



# Over de accommodatie en convergentie bij zijdelingschen blik

<https://hdl.handle.net/1874/240312>

*A 40.192*  
1891

*Med. 29 Oct 1891*

OVER DE  
ACCOMMODATIE EN CONVERGENTIE

BIJ ZIJDELINGSCHEN BLIK.

---

PROEFSCHRIFT

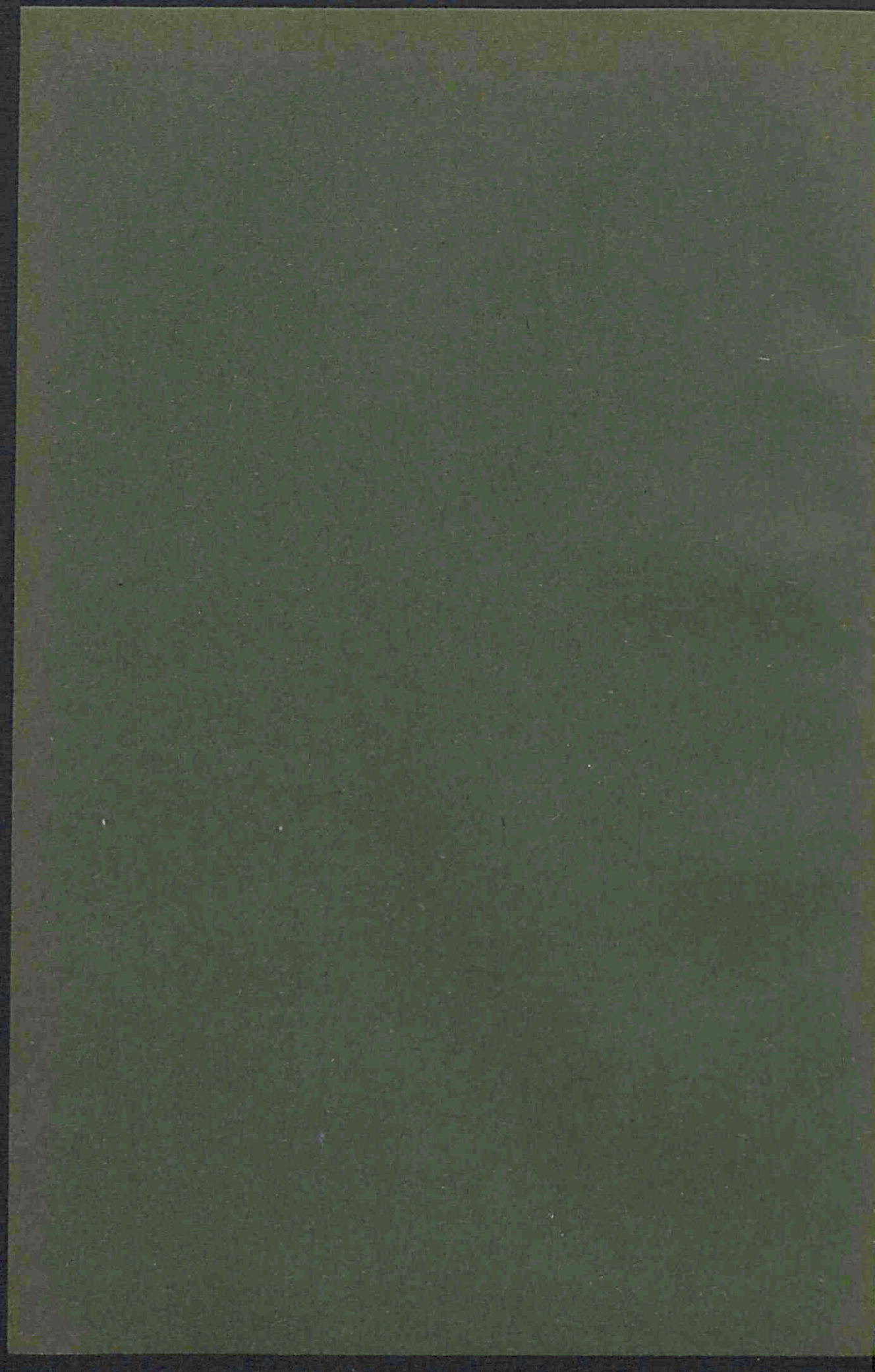
VAN

G. VAN EIJSSELSTEIJN.

---

A. qu.  
192





OVER DE  
ACCOMMODATIE EN CONVERGENTIE

BIJ ZIJDELINGSCHEN BLIK.



RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT



1775 9501

Over de  
Accommodatie en Convergentie  
bij zijdelingschen blik.

---

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE,

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT,

OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

DR. H. SNELLEN,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE,

VOOR DE FACULTEIT TE VERDEDIGEN

op DONDERDAG 29 OCTOBER 1891, des namiddags ten 4 ure,

DOOR

GERHARD VAN EIJSSELSTEIJN,

*Artb., Offic. van Gez. bij de H. N. N.*

GEBOREN TE ZWOLLE.

---

HELDER — C. DE BOER JR. — 1891







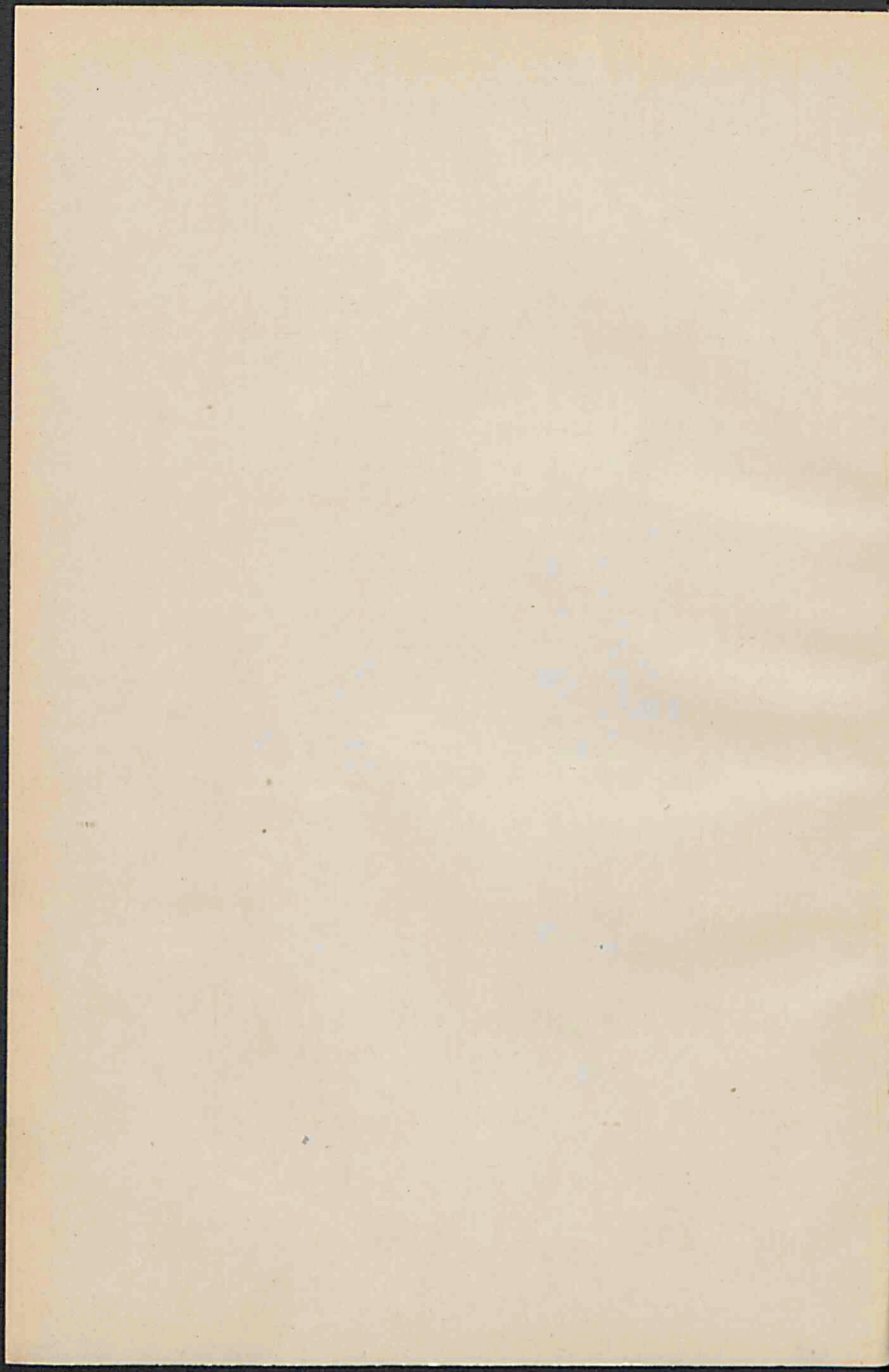
*aan mijne Ouders.*



Nu mijn Proefschrift gereed ligt, gevoel ik mij gedrongen, Hooggewaardeerde Leermeeesters, Professoren en Lectoren, U mijnen dank te brengen voor den bij mij aangewakkerden ijver tot de studie, voor den in mij gewekten lust tot wetenschappelijk onderzoek. Vooral aan U, Hooggeachte Promotor. Uwe welgezindheid was mij steeds ten steun; waar de moed mij dreigde te ontzinken, heeft Uw raad mij nieuwen ijver aangegord.

