Accommodations-gebiet noch vielleicht eine Quote „abzuziehen hätten.“ Wij kunnen VON GRAEFE niet toestemmen, dat het accommodatie-gebied zijner patienten zoo klein is uitgevallen; bij een individu, waar wij de bepaling dikwijls herhaalden, waren wij ten slotte gedwongen, tot bijna volkomen verlies te besluiten. Voorondersteld, dat de hulplens door VON GRAEFE op 1" van de voorvlakte der kristallens was geplaatst, zoo heeft SAMUEL SEIFFERT, die 66 jaar

1) *Archiv. für Ophthalmologie*, Zweiter Band, Abth. I. S. 188.

oud was en met convex  $2\frac{1}{2}$  van 6'' tot 8'' accommodeerde, eene accommodatie bezeten van  $\frac{1}{10,4}$ , welk cijfer nog iets grooter zou geworden zijn, indien het absoluut verste punt, dus bij evenwijdige gezigtlijnen, was in rekening gebracht. Was de afstand tusschen hulplens en kristallens  $\frac{1}{2}$ '', zoo verandert het cijfer  $\frac{1}{10,4}$  in  $\frac{1}{36,4}$ . Wanneer men hierbij bedenkt, dat iemand van 66 jaar in den regel scherp accommodeert van  $\infty$  tot 24'', misschien hoogstens tot 18'', en derhalve zijne accommodatie =  $\frac{1}{24}$  of  $\frac{1}{18}$  is, zal men de door VON GRAEFTE gevonden cijfers waarlijk zoo klein niet kunnen vinden.

Bij een geval van iridodensis congenita in hoogsten graad op beide oogen hebben wij ons overtuigd, dat accommodatie bestond. Het betrof eenen Heer van 43 jaren, die aangeeft, altijd een goed gezichtsvermogen voor verschillende afstanden te hebben bezeten, Thans is zijn accommodatiegebied =  $\frac{1}{16}$ .

Bij ziekelijke verlamming van den accommodatiestel is ons eens gebleken, dat het verste punt zich van het oog verwijderd had, een verschijnsel hetgeen enkele malen na indruppeling eener oplossing van sulphas atropini eveneens werd waargenomen. Het getal personen, waarbij wij atropine hebben ingedruppeld, is gering; wij hebben geene bevindingen hieromtrent mede te deelen, welke eene nauwkeurige opgave onzer proeven zouden verlangen. Enkel dient opgemerkt te worden, dat wij, even als ZEHENDER<sup>1)</sup>, nog steeds een gedeelte accommodatie bewaard vonden;

1) *Archiv für Ophthalmologie*, Zweiter Band. Abth. II. S. 97.

een resultaat hetgeen ons opmerkelijk voorkomt, omdat wij met eene sterke oplossing (IV Gr. Sulph. atrop. op Unc. 1) hebben ingedruppeld, terwijl ZEHENDER zich bediende van eene zwakke (1 Gr. Sulph. atrop. op Unc. VIII). Echter kan het accommodatie-gebied niet aangetoond worden, dan wanneer de absolute grenzen van duidelijk zien bepaald worden.



VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

PLAAT I, FIG. 1.

- VP, verste punt bij evenwijdige gezigtlijnen.  
VP', verste punt bij 30° convergentie.  
NP', naaste punt bij evenwijdige gezigtlijnen.  
NP, absoluut naaste punt.  
NP'—NP, curve van het naaste punt.  
VP—VP', curve van het verste punt.

In fig. 2, 3 en 4 is VP' het verste punt bij 50°, 35° en 35°; overigens blijft de beteekenis der verschillende teekens dezelfde als in fig. 1.

## PLAAT II.

De cijfers, boven de vertikale lijnen geplaatst, geven de grootte aan der accommodatie.

De groene lijnen vertegenwoordigen de accommodatie der normale oogen,

de roode die der hyperpresbyopische,

de blaauwe die der myopische en

de zwarte de gemiddelden uit normale, hyperpresbyopische en myopische oogen afgeleid.

Het cijfer achter elke lijn geplaatst beteekent het aantal waarnemingen, waaruit elke gemiddelde is gevonden.

