







VERHANDELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

ZESDE DEEL.

VI

MET PLATEN.



AMSTERDAM,
C. G. V A N D E R P O S T.
1858.

S-601. C. G.

VERHANDELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

ZESDE DEEL.

MET PLATEN.



AMSTERDAM,
C. G. V A N D E R P O S T.
1858.

VERHANDLINGEN

KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

IN DEN

RECHTERSDIENST

DE WET

DE WET

DE WET

DE WET

DE WET

DE WET

DE WET

INHOUD

VAN HET

ZESDE DEEL.



F. KAISER. EERSTE ONDERZOEKINGEN MET DEN MIKROMETER VAN AIRY, VOLBRACHT OP HET
OBSERVATORIUM DER HOOGESCHOOL TE LEIDEN.

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK. OVER HET FIJNERE ZAMENSTEL EN DE WERKING
VAN HET VERLENGDE RUGGEMERG EN OVER DE NAASTE OORZAAK VAN EPILEPSIE EN HARE
RATIONELE BEHANDELING.

P. HARTING. DESCRIPTION D'UN DIAMANT REMARQUABLE, CONTENANT DES CRISTAUX.



— FRENCH REVOLUTION —

THE FRENCH REVOLUTION AND THE RISE OF NAPOLEON

BY J. H. BURNETT

CHAPTER I	1789
CHAPTER II	1790
CHAPTER III	1791
CHAPTER IV	1792
CHAPTER V	1793
CHAPTER VI	1794
CHAPTER VII	1795
CHAPTER VIII	1796
CHAPTER IX	1797
CHAPTER X	1798
CHAPTER XI	1799
CHAPTER XII	1800
CHAPTER XIII	1801
CHAPTER XIV	1802
CHAPTER XV	1803
CHAPTER XVI	1804
CHAPTER XVII	1805
CHAPTER XVIII	1806
CHAPTER XIX	1807
CHAPTER XX	1808
CHAPTER XXI	1809
CHAPTER XXII	1810
CHAPTER XXIII	1811
CHAPTER XXIV	1812
CHAPTER XXV	1813
CHAPTER XXVI	1814
CHAPTER XXVII	1815
CHAPTER XXVIII	1816
CHAPTER XXIX	1817
CHAPTER XXX	1818
CHAPTER XXXI	1819
CHAPTER XXXII	1820
CHAPTER XXXIII	1821
CHAPTER XXXIV	1822
CHAPTER XXXV	1823
CHAPTER XXXVI	1824
CHAPTER XXXVII	1825
CHAPTER XXXVIII	1826
CHAPTER XXXIX	1827
CHAPTER XL	1828
CHAPTER XLI	1829
CHAPTER XLII	1830
CHAPTER XLIII	1831
CHAPTER XLIV	1832
CHAPTER XLV	1833
CHAPTER XLVI	1834
CHAPTER XLVII	1835
CHAPTER XLVIII	1836
CHAPTER XLIX	1837
CHAPTER L	1838
CHAPTER LI	1839
CHAPTER LII	1840
CHAPTER LIII	1841
CHAPTER LIV	1842
CHAPTER LV	1843
CHAPTER LVI	1844
CHAPTER LVII	1845
CHAPTER LVIII	1846
CHAPTER LIX	1847
CHAPTER LX	1848
CHAPTER LXI	1849
CHAPTER LXII	1850
CHAPTER LXIII	1851
CHAPTER LXIV	1852
CHAPTER LXV	1853
CHAPTER LXVI	1854
CHAPTER LXVII	1855
CHAPTER LXVIII	1856
CHAPTER LXIX	1857
CHAPTER LXX	1858
CHAPTER LXXI	1859
CHAPTER LXXII	1860
CHAPTER LXXIII	1861
CHAPTER LXXIV	1862
CHAPTER LXXV	1863
CHAPTER LXXVI	1864
CHAPTER LXXVII	1865
CHAPTER LXXVIII	1866
CHAPTER LXXIX	1867
CHAPTER LXXX	1868
CHAPTER LXXXI	1869
CHAPTER LXXXII	1870
CHAPTER LXXXIII	1871
CHAPTER LXXXIV	1872
CHAPTER LXXXV	1873
CHAPTER LXXXVI	1874
CHAPTER LXXXVII	1875
CHAPTER LXXXVIII	1876
CHAPTER LXXXIX	1877
CHAPTER LXXXX	1878
CHAPTER LXXXXI	1879
CHAPTER LXXXXII	1880
CHAPTER LXXXXIII	1881
CHAPTER LXXXXIV	1882
CHAPTER LXXXXV	1883
CHAPTER LXXXXVI	1884
CHAPTER LXXXXVII	1885
CHAPTER LXXXXVIII	1886
CHAPTER LXXXXIX	1887
CHAPTER LXXXXX	1888
CHAPTER LXXXXXI	1889
CHAPTER LXXXXXII	1890
CHAPTER LXXXXXIII	1891
CHAPTER LXXXXXIV	1892
CHAPTER LXXXXXV	1893
CHAPTER LXXXXXVI	1894
CHAPTER LXXXXXVII	1895
CHAPTER LXXXXXVIII	1896
CHAPTER LXXXXXIX	1897
CHAPTER LXXXXXX	1898
CHAPTER LXXXXXXI	1899
CHAPTER LXXXXXXII	1900

EERSTE ONDERZOEKINGEN
MET DEN
MIKROMETER VAN AIRY,

VOLBRAGT OP HET
OBSERVATORIUM DER HOOGESCHOOL TE LEIDEN.

DOOR
F. K A I S E R.

»L'astronomie est la science des astres" zegt DELAMBRE op de eerste bladzijde van zijne *Astronomie Théorique et Pratique*, en in weerwil van alle geschillen over bepalingen, die in vroegeren en lateren tijd zijn opgerezen, heeft nog niemand zich verzet tegen de bepaling der sterrekunde, door hem in die woorden gegeven. Deze bepaling der sterrekunde moet in tegendeel door iedereen voor zoo natuurlijk en eenvoudig worden verklaard, dat zij de aanbeveling van eenen man als DELAMBRE niet behoefde om algemeen te worden aangenomen. Behoort het echter tot de eenvoudigste en natuurlijkste waarheden, dat de sterrekunde de wetenschap der sterren is, dan moet er ook iets ongerijms liggen in het gevoelen, dat de sterrekunde de sterren zelve van hare bemoeijingen behoort uit te sluiten en zich met slechts ééne eigenschap der sterren, namelijk hare beweging, behoort in te laten, al werd het door beroemde mannen verdedigd en aangekleefd. Het is waar, dat het verband tusschen eenvoudige grondoorzaken en zamengestelde uitwerkingen in geene natuurwetenschap met zooveel duidelijkheid en zooveel zekerheid te voorschijn treedt als in de bespiegelingen der sterrekundigen, die de beweging der sterren, d. i. der hemellichten in het algemeen, betreffen; maar daardoor worden ons geene onderzoekingen omtrent de hemellichten

zelve verboden, al kan daarbij niet altijd de gewenschte zekerheid worden verkregen, al werd de naam der wetenschap dikwijls misbruikt, om willekeurige stellingen omtrent het wezen der hemellichten, als uitspraken van beslissende onderzoekingen te verspreiden. De onsterfelijke **BESSEL** zelf, die meer dan iemand het denkbeeld heeft voorgestaan, dat de sterrekunde zich alleen de beweging der hemellichten behoorde aan te trekken, was niet in staat zijne stelling vol te houden; want herhaaldelijk heeft hij zich in bespiegelingen omtrent de natuur der hemellichten verdiept, en, zonder de beweging der hemellichten als zijn doel te beschouwen, heeft hij de afmetingen van sommige ligchamen des zonnestelsels met zulk eene zorg bepaald, dat de uitkomsten, daaromtrent door hem verkregen, zich de naauwkeurigste betoonen, die de sterrekunde tot heden heeft opgeleverd.

De sterrekunde, in haren tegenwoordigen toestand, is zekerlijk de meest volkomene der natuurwetenschappen; maar de schilderingen, die veelal van hare hooge voortreffelijkheid worden gegeven, zijn toch niet van overdrijving vrij te pleiten. De kennis van den bouw des heelals wordt als het hoogste doel beschouwd, dat men der sterrekunde kan stellen, en in veler oog schijnt zij dit doel nu reeds bereikt te hebben. Men spreekt over omloopstijden van millioentallen jaren en van afstanden, die het licht eerst in duizendtallen jaren kan doorloopen, op eenen toon alsof zij door de wetenschap met zekerheid waren aangewezen. Aan de vermeende kennis van den bouw des heelals ontleent men grondslagen voor de vestiging van eene godsdienst- en zedeleer, voor welke alles moet zwichten wat als openbaring werd aangezien; maar de pogingen, tot heden aangewend om den bouw des heelals te doorgronden, hebben niet veel meer opgeleverd dan de blijken harer ontijdigheid en de kenteekenen van menschelijk onvermogen. Te vergeefs poogden **KANT** en **LAMBERT** door wijsgeerige bespiegelingen te beslissen wat door de waarnemingen niet kon worden uitgemaakt, en de stellingen omtrent den bouw des heelals, die de oudere **HERSCHEL** in den aanvang zijner schitterende loopbaan op zijne talrijke waarnemingen meende te kunnen vestigen, werden door hem zelven in lateren leeftijd ten deele geloogenstraft en voor weinige jaren door **W. STRUVE** geheel en al omvergeworpen. **STRUVE** meende het gesloopt gebouw van **HERSCHEL** door een ander te hebben vervangen, dat op hechtere grondslagen rustte; maar ook dat gebouw stortte in één toen zijne grondslagen door **ENCKE** en **MÄDLER** werden aangeraakt. **MÄDLER** hoopte, na jaren zwoegens, nieuwe grondslagen

te hebben gelegd, waarop eene stellige kennis van den bouw des heelals zoude kunnen worden gevestigd; maar ook die grondslagen zonken weg toen **PETERS** hen met den last van zijne kritiek bezwaarde. **PETERS** meende althans den gemiddelden afstand der helderste sterren met juistheid bepaald te hebben; maar **MÄDLER** toonde aan, dat ook tegen die bepaling gewigtige bedenkingen konden worden ingebracht. Iedere der genoemde pogingen heeft zeer veel bijgedragen om onze kennis van den hemel te vermeerderen, maar geene van haar heeft tot het gewenschte doel geleid, en hoevele merkwaardige bijzonderheden de vooruitgang der sterrekunde in het groot heelal deed ontdekken, die vooruitgang zelf overtuigde ons allengs meer, dat de bouw des heelals voor ons nog geheel is onbekend gebleven; hij deed ons allengs meer de moeilijkheden beseffen, aan het verwerven van die kennis verbonden, en regtvaardigt de vrees, dat zij in onzen leeftijd geene belangrijke hoogte zal bereiken.

Wij hebben onze tegenwoordige kennis van den bouw des zonnestelsels hoofdzakelijk aan de bespiegelingen te danken, de beweging der lichamen die het uitmaken betreffende, en even zoo zal de kennis van den bouw des heelals ook moeten rusten op de waargenomene schijnbare bewegingen der lichamen, die de onmetelijke ruimte buiten het zonnestelsel bevolken. Alles wat ons oog buiten dat stelsel ontwaart, is echter op afstanden van ons verwijderd, bij welke ook de snelste bewegingen ons zoo langzaam toeschijnen, dat zij, zelfs met de fijnste hulpmiddelen van den tegenwoordigen tijd, na korte tijdvakken nauwelijks voor bepaling vatbaar zijn. Welke verbeteringen nog aan de sterrekundige werktuigen mogen worden toegebracht, zekerlijk zal de tusschenkomst van den tijd worden gevorderd om kleine verplaatsingen der hemellichten op te hoopen en alzoo bewegingen meer bemerkbaar te maken, omtrent welke wij nu nog te zeer in het onzekere verkeerden. De tegenwoordige sterrekunde kan en moet de nu nog ontbrekende kennis van den bouw des heelals door juiste en welgekozene waarnemingen voorbereiden, en veel van hetgeen ons tot ons leedwezen nu nog verborgen is, zal noodwendig aan het licht moeten treden, indien het den volgenden menschengeslachten noch aan waarnemers als **STRUVE**, noch aan berekenaars als **MÄDLER** zal ontbreken. Door overijling kunnen wij dat tijdstip wel vertragen, maar niet bespoedigen, en wagen wij ons te zeer aan bespiegelingen omtrent de hoogere streken van den hemel, die de krachten van onzen leeftijd te boven gaan, zoo loopen wij gevaar het bereikbare aan het onbereikbare

op te offeren en voorbij te zien wat thans onze stellige kennis van den hemel inderdaad zoude kunnen vermeerderen. Het zonnestelsel, waartoe wij behooren, is niet meer dan een stipje in het voor ons zichtbare heelal; maar ook de kennis van dat stipje is nog geenszins voltooid. De sterrekunde behoeft zich nog geenszins tot de hoogere streken van den hemel te verheffen, omdat zij het zonnestelsel zoude hebben uitgeput. Moge ons al onze kennis bevredigen van de beweging der lichamen die het samenstellen, omtrent die lichamen zelve worden niet zelden vragen voorgesteld, bij uitstek geschikt om den sterrekundige schaamrood te maken, en wier beantwoording hij node ontduikt door de verklaring, dat zijne wetenschap zich slechts met de beweging der hemellichten heeft in te laten. Wij zijn naauwkeurig bekend met de massa's van de hoofdlighamen des zonnestelsels, met de loopbanen en bewegingen der planeten en van velen harer wachters, maar zelfs die kennis is nog voor eene veel hoogere volmaking vatbaar, en voor hare verbetering hebben bereids zoowel de theorie als de praktijk belangrijke bouwstoffen opgeleverd, die nog steeds ongebruikt zijn blijven liggen. Elke der van ouds bekende planeten vordert thans een onderzoek, in denzelfden geest als dat hetwelk door HANSEN en OLUFSEN onlangs omtrent de beweging der aarde, en door HANSEN alléén omtrent de beweging der maan is volbragt geworden. De kleine planeten, die gedurende de laatste jaren in zoo grooten getale zijn ontdekt en bij welke zich misschien nog vele andere zullen openbaren, hebben eene onuitputtelijke bron van nieuwe onderzoekingen geopend, die door de volmaking onzer kennis van den bouw des zonnestelsels worden gevorderd. Maar al waren de schijnbare en ware bewegingen, de loopbanen en de massa's van alle lichamen des zonnestelsels met eene volmaakte juistheid bepaald, zoo zouden wij daarin nog geene volledige kennis van den bouw des zonnestelsels bezitten. Tot dien bouw behooren namelijk ook de natuur, de grootte en de digtheid van de lichamen die het uitmaken, en hoezeer de kennis van deze eigenschappen voor die der bewegingen niet noodzakelijk is, was zij, sedert de uitvinding der verrekijkers, teregt een voorwerp van de aanhoudende zorgen der sterrekundigen. Het kan geene billijke verwondering baren, dat de natuur der lichamen van ons zonnestelsel ons nog grootendeels onbekend is gebleven; maar vreemder moet het schijnen, dat wij, in weerwil van alle pogingen daartoe aangewend, tot heden zelfs geene naauwkeurige kennis van de grootte en de digtheid der hoofdlighamen van het zonnestelsel bezitten, en dat de sterrekunde, die in het

oog van sommigen over de diepten der oneindige ruimte kan beschikken, onbeslist moet laten, wie van twee sterrekundigen het meest moet worden geloofd, terwijl aan de planeet Uranus door den eenen een tweemaal grootere inhoud dan door den anderen wordt toegekend. Wie in het algemeen de uitkomsten met elkander vergelijkt, door verschillende sterrekundigen voor de grootte van dezelfde planeet verkregen, zal daarin inderdaad bezwaarlijk een blijk van de zoo hoog geroemde voortreffelijkheid der sterrekunde kunnen vinden.