Dank ook aan al mijne vrienden, die met belangstelling mijn streven hebben gesteund, vooral aan hen, die persoonlijk bij het nemen mijner proeven hebben medegewerkt. Moge dit proefschrift U eene aangename herinnering zijn aan den schrijver.

*Sint memores memoris!*



---

## INLEIDING.

---

„So far as the range of accommodation for both eyes extends, the state of accommodation of the eye corresponds to a definite convergence of the visual lines. Thus the emmetropic eye, with parallel visual lines, is accommodated for infinite distance; with a convergence at 8'' for a distance of 8'', etc.”.

„Unmistakably, therefore, a connection exists between convergence of the visual lines and accommodation”.

Aldus begint Prof. DONDERS in zijn werk: „On the anomalies of accommodation and refraction of the eye”<sup>1)</sup> het derde hoofdstuk, waarin wordt gehandeld over het verband, dat er bestaat tusschen accommodatie en convergentie der gezichtslijnen.

Hij voegt er aan toe, dat reeds PORTERFIELD<sup>2)</sup> en JOH. MÜLLER<sup>3)</sup> de opmerkzaamheid hierop hadden gevestigd. Deze echter hielden, zoo het schijnt, dit verband voor absoluut en causaal, zoodat slechts één accommodatietoe-

---

<sup>1)</sup> Edited by the new Sydenham Society, London 1864.

<sup>2)</sup> A treatise on the Eye. Vol. I p. p. 410 et seq. Edinburgh 1759.

<sup>3)</sup> Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes. 1826. p. 216.

stand of graad van convergentie mogelijk was voor den daarmede overeenkomstigen graad van convergentie of accommodatietoestand. VOLCKMAN had reeds aangetoond, dat zulk een noodzakelijk verband niet bestond, en DONDERS zelf gaat nu in genoemd hoofdstuk na, welke de grenzen zijn, binnen welke accommodatietoestand en graad van convergentie voor ieder punt (bij 't rechte zien) kunnen variëren. Hij onderzocht of men een bepaald punt, dat men fixeert, duidelijk blijft zien, wanneer men zwak concave of convexe glazen voor de oogen plaatst? Evenzoo stelde hij een onderzoek in, in hoeverre men het gefixeerde voorwerp duidelijk kan blijven zien, als men zwak abduceerende of adduceerende prismata voor de oogen plaatst? Uit het eerste geval zou blijken of, bij onveranderden graad van convergentie, de accommodatietoestand veranderlijk kan zijn, terwijl uit de tweede proef zou volgen, binnen welke grenzen, bij onveranderden accommodatietoestand, de convergentie kan worden gewijzigd.

De beantwoording dezer vragen heeft DONDERS trachten vast te stellen met behulp van den door hem gewijzigden Optometer van HASSNER (Prager Vierteljahrsschrift 1851. Bd. 32. p. 166). Deze bestaat uit een langwerpig houten blad, horizontaal gesteld op een voetstuk. Dit blad wordt in de lengte doorsneden door drie evenwijdige gleuven, die ieder  $\pm 30$  mM. van elkander verwijderd zijn, zoodat de afstand van de twee buitenste gleuven ongeveer beantwoordt aan den gemiddelden pupilafstand van volwassen personen. In die gleuven kan een koperen staaf worden voortgeschoven, die juist boven de gleuf een vertikaal staafje draagt. Op dit staafje bevindt zich een draaibare holle cylinder, waarbinnen fijne draden aan elkander evenwijdig zijn gespannen.

Aan eene der smalle zijden van het tafelvlak is een insnijding aangebracht, waarin de neus van den waarnemer plaats vindt. Aan de zijden zijn vizier-kijkertjes aangebracht, waarin zich een kruis bevindt van twee draden, wier kruispunt bij het doorheenzien moet samenvallen met den rand van de cornea van den waarnemer. Ter zijde van de lengtegleuven zijn twee maatschalen aangebracht, waarop men den afstand kan aflezen van de gespannen draden tot aan de basis der cornea: de eene schaal voor het zien recht uit bij monoculaire bepalingen, de andere schaal voor het zien met convergentie bij binoculaire waarnemingen.

Met dezen toestel kunnen  $r$  (punctum remotum) en  $p$  (punctum proximum) voor ieder oog afzonderlijk en voor beide oogen, binoculair, worden bepaald. Om nu tevens de grenzen te kunnen meten, binnen welke, bij één' bepaalden graad van convergentie, de accommodatie veranderlijk kan zijn (relatieve accommodatie), zijn op het tafelvlak, vóór de oogen van den waarnemer, gesleufde koperen ringen aangebracht, waarin gemakkelijk holle en bolle glazen kunnen worden geplaatst. Deze zijn tevens zóódanig te verstellen, dat men ze, bij iederen graad van convergentie, ten naaste bij loodrecht op de gezichtslijnen kan plaatsen. Onder het achtereenvolgend aanwenden van sterkere concave of convexe glazen, worden nu de maximale en de minimale graad van accommodatieve inspanning bepaald, bij iederen graad van convergentie. Het op die wijze verkregen relatieve punctum proximum duidde **DONDERS** aan door  $p_1$ , het punctum remotum door  $r_1$ .

Bij ieder paar oogen van ongeveer gelijke condities onderscheidt **DONDERS**:

1. den grootsten afstand van duidelijk zien  $R$ .
2. den kleinsten „ „ „ binoculair zien  $P_2$ .



3. den absoluut kleinsten afstand van duidelijk zien bij het convergentie-maximum  $P$ .
4. den relatief kleinsten afstand van duidelijk zien bij iedere gegevene convergentie  $P_1$ .
5. den relatief grootsten afstand van duidelijk zien bij iedere gegevene convergentie  $R_1$ .

en hij berekent de drie volgende formules, die drie verschillende waarden van accommodatiebreedte vertegenwoordigen, n.l.:

1. de absolute  $\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - \frac{1}{R}$ .

2. de binoculaire  $\frac{1}{A_2} = \frac{1}{P_2} - \frac{1}{R_2}$ .

3. de relatieve  $\frac{1}{A_1} = \frac{1}{P_1} - \frac{1}{R_1}$ .

Uit proefnemingen bij een 15 jarigen emmetroop en een daarnaar getrokken curve, bleek het aan DONDERS, dat de relatieve accommodatie-breedte, gerekend van af het zien met evenwijdige bliklijnen, *eerst* grooter wordt, *dan* een tijd lang ongeveer stationair blijft, om *daarna* steeds kleiner te worden, tot zij bij het convergentie-maximum = 0 is.

Verder is in een emmetropisch oog bij evenwijdige gezichtslijnen  $\frac{1}{A_1}$  geheel positief <sup>1)</sup>, bij toenemende convergentie neemt het negatieve deel snel toe, weldra ten koste van het positieve en eindelijk wordt, bij 36° convergentie,  $\frac{1}{A_1}$  geheel negatief.

DONDERS trekt uit het voorgaande de voor de praktijk

---

<sup>1)</sup> Het positieve deel van de relatieve acc. strekt zich uit van punctum fixum tot  $p_1$ , het negatieve van punctum fixum tot  $r_1$ .

belangrijke conclusie (bldz. 114): „that the accommodation can be maintained only for a distance, at which, in reference to the negative, the positive part of the relative range of accommodation is tolerably great.”

Bij de verschillende refractie-toestanden is de verhouding tusschen convergentie en relatieve accommodatie-breedte verschillend. Bij myopie kan bij het maximum van convergentie nog een krachtige inspanning van de accommodatie plaats hebben. Sterke myopen hebben dus bij hun convergentie-maximum nog eene accommodatie-breedte disponibel, en wel des te meer, naarmate de convergentie meer beperkt

is. Het negatieve deel van  $\frac{1}{A_1}$  is in 't gebied van het binoculair zien bovendien zeer gering. Anderzijds is de convergentie dikwijls zeer beperkt. Hieruit besluit DONDEERS (bldz. 120):

„In the higher degrees of myopia, the difficulty of maintaining binoculair vision does not proceed from tension of accommodation, but rather from difficulty of convergence.”

Bij hypermetropen is de relatieve accommodatie-breedte zeer groot. Deze neemt bij toenemende convergentie tamelijk gelijkmatig af. Bij een convergentie van 16 à 17° vond DONDEERS het positieve deel = 0, zoodat alléén het negatieve overblijft. Van af het absolute tot het manifeste punctum remotum bedraagt het positieve deel bij parallelle gezichtslijnen slechts de helft van het negatieve. Van hier af wordt het positieve deel allengs grooter, tot zich bij eene convergentie van 5° de verhouding omkeert. Hieruit besluit DONDEERS, dat oogen met zulk een hypermetropie niet lang achtereen kunnen zijn geaccommodeerd voor het snijpunt hunner gezichtslijnen. Uit een bijgevoegde graphische voorstelling trekt hij verder de conclusiën (bldz. 123):

1. „That, with parallel visual lines, the emmetropic eye can bring into action about  $\frac{1}{3}$ , the myopic only  $\frac{1}{4.5}$ , the hypermetropic, on the contrary,  $\frac{3}{5}$  of its total power of accommodation.”

2. „That, with slight convergence, the myopic eye can accommodate much less, the hypermetropic on the contrary, much more (but also must do so) than the emmetropic.”