Fig. 1

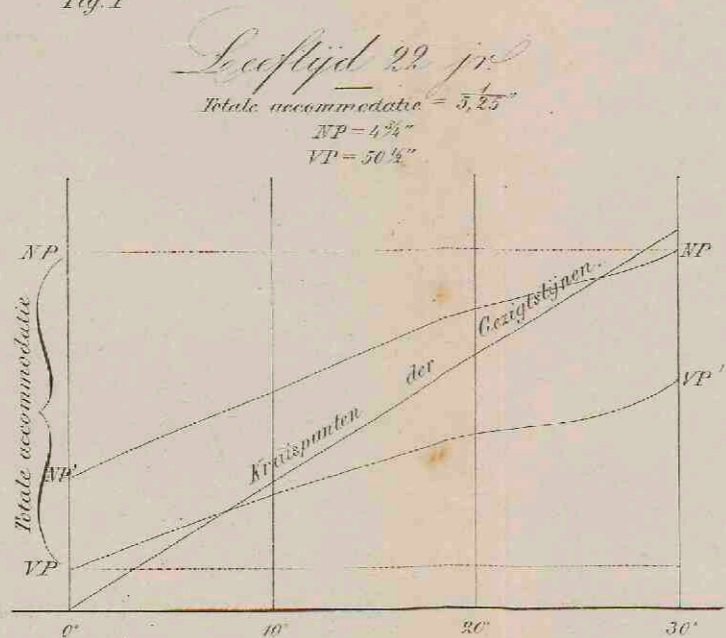


Fig. 2