Reeds voor een paar eeuwen hebben de eerste uitvinders der zoogenaamde mikrometers, tot welke onze landgenoot **CHRISTIAAN HUYGENS** behoort, pogingen aangewend, om met die werktuigen de schijnbare grootte van de voornaamste lichamen des zonnestelsels uit te meten; maar de onwaarde der uitkomsten, tot welke zij geraakten, kon reeds uit hare onderlinge verschillen worden afgeleid. Ook de planeten, die zich het grootst vertoonen, nemen voor ons oog slechts weinige tientallen van secunden aan den hemel in, en waren de onvernijdelijke fouten der metingen vrij klein met betrekking tot de aanzienlijke schijven, onder welke de zon en de maan door ons worden waargenomen, zij waren zeer groot met betrekking tot de kleine schijnbare middellijnen der planeten. Welke pogingen werden aangewend om de sterrekundige werktuigen te verbeteren, men slaagde zeer slecht in de verbetering der werktuigen, voor het meten van kleine grootheden aan den hemel bestemd. De kennis van de grootte der lichamen des zonnestelsels bleef daarom ook op eenen zeer lagen trap, en hoezeer de vermeende naauwkeurigheid der metingen van den ouderen **HERSCHEL** zijne tijdgenooten verbaasde, begrijpen wij nu ter naauwernood, hoe het mogelijk was, dat hij, met zijne groote hulpmiddelen, voor de afmetingen der planeten uitkomsten kon verkrijgen, die zoo aanmerkelijk van de waarheid afwijken.

Men had in het begin van deze eeuw reeds onderscheidene mikrometers uitgedacht en aangewend, maar de voortbrengselen dier werktuigen waren zoo weinig geschikt om vertrouwen op hunne juistheid in te boezemen, dat zij veelal reeds zonder onderzoek werden verworpen. Toen echter de oudere **HERSCHEL** in de hoogere streken van den hemel talrijke stelsels van om elkander wentelende zonnen had ontdekt, wier groote loopbanen zich, wegens hare geweldige afstanden, nog veel kleiner dan de schijven der planeten vertoonden, was het ten duidelijkste gebleken, dat de uitbreiding onzer kennis van den hemel boven alles de volmaking der zoogenaamde mikrometers vorderde. **FRAUNHOFER** is in zijne pogingen daartoe zoo gelukkig

geslaagd, dat hij de werktuigen voor het volbrengen van fijne metingen aan den hemel tot de meest volkomene werktuigen der tegenwoordige sterrekunde heeft verheven. Het is bekend, hoezeer **FRAUNHOFER** de kijkers als gezichts-werktuigen volmaakte en, door hunnen parallaktischen voet en hunne beweging door een uurwerk, voor mikrometische metingen de geschiktheid gaf, die hun steeds had ontbroken. De sedert lang bekende maar verachte mikrometer met beweegbare draden werd door hem op zulk eene wijze ingerigt en uitgevoerd, dat dit werktuig boven alle gebreken verheven scheen. Ook de heliometer, die op een geheel ander beginsel rust, onderging in de handen van **FRAUNHOFER** zoo groote verbeteringen, dat men van dat werktuig de schitterendste uitkomsten kon verwachten. De eerste groote kijker van **FRAUNHOFER**, met eenen draden-mikrometer toegerust, kwam in handen van **STRUVE**, en zijn eerste groote heliometer, wiens voltooiing hem door den dood werd belet, mogt in die van **BESSEL** komen. Het is bekend, dat het eene werktuig zoowel als het ander duizendtallen van metingen heeft opgeleverd, wier naauwkeurigheid bij die der vroegere metingen zelfs niet kan worden vergeleken. Die metingen hebben reeds onbegrijpelijk veel ter vermeerdering onzer kennis van den hemel bijgedragen, en zij behooren tot de voornaamste der grondslagen, waarop de sterrekundige onderzoekingen der toekomstige eeuwen zullen moeten rusten.

Het beroemd Optisch Instituut te München, dat zijn aanwezen aan de verdiensten van **FRAUNHOFER** verschuldigd is, heeft in het laatstverloopen dertigtal jaren een aantal groote kijkers, met mikrometers toegerust, aan sterrewachten in en buiten Europa afgeleverd. Geen dier werktuigen heeft echter metingen voortgebracht, in talrijkheid en naauwkeurigheid overeenstemmende met die, welke het werktuig te Dorpat in de handen van **STRUVE** heeft opgeleverd, en de twee groote heliometers, door het Optisch Instituut aan de sterrewachten op den Pulkowa en te Bonn verschaft, schijnen als zoodanig nimmer aangewend te zijn geworden. **STRUVE** en **BESSEL**, die zich hoofdzakelijk bezig hielden met metingen, die de bepaling van bewegingen, hetzij bij de vaste sterren, hetzij bij de wachters der planeten ten doel hadden, hebben toch niet nagelaten hunne voortreffelijke werktuigen voor het uitmeten van de lichamen des zonnestelsels aan te wenden. In dit opzigt zijn zij door velen nagevolgd, en zeer aanzienlijk is zelfs het getal der metingen, die door verschillende sterrekundigen, omtrent de grootte van sommige planeten zijn in het werk gesteld. Als men echter de uitkomsten dier

metingen met elkander vergelijkt, ontdekt men verschillen, die men bij den tegenwoordigen toestand der sterrekunde niet zoude verwachten en die ons verbieden den tegenwoordigen staat onzer kennis van de grootte der lichamen des zonnestelsels bevredigend te noemen. De gegrondheid van dit oordeel zal kunnen blijken uit de volgende zamenstelling van alle mij bekende uitkomsten van metingen omtrent de middellijnen der hoofdplaneten, die verkregen zijn na den tijd, waarop door FRAUNHOFER aan de meetwerktuigen zoo groote verbeteringen zijn toegebracht. De getallen hieronder, als einduitkomsten der verschillende reeksen van metingen vermeld, drukken de schijnbare middellijnen der planeten uit, herleid tot hare gemiddelde afstanden van de aarde.

Mercurius.

GAMBART. Uit metingen bij den overgang van Mercurius voorbij de zonneschijf in 1852. (<i>Astr. Nachr.</i> N°. 252)	5",18
MÄDLER. Uit metingen bij den overgang in 1852. (<i>Beiträge zur physischen Kenntniss der himmlischen Körper im Sonnensysteme</i> , bladz. 143 en <i>Astr. Nachr.</i> N°. 225).	5 ,82
BESSEL. Uit metingen bij den overgang in 1852. (<i>Astr. Nachr.</i> N°. 228)	6 ,70
MITCHEL. Uit metingen bij den overgang in 1845. (<i>Astr. Nachr.</i> N°. 548).	6 ,44
MÄDLER. Uit metingen bij den overgang in 1845. (<i>Astr. Nachr.</i> N°. 538)	6 ,54
BESSEL. Uit metingen bij den overgang in 1845. (<i>Astr. Nachr.</i> bladz. 250)	6 ,68
MAIN. In 1856. (<i>Monthly Not. of the R. Astr. Society</i> , Deel XVI, bladz. 140)	6 ,89
In het jaar 1805 vond WURM, uit omtrent 200 waarnemingen, (<i>Astr. Jahrb.</i> 1805 u. 1807. <i>Mon. Corresp.</i> Deel XIV, bladz. 285).	6 ,01

Venus.

MÄDLER. In 1836. (<i>Beiträge enz.</i> bladz. 136)	17 ,15
LASSELL. In 1849. (<i>Monthly Not. of the R. A. Soc.</i> Deel X, bladz. 6).	17 ,14
WICHMANN. In 1849. (<i>Astr. Nachr.</i> N°. 749)	17 ,52
MAIN. In 1856. (<i>Monthly Not. of the R. A. Soc.</i> Deel XVI, bladz. 140).	17 ,55

ENCKE vond, uit de tijden die Venus, bij de overgangen in de verledene eeuw, gebruikte om den rand der zon voorbij te gaan, (*Astr. Nachr.* N°. 525) 16",61

Mars.

De middellijn van deze planeet was nog voor weinige jaren zeer onzeker. BEER en MÄDLER hebben in hunne *Beiträge* enz. geene metingen omtrent die planeet medegedeeld. MÄDLER beloofde in 1842 (*Astr. Nachr.* N°. 454) eene zamenstelling der door hem volbragte, maar niet bekend gemaakte metingen, en ook die zamenstelling is niet verschenen. In bijna alle sterrekundige jaaren leerboeken wordt de middellijn der planeet Mars aangeschreven op 5 ,8

Die opgave schijnt ontleend te zijn aan de *Expos. du système du monde* van LAPLACE, en rust, naar de verklaring van LAPLACE, op metingen van ARAGO, die niet zijn bekend gemaakt. De getallen bij LAPLACE voorkomende geven echter, in zestigdeelige seconden herleid, 6 ,29

De Heer OUDEMANS, die in 1852 op mijn verzoek de nog ongebruikte metingen van BESSEL omtrent de planeet Mars bearbeidde, vond (*Astr. Nachr.* N°. 858) 6 ,12

Naar de opgave in de *Monthly Not. of the R. A. Soc.* Deel XVI, bladz. 141, verkreeg MAIN in 1856 voor de middellijn van Mars »at the mean distance" 9",84. Daarvoor zal gelezen moeten worden »at the distance unity", en dan vindt men voor den gemiddelden afstand 6 ,46

Jupiter.

	Aequatoriale middell.	Polaire middell.
STRUVE. In 1826 (<i>Astr. Nachr.</i> N°. 97 en 159).	58",53	55",54
BESSEL. In 1855 (<i>Kön. Beob.</i> 1855, bladz. 102).	57 ,60	55 ,21
HUSSEY. In 1854 (<i>Astr. Nachr.</i> N°. 264)	59 ,54	57 ,90
BEER en MÄDLER In 1859. (<i>Beiträge</i> enz. bladz. 105)	58 ,23	36 ,36
MAIN. In 1856 (<i>Monthly Not. of the R. A. Soc.</i> Deel XVI, bladz. 142).	57 ,91	55 ,66

	Aequat. middell.	Polaire middell.
SECCHI. In 1856. (<i>Astr. Nachr.</i> No. 1017).	38",55	35",96
DE LA RUE. In 1856. (<i>Monthl. Not. of the R. A. Soc.</i> Deel XVII, bladz. 7)	37,14	35,15
KAISER. In 1856. Eerste reeks.	37,61	35,16
KAISER. In 1856. Tweede reeks	37,48	35,14

Saturnus.

W. STRUVE. In 1826. (<i>Astr. Nachr.</i> No. 97 en 139).	17,99	— —
BESSEL. Van 1829 tot 1833. (<i>Astr. Nachr.</i> No. 275).	17,05	15,38
HUSSEY. In 1833. (<i>Astr. Nachr.</i> No. 269)	18,48	16,79
ENCKE. In 1837. (<i>Berliner Abhandl.</i> 1838, bladz. 16).	17,68	16,49
GALLE. In 1838. Ter zelfder plaatse	17,91	— —
MAIN. In 1840. (<i>Greenw. Observ.</i> 1840).	15,60	— —
THOMPSON. In 1848. (<i>Monthl. Not. of the R. A. Soc.</i> Deel X, Bladz. 7)	16,94	15,44
MAIN. In 1848. (<i>Memoirs of the R. A. Soc.</i> Deel XVIII, bladz. 43—46)	17,50	15,60
O. STRUVE. In 1851. (<i>Sur les dimensions des anneaux de Saturne</i>)	17,59	— —
LASSELL. In 1852. (<i>Monthl. Not. the R. A. Soc.</i> Deel XIII, bladz. 182)	17,45	— —
JACOB. In 1853. (<i>Monthl. Not. of the R. A. Soc.</i> Deel XIII, bladz. 241)	17,86	16,51
DE LA RUE. In 1854. (<i>Monthl. Not. of the R. A. Soc.</i> Deel XVI, bladz. 43)	17,66	— —
MAIN. In 1855. (<i>Monthl. Not. of the R. A. Soc.</i> Deel XVI, bladz. 35).	17,50	— —
SECCHI. In 1855. (<i>Monthl. Not. of the R. A. Soc.</i> Deel XVI, bladz. 51).	17,66	— —
JACOB. In 1856. (<i>Monthl. Not. of the R. A. Soc.</i> Deel XVI, bladz. 124)	17,94	— —

Uranus.

LAMONT. Van 1836 tot 1838. <i>Jahrb. der Kön. Sternwarte bei Mün- chen. Zweiter Jahrgang</i> , bladz. 215	5",15
---	-------

MÄDLER. In 1842. (<i>Astr. Nachr.</i> N ^o . 460).	4",25
MÄDLER. In 1843. (<i>Astr. Nachr.</i> N ^o . 493).	4,50

Neptunus.