3. „That, with stronger convergence, the accommodation of the myopic eye can still increase much, that of the hypermetropic only a little.”

De oorzaak van de verschillende accommodatiebreedten bij verschillende refractietoestanden, meent DONDEBS te moeten zoeken en te kunnen vinden in de gewoonte:

„The cause of difference is at once apparent: it is the result of practice. The myopic eye has learnt to converge in a certain degree, without bringing its power of accommodation into action in the same proportion as the emmetropic eye. Thereby the binocular farthest point, although seen at a tolerably considerable convergence, remains almost as far from the eye as the absolute farthest point. But on the other hand, the eye has not practised itself with slight convergence to bring a relatively great part of its accommodation into action, because it has had no necessity to do so. The hypermetropic eye, on the contrary, found itself obliged, in order to see accurately, even with parallel visual lines, to put its power of accommodation on the stretch, and it has brought itself so far in that respect, that it is no longer in a position to become completely relaxed, that at least on every effort to see, the act of accommodation takes place involuntarily. As further, with increasing convergence, a disproportionately great part of the range of accommodation must always come into action, it is not

strange that the relative range of accommodation has been considerably displaced."

Tot staving van zijn betoog, dat oefening en gewoonte het verschil in accommodatiebreedte veroorzaken, geeft DONDERS drie bewijzen:

1°. Het gebruik van positieve of negatieve glazen is reeds na verloop van enkele uren van invloed op de accommodatiebreedte van het emmetropische oog.

2°. De relatieve accommodatiebreedte van ametropen verschuift zich, nadat zij eenigen tijd corrigerende glazen hebben gedragen en nadert die van emmetropen.

3°. Wanneer bij het klimmen der jaren, nog vóór de eigenlijke presbyopie intreedt, de accommodatiebreedte kleiner wordt, komt de graphische voorstelling van deze meer overeen met die van het hypermetropische oog.

---

---

## EIGEN ONDERZOEK.

---

Het voorgaande geeft in het kort weer, wat DONDERS in zijn klassiek werk heeft gezegd over den samenhang van convergentie en accommodatie, over de mogelijkheid om dien samenhang op te heffen en over de grenzen daarvan in de drieërlei refractie-toestanden.

Al zijne proeven zijn genomen, terwijl de waarnemer recht voor zich uit ziet. Dit was noodzakelijk, wilden beide oogen zich onder dezelfde condities bevinden. Bij het zijdelings zien nl. worden de eischen voor ieder oog verschillend, omdat dan de afstanden van punctum fixum tot ieder oog afzonderlijk niet gelijk zijn, en dus ook voor beide oogen het verband van accommodatie en convergentie niet geheel gelijk kan zijn.

Ongetwijfeld mag het van het grootste belang worden geacht, na te gaan, hoe het, bij zijdelingsche blikrichting, zal gesteld zijn met de puncta proxima et remota en met de verhouding tusschen accommodatie en convergentie.

Op aansporen van mijn' hooggeachten Promotor heb ik

mij gewaagd op dit tot dusver vrijwel onbetreden gebied. Het zal mijn streven zijn, in de volgende bladzijden, zoo beknopt mogelijk mede te deelen, wat tot hiertoe de vrucht van dit onderzoek is geweest.

Het onderzoek had vóoreerst ten doel het bepalen van puncta proxima bij verschillende graden van zijdelingschen blik. Daar het nemen der verschillende proeven voor den waarnemer uiterst vermoeiend is, heb ik mij tevreden gesteld met het bepalen der puncta proxima alléén, en alsnog de puncta remota buiten rekening gelaten.

Tot dit doel heb ik gebruik gemaakt van een instrument dat Prof. SNELLEN voor dergelijke onderzoekingen had laten vervaardigen. Hierop kunnen alle puncta proxima et remota, zoowel bij zijdelingschen blik als bij rechttuit zien, worden bepaald en het werd daarom door hem, naar analogie van den boven beschreven optometer van DONDEERS, „*Panoptometer*” genoemd. Met dezen Panoptometer zijn al mijne proeven genomen. Een korte beschrijving er van kan hier ter plaatse niet ongewenscht zijn.

Het instrument bestaat uit een tafel, waarvan het horizontale blad hooger en lager kan worden gesteld. Het blad zelf heeft den vorm van een half cirkelvlak. Boven het middelpunt daarvan is een aanzetstuk aangebracht, waarop de kin van den waarnemer zal steunen.

Van uit het middelpunt van den halfcirkel loopen sleuven door het tafelvlak, die een graadverdeeling aangeven telkens van 10 graden. In die sleuven kan een metalen staafje worden voortgeschoven, waarop ik voor mijn doel een vertikaal schijfje heb geplaatst, dat hooger en lager kan worden gesteld.

Op dit schijfje zijn gestippelde lijnen aangebracht, die, daar het schijfje draaibaar is om de vertikale as, in iedere

gewenschte vertikale richting kan worden gebracht. De stippen, waaruit de lijnen zijn samengesteld, wit op zwarten of zwart op witten grond, zijn hoekig, onregelmatig, maar scherp omschreven.

Dit schijfje gebruikte ik bij het bepalen van puncta remota. Voor 't opsporen van puncta proxima liet ik een van de middelste stippen fixeeren. Nog liever gebruikte ik hiervoor een plaatje, waarop zich slechts ééne ster met zeer korte stralen bevond.

Op het tafelvlak zijn verder homocentrische halfcirkels aangebracht, die respect. 10, 20, 30 cM. lengte tot straal hebben, zoodat men gemakkelijk en snel met een in mM. verdeeld maatje, ter lengte van 1 dM., den afstand kan aflezen van ieder punt in elk der sleuven tot aan het middelpunt van den cirkel.

Met behulp van dezen toestel kan men zoowel bij zijdelings zien, als bij rechtootzien, de puncta proxima et remota bepalen. Men kan telkens nauwkeurig den afstand meten tusschen den voet van het ruitertje (overeenkomend met het gefixeerde punt) en het middelpunt der halfcirkels (overeenkomend met het midden der grondlijn). Daarna kan men door middel van een los of aan den voet van het ruitertje bevestigd maatje, den afstand meten van den voet van het ruitertje naar deelstreepjes, die overeenkomen met de projectie van het draaipunt van elk der oogen.

#### *Methode van onderzoek.*

Bij iedere proefneming moet het tafelvlak zóó zijn ingesteld, dat de waarnemer de kin gemakkelijk kan plaatsen boven het middelpunt van den halfcirkel, en tevens het hoofd kan houden in den primairen stand. Dan zorge men

dat het sagittaalvlak van den waarnemer samenvalle met den radius, die loodrecht staat op de basis van den halfcirkel en dat zijne grondlijn daaraan evenwijdig ligt. <sup>1)</sup> Is het hoofd nu eenmaal in dezen stand gebracht, dan geven men acht, dat deze stand gedurende den geheelen gang van het onderzoek niet in 't minst worde gewijzigd.

Thans wordt het schijfje van het ruitertje op gelijke hoogte gesteld met de oogen van den waarnemer. Eerst bepaalt men dan het punctum proximum bij rechteuizien, door het ruitertje, in de sleuf van 0°, centripetaal langzaam en gelijkmatig voort te bewegen. Zoodra de waarnemer het sterretje onduidelijk begint te zien, geeft hij dit te kennen. Nadat men, door dit een paar malen te herhalen, overtuigd is van de juistheid der waarneming, meet men den afstand van het punctum fixum naar het midden van de grondlijn. Dan bepaalt men op dezelfde wijze 't punctum proximum bij het zien 10° naar rechts, vervolgens bij 20°, 30°, 40°, eindelijk evenzoo bij 10°, 20°, 30°, 40° naar links.

*Bezwaren bij het onderzoek.*

Aan het onderzoek met den Panoptometer zijn eenige moeielijkheden verbonden, die vooral in 't begin den onderzoeker niet weinig afschrikken en hem aan de waarde der verkregen cijfers, zouden doen twijfelen.

Deze moeielijkheden zijn echter met eenige volharding en geduld, bij nauwkeurig waarnemen, wèl te overwinnen.

Wil men n.l. overtuigd zijn, dat men op de juistheid

---

<sup>1)</sup> Men beoogt hier dat het nulpunt overeenkome met het midden der grondlijn, die de twee draaipunten vereenigt, terwijl bij de waarnemingen van DONNERS het nulpunt beantwoordt aan het midden der lijn, die de middelpunten van de bases der beide corneae vereenigt.



der verkregen uitkomsten mag staat maken, dan dient aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

1. De condities, waaronder zich de waarnemer bevindt, moeten voor elke serie proeven dezelfde blijven.

2. Het oogenblik, waarop het gefixeerde object onduidelijk begint te worden, moet met stiptheid worden aangegeven.

3. Vermoeidheid tengevolge van overinspanning dient te worden voorkomen, omdat het punctum proximum daarbij aanzienlijk verder af verplaatst wordt.

4. Telkens moet het ruitertje in ééne richting en wel liefst centraalwaarts worden bewogen.

Allereerst is het noodzakelijk dat alle cijfers eener serie proeven in ééne zitting worden verkregen. Hierdoor alléén kan men aan de eerste voorwaarde voldoen.