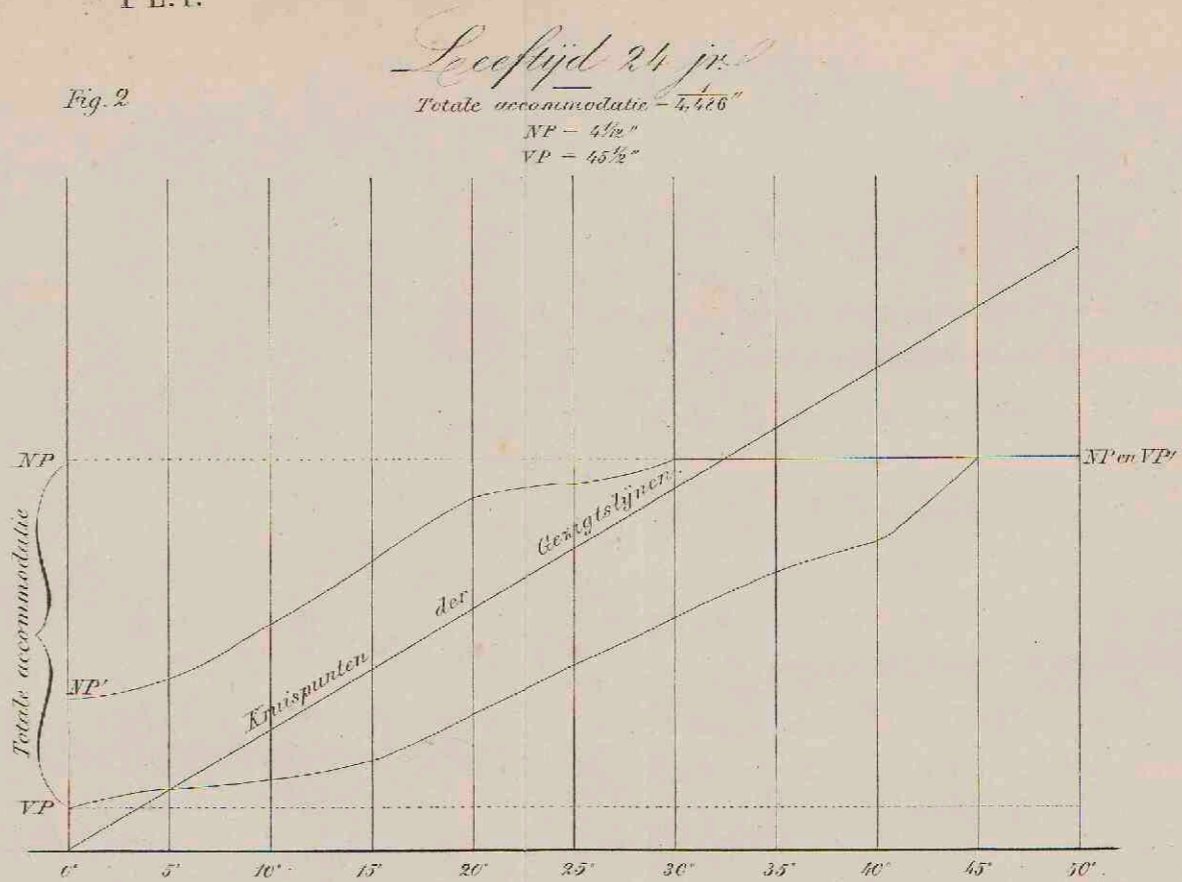


Fig. 3

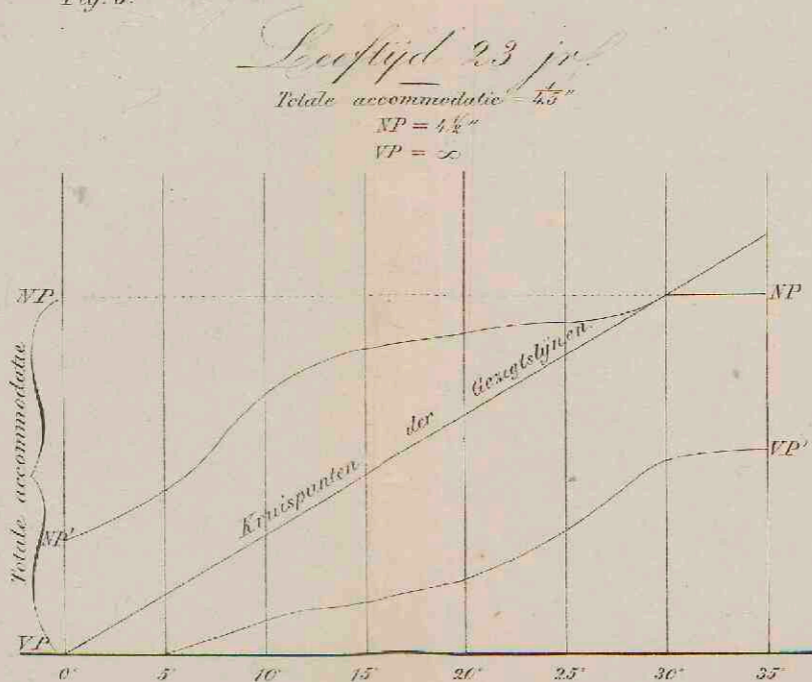