ENCKE en GALLE. In 1846. (<i>Astr. Nachr.</i> N ^o . 581)	2,79
HIND. In 1846. (<i>Astr. Nachr.</i> N ^o . 582).	2,47
MÄDLER. In 1846. (<i>Astr. Nachr.</i> N ^o . 585).	2,56

Als men de uitkomsten met elkander vergelijkt, door verschillende sterrekundigen voor de middellijn van dezelfde planeet verkregen, heeft men inderdaad moeite om te gelooven dat zij uit metingen zijn voortgevloeid, volbragt met werktuigen, door wier behulp men bewegingen bij dubbele en veelvoudige sterren tracht te bepalen, bij welke veelal reeds weinige tiende deelen eener secunde moeten beslissen; en de onderlinge afwijkingen, die men bij deze uitkomsten bespeurt, moeten nog vreemder voorkomen, wanneer men bedenkt, dat de genoemde werktuigen als de meest geschikte worden beschouwd voor de bepaling van de parallaxen der vaste sterren, die zekerlijk, met slechts zeer weinige uitzonderingen, hoogstens een paar tiende deelen eener secunde bedragen. Het is waar, dat men veelal den afstand van twee digt bij elkander geplaatste sterren met eene grootere scherpthe kan uitmeten dan de middellijn eener planeet; het is waar, dat men, ook tusschen de uitkomsten voor die afstanden verkregen, veel grootere verschillen bespeurt dan men in het belang der sterrekunde moet wenschen; maar men zal toch niet kunnen aannemen, dat de middellijnen der planeten met eene bevredigende naauwkeurigheid zijn bepaald geworden. Niet alle bovengemelde uitkomsten zijn verkregen met werktuigen van **FRAUNHOFER** of diens opvolgers herkomstig, maar toch nadat die werktuigen waren bekend en verspreid geworden, en men zoude metingen, met andere werktuigen verkregen, niet openlijk hebben medegedeeld, indien men haar niet een voldoende graad van naauwkeurigheid had toegeschreven. Buitendien vinden wij zeer groote verschillen, ook tusschen de metingen, door de meest geoeffende waarnemers, volbragt met de volkomenste werktuigen die het optisch Instituut heeft afgeleverd. De metingen omtrent de planeten Mercurius, Venus en Mars schijnen het meest met elkander overeen te komen; maar deze planeten kunnen zich onder middellijnen vertoonen, welke haar gemiddeld bedrag twee, drie of meermalen overtreffen, en daarbij moesten de fouten der oorspronkelijke metingen, in dezelfde verhouding verkleind,

in de bovengemelde uitkomsten overgaan. Ook de verschillen, die wij bij deze planeten bespeuren, zijn echter zeer groot met betrekking tot de grootheden die men te bepalen had. Zoo werd bij den overgang in het jaar 1852 de ligchamelijke inhoud der planeet Mercurius door BESSEL meer dan twee malen grooter dan door GAMBART gevonden, en berekent men den inhoud der planeet uit de metingen, door MÄDLER bij den overgang in het jaar 1845 met den grooten kijker te Dorpat volbragt en uit de jongste uitkomst door MAIN verkregen, dan vindt men nog een verschil, dat een zevende gedeelte van het geheel bedraagt. De betere overeenkomst tusschen de weinige metingen omtrent de planeet Venus heeft men zonder twijfel voornamelijk aan de groote schijnbare middellijn te danken, waaronder die planeet zich kan vertoonen. Om diezelfde reden zoude men ook eene groote overeenstemming verwachten tusschen de uitkomsten voor de planeet Mars verkregen, maar door de jongste uitkomst van MAIN wordt de inhoud dier planeet omtrent anderhalf malen grooter gemaakt dan door de middellijn dier planeet, zooals die in bijna alle sterrekundige jaarboeken en leerboeken wordt aangenomen. De planeten Jupiter en Saturnus zijn de eenige, die door STRUVE en BESSEL beiden werden uitgemeten, en de verschillen, tusschen de uitkomsten door deze twee beroemde waarnemers met hunne uitmuntende werktuigen verkregen, behooren tot de grootste die zich in het geheel openbaren. Door STRUVE werden de middellijnen van beide planeten omtrent eene secunde grooter dan door BESSEL gevonden, en dit geeft op den inhoud van de planeet Saturnus een verschil, grooter dan een zesde gedeelte van het geheel. BESSEL zegt uitdrukkelijk, dat hij beide beelden op een' aanmerkelijken afstand van elkander afgescheiden zag, indien hij de glashelften van zijnen heliometer zoo ver uiteenschoof, als dit met de uitkomsten door STRUVE verkregen overeenkwam, en het is onmogelijk de groote verschillen tusschen hunne einduitkomsten uit de toevallige fouten hunner metingen te verklaren. Omtrent de planeet Uranus bezitten wij geene andere metingen van lateren tijd dan die, welke door LAMONT en MÄDLER zijn volbragt geworden. LAMONT gebruikte den reuzenkijker op het observatorium te Bogenhausen bij München, en MÄDLER den niet veel minder grooten kijker op het observatorium te Dorpat. De middellijn van Uranus, door LAMONT op drie seconden bepaald, werd door MÄDLER meer dan eene volle secunde grooter gevonden. Berekent men naar beider opgaven den ligchamelijken inhoud der planeet, dan vindt men dien naar MÄDLER $2\frac{1}{2}$ malen grooter dan naar LAMONT. Ook

de ligchamelijke inhoud der planeet Neptunus is, naar de metingen van ENCKE en GALLE, omtrent twee malen grooter dan naar die van MÄDLER. Uit deze vergelijkingen blijkt het, welk regt men thans heeft, om stellingen op de bekende digtheden der planeten te bouwen, al neemt men aan, dat hare massa's met eene toereikende juistheid zijn bepaald geworden.

Het is zekerlijk eene niet onbelangrijke taak, de oorzaak der aangewezen verschillen op te sporen en zoo mogelijk uit den weg te ruimen. Men heeft nu en dan daartoe eene poging aangewend; maar men zocht die oorzaak waar zij, naar mijne meening, niet te vinden is, namelijk in de voorwerpen zelve, die men had uitgemeten. Bij den ring van Saturnus, die veeleer eene vloeistof dan een vast ligchaam schijnt te wezen en die nog steeds zoo geheimzinnig is gebleven, kon men, zonder weêrzin te wekken, de verschillen tusschen de metingen uit veranderingen in het voorwerp zelf trachten te verklaren. O. STRUVE verklaarde een gedeelte van die verschillen uit een gestadig breeder worden van den ring, en SECCHI een ander gedeelte uit eene eenigzins langwerpige gedaante van den ring, verbonden met eene snelle wenteling om eene bepaalde as. Onze kennis van den ring van Saturnus gaf ons op zich zelve geen regt om de stellingen van beide beroemde mannen te bestrijden, maar ik vermeen uit de metingen zelve bewezen te hebben, dat in hare onnaauwkeurigheid de eenige oorzaak der vermeende verschijnselen lag*. Met betrekking tot de kogelvormige lichamen der planeten zal men zich, ofschoon de verschillen daar niet zooveel minder aanzienlijk zijn, niet ligtelijk aan soortgelijke stellingen wagen. Men zal, om de metingen omtrent Saturnus zelve, die STRUVE in 1826 en BESSEL in 1851 volbragt, met elkander in overeenstemming te brengen, niet durven beweren, dat de ligchamelijke inhoud van die planeet, in den tijd van vijf jaren, met een zesde deel van zijn bedrag is verminderd, en evenmin dat de planeet Uranus, overeenkom-

* In de volgende stukken:

De stelling van OTTO STRUVE omtrent het breeder worden van den ring van Saturnus, getoetst aan de handschriften van HUYGENS en de naauwkeurigheid der latere waarnemingen. In de Verslagen en Mededeelingen der Kon. Akad. van Wetenschappen, Deel III, bladz. 186.

Briefwissel zwischen Herrn Staatsrath OTTO STRUVE, Astronom an der Sternwarte zu Pulkowa, und F. KAISER, über die Aenderungen in den Dimensionen des Saturnrings. In de Verslagen en Mededeelingen, Deel V, bladz. 150.

De stelling van SECCHI te Rome omtrent den ring van Saturnus, getoetst aan metingen volbragt op het Observatorium der Hoogeschool te Leiden. In de Verslagen en Mededeelingen, Deel V, bladz. 354.

stig met de metingen van LAMONT en MÄDLER, in het jaar 1842 $2\frac{1}{2}$ malen grooter dan vijf of zes jaren vroeger was, of dat de planeet Neptunus, in den tijd van weinige dagen, tot op de helft harer grootte is ingekrompen. Men zal dus ook wel moeten erkennen, dat de grond der aangewezenen verschillen niet in de planeten zelve liggen kan, en het mij ten goede houden, dat ik eene poging heb aangewend om dien in de werktuigen of in de waarnemers te vinden.

Er is niet aan te twijfelen, dat sommige sterrekundigen, die fijne metingen aan den hemel wilden volbrengen, zich niet genoeg gemeenzaam maakten met de natuur en de eischen van het werktuig door hen aangewend, of wel de scherpte van het oog of de oefening misten, die zulke metingen vorderen, bij welke reeds het tiende deel eener secunde als eene belangrijke grootte beschouwd moet worden. De metingen van STRUVE en BESSEL bewijzen ons echter, dat de verschillen ook buiten de waarnemers en geheel in het wezen der door hen gebruikte werktuigen kunnen liggen, en inderdaad is het ook niet moeilijk aan te toonen, dat de dradenmikrometer, van welken STRUVE zich bediende, hoe volkomen dat werktuig in zich zelf wezen moge, bij het meten van de middellijnen der planeten, om twee verschillende redenen, belangrijke fouten kan doen insluipen. Men moet daarbij het beeld der planeet tusschen de beide, aan elkander evenwijdige, draden des mikrometers vatten, zoodanig, dat hunne binnenranden juist in aanraking komen met den rand der planeet, aan twee tegenovergestelde punten. De lichtstralen van het beeld der planeet echter, langs de stoffelijke draden strijkende, ondergaan eene diffractie, die den rand der planeet misvormt en onzuiver maakt. Is de draad op eenigen afstand van den rand der planeet verwijderd, zoo ziet men beide scherp en zuiver. Brengt men den draad in aanraking met den rand der planeet, zoo houdt die scherpte en zuiverheid op; men ziet dan een valsch licht langs den rand van den draad, en de rand der planeet vertoont zich dan zoo onbepaald, dat men niet met scherpte kan beoordeelen, of hij waarlijk naauwkeurig met den draad is in aanraking gebragt. Iedere waarnemer zal daarbij op zijne wijze oordeelen en bij het stellen van de draden eene meer vaste gewoonte aannemen, naarmate hij in het gebruik van het werktuig meer oefening heeft verkregen. Hij zal zich echter op het oog niet van de juistheid zijner meting kunnen overtuigen en ligtelijk eene fout kunnen begaan, die voor het oog slechts zeer gering behoeft te wezen, om zeer groot te kunnen zijn met betrekking tot de eischen der sterrekunde. Dit bezwaar doet

zich niet gevoelen als men den afstand van twee nabij elkander geplaatste sterren met den dradenmikrometer te meten heeft. Daarbij moet men eenen draad over het midden van eene ster leggen, die zich als eene schijf vertoont met eene middellijn die de schijnbare dikte van den draad overtreft. Heeft men den draad op de ster gebragt, zoo ziet men twee kleine deelen van de schijf, waaronder de ster zich vertoont, ter wederzijde van den draad. Ook die kleine deelen worden door diffractie misvormd; maar men heeft alleenlijk hunne gelijkheid te beoordeelen, hetgeen met groote scherpte geschieden kan. Brengt men eenen draad juist in aanraking met den rand van het beeld eener planeet, zoo ziet men het licht der planeet als langs den draad afvloeijen, en het schijnt dat de draad den rand der planeet reeds eenigermate bedekt. Men is daarom geneigd de draden verder uiteen te schroeven dan de middellijn der planeet dit vordert, en alzoo die middellijn te groot te meten. Inderdaad ziet men ook dat, in het algemeen, de middellijnen der planeten met den dradenmikrometer merkbaar grooter worden gevonden dan met de mikrometers, die op het beginsel der dubbele beelden rusten. Ik heb met den dradenmikrometer vele duizenden metingen omtrent de vaste sterren volbragt; maar zoo dikwijls als ik in vroegere jaren beproeven wilde met dat werktuig de middellijn eener planeet uit te meten, stiet ik op de genoemde diffractieverschijnselen, die mij de overtuiging van de juistheid mijner metingen onthielden en mij reeds voor vele jaren den dradenmikrometer voor het uitmeten der planeten ongeschikt deden achten.

Velen hebben metingen omtrent de middellijnen van planeten met den dradenmikrometer volbragt, maar van de diffractieverschijnselen, die mij daarbij zoo hinderlijk voorkomen, vindt men niet of naauwelijks gewag gemaakt. Alleen LAMONT te München achtte reeds voor twintig jaren den dradenmikrometer voor het uitmeten van de middellijnen van planeten ongeschikt, en daarom plaatste hij een plat glas in den kijker, op hetwelk teruggekaatste beelden van verlichte schalen, strepen of stippen, gelijk met de planeet wier lichtstralen het glas doorgingen, in het veld des kijkers konden worden waargenomen *. Hij had alzoo alleen twee lichtbeelden bij elkander te vergelijken, die beide doorschijnend waren en van welke het een het ander niet kon belemmeren. De inrigting, door LAMONT aan den mikrometer gegeven, schijnt nergens te zijn nagevolgd, en vermoedelijk is ook hare uitvoering aan zwaarig-

* *Jahrbuch der Königlichen Sternwarte bei München, für 1840, bladz. 187.*

heden verbonden, die zeer zeker onoverkomelijk zijn, waar men, even als te Leiden, geen bekwamen instrumentenmaker in zijne nabijheid heeft. Maar behalve in de genoemde diffractieverschijnselen, vermeen ik, bij het meten van de middellijnen der planeten met den dradenmikrometer, nog een groot bezwaar te vinden in de onmogelijkheid, om den kijker, al is het slechts voor een kort tijdvak, volkomen de beweging van het hemellicht te doen volgen. Ik erken, dat er geen tweede voorbeeld bestaat van een observatorium als dat te Leiden, waar men mikrometrische metingen te volbrengen heeft in het midden eener stad, terwijl de kijker omtrent zeventig voeten boven den beganen grond op eene houten balkenstelling van veertig voeten hoogte rust. Nergens zal men alzoo, in die mate als te Leiden, tegen trillingen in het gebouw te worstelen hebben; waarbij een draad, in den kijker gespannen, geen oogenblik in aanraking met den rand van eene planeet kan blijven; maar toch betwijfel ik het zeer, of er ergens een observatorium bestaat, waar een kijker, even als die uit München ingerigt, gedurende eene halve minuut, op een tiende deel eener secunde na, de beweging van een hemellicht kan volgen. Ik geloof dat reeds de natuur van het uurwerk zelf dit onmogelijk maakt. SECCHI althans verklaart, dat op het buitengewoon vaste nieuwe observatorium te Rome, het vervaardigen van photographische beelden van hemellichten belemmerd wordt door de onmogelijkheid, om den kijker gedurende eenige tientallen van seconden met de daartoe noodige naauwkeurigheid op een hemellicht gerigt te houden*. Bij het meten van dubbele sterren moet men te Leiden, door eene kleine buiging van de buis des kijkers, de draden naauwkeurig op de beelden der sterren brengen, en dit was ook het geval bij de metingen van STRUVE op het veel vaster observatorium te Dorpat. Men ziet de sterren veel langer een weinig bezijden, dan juist achter de draden; maar men wordt hierdoor slechts weinig belemmerd in het oordeel, of de afstand der draden met dien der sterren overeenkomt, omdat men slechts heeft toe te zien, of de sterren telkens op dezelfde afstanden komen van de draden die haar moesten bedekken, en dat oordeel wordt eerst moeilijk als de sterren veel in licht verschillen. Bij de schijf van eene planeet, die tusschen de draden moet worden gebracht, is dit geheel anders. Kan men de planeet niet volkomen in aanraking met de binnenranden der draden vasthouden, zoo verkrijgt men geene voorwerpen van hetzelfde voorkomen, die slechts aan dezelfde zijde en evenveel

* *Comptes rendus*, Vol. 42, pag. 953.

van beide draden behoeven af te wijken. Men ziet dan een klein segment van de verlichte schijf der planeet buiten den eenen draad uitsteken, en aan dezelfde zijde van den anderen draad bestaat eene donkere ruimte, met de bolle zijde naar den draad gekeerd. Men moet dan twee ruimten, die in licht en vorm het tegenovergestelde van elkander zijn, bij elkander vergelijken en de grootste breedte van de eene gelijk maken aan de kleinste breedte van de andere. Daarbij kan men zich zelve in zijn oordeel derwijze misleiden, dat men, zonder daarvan bewust te zijn, standvastige fouten begaat van aanzienlijke grootte. Wij moeten bij deze beschouwing niet uit het oog verliezen, dat eene fout van een paar tiende deelen eener secunde hier reeds eene fout van aanzienlijke grootte genoemd kan worden, en dat eene ruimte van een paar tiende deelen eener secunde tot de kleinste behoort, welke een scherp oog met eene vergrooing van 400 malen kan onderscheiden.