De verlichting moet daarbij gelijkmatig blijven. Bij snel afwisselende helderheid van den hemel worden de waarnemingen veranderlijk en onbetrouwbaar.

Aan de tweede voorwaarde kan slechts worden voldaan, wanneer men zich met het proefnemen beperkt tot personen, die in de zaak belang stellen, en zich de inspanning willen getroosten, die vereischt wordt om de puncta proxima zoo zuiver mogelijk aan te geven. Het te fixeeren object moet zóó zijn, dat het onduidelijk worden daarvan gemakkelijk kan worden waargenomen.

Gespannen draden of lijnen, die wit of zwart zijnde, scherp uitkomen tegen een zwarten of witten achtergrond, bleken mij in dit opzicht lang niet zoo goed te voldoen als gestippelde lijnen of een scherp uitkomend sterretje. Hierbij namelijk springt reeds de minste graad van vervloeiing onmiddellijk in 't oog, terwijl het moeilijker is met juistheid aan te geven wanneer een rechte lijn iets breeder en onduidelijker gaat worden.

Vermoeidheid tengevolge van overinspanning kan 't best worden vóórkomen, wanneer men den waarnemer aanspoort om, telkens na het bepalen van het punctum proximum, recht voor zich uit in de verte te zien. Is voor het punctum proximum drie maal dezelfde plaats aangegeven, dan controleere men niet langer, maar plaatse men het ruitertje  $10^\circ$  zijdelings, terwijl men intusschen den waarnemer tijd gunt om zijne oogspieren te ontspannen. Men make den baan van het ruitertje niet noodeloos lang, daar dit slechts onnoodige inspanning eischt.

Den afstand van punctum proximum tot ieder der beide draaipunten afzonderlijk mete men in geen geval tijdens het onderzoek, maar eerst, wanneer dit in zijn geheel is afgelopen. Steeds zorge men bij 't bepalen van het verste punt, dat de gestippelde lijnen horizontaal gesteld zijn en men draaie het schijfje zóó, dat het loodrecht sta op de lijn, die zijn middelpunt vereenigt met het midden der grondlijn.

Op deze wijze gelukt het met den Panoptometer inderdaad betrouwbare resultaten te verkrijgen. Het spreekt echter van zelf, dat kleine fouten niet zijn te ontgaan. Het is n.l. reeds op zichzelf onmogelijk om bij herhaalde bepalingen zich altijd evenveel in te spannen.

Bovendien treedt, ondanks de beste voorzorgen, toch wel eenige vermoeidheid in, en de toenemende inspanning, die deze zoekt te corrigeeren, is daaraan niet altijd evenredig.

De nu volgende proeven werden alle genomen bij vol daglicht, op  $\pm 4$  M. afstand van het venster, waarheen de waarnemer met het gezicht was gekeerd. Waar dit laatste niet het geval was, zal zulks afzonderlijk worden vermeld.

*Proefnemingen.*

Bij de mededeeling mijner tot hiertoe verkregen uitkomsten, begin ik met de vermelding van de gemiddelden van verschillende waarnemingen, telkens bij eenzelfde persoon. De waarnemers waren alle artsen of oudere candidaat-artsen. In het kort zal bij iedere proef, zoo mogelijk, de leeftijd der waarnemers, hun gezichtsscherpte en de afstand hunner pupillen worden vermeld. Ter bekorting en om het overzicht gemakkelijker te maken, zullen in ééne rij alle verkregene getallen van eene geheele proefneming worden geplaatst, zóódanig dat het middelste vet gedrukte cijfer het punct. prox. aanwijst bij rechttuitzien, de daarnaast geplaatste cijfers naar links en naar rechts achtereenvolgens de naaste punten aangeven bij blikrichting telkens 10 graden zijwaarts en wel — naar links en + naar rechts.

Eerste proef; gemiddelde van vele waarnemingen, genomen bij v. E. 25 jr.  $V OD$  met  $-0,5 = \frac{6}{6}$ .  $V OS$  met  $-0,25 = \frac{6}{6}$ . Pupilafstand = 66 mm.

Blikrichting:  $-40^{\circ} - 30^{\circ} - 20^{\circ} - 10^{\circ} \quad 0^{\circ} + 10^{\circ} + 20^{\circ} + 30^{\circ} + 40^{\circ}$   
 Puncta proxima: 30 22 16 13 12 12,5 15 18 26

Hier verplaatst zich het binoculaire naaste punt des te verder van het oog naarmate de blikrichting meer zijdelings afwijkt.

Tevens zien we, dat bij het naar links zien dit in meerdere mate het geval is dan bij het naar rechts zien. Aan gezien deze serie het gemiddelde voorstelt van een groot aantal waarnemingen, zijn de hier voorkomende getallen bij uitstek betrouwbaar. Komen er in de nu volgende reeksen in 't oog loopende afwijkingen voor, dan duiden deze niet altijd op merkwaardige verschijnselen, maar is

daarbij veelal te denken aan fouten in de waarneming. die, ondanks alle voorzorgsmaatregelen, moeten binnen sluipen.

Tweede proef.

P. J. 26 jr. *V OD* en *V OS* met  $-3 = \frac{6}{6}$ . Pupilaafstand = 62 mm.

Blikrichting:  $-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$   $0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$   
 Puncta proxima: 23 20 16 12 9 10,5 14 22 25

De beide laatste getallen naar rechts zijn hier grooter dan men, naar de twee voorgaande cijfers, zou mogen verwachten. Dit is waarschijnlijk te verklaren uit de in-tredende vermoeidheid. Dergelijke onregelmatigheden kwamen bij mijne eerste proefnemingen meer voor dan later.

Derde proef.

S. 23 jr. *V OD* en *V OS* met een zwak pos. cil. glas =  $\frac{6}{6}$ . Pupilaafstand 60 mm.

Blikrichting:  $0 + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$   
 Puncta proxima: 14 14 14 15 16.

S. klaagde buitengewoon over de inspanning, die hij van zijne oogen moest vergen, zoodat ik ter nauwernood de helft van de bepalingen kon doen. Dat zijn punctum proximum zich bij het zijdelings zien zoo weinig veranderde, is gedeeltelijk wel toe te schrijven aan ongelijkmatige inspanning, waarschijnlijk niet daaraan, dat hij monoculair ging zien. Want behalve dat dit dan nog dichterbij zou zijn gekomen, pleit hiertegen dat ook de nu volgende waarnemer, die in dit werk ongemeen geoefend is, in zeer sterke mate in staat blijkt te zijn om binoculair zijdelings betrekkelijk dichtbij duidelijk te zien.

## Vierde proef.

Dr. B. eerste ads. a/h. G. v. O., 32 jr. *V OD* en *V OS*  
met  $+0,25 = \frac{6}{6}$ .

Blikrichting:  $-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 13^\circ$      $0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$   
Puncta proxima: 16    15    14    13,5    13    14    15    16    17

Intusschen is dit slechts aan enkelen gegeven, zooals blijkt uit de volgende bepalingen.

## Vijfde proef.

H. 26 jr. *V OS* met  $s - 2 \subset c - 0,5$  as horiz. en *V OD*  
met  $-1,5 = \frac{6}{6}$ .

Blikrichting:  $-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$      $0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$   
Puncta proxima: 32    25    17    13    10    14    18    26

Het laatste getal  $40^\circ$  naar rechts, was hier niet wel te bepalen, wegens vermoeidheid en de onzekere opgave bij uiterste inspanning.

## Zesde proef.

R. 26 jr. *V OD* met  $-1\frac{1}{2} = \frac{6}{6}$  *V OS* met  $-1\frac{1}{4} = \frac{6}{6}$ .  
Pupilafstand 63.

Blikrichting:  $-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$      $0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$   
Puncta proxima: 25    19    14    12    11    11,6    13,5    17    22

## Zevende proef.

B. 29 jr. *V OD* met  $s - 1,5 \subset c - 1,5 = \frac{6}{6}$  *V OS* met  
 $c - 0,25 = \frac{6}{6}$ . Pupilafstand 60.

Blikrichting:  $-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$      $0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$   
Puncta proxima: 25    21    17,5    15    14    14,5    17    20    23

## Achtste proef.

N. 29 jr. Hypermetroop rechts van 0,75 links van 0,5.

Blikrichting:  $-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$      $0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$   
Puncta proxima: 26,5    20    19    18    16,5    16,7    17,5    18,5    21

De getallen 18 en 20 verraden hier allicht fouten in de waarneming, zooals die zoo moeielijk zijn te ontgaan.

Negende proef.

H. 26 jr. *V OD* en *V OS* beide met  $-1,5 = \frac{6}{6}$ .

Blikrichting:	$-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$	$0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$
Puncta proxima:	23 16 12 10,5	8,5 9,2 14 18 25,5

Tiende en elfde proef.

B. 23 jr. E. Pupilafstand 64.

Blikrichting:	$-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$	$0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$
Puncta proxima:	22 18 14 11,5	11 11,5 14 16 19

Tijdens het onderzoek was B. met den rug naar het venster gekeerd; de wijde zijner pupillen was 16 (*OS*) en 17 (*OD*), volgens bepaling met den pupillometer. Een volgend onderzoek, denzelfden middag gedaan, waarbij B. naar het licht was gekeerd (pupilwijdte 9) gaf het volgende resultaat:

Blikrichting:	$-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$	$0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$
Puncta proxima:	16 14 11,5 11,3	10,8 11,8 14 16 23

In 't algemeen beschouwd, zijn deze getallen kleiner dan de vorige. Dat die naar rechts in dit opzicht afwijken, meen ik te mogen toeschrijven aan vermoeidheid, tengevolge van de langdurige inspanning op één namiddag.