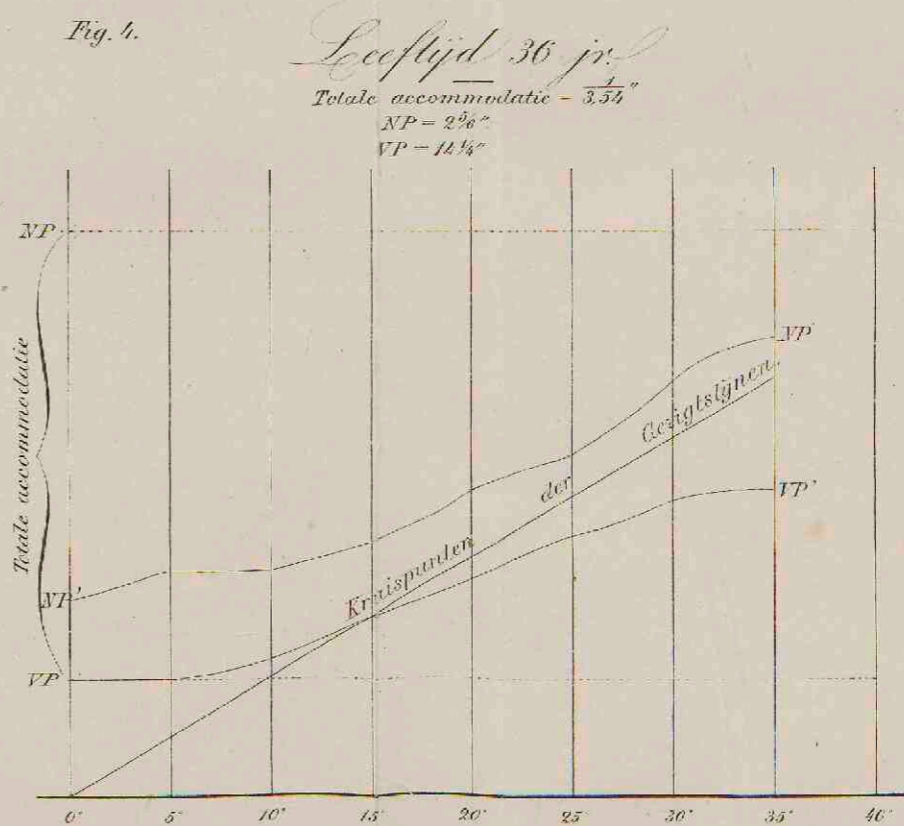
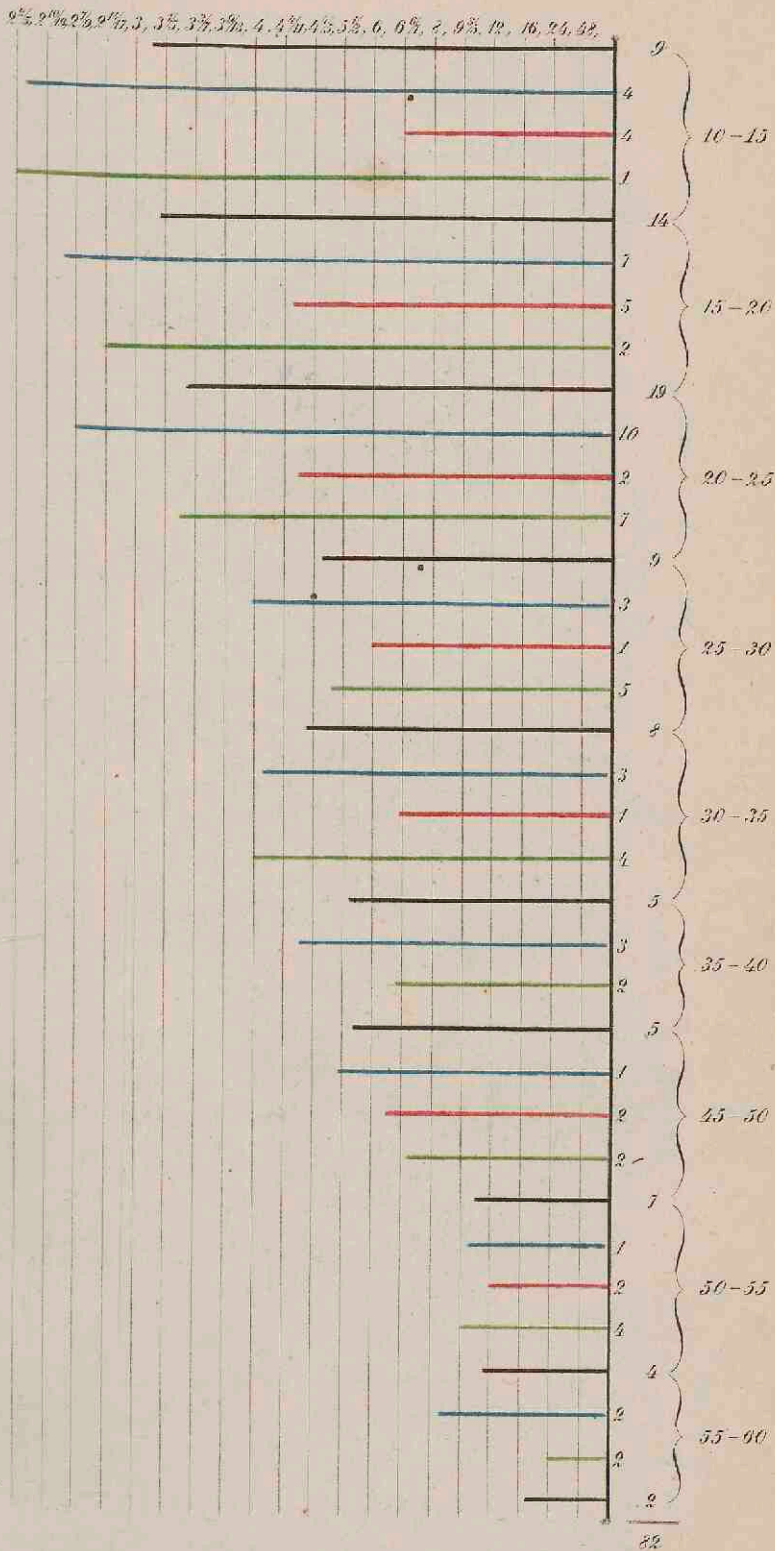