Ofschoon ook de metingen, met de werktuigen van dezelfde grootte en van denzelfden aard volbragt, soms aanmerkelijk uiteenloopen, kunnen toch de verschillen der uitkomsten, door **BESSEL** en **STRUVE** bij hunne metingen omtrent de planeten Jupiter en Saturnus verkregen, bezwaarlijk als iets anders dan als verschillen tusschen den heliometer en den dradenmikrometer worden aangezien. **STRUVE** heeft de afmetingen van Jupiter en Saturnus met den dradenmikrometer, veel grooter gevonden dan **BESSEL** met den heliometer, en het is zonderling, dat zij over die groote onderlinge afwijking zijn heengegapt, terwijl een onvergelykelyk kleiner verschil bij de dubbele sterren hen zoo verlegen maakte en tot zoovele bijzondere onderzoekingen aanleiding gaf, die echter het gewenschte licht over het raadselachtig verschijnsel niet mogten verspreiden. **BESSEL** scheen, door de verschillende wijzen waarop hij den afstand bij de dubbele ster *p Ophiuchi* bepaalde, volkomen bewezen te hebben dat de fout niet in den heliometer liggen kon, en **STRUVE** toonde aan, dat zijn dradenmikrometer bij stilstaande kunstmatige dubbele sterren geene fouten gaf. **BESSEL** maakte daarop de zeer gegronde aanmerking, dat het onderzoek van **STRUVE** weinig bewees voor zijne metingen omtrent de steeds bewegelijke voorwerpen des hemels, en die aanmerking zoude nog veel meer gegolden hebben, indien **STRUVE** zijne metingen omtrent planeten aan die op kunstmatige schijven van eene naauwkeurig bekende grootte had willen toetsen. Terwijl de beweging der hemellichten geen invloed op de metingen met den heliometer kan uitoefenen, is er niet aan te twijfelen, dat zij de metingen met den dradenmikrometer in alle omstandigheden bezwaart. Men heeft geen

onderzoek in het werk gesteld om te beslissen, of de oorzaak van het meergenoemd groot verschil bij STRUVE d. i. in den draden-mikrometer, of wel bij BESSEL d. i. in den heliometer gelegen moet zijn; maar ofschoon men dit steeds heeft voorbijgezien, kunnen gelukkiglijk de volbragte metingen zelve ons althans zeer nabij die beslissing brengen. De metingen kunnen onderworpen zijn aan fouten van drieërlei aard. Die fouten kunnen namelijk louter toevallig wezen; zij kunnen standvastig dezelfde grootte hebben voor alle voorwerpen die men meet; zij kunnen voor hetzelfde voorwerp standvastig wezen, maar veranderlijk naar de grootte of het licht der verschillende voorwerpen. De invloed der toevallige fouten op de einduitkomst kan door vermenigvuldiging der metingen grootendeels worden opgeheven, en de metingen van BESSEL en STRUVE, omtrent de planeten Jupiter en Saturnus, zijn dikwijls genoeg herhaald om het zeker te maken, dat de toevallige fouten harer einduitkomsten zeer klein moeten wezen met betrekking tot hunne onderlinge verschillen, zoodat de laatste zich volstrekt niet uit de eerste laten verklaren. De standvastige fouten kunnen onder bepaalde omstandigheden uit de metingen zelve worden afgeleid, maar ongelukkiglijk verkeeren de metingen van STRUVE omtrent de planeten Jupiter en Saturnus in die omstandigheden niet, nademaal de schijnbare middellijnen dier planeten slechts zeer geringe veranderingen ondergaan. Had STRUVE de schijnbare middellijnen der planeten Venus en Mars, die zich zoo aanmerkelijk veranderen, stelselmatig uitgemeten, zoo had het al of niet bestaan van standvastige fouten bij zijne metingen daaruit moeten blijken, dat, in het laatste geval, de schijnbare middellijnen van iedere dier planeten, nauwkeurig omgekeerd evenredig aan hare tijdelijke afstanden moeten wezen. BESSEL heeft in de jaren van 1850 tot 1857 eene reeks van metingen omtrent de planeet Mars volbragt, die eerst na zijnen dood is bekend gemaakt, en bij welke de schijnbare middellijn der planeet van 21" tot 4" veranderde. Deze reeks van metingen was bij uitstek geschikt om het geschil te beslissen, en bij hare strenge bearbeiding door den Heer OUDEMANS is het gebleken, dat, bij haar althans, geen spoor van eene bemerkbare standvastige fout bestaat. Reeds deze uitkomst regtvaardigt het vermoeden, dat ook de overige metingen omtrent planeten, met den heliometer te Koningsbergen volbragt, van standvastige fouten vrij moeten wezen, en dat vermoeden wordt door nog twee andere onderzoekingen in overtuiging veranderd. WICHMANN volbragt in het jaar 1859, met denzelfden heliometer, eene lange reeks van metingen

omtrent de planeet Venus, bij welke hare middellijn van 47" tot 21" veranderde, en ook bij die metingen lieten zich geene merkbare standvastige fouten ontdekken. BESSEL zelf heeft in het jaar 1845 de middellijn der planeet Mercurius zorgvuldig uitgemeten, toen zij zich voor de zonneshijf vertoonde, en de vergelijking van deze uitkomst met de middellijn der planeet, afgeleid uit den tijd dien zij behoefde om den rand der zon voorbij te gaan, bewees hem ook toen, dat zijne metingen boven alle bemerkbare standvastige fouten verheven waren. Deze drie onderzoekingen betroffen voorwerpen, die in licht en grootte zeer aanmerkelijk van elkander verschillen. Bij geen dier voorwerpen heeft zich een spoor van standvastige fouten verraden, en men zoude zich zelve daarom geweld moeten aandoen, zoo men het waarschijnlijk wilde maken, dat de metingen van BESSEL omtrent Jupiter en Saturnus aan zeer groote standvastige fouten konden lijden. Wij moeten hier niet voorbijzien, dat een onderzoek als dat omtrent de planeten Venus en Mars, eene bepaalde soort van fouten niet kan doen ontdekken, namelijk de fouten, die aan de grootte van het gemeten voorwerp evenredig zijn. Zulke fouten zouden alleenlijk kunnen ontstaan uit eene onjuiste bepaling van de angulaire waarde der schaaldeelen of schroefomgangen van het werktuig; maar deze waren, bij den heliometer te Koningsbergen, met eene zoo hooge juistheid bepaald, dat uit die bron volstrekt geene bemerkbare fouten in de gemeten middellijnen der planeten konden voortvloeijen. Wij kunnen uit deze overwegingen ligtelijk besluiten, dat de grond der meergenoemde verschillen niet in den heliometer ligt; dat de uitkomsten voor de middellijnen der planeten, door BESSEL verkregen, boven alle andere de voorkeur verdienen, al schijnen deze onderling vrij goed overeen te stemmen; dat de draaden-mikrometer bij het uitmeten van planeten, zelfs in de handen van STRUVE, tot zeer aanmerkelijke fouten geleid moet hebben, en daarom voor dat doel bepaaldelijk moet worden afgekeurd.

De heliometer te Koningsbergen is het eenige werktuig van dien naam, dat men tot heden voor het uitmeten van de lichamen des zonnestelsels heeft aangewend, en het heeft de middellijnen der planeten Mercurius, Venus, Mars, Jupiter en Saturnus opgeleverd. De uitkomsten, met dat werktuig daarbij verkregen, wijken aanmerkelijk van de meeste der overige uitkomsten af; maar op grond van de voorgaande beschouwingen geloof ik, dat zij ook alle overige zeer ver in naauwkeurigheid overtreffen en dat men wel zoude doen, indien men besloot deze alleen aan te nemen en alle overige te verwerpen,

zoolang er geene andere bestaan, die dezelfde waarborgen voor hare juistheid aanbieden. Ik ben echter ver van het gevoelen verwijderd, dat die uitkomsten geene bevestiging of verbetering zouden behoeven, en acht het integendeel hoogst wenschelijk, dat op het voetspoor van BESSEL worde voortgegaan, om onze kennis van de grootte der planeten te volmaken. Ik voor mij kan die volmaking van den draden-mikrometer volstrekt niet verwachten, en geloof zelfs dat de metingen omtrent planeten, met dat werktuig volbragt, indien zij, als naar gewoonte, zonder eenig onderzoek omtrent het bedrag harer standvastige fouten worden bekend gemaakt, meer kunnen schaden dan baten en alleen geschikt zijn om uitkomsten te doen wantrouwen, die boven alle andere vertrouwen verdienen. Het komt mij voor, dat eene meer volkomene kennis van de middellijnen der planeten alleenlijk verkregen kan worden, door het gebruik van mikrometers, die op het beginsel der dubbele beelden rusten; maar dat wij ook, alleen onder bepaalde voorwaarden, door die werktuigen in de genoemde kennis kunnen worden verder gebragt. Onder de uitkomsten omtrent de middellijnen der planeten, die ik in de vorige bladzijden heb zamengesteld, komen ook eenige voor, met zulke mikrometers verkregen, maar die ik geenszins dezelfde waarde zoude durven toekennen, als de metingen van BESSEL, en nog veel minder geschikt zoude achten om deze te bevestigen of te bestrijden. De mikrometers met dubbele beelden laten eene wijze van meten toe, in sommige gevallen veel geschikter dan die, welke men met den draden-mikrometer moet volgen. Met slechts ééne uitzondering zijn zij echter in zich zelve hoogst onvolkomene werktuigen, wier gebreken tot heden al te zeer werden voorbijgezien.

Ofschoon zich ook bij de metingen met den heliometer, als zij vrij groote afstanden betroffen, verschijnselen hebben geopenbaard, die een twijfel aan hare volkomenheid deden oprijzen, zal men toch moeten erkennen, dat de heliometer de meest volkomene mikrometer met dubbele beelden is, bij welken de overige nauwelijks kunnen worden vergeleken, en wiens natuurlijke gebreken, bij zoo kleine grootheden als de middellijnen der planeten, geen bemerkbaren invloed kunnen uitoefenen. De prijs van eenen heliometer als die te Koningsbergen en te Bonn, is te München echter 12,600 florijnen, en de prijs van zulk eenen als die op den Pulkowa 15,000 florijnen. Het is niet bekend wat de heliometer heeft gekost, dien de Gebr. REPSOLD voor het observatorium te Oxford vervaardigd hebben, maar er is niet aan te twijfelen, dat die som de evengenoemde prijzen zeer ver te boven ging,

en vermoedelijk is de groote heliometer nog veel kostbaarder, die thans door SPENCER in Noord-Amerika voor het nieuwe observatorium te Albany vervaardigd wordt. De heliometer kan alzoo, wegens zijne hooge kostbaarheid, voor slechts weinigen verkrijgbaar zijn, en het was een zeer verdienstelijk streven, dien, althans voor sommige doeleinden, door kleine werktuigen te doen vervangen, wier gebruik op hetzelfde beginsel rust en die aan elken kijker konden worden toegevoegd. Men heeft reeds sedert een' geruimen tijd velerlei inrigtingen voor mikrometers met dubbele beelden bedacht, en een aantal dier werktuigen is met zorg beschreven en afgebeeld in de *Introduction to practical astronomy, containing descriptions of the various instruments etc. by the Rev. W. PEARSON etc. London 1829.* Het is evenwel niet te ontkennen, dat nog geen dier mikrometers iets bruikbaar voor de sterrekunde heeft opgeleverd en dat verreweg de meeste ook geene bruikbare uitkomsten kunnen beloven. Het lot, dat de meest aanbevelingswaardige dier werktuigen hebben ondervonden, is buitendien zeer geschikt om iedereen van alle bemoeijng met mikrometers met dubbele beelden af te schrikken. Zoo kwam AMICI te Modena voor eenige jaren op het denkbeeld, om eenvoudiglijk tusschen het oog- en het voorwerpglas eens kijkers eene doorgesnedene lens met een' grooten brandpuntsafstand te plaatsen, waardoor de lichtkegel van het voorwerpglas komende, op eenige duimen afstands van het oogglas, werd onderschept. Werden de helften van die lens in dezelfde vlakke voorbij elkander geschoven, zoo werd de lichtkegel in twee helften gescheiden en moesten twee beelden ontstaan, omtrent op dezelfde wijze als die bij den heliometer gevormd worden. Dat werktuig werd door sommigen *oculair-heliometer* genoemd, en er werden een paar exemplaren daarvan uitgevoerd, die echter niet zoovele waarnemingen opleverden, als vereischt werden voor de beoordeeling van zijne waarde. Het scheen dat men slechts eene achromatische lens had aan te wenden, om op die wijze een' zeer volkomenen mikrometer met dubbele beelden te verkrijgen, en het werktuig was van te hoogere waarde, daar het in staat zoude stellen, ook met een' zeer grooten kijker, metingen naar het beginsel der dubbele beelden te volbrengen, zonder dat zijn voorwerpglas behoefde te worden doorgesneden. Bij de stichting van het observatorium op den Pulkowa wenschte STRUVE zulk eenen oculair-heliometer, om dien aan den reuzenkijker, die aldaar geplaatst zoude worden, te verbinden. STEINHEIL zelf heeft de vervaardiging van dien mikrometer onder zijne leiding genomen en, wegens de inspanning en den arbeid

dien hij gevorderd had, is hij op vierduizend guldens te staan gekomen. Het werktuig verkreeg een bewonderenswaardig schoon voorkomen; maar STRUVE achtte het, na een behoorlijk onderzoek, geene uitvoerige beschrijving en afbeelding waardig, omdat het, wegens de onzuiverheid der beelden, die het vertoonde, naauwelijks bruikbaar was, en het werd spoedig geheel ter zijde gelegd*. Deze ongelukkige uitkomst heeft echter niet allen wanhopig gemaakt en ook geenszins de onbestaanbaarheid van bruikbare mikrometers met dubbele beelden bewezen.