Twaalfde proef.

M. Emmetroop. Pupilafstand 70 mM.

Blikrichting:	$-40^\circ - 30^\circ - 20^\circ - 10^\circ$	$0^\circ + 10^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 40^\circ$
Puncta proxima:	18 17½ 16 16	15 16,5 17,5 19 24

Dertiende proef.

R. 38 jr. Emmetroop.  $V = \frac{6}{6}$ .

Blikrichting:  $-40^{\circ} - 30^{\circ} - 20^{\circ} - 10^{\circ}$   $0^{\circ} + 10^{\circ} + 20^{\circ} + 30^{\circ} + 40^{\circ}$   
 Puncta proxima: 18 15 14 14 13,5 14 15 15 16

Een accommodatievermogen tot op 13.5 cM., dus van 7.5 dioptriën is voor iemand van 38 jaren betrekkelijk groot.

Veertiende en vijftiende proef.

t. B. H. 28 jr. E.  $V^{6/6}$ . Pupilaafstand 65 mm.

Blikrichting:  $-40^{\circ} - 30^{\circ} - 20^{\circ} - 10^{\circ}$   $0^{\circ} + 10^{\circ} + 20^{\circ} + 30^{\circ} + 40^{\circ}$   
 Puncta proxima: 35 28 20 14 11 13 18 22 25

Hierbij was de waarnemer van het licht afgekeerd; de wijdde zijner pupillen bedroeg links 17, rechts 18. Een op denzelfden middag gedaan onderzoek, waarbij 't gelaat naar het venster was gekeerd (pupilwijdte 7 à 8) gaf tot uitkomst:

Blikrichting:  $-40^{\circ} - 30^{\circ} - 20^{\circ} - 10^{\circ}$   $0^{\circ} + 10^{\circ} + 20^{\circ} + 30^{\circ} + 40^{\circ}$   
 Puncta proxima: 23 14 11 10,5 10 10,6 12 14 19

Ook hier laat zich de pupilwijdte, bij verschillende mate van verlichting, gelden evenals in het tiende en elfde geval.

Dat men echter ook resultaten in tegengestelden zin kan verkrijgen, blijkt uit twee proeven, genomen bij

v. D. 25 jr. E.  $V^{6/6}$ . Afstand der pupillen 57.

Blikrichting:  $-40^{\circ} - 30^{\circ} - 20^{\circ} - 10^{\circ}$   $0^{\circ} + 10^{\circ} + 20^{\circ} + 30^{\circ} + 40^{\circ}$   
 Puncta proxima:  $\left\{ \begin{array}{l} 18 \quad 14,5 \quad 12,5 \quad 11,5 \quad 11 \quad 11,4 \quad 12,7 \quad 14 \quad 18 \\ 17 \quad 13,7 \quad 13,2 \quad 11,8 \quad 10,8 \quad 11,3 \quad 11,8 \quad 13,5 \quad 17,5 \end{array} \right.$

Hierbij is de eerste proef genomen met het gelaat naar het venster gekeerd (pupilwijdte 7), de tweede omgekeerd (pupilwijdte 13). De hemel was toen schitterend wit en deed het oog pijnlijk aan. Ook bij mij zelve de proef nemende, vond ik het naaste punt bij rechthoofdzien dichterbij, wanneer ik van het licht was afgekeerd.

Achttiende en negentiende proef.

N. 25 jr. E.  $V^{6/6}$ . Afstand der pupillen 64.

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puneta proxima:	{ 20	14	12	11	10,7	11	12,5	17	24
	{ 17	13,5	11,5	11	10,6	11	11,5	16	20

Deze beide reeksen zijn op denzelfden middag genomen als de twee vorige. De beide waarnemers waren emmetroop, hadden volle gezichtscherpte en waren beiden even oud. De uitkomsten der proefnemingen komen zeer wel met elkander overeen. Ook in het laatste geval zijn de cijfers, verkregen, terwijl de waarnemer van het licht af zag, kleiner dan de daarmede overeenkomstige, verkregen bij zien tegen 't licht in.

Terwijl dus gewoonlijk een vernauwde pupil de beelden langer scherp doet uitkomen, schijnt het, dat een al te felle verlichting in dit opzicht meer schade dan voordeel aanbrengt.

Nog uitvoeriger en nauwkeuriger dan in bovenvermelde waarnemingen, heb ik bij mij zelve eenige waarnemingen gedaan, die trouwens met de bij de anderen genomene in hoofdzaak overeenstemmen.

Ten einde draaiing van het hoofd te voorkomen, heb ik mij bediend van de bekende methode van inbijting in was.

Ik zal nu niet alle door mij genomene proeven opsommen met hunne resultaten, die uit den aard der zaak wel eens een weinig uiteenloopen, in hoofdzaak echter overeenstemmen, maar er mij toe bepalen om in het kort te vermelden, wat ik bij het nemen der proeven heb waargenomen.

Beweegt men het ruitertje van uit de peripherie centraalwaarts, dan komt er een oogenblik, waarop het beeldje onduidelijk wordt, terwijl men het zich met de uiterste inspanning nog weer scherp kan laten uitkomen. Gaat nu



het ruitertje langzaam en gelijkmatig voort, dan ziet men dat er een dubbelbeeld optreedt, waarvan de beide beelden zich steeds verder van elkaar bewegen.

Het diffuus worden van het beeld en het zich vormen van dubbelbeelden gaat bij mij zoodanig gepaard, dat ik niet met zekerheid vermag te zeggen of ik inderdaad diffuus ga zien, dan wel of ik slechts een onaangename gewaarwording verkrijg, die optreedt bij het van elkaar schuiven der beide beelden.

Nemen wij b.v. een compleet stel getallen, verkregen bij eene proefneming onder inbijting:

Blikrichting:	— 40°	— 30°	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	+ 30°	+ 40°
Puncta prox.:	30	20	15	12,5	11,5	12	13,5	15	24

Bij rechtuit zien ligt hier het punctum prox op 11,5 cM. afstand van het midden der grondlijn. Bij verdere nadering van het ruitertje schuiven zich twee beelden van elkander af, die beide in toenemende mate diffuus worden.

Bij 10° afwijking naar links heeft de vorming van het dubbelbeeld plaats op 12,5 cM. van het midden der grondlijn. Het rechterbeeld (hier en in 't vervolg wordt bij de plaatsbepaling gerekend van de kant van den waarnemer uit) is terstond diffuus, het linker blijft nog een oogenblik vrij scherp, om al zeer spoedig ook onduidelijk te worden. Steeds blijft het linkerbeeld echter scherper geteekend dan het rechter. Bij sluiting van het linkeroog bemerkt men dat daaraan het rechterbeeld beantwoordt.

Het zijn gekruiste dubbelbeelden.

Bij 20° afwijking vindt men 't binoculaire punctum proximum, of liever 't naaste punt van enkelvoudig zien op 15 cM. De beide beelden, die dan van elkaar schuiven, zijn duidelijk omschreven, het rechter wordt al spoedig diffuus, het linker op ongeveer 12 cM. afstand eerst.

Bij  $30^\circ$  afwijking ligt het naaste punt van enkelvoudig zien op 20 cM. Dan krijgt men een duidelijk dubbelbeeld, waarvan het rechter beeld scherp omschreven blijft tot 17, het linker tot 12 ongeveer.

Bij  $40^\circ$  naar links zien vond ik hier het naaste punt van binoculair enkelvoudig zien met groote inspanning op 30 cM. Het rechter dubbelbeeld bleef een tijdlang scherp, het linker dwaalde te ver af om het te kunnen volgen.

Bij het zijdelings naar rechts zien gaat alles toe op dezelfde wijze. Er vormt zich een dubbelbeeld op de plaats door de getallen der serie aangeduid. Het beeld, geprojecteerd van het verst verwijderde oog (hier dus het linker oog, het rechter beeld) is ook hier het helderst en blijft het langst scherp omschreven.

Bij alle proefnemingen, op bovengemelde wijze genomen, verkreeg ik overeenkomstige resultaten.

---

---

## BESCHOUWINGEN.

---

In het algemeen treft het ons in de bovenvermelde proefnemingen, dat het punctum proximum bij zijdelingschen blik verder af wordt verplaatst, en wel des te sterker, naarmate de bliklijnen meer zijdelings afwijken. Hierop werd reeds bij de eerste proefneming onze aandacht gevestigd. Alle waarnemers hadden volle gezichtsscherpte, de meeste waren emmetroop, sommige myoop. (Proef 2, 5, 6, 9,) enkele in geringen graad hypermetroop (Proef 3, 4, 8.)