Fig. 4



PL. II.



THESES.

Asthma nervosum berust niet op krampachtige zamentrekking van de organische spiervezels der luchtpijptakjes.

II.

Bij hydrothorax is eene operatieve behandeling slechts dan te regtvaardigen, wanneer het exsudaat door zijn volumen levensgevaar veroorzaakt.

III.

De substantia intercellularis der beenderen is bij menschen en zoogdieren niet uit die der kraakbeenderen ontstaan.



## IV.

In sommige gevallen is kanker enkel een plaatselijk lijden.

## V.

IJzerpraeparaten zijn bij chlorosis onwerkzaam, zonder goede voeding en lichaamsbeweging.

## VI.

Verband, door onmiddellijke aanraking met reeds gevormd weefsel, is een vereischte, om aan cellen, die zich uit eenig exsudaat ontwikkeld hebben, een blijvend bestaan te verzekeren.

## VII.

De aanwezigheid van veerkrachtige vezels in sputa bewijst slechts verwoesting van eenig weefsel, in welks samenstelling veerkrachtige vezels optreden. Om met zekerheid tot vernietiging van longweefsel te besluiten, is het noodig, veerkrachtige vezels te vinden, die, in verbinding met elkander, den karakteristieken vorm der longcellen vertoonen.

## VIII.

Ten onregte beweert FUNKE, dat de papillae fungiformes aan de punt der tong ongevoelig zijn voor smaak-indrukken.

## IX.

De werkingwijze van geneesmiddelen te verklaren door hypothesen, die niet proefondervindelijk kunnen worden getoetst, is schadelijk voor de ontwikkeling der therapie.

## X.

Ten onregte schrijft HYRTL: „Die Umständlichkeit dieser Methode (Subconjunctival-Tenotomie bei Exstirpatio Bulbi) wird sie gegen die ältere Operations-Norm nicht aufkommen lassen.

## XI.

De periodieke zamentrekking der slagaderen, in het oor van het konijn, kan geenszins als eene accessorische hartswerking worden opgevat.

## XII.

Bij geene verlamming is de voorzeggung zoo gunstig als bij die der oogspieren.

## XIII.

Bij amaurosis, die met pigment-ontwikkeling in 't netvlies gepaard gaat, is het gestoorde gezichtsvermogen niet van de pigment-ontwikkeling afhankelijk.

## XIV.

Alvorens tot eene der tegen varicocele aangegevene operaties over te gaan, moet de genezing door stelselmatige drukking beproefd worden, inzonderheid volgens de methode van CAREY.

## XV.

Wanneer door verlamming van den accommodatietoestel het verste punt van duidelijk zien zich van het oog verwijdert, bewijst deze verwijdering geenszins het bestaan van eenen tonus der spieren, die de accommodatie bemiddelen.

## XVI.

Het aantal primitief-bundels eener spier bepaalt, caeteris paribus, de kracht; het arbeidsvermogen der spier is bovendien van de lengte der zamentrekkende bundels afhankelijk.

## XVII.

Doorsnijding van den nervus sympathicus bij het konijn maakt ruimeren toevoer van voedsel noodzakelijk.