Toen H. H. Curatoren der Hoogeschool te Leiden in het jaar 1837 hadden besloten, om eenige gelden uit het fonds, dat uit bijdragen der studenten bestaat, af te zonderen voor den aankoop van een paar werktuigen ten behoeve van het dusgenaamd observatorium, dat toen nog woest en ledig was, meende ik, dat daar alléén mikrometrische metingen, op eene der wetenschap waardige wijze, volbragt konden worden. Reeds toen was ik overtuigd, dat de draden-mikrometer, hoe volkomen die in zich zelve wezen mogt, toch aan de eischen van sommige metingen niet voldeed, en wenschte ik daarom het bezit van eenen mikrometer, die op het beginsel van dubbele beelden rustte. Ik vermeende dat onder de talrijke werktuigen van dien aard, die men had aanbevolen, ook enkele bestonden die zich bruikbaar zouden betoonen, indien zij een' kundigen vervaardiger mogten vinden, en dat men ook in dit opzigt van het optisch Instituut te München de beste hulp kon verwachten. In het jaar 1837 schreef ik over dit onderwerp aan den beroemden UTZSCHNEIDER, den toenmaligen eigenaar van het Instituut, doch ik ontving alleen het volgend weigerend antwoord: »Quant aux micromètres à double image, je n'en construis pas, puisque le micromètre filaire répétiteur répond avec une exactitude parfaite à toutes les observations." Weinige jaren later hoopte ik in het bezit van een' goeden mikrometer met dubbele beelden te zullen komen door de vriendelijke tusschenkomst van den Heer LAMONT, den bestuurder van het observatorium te Bogenhausen bij München. Aan dat observatorium is eene uitmuntende werkplaats verbonden, die den Heer LAMONT in staat stelt de werktuigen, door hem bedacht, onder zijn oog te doen uitvoeren, en aan die werkplaats, welke zooveel voortreffelijks heeft opgeleverd, werden in het jaar 1843 ook proeven genomen omtrent mikrometers met dubbele beelden, die aanvankelijk schenen te zullen

* *Description de l'observatoire central de Poulkova*, bladz. 197.

slagen. De Heer LAMONT had twee werktuigen van dien aard voor het observatorium te Leiden bestemd; maar toen zij voltooid waren, voldeden zij hem zoo weinig, dat hij hen niet naar de plaats hunner bestemming wilde afzenden. De voorname zwaarigheid lag in de onzuiverheid der beelden, die aan zulke werktuigen onafscheidelijk verbonden scheen en metingen van eene hooge naauwkeurigheid onmogelijk maakte. Er waren echter ook mikrometers met dubbele beelden bedacht, van een anderen aard dan die welke LAMONT onbevredigd lieten, en van welke men veel kon verwachten, indien slechts hunne glazen deelen met de noodige juistheid bearbeid werden. Daartoe behoorde de mikrometer, in het jaar 1845 door LAMONT zelve uitgevonden, maar, gelijk het schijnt, door hem nergens openlijk beschreven. Deze mikrometer zoude vermoedelijk, bij het bepalen van kleine veranderingen van niet zeer kleine grootheden, zeer belangrijke diensten kunnen bewijzen, indien men zich een dubbel achromatisch prisma met zeer scherpe hoeken wist te verschaffen, dat in de uiterste volkomenheid vervaardigd is. Voor het uitmeten van zeer kleine grootheden zoude men vermoedelijk ook een uitstekend middel bezitten in den mikrometer, door CLAUSEN uitgevonden en door hem in de *Astr. Nachr.* N°. 414 beschreven. Bij dezen mikrometer behoeft men eene dikke doorgesnedene glazen plaat van groote zuiverheid, begrensd door platte evenwijdige oppervlakken, en er is niet aan te twifelen dat men zulk eene glazen plaat aan het optisch Instituut te München met de noodige volkomenheid zoude kunnen vervaardigen. De mikrometers van LAMONT en CLAUSEN schijnen echter, zelfs niet ten behoeve van hunne uitvinders, tot stand te zijn gebragt. Zij vorderen inrigtingen, waardoor zij niet aan elken kijker zonder diens bouw te veranderen kunnen worden toegevoegd, en dit kan hebben medegewerkt om hun het burgerregt onder de sterrekundige werktuigen te onthouden. Indien ik over de noodige geldmiddelen kon beschikken voor het nemen van proeven wier uitslag niet zeker is, en een' kundigen werktuigmaker in mijne nabijheid had, zoude ik zekerlijk reeds voor een' langen tijd pogingen hebben aangewend om deze mikrometers te doen vervaardigen. Deze toch *moeten* zuivere beelden geven, zoo slechts hunne glazen deelen goed bearbeid zijn, terwijl dit bij andere mikrometers het geval niet kan wezen, al waren hunne glazen deelen in zich zelve volkomen. De zoogenaamde mikrometer van PORRO, met welken SECCHI te Rome onlangs cenige proeven heeft genomen die hem zeer wel voldeden *, is niet

* *Comptes Rendus*, Vol. 41, pag. 906.

anders dan de mikrometer van CLAUSEN, dien men steeds al te zeer heeft voorbijgezien.

Terwijl de mikrometers met dubbele beelden, in de prijscouranten van sommige Engelsche kunstenaars opgenomen, geen vertrouwen verdienden, en geene geschikte kunstenaars zich hadden bekend gemaakt als vervaardigers van mikrometers van welke men iets goeds kon verwachten, was het voor de wetenschap niet zonder gewigt, dat de koninklijke sterrekundige van Groot-Brittanje, de beroemde G. B. AIRY, zich met ernst toelegde op de uitvinding van eenen mikrometer met dubbele beelden, wiens vervaardiging geene onoverkomelijke zwarigheden opleverde en die niettemin aan zijn doel kon beantwoorden. Na eene veeljarige studie is AIRY vrij gelukkig geslaagd, en heeft zijn mikrometer nog niet in die mate als hij het verdiende de aandacht der sterrekundigen tot zich getrokken, zonder twijfel zal hij eenmaal als een nuttig werktuig worden beschouwd, dat onder bepaalde voorwaarden der wetenschap belangrijke diensten kan bewijzen. De mikrometer van AIRY is niet anders dan eene aardsche oogbuis uit vier glazen zamengesteld, bij welke het derde glas, van het oog af gerekend, is doorgesneden, maar wier glazen naar eene bijzondere, door AIRY ontworpen, theorie vervaardigd zijn. Dat werktuig was mij gedurende eenigen tijd een voorwerp van onderzoekingen, wier bereids verkregene uitkomsten mij niet onwaardig toeschenen om openlijk te worden bekend gemaakt en van welke ik in deze verhandeling een verslag wenschte te geven. Ik oordeel het geenszins overbodig, vooraf de geschiedenis van dat werktuig kortelijk te vermelden.

RAMSDEN schijnt het eerst op het denkbeeld te zijn gekomen, om de oogbuis eens kijkers voor eenen mikrometer met dubbele beelden in te rigten. Hij meende vele bezwaren te vinden in den heliometer, ook nadat DOLLOND in het jaar 1753 de twee volledige voorwerpglazen, door SAVARY en BOUGUER aanbevolen, had verworpen en vervangen door een enkel voorwerpglas, dat in twee helften was gescheiden, die zich, in eenen zin loodregt op de as des kijkers, langs hunne afscheiding lieten verschuiven, zoodat hunne middelpunten konden zamenvallen, maar ook binnen zekere grenzen op willekeurige afstanden van elkander verwijderd konden worden. RAMSDEN gaf in het jaar 1779 * de beschrijving van zijn nieuwen mikrometer, die hem boven den heliometer de voorkeur schoon te verdienen. Dat werktuig be-

* *Phil. Trans.* Vol. 69.

stond uit eene gewone aardsche oogbuis met vier glazen, bij welke, tusschen het tweede en derde glas, twee segmenten van eene groote lens werden gebragt, wier afscheiding door het middelpunt der oorspronkelijke lens en de as der oogbuis henen liep. De lichtkegel, op die segmenten vallende, werd door hunne afscheiding midden door gedeeld, en werden de segmenten voorbij elkander geschoven, zoodat hunne middelpunten niet zamenvielen, dan werden de twee helften des lichtkegels in verschillende rigtingen gebroken en moesten zich twee beelden van hetzelfde voorwerp door de oogbuis vertoonen, wier afstand zich met den afstand van de middelpunten der glassegmenten veranderde. Dat werktuig werd later door **DOLLOND** verbeterd; maar hoezeer het reeds door **RAMSDEN** werd geprezen, mogt het geenen bijval vinden, en inderdaad leed het ook aan groote gebreken. Het viertal glazen van de aardsche oogbuis werd nog met een vijfde glas vermeerderd, en de prismatieke breking, die voor het scheiden der beelden noodig was, moest vergezeld gaan van eene kleurschifting, welke met die scheiding toenam en de randen der beelden, juist in de rigting der scheiding, zeer onzuiver maakte, en alzoo het meest aan de punten van de randen der beelden, die bij het meten met elkander in aanraking gebragt moesten worden. De mikrometer van **RAMSDEN** onderging later eene wijziging, die echter in zich zelve niet toereikende was om het genoemd groot bezwaar, aan bijna alle mikrometers met dubbele beelden eigen, uit den weg te ruimen. Men maakte namelijk de opmerking, dat, wanneer bij eene aardsche oogbuis het derde glas, van het oog af gerekend, in stukken was gebroken die eenigermate van elkander waren afgescheiden, ieder dier stukken een beeld kan doen waarnemen van een voorwerp, dat door den kijker wordt gezien, aan welken die oogbuis is toegevoegd; maar eerst vrij laat kwam men op het denkbeeld, om van deze omstandigheid voor de zamenstelling van een' mikrometer met dubbele beelden partij te trekken. Toen **PEARSON** in het jaar 1819 eenen mikrometer had gezien, die door **WATKINS** naar dat denkbeeld was vervaardigd en aan een' kleinen kijker toegevoegd, droeg hij **JONES** de vervaardiging van een soortgelijk werktuig op, dat meer bepaaldelijk bestemd zoude wezen voor het meten van kleine grootheden aan den hemel. De mikrometer van **JONES** werd door **PEARSON** in zijne *Practical Astronomy* uitvoerig beschreven en afgebeeld. Dat werktuig was niet anders dan eene gewone aardsche oogbuis, bij welke het derde glas, van het oog af gerekend, was doorgesneden, terwijl de helften van dat glas, in dezelfde vlakke blijvende, door middel van eene schroef, voorbij

elkander konden worden geschoven. PEARSON verklaarde dat deze mikrometer boven den heliometer de voorkeur verdiende en metingen gedoogde over afstanden, zoo groot als de middellijn van het gezigtveld der groote kijkers; maar is hem die verklaring ernst geweest, dan moet hem ook eene fout van eenige secunden geene stof tot ergernis gegeven hebben.

Het is ligt te beseffen, dat de mikrometer van JONES in zijne oorspronkelijke inrigting, voor het volbrengen van fijne metingen aan den hemel niet geschikt kan wezen, wegens de kleurschifting, die onafscheidelijk aan breking verbonden is. Eene aardsche oogbuis naar de inrigting van EULER, die ook door FRAUNHOFER werd gevolgd, vertoont, als zij met juistheid is vervaardigd, de beelden der voorwerpen over een vrij aanzienlijk gezigtveld met groote zuiverheid. Wordt het derde glas van zulk eene oogbuis doorgesneden, zoo blijft men één beeld zien, zoolang de middelpunten dier helften zamenvallen en de doorsnede zal aan de zuiverheid van het beeld geene groote schade toebrengen. Verbeelden wij ons nu een lichtpunt, dat door den kijker wordt beschouwd en in het verlengde van zijne as is gelegen. De lichtkegel van dat punt, door het voorwerpglas gevormd, wordt door het vierde glas der oogbuis gewijzigd, en valt in dien gewijzigden toestand op de beide helften der doorgesneden derde lens. Wordt eene dier glashelften verplaatst, zoodat haar middelpunt niet meer met de as des kijkers zamenvalt, zoo zal de halve lichtkegel, dien zij onderschept, niet meer door deelen van hare oppervlakte gaan, die als evenwijdig aan elkander beschouwd kunnen worden. Die halve lichtkegel ondergaat dan eene prismatieke breking, zonder welke geen dubbel beeld verkregen kan worden, maar die aan het beeld, door dien halven lichtkegel gevormd, eene kleurschifting moet mededeelen in de rigting der breking, en dus ook in die van de lijn over welke het glas is doorgesneden. Die kleurschifting heeft plaats in de rigting, waarin de voorwerpen, bij het meten van afstanden of middellijnen, met betrekking tot elkander gebracht moeten worden. Het zamenvallen of het aanraken der beelden laat zich wegens die onzuiverheid niet met scherpte beoordeelen, en het werktuig kan geene metingen opleveren van zoo hooge naauwkeurigheid als de tegenwoordige toestand der sterrekunde die begeert.