Ten einde na te gaan of er verschil bestaat tusschen de drie refractietoestanden, ten opzichte van de naaste punten bij zijdelingschen blik, kan men het gemiddelde bepalen van al de bovenvermelde vertegenwoordigers van elk dier drieërlei refractiën, of wel kan men van ieder de typen uitkiezen, die 't zuiverst den refractietoestand vertegenwoordigen. Vergelijken wij b.v. voor emmetropie de drie laatste met de 2<sup>de</sup> en 9<sup>de</sup> voor myopie en de 3<sup>de</sup> 4<sup>de</sup> en 8<sup>ste</sup> proeven voor hypermetropie. Hieruit kan blijken dat, zooals voor de hand ligt, bij rechteu zien het punctum proximum voor myopen 't meest nabij, voor hypermetropen 't verst af ligt. Tevens echter (indien wij uit dit kleine aan-

tal eene conclusie mogen trekken) komt daarbij aan het licht, dat de algemeen geldige regel van 't verschuiven van het naaste punt naar de peripherie bij zijdelingschen blik, krachtiger spreekt bij myopen dan bij emmetropen, en het zwakst bij hypermetropen.

Wanneer ik de gevallen 2, 5, 6, 7 en 9 bijeen voeg, die in mijne waarnemingen de sterkere myopen vertegenwoordigen, dan krijg ik de volgende gemiddelde cijfers:

25,5 20 15 12,5 11 12,5 15,5 20 24.

Bij deze spreekt het effect van het zijdelings zien sterker dan bij de gezamenlijke verdere gevallen, die emmetroop zijn of daartoe naderen:

De gemiddelde cijfers van de overige 15 gevallen luiden:

22 17 14,3 12,8 12 12,6 14,2 16,6 20,6.

Terwijl wij meenen dit als feiten te mogen vaststellen, komen wij thans tot de vraag:

„Hoe komt het dat, bij zijdelingschen blik, het punctum proximum verder af komt te liggen, d. i: de beschikbare convergentie en accommodatie kleiner worden?”

Bij monoculair zien blijft ook bij verschillende blikrichting het naaste punt afhankelijk van den graad der accommodatie. Daarbij kan de neus, indien deze hoog is en indien de oogen diep liggen, den blik naar de neuszijde beperken. Bij verschillende proefnemingen is het mij overtuigend gebleken, dat het punctum proximum bij monoculair zien bij zijdelingschen blik niet verschuift.

Wél liet zich dit a priori verwachten, maar zekerheids-halve heb ik mij daarvan ook experimenteel overtuigd. De uitvoerige vermelding der cijfers van deze proefnemingen zou vrij nutteloos plaats en tijd vorderen en wil ik daarom achterwege laten.

Wat het vermogen betreft om zijdelings te zien, vond ik, dat ik met elk oog zonder groote inspanning slechts  $43$  à  $45^\circ$  zoowel nasaalwaarts als temporaalwaarts de bliklijn kon richten. Daaraan is het dan ook wel toe te schrijven, dat in de voormelde proeven de uitkomsten, verkregen bij  $40^\circ$  zijdelingsche afwijking, 't minst te vertrouwen zijn; het binoculaire zien kon soms slechts bij tusschenpoozen en met de grootste inspanning plaats hebben, terwijl het streven daarnaar somtijds zelfs te vergeefs was. Sommigen (met name de hypermetropen) schijnen het hierin verder te kunnen brengen dan de myopen.

Indien wij nu de afstanden van de monoculaire naaste punten vergelijken met die der binoculaire naaste punten, zoo blijkt het dat deze geenszins samenvallen. Het lag voor de hand te verwachten dat het binoculaire naaste punt, gemeten van uit het midden der grondlijn, zich bij zijdelingschen blik een weinig verder af zou verplaatsen, door het dichterbij komen van één der oogen. Zal het punctum proximum binoculare samenvallen met het monoculair naaste punt van één der oogen? Uit onze proeven blijkt dat het steeds verder wijkt dan dat van het dichtstbij zijnde oog. Er blijft derhalve niets anders over dan de reden van het verschijnsel te zoeken in het binoculair zien als zoodanig, hetzij dan in de accommodatie, hetzij in de zijdeling-sche convergentie of mogelijk wel in deze beiden vereenigd.

Bij het zijdelings zien komen beide oogen op ongelijken afstand van het gefixeerde punt. Nu zou het ten eerste kunnen zijn dat hierbij slechts voor één van de beide afstanden werd geaccommodeerd. Slechts één beeld, op het netvlies van het daaraan beantwoordende oog, zou dan met duidelijkheid worden gezien en het andere diffuus zijn. Ook het uit deze twee samengestelde beeld zou diffuus

zijn, tenzij het onduidelijke beeld in den wedstrijd der gezichtsvelden zou worden buitengesloten, zoodat eigenlijk monoculair werd gezien.

Ten tweeden zou het mogelijk wezen dat, met wegvalling van iedere samenhang tusschen convergentie en accommodatie, ieder oog voor zich kon zijn geaccommodeerd voor het waargenomen object. Dan kreeg men twee scherpe netvliesbeelden en de binoculaire waarneming zou ook een duidelijke zijn.

In dit geval moest het dichtstbij zijnde oog een gedeelte van zijne negatieve relat. accommodatie, het andere oog een deel van zijne positieve relat. accommodatie in werking brengen. Ieder oog ware dan voor het gefixeerde punt geaccommodeerd. Alles wordt hier beheerscht door de vraag, in hoeverre twee oogen ongelijk kunnen accommoderen, waarbij dan tevens de samenhang tusschen accommodatie en convergentie moest worden opgeheven.

In het eerste dezer twee gevallen zou het schijnbaar binoculaire, maar inderdaad monoculaire naaste punt moeten samenvallen met het monoculaire naaste punt van één oog en wel in de eerste 30° afwijking met dat van het dichtstbij zijnde oog, terwijl bij 40° het onvermogen van het andere oog om verder nasaalwaarts te draaien zich zou doen gelden.

De in het tweede geval vereischte ongelijke accommodatie der twee oogen, wordt door andere proeven zeer onwaarschijnlijk gemaakt, en werd op grond van overtuigend experiment genegeerd door Dr. CARL HESS tegenover SCHNELLER, (Arch. f. Ophth. XXXVII 1 S 258.)

Zeker is het dat, bij het vaststellen van het naaste punt bij zijdelingschen blik, de eerste stoornis, die men bemerkt, het ontstaan is van een dubbelbeeld.

In welken toestand bevinden zich de beide oogen op het oogenblik dat zich het dubbelbeeld gaat vormen en waarom wordt dit gevormd? Dit zijn de belangrijke vragen, die wij ons ter beantwoording hebben gesteld.

Neem ik de gemiddelde van mijne 20 waarnemingen, dan verkrijg ik de volgende cijfers:

22,9 17,9 14,54 12,74 11,7 12,55 14,5 17,4 20,25

Berekend naar een gemiddelden afstand van de oogen der waarnemers van 63 mM. geeft dit als afstand tot het gefixeerde punt voor het rechter oog:

24,8 19,6 15,9 13,6 12 12,3 13,65 16 18,3

voor het linker oog:

20,9 16,5 13,8 12,6 12 13,4 15,8 19,2 22,4

of uitgedrukt in dioptriën:

voor het rechter oog:

4 5,4 6,3 7,3 8,33 8,13 7,3 6,25 5,41

voor het linker oog:

4,8 6 7,25 8 8,33 7,46 6,3 5,21 4,46

Uit de gemiddelde cijfers, door mij uit alle bovenvermelde proefnemingen verkregen, blijkt dus, dat het dubbelbeeld opkomt, zoodra de afstand van elk der oogen tot het gefixeerde object zooveel gaat verschillen, dat dit verschil de waarde van ongeveer 1 Dioptrie vertegenwoordigt.

Keeren we nu terug tot de vroeger gestelde vragen, dan komen wij tot de volgende beschouwingen:

Het optreden van dubbelbeelden, op het moment dat de twee beelden ongeveer een dioptrie gaan verschillen, doet bij ons de gedachte rijzen, dat hierin de oorzaak van het opgeven der convergentie zou kunnen liggen.

Intusschen zou dan noodzakelijk het verschijnsel moeten wijken, wanneer men het verschil in refractie der beide oogen door glazen opheft. En dit is in geenen deele het geval.

Wanneer ik voor het verst verwijderde oog een negatief of voor het dichtstbijgelegen oog een positief glas van 1 dioptrie of tegelijkertijd voor 't eerste — 0,5 en voor het tweede + 0,5 d. plaats, dan wordt het vereenigen der twee beelden, die nu elk voor zich scherper uitkomen, niet gemakkelijker en het naaste punt van binoculair duidelijk zien blijft in denzelfden zin afwijken van dat bij het rechtuitzien <sup>1)</sup>).

Het ongelijke van de afstanden der beide oogēn of wat daarmede gepaard gaat het ongelijke van de twee netvliesbeelden, verklaart niet dan ten deele de beperking van de accommodatie bij zijdelingschen blik. We hebben dus de aandacht te vestigen op de bewegingsfunctiēn.

Uit proeven telkens met één oog blijkt dat de beweging in de vereischte richting voor elk oog afzonderlijk mogelijk is. Maar hieruit volgt dat de convergeerende functie, waarvoor een afzonderlijk centrum mag worden aangenomen, hier kan verhinderd of ten minste bemoeielijkt zijn.

In de eerste plaats kan hier een mechanische belemmering optreden.

Plaatst men bij het recht voor zich uitzien een vinger tegen de binnenzijde van het oog, zoodat de zijdelingsche monoculaire beweging maar zeer weinig gestoord wordt,

<sup>1)</sup> Wanneer het naaste punt van binoculair duidelijk zien op 11,7 van het midden van de basaallijn ligt, dan bedraagt, bij een afstand der oogen van elkander van 63 mM., het verschil van afstand der beide oogen tot het gefixeerde punt bij 10° = 0,71, bij 20° = 1,4, bij 30° = 2,1, bij 40° = 2,8, uitgedrukt in dioptrische waarden.



dan zien we de meer subtiële convergentie-functie dadelijk gestoord en er ontstaan dubbelbeelden.

Hetzelfde zien we bij lichte orbitatumoren, ook zelfs bij progressieve myopie. De verlenging van den bulbus geeft, bij betrekkelijk geringe stoornis in de monoculaire beweging, insufficiëntie van de convergentie.

Bij zijdelingsche blikrichting krijgt men dan ook het eerst het onaangenaam gevoel en de belemmering in de beweging in het zich nasaalwaarts richtende oog, hetgeen ter wille der convergentie een grootere zijdelingsche beweging te maken heeft dan het andere oog.

Behalve het mechanische moment treedt hier waarschijnlijk ook op de factor, die door DONDERS voor de convergentie bij het rechte zien zoozeer op den voorgrond is gesteld, n.l. de oefening.

Uit de grootte van de bekende objecten en andere gegevens, schat het oog den afstand en onmiddelijk wordt de convergentie daarnaar ingericht.

Evenals de goefende balwerper de vereischte kracht tot den worp onmiddelijk weet te schatten, wordt door verkregene en erfelijke ervaring de convergentie dadelijk juist ingesteld. Maar die oefening bestaat in den regel uitsluitend voor het rechte zien.

Hoogst opmerkelijk is hier dat met de stoornis der convergentie ook de accommodatie belemmerd wordt. Er is een innig verband tusschen convergentie en accommodatie, hetgeen naar mijne opvatting bij zijdelingschen blik nog duidelijker uitkomt dan bij het rechte zien.

Ik heb nog beproefd het beeld van het rechter en linker oog afzonderlijk nauwkeuriger te onderscheiden, door naar

de methode van SNELLEN <sup>1)</sup> voor het eene oog een rood, voor het andere een groen glas te plaatsen en daarbij als object een radiaire figuur op zwarten grond te bezigen, die uit roode en groene lijnen bestaat. Wij stuiten hier echter op de moeielijkheid, dat de gekleurde glazen te veel licht absorbeeren, en het is mij alsnog niet gelukt een methode te vinden, waarbij men, onder vereischte fijnheid van gekleurde lijnen, een voldoende lichtsterkte kan verkrijgen.

Ook heb ik mij, zooals boven reeds is aangewezen, voorloopig moeten bepalen tot het onderzoek naar het naaste punt bij zijdelingschen blik. Het vermoeiende en tijdroovende der proeven heeft mij verhinderd, alsnog deze waarnemingen uit te breiden. Maar ik reken het reeds der moeite waard te mogen mededeelen, *dat bij zijdelingschen blik het vermogen tot convergeeren belemmerd wordt en dat daaraan gebonden is een vermindering van het vermogen om de accommodatie in te spannen.*

---

<sup>1)</sup> Zehender's Monatsblätter. Jahrgang 1877. S. 303.



STELLINGEN.



## STELLINGEN.

---

### I.

Ten onrechte beweren JAVAL, BERLIN, SCHUBERT, dat bij het schrijven het oog de neerhalen volgt en deze alleen. Het oog volgt niet, maar schrijft voor, niet de op- of neerhalen, maar de belangrijkste punten, waardoor het goed gericht zijn der letters en regels wordt beheerscht. Dit zijn voornamelijk de boven- en benedeneinden der korte letters en de snijpunten van de op- en neerhalen der lange letters.

### II.

De meening van BERLIN, dat bij het schrijven de grondlijn een hoek van  $90^\circ$  moet maken met de neerhalen, is onjuist.

### III.

Onjuist is het beweren van SCHUBERT, dat de vertikale en horizontale draaiingen van het hoofd bij het schrijven te verklaren zijn uit de neiging om den regel in het vi-ziervlak te brengen.

## IV.

De draaiingen van hoofd en romp bij het schrijven zijn hoofdzakelijk afhankelijk van het streven om beide oogen even ver verwijderd te doen zijn van het gefixeerde punt en om zijdelingsche convergentie buiten te sluiten.

## V.

Bij het lezen en schrijven ter zijde van het sagittaalvlak worden de vereischte hoofdbewegingen, eerst waar deze ontoereikend of te traag zijn, gecompenseerd door oogbewegingen.

## VI.

't Gemakkelijkst en vlugst schrijft men, wanneer de regel een rechte hoek maakt met de as van den arm.

## VII.

De meening van SCHUBERT, dat staand letterschrift alleen kan worden geschreven bij rechte mediaanligging van het schrift, is onhoudbaar.

## VIII.

Schuine mediaanligging van het schrift (zóó, dat de regel loodrecht op de arm-as komt) met schuin letterschrift is te verkiezen boven staand letterschrift met rechte mediaanligging. Elke naar rechts ligging van het schrift is te verwerpen.

## IX.

Zeer verkeerd is de opvatting van vele onderwijzers, dat de penhouder bij het schrijven moet gericht zijn naar den schouder.

## X.

Wil men schoolgaande kinderen zooveel mogelijk voor kromgroeien bewaren en tevens zorg dragen dat hun geestelijke ontwikkeling niet ten achter gerake, zoo late men hen veel lezen en van buiten leeren, maar weinig schrijven.

## XI.

Het veelvuldig voorkomen dat het rechteroog meer myopisch is of meer tot myopie neigt dan het linker, kan gereedelijk worden toegeschreven aan het zien naar rechts van het sagittaalvlak.

## XII.

Bij een gezond individu behoeven de beide pupillen niet even wijd te zijn.

## XIII.

Het juist opnemen van de anamnesis brengt dikwijls evenveel en soms meer aan het licht, dan het onderzoek naar den status praesens.

## XIV.

Wanneer men grond heeft bij een zieke te denken aan zich ontwikkelenden typhus abdominalis, talme men niet met het toedienen van calomel.

## XV.

Matige lichaams oefeningen bevorderen de ontwikkeling van het jonge geslacht. Streeft men er echter naar om door oefening en inspanning boven anderen in krachts-



betooning uit te munten, dan wordt dit juist de weg om zich lichamelijk te gronde te richten.

## XVI.

In het tweede stadium van asphixie bij neonati passe men alleen de methode van SCHULTZE toe.

## XVII.

Het is goed aan eene ovariotomie, bij cysten die veel vloeistof bevatten, eene of meerdere puncties te doen voorafgaan.

## XVIII.

Het succes van enkele operaties moet worden toegeschreven aan suggestie.

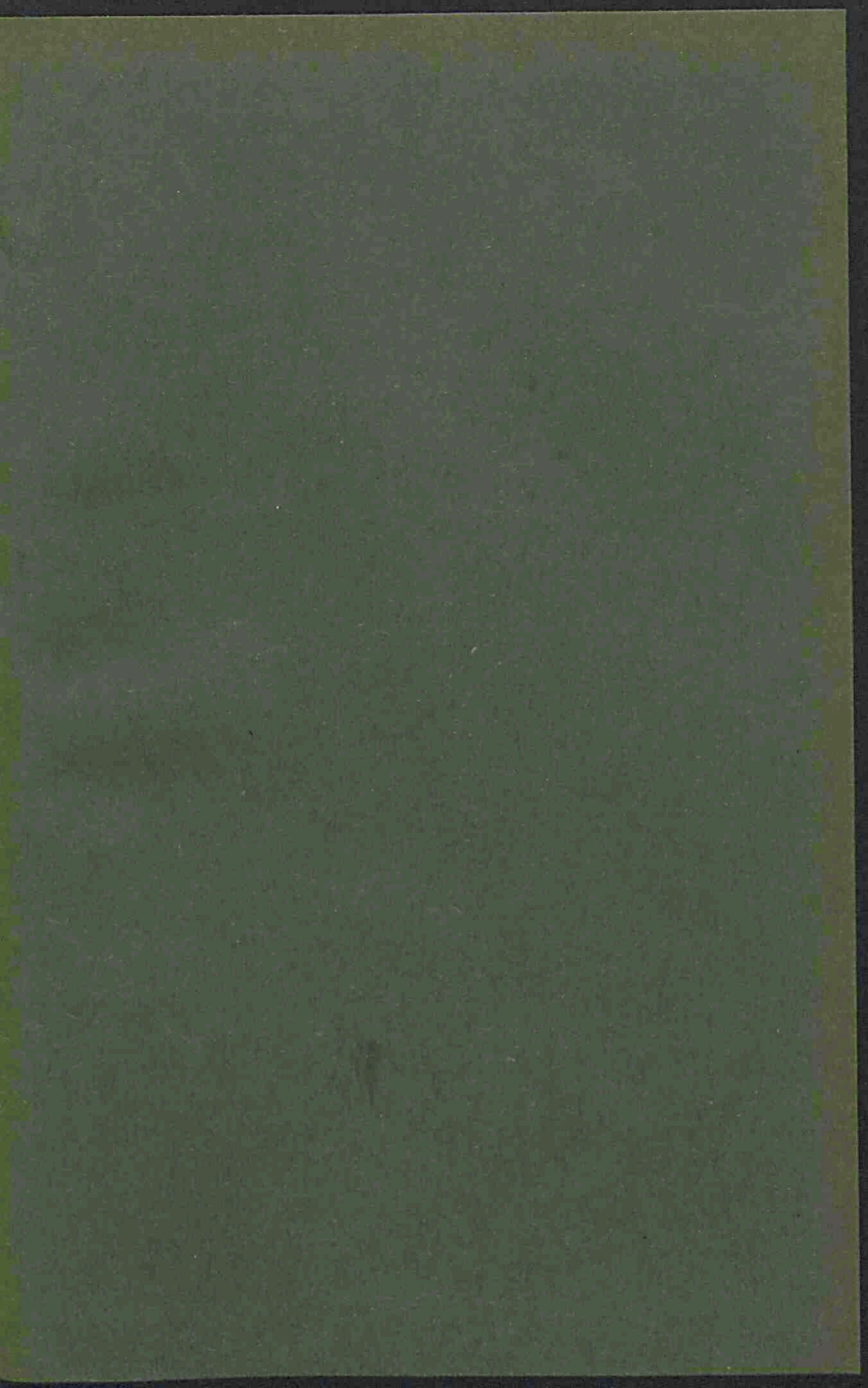
## XIX.