Sedert het jaar 1840 heeft de beroemde sterrekundige AIRY zich op de volmaking van den mikrometer van JONES toegelegd, en na herhaalde pogingen mogt hij daarin zeer gelukkig slagen. AIRY vermeldt zijne bemoeijingen met dat werktuig het eerst in de *Greenwich Observations* van het jaar

1840 (*Introd.* pag. 65). Destijds scheen het groot bezwaar tegen den mikrometer van JONES, zoo even door mij vermeld, zijne aandacht nog weinig tot zich getrokken te hebben, maar een ander niet minder groot bezwaar werd door AIRY reeds dadelijk uit den weg geruimd. AIRY liet den mikrometer vervaardigen naar de theorie van achromatische aardsche oogbuizen, door hem kort te voren gegeven *, maar met inachtneming van eene eigenschap, die deze oogbuizen volstrektelijk moesten bezitten om als mikrometers bruikbaar te kunnen wezen. De dubbele beelden moesten ook hier verkregen worden, door het derde glas, van het oog af gerekend, in twee helften te verdeelen, van welke ten minste ééne beweegbaar moest zijn, maar het was niet mogelijk door ieder dezer glashelften een zuiver beeld te verkrijgen van een voorwerp dat door den kijker wordt beschouwd, tenzij alle lichtkegels, door de verschillende punten van dat voorwerp gevormd, door de afscheiding der glashelften juist werden midden door gedeeld. Elk punt van het voorwerp zendt zijne stralen op het voorwerpglas des kijkers, en deze vormen aan de andere zijde van dat glas een' lichtkegel, die door het vierde glas der oogbuis wordt opgevangen, gewijzigd en gebroken. De assen der lichtkegels, door de verschillende punten van het voorwerp achter het voorwerpglas gevormd, zullen het vierde glas der oogbuis in verschillende punten treffen, en daardoor in dat glas ook verschillende brekingen ondergaan. De lichtkegels, door het vierde glas gewijzigd en gebroken, vallen op de doorsnedene derde lens, maar het is volstrekt niet onverschillig waar hunne assen dit glas treffen. De as des lichtkegels van een punt, juist in de verlengde as des kijkers gelegen, zal ook met de as des kijkers zamenvallen, en, door alle glazen der oogbuis heen, regt door loopen. Daar het derde glas juist over zijn middelpunt is doorgesneden, zal, van zulk eenen lichtkegel, de eene helft juist op de eene glashelft en de andere juist op de andere glashelft vallen. Daardoor zullen de beelden van dat punt, door de twee verschillende glashelften gevormd, hetzelfde licht verkrijgen, en het is klaar, dat dit ook het geval behoort te zijn met alle overige punten van het voorwerp, buiten de as des kijkers gelegen. Viel de door het vierde glas gebroken lichtkegel van een ander punt des voorwerps grootendeels of geheel op de eene glashelft, dan zoude zijn beeld, door de andere glashelft gevormd, of een zeer zwak licht aannemen, of in het geheel niet bestaan, en een voor-

* *Cambridge Transactions*, Vol. II.

werp, met eenparig licht bedeed, zoude zich, door iedere der glashelften gezien, of met een zeer ongelijkmatig licht, of slechts ten deele vertoonen. Alle lichtkegels, die van het vierde glas komen, moeten alzoo door de afscheiding der helften van het derde glas juist worden midden door gedeeld, opdat elk punt van het voorwerp zich door iedere der glashelften met dezelfde helderheid zoude vertoonen, en dit zal gebeuren, indien het vierde glas zoodanig wordt geplaatst, dat de assen van alle lichtkegels, die het na de breking op de derde lens afzendt, juist door het middelpunt van die lens moeten loopen. Neemt men nu in aanmerking, dat bij een klein voorwerp des hemels, de assen der lichtkegels van al zijne punten, door het voorwerpperglas gevormd, nagenoeg evenwijdig aan elkander op de vierde lens invallen, zoo ziet men dat aan dezen eersten eisch des mikrometers wordt voldaan, indien men den afstand tusschen de vierde en de doorgesnedene derde lens juist zoo groot maakt, als den brandpuntsafstand der vierde lens. AIRY heeft dien eisch bij zijn eersten mikrometer met dubbele beelden in acht genomen en dien wijders geheel naar zijne theorie der achromatische oogbuizen ingerigt. Men kon bij die inrigting de vergrooting der oogbuis, die als mikrometer dient, wijzigen, door het glas dat het dichtst bij het oog is geplaatst met een ander te verwisselen.

AIRY heeft in het genoemd deel der *Greenwich Observations* met uitvoerigheid over zijnen mikrometer gehandeld, diens goede hoedanigheden vermeld en diens gebreken niet verzwegen, met uitzondering echter van één, dat als een hoofdgebrek beschouwd moet worden. De oogbuis was in zich zelve achromatisch, en zoude ongetwijfeld, indien geene der lenzen ware doorgesneden, zeer zuivere beelden vertoond hebben. Bij de scheiding der glashelften moesten echter de ook van elkander afgescheidene beelden des voorwerps eene onzuiverheid aannemen, daar nu elk beeld door de helft van het voorwerpperglas des kijkers werd gevormd en de vereffening der onzuiverheden geene plaats kon hebben, waarop een rond glas is berekend. De doorsnede van het derde glas moest altijd een belangrijk deel van de doorsnede des lichtkegels innemen en daardoor het licht der beelden verminderen en bovendien interferentie-verschijnselen ten gevolge hebben, die de beelden eenigzins onzuiver maakten. Die onzuiverheden konden evenwel niet veel schaden wegens haar gering bedrag en vooral ook omdat zij plaats hadden aan de randen van het beeld, in eene rigting loodrecht op die van de afscheiding der glashelften. AIRY heeft deze bezwaren tegen zijn eersten mikrometer

vermeld, maar hij ging aanvankelijk een ander en veel grooter bezwaar met stilzwijgen voorbij en dat, even als bij de mikrometers van RAMSDEN en JONES, in de kleurschifting bestond, die de door breking van elkander afgezonderde beelden juist in de rigting der afscheiding moesten ondervinden. AIRY heeft in de jaargangen der *Greenwich Observations* van 1841 tot 1847, met betrekking tot zijnen mikrometer, alleenlijk herhaald, wat hij reeds in het jaar 1840 had medegedeeld. Men vindt in die jaargangen ook de opgaven van metingen met dien mikrometer volbragt, maar die mij geenszins bevredigend voorkomen. In de *Greenwich Observations* van het jaar 1848 echter handelt AIRY opzettelijk over de kleurschifting in de dubbele beelden bij zijnen mikrometer, die zich in de rigting der afscheiding openbaarde. Hij erkent dat die kleurschifting een groot gebrek van zijn mikrometer was gebleven, maar geeft tevens het berigt, dat het hem door eene nieuwe theorie was gelukt, dit bezwaar geheel uit den weg te ruimen.

AIRY heeft de wiskundige theorie van zijn nieuwen mikrometer, die vooral ook merkwaardig is wegens de eenvoudige wijze, waarop hij door haar een schijnbaar vrij ingewikkeld vraagstuk heeft opgelost, in de *Memoirs of the Royal Astronomical Society of London*, Vol. XV, gegeven. Wij kunnen ons van haar ligtelijk een denkbeeld vormen, zoo wij vooraf het oog hebben gevestigd op de theorie der achromatische aardsche oogbuizen, vroeger door AIRY in de *Cambridge Transactions* medegedeeld. Bij die laatstgenoemde theorie stelde AIRY zich eenen straal van wit licht voor, komende van het voorwerp glas des kijkers en invallende op een willekeurig punt van het vierde glas der oogbuis. Die lichtstraal wordt daar gebroken en in een' kleurenden lichtbundel ontbonden, die op het een of het ander punt van het derde glas zal invallen. Daar ondergaat die lichtbundel eene tweede breking, die eene wijziging moet toebrengen aan de kleurschifting, die hij door breking in het vierde glas had verkregen. De lichtbundel wordt verder door het tweede en het eerste glas gebroken en gewijzigd, en komt in het oog na brekingen en ontbindingen of zamenstellingen in vier verschillende glazen te hebben ondervonden. Nu zal de oogbuis achromatisch wezen, indien die kleurschiftingen elkander opheffen, zoodat alle stralen van wit licht, die op het vierde glas invallen, ook als stralen van wit licht het eerste glas weder verlaten. Het licht, dat door het eene glas wordt ontbonden, moet door het andere weder worden zamengesteld, en dit is, daar de stralen elkander tusschen de glazen overkruisen, mogelijk, al zijn al de glazen bol en uit dezelfde glassoort ver-

vaardigd. Aan de glazen moesten zulke onderlinge afstanden en zulke brandpuntsafstanden gegeven worden, dat een straal van wit licht, op een willekeurig punt van het vierde glas invallende, door de overige glazen zoodanig werd gebroken en ontbonden, dat de stralen van den bundel, in welken hij is overgegaan, evenwijdig aan elkander het eerste glas verlaten; of in andere woorden: de glazen moesten zoodanig worden ingerigt, dat eene kleine verandering in den brekingscoëfficiënt geen' invloed kon uitoefenen op de rigting van een lichtstraal, die, na al de glazen te zijn doorgelopen, de geheele oogbuis verlaat. AIRY drukte de brandpunts- en de onderlinge afstanden der glazen, zooals ook den brekingscoëfficiënt, in algemeene teekens uit, en berekende den loop, welken een willekeurige lichtstraal door al de glazen nemen moest. Zoo werd ook de rigting van den straal, die de oogbuis verliet, in functiën van de genoemde grootheden uitgedrukt, en men had de differentialen dezer functiën, met betrekking tot den brekingscoëfficiënt, slechts gelijk nul te stellen, om vergelijkingen te verkrijgen tusschen de nog onbepaalde afstanden en brandpuntsafstanden der glazen, de voorwaarden uitdrukkeende, waaraan deze grootheden moesten voldoen om de oogbuis achromatisch te maken. Men verkreeg minder voorwaardenvergelijkingen dan onbepaalde grootheden. Daardoor kon men op velerlei wijzen aan de eischen eener achromatische oogbuis voldoen, en dit maakte het mogelijk de oogbuis niet slechts aan de opheffing der kleurschifting, maar ook nog aan andere eischen te laten beantwoorden.

Bij het ontwerpen van zijne theorie der achromatische oogbuizen, heeft AIRY natuurlijkerwijze aangenomen, dat de glazen bestendig denzelfden stand met betrekking tot elkander behielden en dat hunne middelpunten in dezelfde rechte lijn gelegen waren. Juist daarom was echter deze theorie voor zijnen mikrometer ontoereikende, bij welke een der glazen eene verplaatsing moest ondergaan, waardoor zijn middelpunt aanmerkelijk buiten de lijn kon komen te vallen, in welke de middelpunten der overige glazen liggen. Een lichtstraal, uit een bepaald punt van het vierde glas en in eene bepaalde rigting op het derde invallende, onderging naar de eerste theorie van AIRY altijd dezelfde breking; maar werd dat glas verplaatst, zoo moest die lichtstraal het glas zelf in punten treffen, waar zijne oppervlakken grootere of kleinere hoeken met elkander maken. Dezelfde lichtstraal, van het vierde glas komende, onderging alzoo in het derde glas, naar gelang van den stand dien het innam, verschillende brekingen en kleurschiftingen, die juist het grootst bezwaar tegen

den eersten mikrometer van AIRY uitmaakten en die volstrektelijk onschadelijk gemaakt moesten worden. Om dit te verkrijgen, moest AIRY nog eene bijzondere voorwaarde in zijne theorie opnemen. De lichtstraal, die door het derde glas, naar gelang van zijnen stand, op verschillende wijzen wordt gebroken en ontbonden, zal ook, naar gelang van dien stand, het tweede en eerste glas in verschillende punten treffen en daar verschillende brekingen en ontbindingen of zamenstellingen ondergaan. Voor elken stand van het derde glas moet de som dier ontbindingen en zamenstellingen gelijk nul blijven, en alzoo moet de rigting van den straal, die de oogbuis verlaat, van eene kleine verandering in den brekingscoëfficiënt onafhankelijk blijven als men het derde glas verplaatst. Op dezelfde wijze als te voren werden hieruit de nieuwe voorwaarden afgeleid, aan welke de brandpunts- en onderlinge afstanden der glazen moesten voldoen, en het vraagstuk bleef nog onbepaald, daar het in het geheel slechts drie vergelijkingen gaf tusschen zeven onbekende grootheden. Het bleek alzoo, dat men, door vier van die grootheden naar willekeur aan te nemen, op zeer verschillende wijzen aan de eischen van het vraagstuk kon voldoen, en tevens dat de brandpuntsafstand van het vierde glas, die altijd juist gelijk moest zijn aan den afstand waarop het van de doorgesnedene lens is verwijderd, overigens geheel willekeurig was. Indien men het vierde glas met een ander verwisselde, kon men alzoo, zonder eenige schade, de vergrooting des mikrometers wijzigen. Die wijziging geschiedt daarom naar de nieuwe theorie van AIRY door eene verwisseling van het vierde, en niet meer zooals te voren, door eene verwisseling van het eerste glas. Onder de stelsels van glazen, die aan de eischen van eene achromatische oogbuis voldeden en bij welke tevens de kleurschifting, door eene verplaatsing van het derde glas gewijzigd, door de overige glazen werd verbeterd, koos AIRY het volgende als het meest doelmatige.

Brandp. afstand der vierde lens (willekeurig) . . .	= a
Afst. van de vierde tot de derde lens	= a
Brandp. afstand der derde of verdeelde lens	= 5
Afst. van de derde tot de tweede lens	= 2
Brandp. afstand der tweede lens	= 1
Afst. van de tweede tot de eerste lens	= $\frac{7}{4}$
Brandp. afstand der eerste lens	= 1

De eenheid der bovenstaande getallen is willekeurig, en de vergrooting der

geheele oogbuis is dezelfde als die van eene enkelvoudige lens, wier brandpuntsafstand $\frac{4a}{5}$ bedraagt.

In het jaar 1845 heeft AIRY, door den werktuigkundige SIMMS te Londen, eenen mikrometer naar de bovenstaande nieuwe inrigting doen vervaardigen, die aan zijne verwachting volkomen voldeed. De beelden van eene ster, door de scheiding der helften van de doorgesnedene lens verkregen, vertoonden volstrekt geene kleurschifting in de rigting der scheiding, en AIRY hield het voor waarschijnlijk, dat de mikrometer met dubbele beelden, door hem tot stand gebracht, de volkomenste was dien men kon vervaardigen. AIRY, die zijn' nieuwen mikrometer in de *Greenwich Observations* van het jaar 1848 kortelijk vermeldde, gaf daarvan eene meer uitvoerige beschrijving in den jaargang van 1849. Het schijnt dat men dien nieuwen mikrometer eerst in het einde des jaars 1848 op het Observatorium te Greenwich heeft gebruikt, en dat men eenig bezwaar vond in den grooten brandpuntsafstand der doorgesnedene lens, waardoor, ook bij het meten van eene zeer kleine grootheid, eene aanzienlijke verplaatsing der glashelften werd gevorderd. Dit bezwaar werd spoedig uit den weg geruimd door eene opmerking van VALZ te Marseille, volgens welke aan de voorname eischen des mikrometers ook kon worden voldaan, indien men der derde of doorgesnedene lens niet eene bolle, maar eene holle gedaante gaf. Daardoor werd de verplaatsing der glashelften voor het meten van dezelfde grootheid aanmerkelijk kleiner, en kon men den mikrometer tevens een grooter gezigtsveld geven. AIRY, die aan de opmerking van VALZ onmiddellijk zijnen bijval schonk, vermeldde haar in de *Monthl. Not. of the R. Astr. Soc.* Vol X, pag. 160 en kwam met VALZ daarin overeen, dat de volgende inrigting van de glazen des mikrometers als de beste moest worden aangenomen.

Brandp. afstand der vierde lens (willekeurig)	= a
Afst. van de vierde tot de derde lens	= a
Brandp. afst. der derde doorgesneden holle lens	= -1
Afst. van de derde tot de tweede lens	= 1
Brandp. afstand der tweede lens	= 1
Afst. van de tweede tot de eerste lens	= 3
Brandp. afstand der eerste lens	= 1

Bij welke getallen de eenheid weder naar willekeur kan worden aangenomen.

Het is uit deze inrigting des mikrometers ligtelijk af te leiden, dat de stralen, die evenwijdig aan elkander op het eerste glas invallen, ook evenwijdig aan elkander het derde glas verlaten en zich alzoo juist in het brandpunt van het vierde glas verzamelen. Het beeld, door het voorwerpglas gevormd, is alzoo, wanneer het door den mikrometer het scherpst wordt gezien, juist zoo ver van het vierde glas verwijderd als zijn brandpuntsafstand bedraagt.