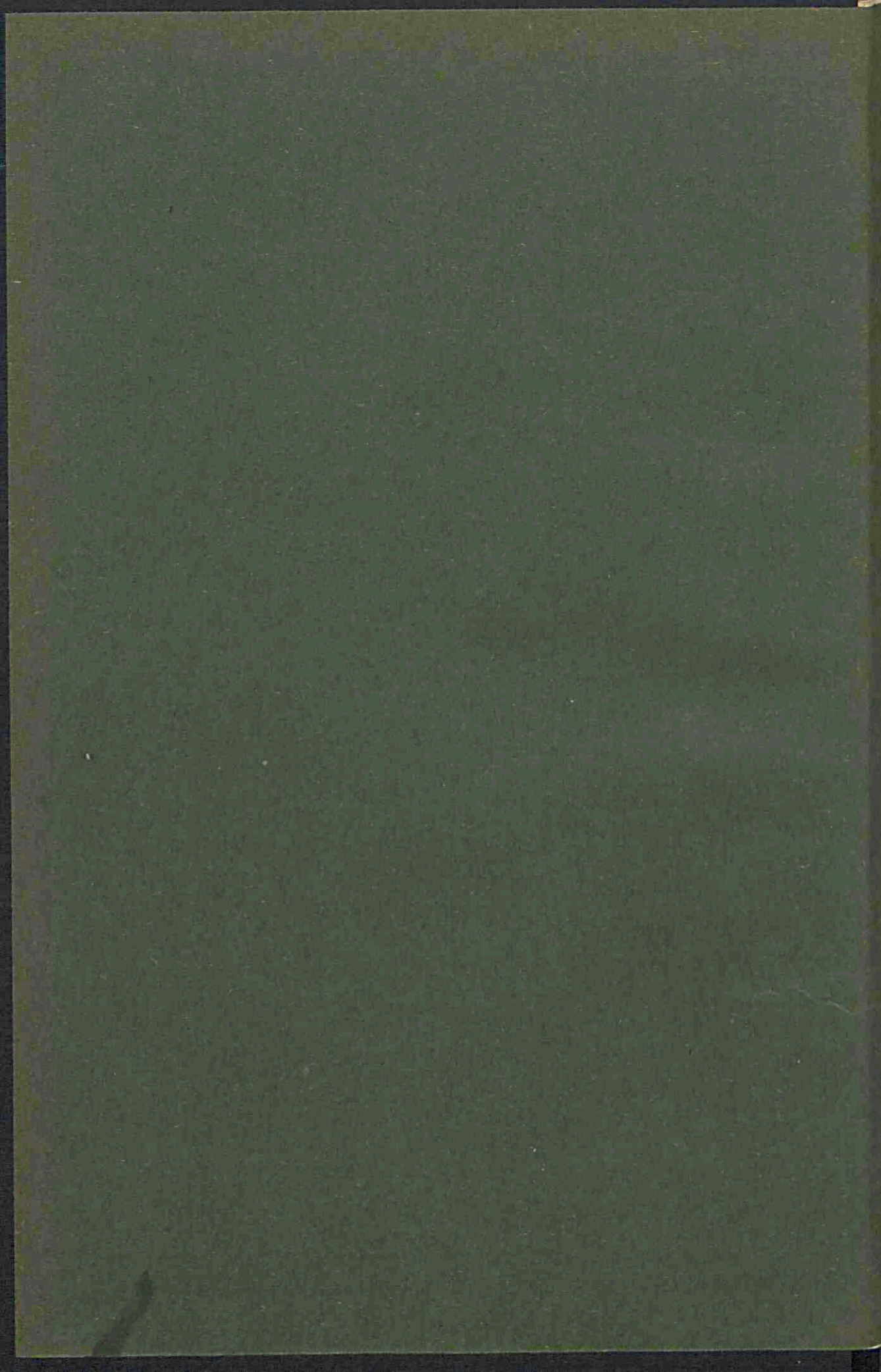
Iedere pes varus congenitus kan en moet in beteren stand gebracht zijn, vóór het kind leert loopen.

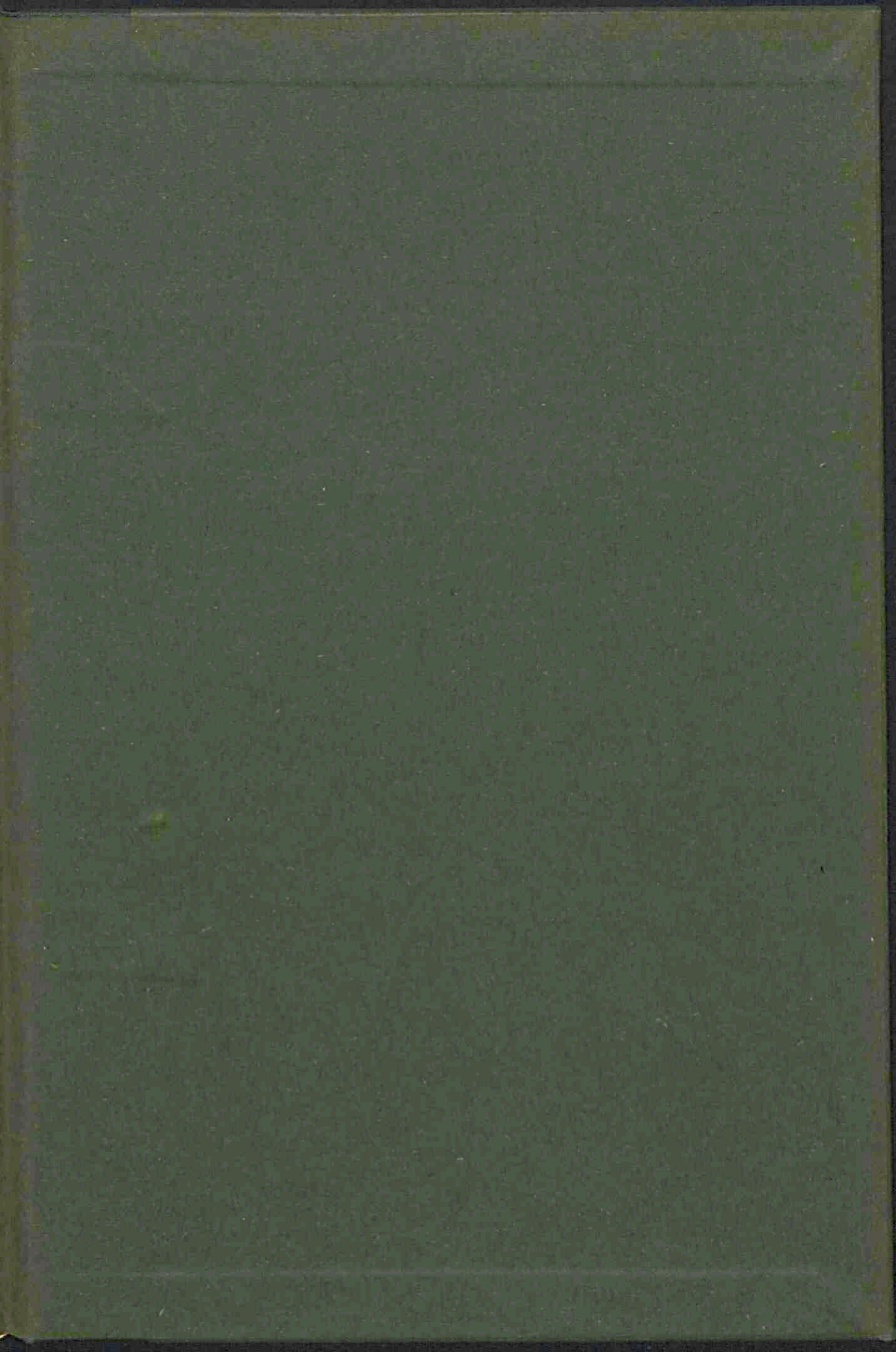
## XX.

De aangeboren ongevoeligheid van kleurblinden voor kleuren is analoog met de ongevoeligheid voor kleuren in de peripherie van het gezichtsveld bij niet-kleurblinden.

---







A

1