AIRY heeft het vraagstuk, dat hij zich zelve had voorgesteld, alleen bij benadering opgelost, en de ervaring alleen kan beslissen, of die oplossing voor het werkdadig gebruik des mikrometers toereikende was. Naar de verzekering van AIRY, had hij de kleurschifting der beelden in de rigting der afscheiding volkomen opgeheven, en het is ook mij proefondervindelijk gebleken, dat dit binnen zekere grenzen eene volkomene waarheid is. Behalve de kleurschifting had de oogbuis echter van nature nog een ander gebrek, dat volstrekt niet mogt worden voorbijgezien, namelijk de spherische aberratie der lenzen waaruit zij is zamengesteld. De opheffing dier spherische aberratie kon bij glazen, wier onderlinge en brandpuntsafstanden bepaald waren, alleenlijk gezocht worden in de kromtestralen harer beide oppervlakken, en AIRY nam daartoe zijn onderzoek te baat, vermeld in zijne verhandeling »On the spherical aberration of the Eye-pieces of Telescopes" die in de *Cambridge Transactions* Vol. III is opgenomen. De spherische aberratie der lenzen openbaart zich in twee gebreken der oogbuis, namelijk in de *onzuiverheid* en in de *misvorming* der beelden die zij vertoont, en AIRY meende aanvankelijk, dat, bij het aanwenden van zijnen mikrometer met groote vergrootingen, vooral het laatstgenoemd gebrek moest worden opgeheven. Toen hij zich echter beijverd had om de misvorming der beelden zooveel mogelijk te vernietigen, vertoonden zij zich zoo onzuiver, dat hij van besluit moest veranderen, en daar het niet mogelijk was, beide gebreken gelijktijdig op te heffen, heeft hij daarom de zuiverheid der beelden veel meer dan hunnen juisten vorm bevorderd. Hij gaf, naar aanleiding daarvan, aan de glazen zijns mikrometers de volgende gedaanten:

De vierde lens *equiconvex*.

De derde, of holle verdeelde, lens *equiconcaaf*.

De tweede lens *plano-convex*, met de platte zijde naar de verdeelde lens gekeerd.

De eerste lens *equiconvex*.

Een nieuwe mikrometer naar de laatstgenoemde inrigting werd in het jaar

1850 door SIMMS vervaardigd en is daarna, tot heden zonder verdere verandering, op het observatorium te Greenwich, voor het uitmeten der planeten aangewend. AIRY heeft in de *Greenwich Observations* van 1851 en in de latere jaargangen van dat werk de wijzigingen vermeld, die hij ten laatste aan zijnen mikrometer had toegebracht, en reeds in de vroegere jaargangen van dat werk, zooals ook in de boven aangevoerde stukken, heeft hij met uitvoerigheid gehandeld over de meest doelmatige aanwending van zijnen mikrometer en de voor- en nadeelen, die dat werktuig bij zijn gebruik aanbiedt. Reeds bij de eerste beschrijving van zijnen mikrometer, in de *Greenw. Observ.* van 1840, toen AIRY nog geen middel had gevonden om het hoofdgebrek van dat werktuig, de kleurschifting bij de scheiding der glashelften, te overwinnen, verklaarde hij, dat het, in de gevallen die zijne aanwending toelaten, boven alle andere mikrometers de voorkeur verdiende; maar hij heeft, ook nadat hij aan dat werktuig zoo groote verbeteringen had toegebracht, de bezwaren daartegen niet verbloemd, die onoverkomelijk waren gebleven. AIRY bleef de volgende gebreken van zijnen mikrometer als de voornaamste beschouwen *:

1°. Het lichtverlies, daardoor te weeg gebracht, dat zijn mikrometer vier glazen moest bevatten; terwijl men anders de hemellichten beschouwt door eene oogbuis, in welke slechts twee glazen voorkomen.

2°. Het lichtverlies, te weeg gebracht door de scheiding van beide helften der doorgesnedene lens. Bij het aanwenden van eene vrij aanzienlijke vergrooting kan de lichtkegel, op die lens vallende, niet dan uiterst smal wezen, en hoe fijn de kunstenaar die afscheiding wete te maken, zij zal altijd een groot gedeelte van de doorsnede des lichtkegels innemen, en daarom het licht der beelden altijd aanmerkelijk verminderen.

3°. Eene onzuiverheid der beelden, die, even als bij den heliometer, een gevolg hiervan moet wezen, dat elk beeld gevormd wordt door eene helft van het voorwerpglas des kijkers. Daardoor wordt de kleurschifting, in eene rigting loodregt op de doorsnede der glashelften, niet vereffend, en moeten zich, wegens die doorsnede, bij elk beeld interferentie-verschijnselen openbaren, die zijne randen in den bovengemelden zin onzuiver maken. Die onzuiverheden bestaan niet in eenen zin, evenwijdig aan de rigting der doorsnede. Zij belemmeren alzoo het meten van afstanden of middellijnen niet,

* *Memoirs of the R. Astr. Soc.* Vol. XV, pag. 208 en elders.

maar werken nadeelig op de bepaling van standhoeken, zooals BESSEL dit ook met betrekking tot den heliometer heeft doen opmerken.

Een mikrometer, als die van AIRY, zal wel altijd aan het bezwaar onderworpen blijven, dat hij alleen het uitmeten van zeer kleine grootheden gedooft; maar ook in de veronderstelling, dat het werktuig die kleine grootheden met de noodige zuiverheid vertoont, meende ik reeds aanvankelijk daarin nog een ander en zeer groot bezwaar te zien, over hetwelk AIRY, naar het mij voorkwam, te ligtvaardig was heengestapt. Toen AIRY namelijk de misvorming der beelden, door de spherische aberratie veroorzaakt, wilde opheffen, verviel hij in eene ondragelijke onzuiverheid der randen. AIRY droeg daarom zorg, dat vooral die onzuiverheid werd uit den weg geruimd, en ik geloof dat anders zijn mikrometer ook onbruikbaar zoude zijn gebleven, al ware de kleurschifting geheel vernietigd. Zijn de randen der beelden onzuiver, dan weet men bij het meten zelf niet regt wat men doet, en is die onzuiverheid zoo groot, dat zij zich reeds ligtelijk op het oog verraadt, dan zal men ook alleen door een bijzonder toeval dragelijke uitkomsten kunnen verkrijgen. Is er eene misvorming der beelden overgebleven, dan is deze ten minste voor bepaling vatbaar; maar AIRY nam stilzwijgend aan, dat die misvorming genoegzaam was opgeheven, ofschoon het tegendeel daarvan uit zijne eigene woorden scheen te blijken. Van den beginne heb ik gevreesd, dat de mikrometer van AIRY, al mogt hij beelden van volkomene scherpte vertoonen, wegens de misvorming dier beelden, tot aanmerkelijke fouten zoude kunnen leiden, tenzij men hem aan een onderzoek onderwierp, van hetwelk AIRY met geen woord gewaagde. Ik hechte evenwel aan den mikrometer van AIRY een bijzonder gewigt, omdat hij dat onderzoek veel beter toeliet dan andere mikrometers, die het misschien nog veel meer behoeften; terwijl bovendien zijne geschiktheid voor dat onderzoek leiden kon tot eene zeer naauwkeurige bepaling van de angulaire waarde der omgangen van de schroef, met welke de glashelsten worden verplaatst. Die waarde toch was bij eenen mikrometer, die het meten van geene grootere hoeken dan van omtrent 90 seconden gedoogde, naar mijne overtuiging, op de door AIRY aanbevolene wijze, namelijk door doorgangen van sterren, bij geene mogelijkheid met de noodige scherpte te bepalen. De mikrometer van AIRY was voor dat onontbeerlijk onderzoek zoo bijzonder geschikt wegens eene zijner eigenschappen, die men geheel scheen te hebben voorbijgezien. Dat werktuig is namelijk, even als alle andere aardsche oogbuizen, een zamengesteld mikroskoop, zoo-

dat het beeld, dat door het voorwerpglas des kijkers wordt gevormd, bij diens gebruik geheel buiten de glazen des mikrometers moet vallen. Men kan dus door dien mikrometer elk ander voorwerp even goed als het beeld, door het voorwerpglas eens kijkers gevormd, beschouwen en uitmeten. De mikrometer van AIRY kan alzoo vóór den draden-mikrometer worden aangeschroefd, bij welken het bedrag, ook van zeer kleine afstanden der draden, zich met zekerheid en eene verbazende naauwkeurigheid laat bepalen. Wordt zulk een bekende afstand door den mikrometer van AIRY gemeten, zoo bepaalt men de waarde van diens schroefomgangen met eene zeer groote scherpte. Wordt die afstand gewijzigd, zoo verradt de veranderlijkheid of standvastigheid van die waarde het al of niet bestaan van eene merkbare misvorming der beelden, en het bedrag dier veranderlijkheid doet den invloed dier misvorming volkomen in rekening brengen. Terwijl de draden-mikrometer in zich zelf het volkomenste werktuig is, maar zich voor sommige metingen niet geschikt betoont, wordt langs dien weg zijne volkomenheid overgebracht op den van nature minder volkomen mikrometer met dubbele beelden, maar die bij het meten zelf boven den draden-mikrometer groote voorregten kan aanbieden. Waar men, even als op het observatorium te Leiden, een volkomen draden-mikrometer bezit, was men alzoo in staat om de metingen met den mikrometer van AIRY, zoo dat werktuig slechts zuivere beelden gaf, van al zijne gebreken onafhankelijk te maken. Waar men geen' goeden draden-mikrometer bezit, zoude men zich met andere en veel omslagtiger hulpmiddelen moeten uitredde; maar in geen geval zoude ik althans metingen met den mikrometer van AIRY hebben durven bekend maken, zonder dat werktuig vooraf aan het genoemd onderzoek te hebben onderworpen.

In mijnen wensch, om iets te kunnen bijdragen ter bevordering van een onderdeel der sterrekunde, welks toestand mij sedert lang bezwaarde, schreef ik op het einde des jaars 1854 aan den Heer SIMMS te Londen, die de mikrometers van AIRY voor het observatorium te Greenwich vervaardigd had, met het verzoek om het observatorium te Leiden dezelfde dienst te bewijzen. Eerst een paar maanden daarna ontving ik van den Heer SIMMS het berigt, dat hij bereid was om aan mijn verlangen te voldoen, en het observatorium te Leiden een' volledigen mikrometer van dien aard, voor den prijs van £ 16—16 (bijna juist de helft der som, die de draden-mikrometer uit het optisch Instituut had gekost) wilde leveren. Dit aanbod werd in dank aangenomen; maar daarbij de bepaling gemaakt, dat de mikrometer volstrektelijk

zoodanig moest worden ingerigt, dat hij vóór den draden-mikrometer kon worden aangeschroefd. Niet voor de maand November des jaars 1855 mogt ik den mikrometer ontvangen, en toen bleek het, dat hij wel met zijne twee kleinste vergrootingen, die voor sijne metingen onbruikbaar zijn, maar niet met zijne alleen bruikbare, beide grootste, vergrootingen vóór den draden-mikrometer aangebragt kon worden. Ik heb mij, toen ik den Engelschen sterrekundige GRANT mijne eerste metingen omtrent de planct Saturnus mededeelde, over die teleurstelling beklaagd, en de Heer GRANT heeft, terwijl hij mijne metingen der Koninklijke Sterrekundige Maatschappij te Londen voorlegde, dat beklag met eene soort van teregtwijzing beantwoord *, die mij ten duidlijkste bewijst, dat mijne eigenlijke bedoeling met den mikrometer van AIRY door beroemde en verdienstelijke sterrekundigen niet wordt ingezien. Ik acht mij daarom verplicht, mijne denkbeelden dienaangaande nader te ontwikkelen.

AIRY heeft, voor de bepaling van de waarde der schroefomgangen bij zijnen mikrometer, geene andere hulpmiddelen aanbevolen dan de waarneming van doorgangen van beide beelden eener ster, bij voorkeur der poolster, voorbij eenen draad in den mikrometer gespannen. Dat men kleine ruimten aan den hemel kan bepalen, door den tijd in welken zij door eene ster, bij hare dagelijksche beweging, worden doorloopen, behoefde ik noch van den Heer AIRY noch van den Heer GRANT te vernemen, want het wordt in alle elementaire leerboeken der sterrekunde gevonden; maar naar mijne overtuiging was die handelwijze voor de bepaling van de waarde der schroefomgangen bij den mikrometer van AIRY volstrekt ongeschikt. Indien men ruimten aan den hemel, zoo groot als de middellijnen der planeten, door doorgangen met de noodige naauwkeurigheid kon bepalen, dan zoude men, voor het bepalen van de grootte dier middellijnen, ook volstrekt geene mikrometers behoeven, en kunnen volstaan met draden, gespannen in eenen kijker van aanzienlijk vermogen. Doorgangen van planeten, voorbij de draden van groote meridiaankijkers, zijn duizenden malen

* "The author here alludes to an inconvenience which he has experienced in endeavouring to determine, by the aid of a wire-micrometer, the value of a revolution of the screw, for a high magnifying power. Mr. AIRY in the description of the double-image micrometer (Introduction to *Greenwich Observations*, 1840) has shown how the value of a revolution of the screw may be obtained independently of the use of a wire-micrometer." — EDITOR.

Noot van den Heer R. GRANT in de *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Deel XVI, bladz. 146.

waargenomen, en die waarnemingen zijn met elkander niet toereikende geweest, om eene dragelijke bepaling der middellijn van eene enkele planeet op te leveren. Als men nu eene planeet met een' mikrometer uitmeet, en de waarde der schroefomgangen bij dien mikrometer door doorgangen bepaalt, zonder dat de daarbij onvermijdelijke fout zeer verkleind in de middellijn, die men zoekt, wordt overgebracht, dan zal men de einduitkomst toch tot de doorgangen terugvoeren, wier ontoereikendheid reeds sedert lang gebleken is, en men zal dan den mikrometer als een' nutteloozen ballast hebben ingevoerd, om diens naauwkeurigheid toch weder uit de einduitkomst te verdrijven. Het is waar, dat men, door het invoeren van den mikrometer, doorgangen van sterren kan aanwenden, die zich naauwkeuriger laten waarnemen dan de doorgangen eener planeet, maar men kan ook daarbij de noodige naauwkeurigheid niet bereiken, al neemt men zijne toevlugt tot de poolster, die wel eene grootere scherpte bij de waarnemingen toelaat, maar wier gebruik ook een' meer onwrikbaren stand des werktuigs vordert. Het is mij onbegrijpelijk, hoe, na de talrijke schoone onderzoekingen van BESSEL, zijnen heliometer betreffende, in dit opzigt nog eenige twijfel kan bestaan, al heeft men zich nimmer met mikrometrische metingen bezig gehouden.

Toen BESSEL een werktuig begeerde, om kleine grootheden aan den hemel met eene hoogere naauwkeurigheid te meten dan men met de meridiaanwerktuigen kan bereiken, koos hij een' heliometer, ook omdat dat werktuig de meting van niet slechts zeer kleine, maar bovendien van betrekkelijk vrij groote afstanden (omtrent eenen graad) toeliet. Het was het voornemen van BESSEL niet, om bij voorkeur grootheden van die grootte te meten; maar hij voorzag dat het uiterst moeilijk zoude vallen, met de noodige naauwkeurigheid de angulaire waarde van den afgelezenen liniairen afstand der glashelften, of wat op hetzelfde nederkomt, de waarde van den omgang der schroef, of van elk deel der schaal des heliometers te bepalen. Kon hij b. v. in de bepaling van de grootte, die aan den hemel eenen graad besloeg, eene fout van eene secunde niet vermijden, dan zoude de invloed van die fout op de gemeten middellijn eener planeet, niet meer dan $\frac{1}{80}$ eener secunde zijn, al mogt die middellijn eene minuut aan den hemel innemen. Bij den mikrometer van AIRY kan men de metingen niet verder dan tot $1\frac{1}{2}$ minuut uitstrekken. Is in de bepaling van de waarde dier ruimte eene fout van $1''$ onvermijdelijk, dan zal daaruit eene fout van $0'',75$, en dus 45 malen grooter dan bij den heliometer, ontstaan in de middellijn der genoemde

planeet, al mogten de metingen, zoowel als de mikrometer, in zich zelve volmaakt wezen. BESSEL zegt uitdrukkelijk * dat het hem onmogelijk is geweest, om, voor de bepaling van de waarde der schroefomgangen bij zijnen heliometer, de betrekkelijke ligging van de sterren der Pleïaden met de meridiaanwerktuigen op eene secunde na te bepalen. Elders † zegt hij, dat ook metingen met eenen theodoliet, hoe dikwijls ook herhaald, daarbij geene toereikende naauwkeurigheid kunnen geven, en gestadig waarschuwt hij tegen de dwalende herleiding van metingen met eenen mikrometer tot metingen met andere werktuigen, om wier ontoereikendheid men juist de mikrometers heeft ingevoerd en aangewend. BESSEL heeft § vier handelwijzen gegeven om de waarde der schroefomgangen bij zijnen heliometer te bepalen, en gewaagt daarbij zelfs niet van doorgangen van sterren, wel bewust dat die, zelfs bij zijnen heliometer, geene toereikende naauwkeurigheid kunnen geven. Vooral in het trillend en waggelend celletje, boven de daken van het Akademiegebouw te Leiden, zoude het iets ongerijmds geweest zijn, de waarde van de schroefomgangen bij den mikrometer van AIRY, door doorgangen van beelden der poolster, te willen bepalen. De onzekerheid dier uitkomst zoude zekerlijk altijd veel grooter zijn gebleven dan de onzekerheid der metingen zelve, en de mikrometer zoude slechte uitkomsten geven, al ware hij in zich zelve volmaakt. Men moet hierbij ook niet uit het oog verliezen, dat eene fout in de aangenomene waarde der schroefomgangen, bij alle metingen fouten te weeg brengt, die juist aan de grootte van het gemeten voorwerp evenredig zijn, en die zich alzoo bij het voormeld onderzoek der standvastige fouten geheel verbergen. Een mikrometer, die geene metingen op een tiende deel eener boogsecunde na gedooft, heeft thans in de sterrekunde geene waarde. De mikrometer van AIRY laat die scherpte toe, als hij naar behooren wordt gebruikt, Het zoude daarom ongerijmd wezen, in de reductie-elementen eene fout toe te laten, die tot het tiende deel eener secunde kan opklimmen, en elke praktische sterrekundige zal met mij de onmogelijkheid moeten erkennen, om eene ruimte aan den hemel door doorgangen van sterren, ik zeg niet met eene waarschijnlijke fout, maar met eene zekerheid van het tiende deel eener boogsecunde te bepalen.

* *Astr. Nachr.* No. 403, p. 292 en *Astr. Untersuchungen*, Vol. I, p. 51.

† *Astr. Untersuchungen*, Vol. I, p. 132.

‡ *Astr. Untersuchungen*, Vol. I, pag. 50 en verv. en pag. 128 en verv.

Er wordt geene diepe studie toe gevorderd, om zich te overtuigen, dat een mikrometer als die van AIRY, hoe voortreffelijk hij in vergelijking van andere soortgelijke werktuigen wezen moge, toch geenszins boven alle onvolkomenheden verheven is. AIRY heeft het reeds zeer ver gebragt, indien hij den beelden, in de rigting waarin gemeten moet worden, alle merkbare kleur-schifting en onzuiverheid wegens de spherische aberratie der lenzen ontnam, en dit was ook boven alles noodig, zoude zijn mikrometer ooit naauwkeurige uitkomsten kunnen opleveren. AIRY heeft echter, gelijk hij zelf erkende, zich eene misvorming (distortion) der beelden moeten getroosten om de zuiverheid hunner randen te kunnen bevorderen, en het is daarom vreemd, dat hij gestadig het gezegde herhaalde: »the apparent distance of the images »being (sensibly) proportional to the movement of the half-lens, in whatever »part of the visible field of view they may be." Mij is hêt voor eene doelmatige aanwending des mikrometers van AIRY volstrekt noodzakelijk voorgekomen, den invloed dier distortie met de hoogst mogelijke scherpte te bepalen, en daartoe moet de waarde der schroefomgangen niet slechts voor een' enkelen onderlingen afstand der glashelften, maar voor allerlei afstanden, van de kleinste af tot de grootst mogelijke toe, met eene mikrometrische naauwkeurigheid worden bepaald. Ik ben er zeker van, dat men, zelfs na jaren arbeids, zijn doel niet zoude bereiken, indien men dat onderzoek door doorgangen van sterren wilde volbrengen.

Een goede draden-mikrometer is zekerlijk het volkomenste hulpmiddel, om de fouten des mikrometers van AIRY volledig en met de hoogste scherpte te bepalen. Wordt de mikrometer van AIRY als eene oogbuis voor den draden-mikrometer aangeschroefd, dan moet hij de beelden van diens draden veel rustiger, scherper en zuiverder vertoonen dan dit ooit met een hemellicht het geval kan wezen, en de afstand dier draden laat zich met den mikrometer van AIRY, in diens schroefomgangen uitgedrukt, naauwkeuriger uitmeten dan zich ooit een afstand aan den hemel meten laat. De afstand der draden, in secunden, is door den draden-mikrometer naauwkeurig bekend, en daardoor leert men ook de waarde der schroefomgangen van den mikrometer van AIRY, voor een' bepaalden gemeten afstand, naauwkeurig in secunden kennen. Men kan dien afstand naar willekeur veranderen en zal voor alle afstanden dezelfde waarde der schroefomgangen vinden, indien geene merkbare distortie bestaat en werkelijk de afstanden der glashelften aan de gemeten hoeken evenredig zijn. Het bestaan eener merkbare distortie zal zich verraden,

indien het blijkt, dat de waarde der schroefomgangen zich met den afstand verandert. Gebruikt men dan echter, na een hemellicht te hebben uitgemeeten, de waarde der schroefomgangen, die met de gemetene grootheid overeenkomt, zoo vindt men die grootheid, in secunden uitgedrukt, bevrijd van alle natuurlijke fouten des mikrometers van AIRY, omdat de distortie en alle andere mogelijke optische gebreken des mikrometers van AIRY, bij dezelfde afstanden, op de beelden der draden denzelfden invloed als op die der hemellichten moeten uitoefenen. De draden-mikrometer zoude bij dit onderzoek alleen door de periodieke ongelijkheden zijner schroef kleine fouten kunnen doen insluipen. Die fouten zijn echter bij schroeven, uit het optisch Instituut te München herkomstig, uiterst gering, en kunnen altijd, naar het bekend voorschrift van BESSEL *, zonder eenige zwaarigheid volkomen schadeloos worden gemaakt.

Bij gebrek aan een' goeden draden-mikrometer, zoude men den mikrometer van AIRY strengelijk kunnen onderzoeken, op dezelfde wijze als de sterrekundigen W. en O. STRUVE de standvastige fouten hunner metingen omtrent dubbele sterren trachten te bepalen. Op een' vrij grooten afstand van den kijker plaatse men zoogenaamde kunstmatige dubbele sterren, bestaande in witte, zuiver ronde schijfjes op een' zwarten grond, zoodanig dat de lijn, door deze schijfjes loopende, loodregt sta op de lijn, die hun midden met het middelpunt van het voorwerpglas des kijkers verbindt. Men mete den onderlingen afstand der schijfjes en hunnen afstand tot het voorwerpglas des kijkers, met denzelfden maatstaf, zoo naauwkeurig mogelijk uit, en berekene daaruit den hoek, onder welchen de middelpunten dier schijfjes zich, uit het voorwerpglas des kijkers gezien, moeten vertoonen. Die hoek, ook met de schroef des mikrometers gemeten, doet de waarde van hare omgangen kennen, welke men ook langs dien weg, vrij van alle mogelijke distortie of irradiatie verkrijgen moet. Herhaalt men dat onderzoek bij schijfjes van verschillende onderlinge afstanden, dan verkrijgt men de waarde der schroefomgangen voor allerlei onderlinge afstanden der glashelsten, en stelt zich weder in staat, om elke meting met den mikrometer van den invloed zijner optische gebreken te bevrijden. Zelden zal men in de gelegenheid zijn, om den afstand der schijfjes tot het voorwerpglas des kijkers regtstreeks uit te meten, en dan zal men eene driehoeksmeting ter hulpe moeten roepen, om dien afstand verder

* *Astr. Untersuchungen*, Vol. I, pag. 85.

door berekening te bepalen. Zonder groote omzigtigheid zal men langs dien weg de vereischte naauwkeurigheid niet bereiken, maar toch ligtelijk eene zekerheid verkrijgen, die de doorgangen van sterren nimmer geven kunnen. In den omtrek van het observatorium te Leiden is nergens eene geschikte, en voor mij toegankelijke, plaats voor zulke kunstmatige dubbele sterren te vinden. Nergens is een openbare weg, voor het meten van eene grondlijn geschikt, en het gebruik van een weiland in de nabijheid der stad, zoude niet slechts zijne moeilijkheden hebben, maar ook gunsten van bijzondere personen vorderen, die ik ongaarne inroep. Ten gevolge van al die bezwaren heb ik de handelwijze, door de sterrekundigen W. en O. STRUVE gevolgd, nog niet op den mikrometer van AIRY kunnen toepassen, maar ik hoop later daartoe gelegenheid te zullen vinden.

Het is mijn voornemen geweest, den mikrometer van AIRY spoedig na zijne ontvangst aan een streng onderzoek te onderwerpen; maar ik had daarbij, zooals bij alle praktische onderzoekingen op het dusgenaamd observatorium te Leiden, tegen groote moeilijkheden van verschillenden aard te kampen. Heb ik weleer die moeilijkheden met goede gevolgen bestreden, de voortvarendheid der jeugd, die mij vermoedelijk het leven zoude hebben gekost, indien ik haar niet in tijds beteugeld had, heeft mij nu verlaten, en ik gevoel maar al te zeer den indruk van een leven, in een eindeloos ellendig behelpen doorgebracht. De mikrometer van AIRY kan alleenlijk voor metingen aan den hemel worden gebruikt in een der twee celletjes boven de daken van het gebouw der Hoogeschool te Leiden, die van mijn studeervertrek zijn afgescheiden ook door trappen van honderdvijftig treden, welke ik op denzelfden avond herhaaldelijk op en af zoude moeten klimmen, om den mikrometer zoo doelmatig mogelijk te gebruiken, zonder mijne overige werkzaamheden te verwaarloozen. Het eenige werktuig op het observatorium, aan hetwelk de mikrometer met hoop op een goeden uitslag kan worden toegevoegd, is de kijker uit München, met eene opening van 6 Par. duimen en een brandpuntsafstand van 8 Par. voeten. Die kijker is ook het eenige werktuig op het observatorium voor eigenlijke sterrekundige waarnemingen geschikt en bestemd, en in alle heldere uren wordt hij door den observator gebruikt voor de waarneming van kometen, kleine planeten, teleskopische veranderlijke sterren enz. Ik mogt den observator, die voor het volbrengen van waarnemingen is aangesteld, in zijne werkzaamheden niet belemmeren, en kon daarom den kijker voor mijn onderzoek dan alleen gebruiken, als hij zich met de waar-

neming van voor het bloote oog zichtbare veranderlijke sterren bezig hield, of wanneer hij, zonder aan zijne stelselmatige waarnemingen te kort te doen, nu en dan den kijker voor eene wijl kon verlaten. De ongeschiktheid van den mikrometer van AIRY, dien ik van den Heer SIMMS ontving, om vóór den draden-mikrometer te worden aangebragt, maakt zijn onderzoek onvergelykelyk zwaarder dan het had behoeven te wezen; maar in weerwil van alle bezwaren, verkreeg ik eenige stellige uitkomsten, wier spoedige vermelding mij niet onbelangryk voorkwam, daar de mikrometer van AIRY hier en daar is ingevoerd en uitkomsten heeft opgeleverd, die, naar mijne onderzoeking, het vertrouwen niet verdienen dat haar wordt toegekend, maar zich, door het ontbrekende aan te vullen, dat vertrouwen nog waardig kunnen maken. Ik erken het gaarne, dat mijn onderzoek niet als voltooid beschouwd kan worden; maar men zal het mij ook moeten toestemmen, dat zulk een onderzoek nooit geheel kan zijn ten einde geloopt, en te minder wil ik zijne mededeeling uitstellen, daar de buitengewone akademische pligten, die ik thans te vervullen heb, mij dwingen om elk tijdroovend onderzoek voor een' geruimen tijd te staken.

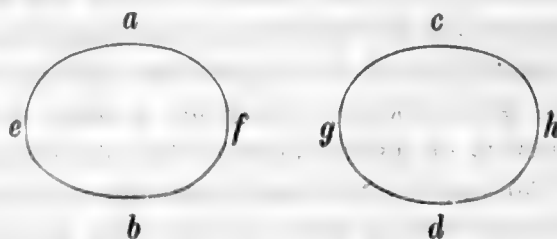
De mikrometer van AIRY is, gelijk ik reeds heb doen opmerken, niet anders dan eene aardsche of regtziende oogbuis, uit vier glazen zamengesteld, en naar eene bijzondere theorie vervaardigd. Als aardsche oogbuis betoont hij zich gruwelyk slecht, in vergelyking van die, welke te München en elders aan de kijkers worden toevoegd. Wordt de mikrometer aan den kijker uit het optisch Instituut te München bevestigd, die eene opening heeft van 6 Par. duimen en wiens brandpuntsafstand ik door uitmeting op 2^m,5614 of 7 vt. 10 dm. 7,5 lijn. Par. heb bepaald, dan geeft hij, met zijne vier verschillende vierde lenzen de volgende vergrootingen en gezigtsvelden:

	Vergrooting.	Gezigtsveld.
1°.	326 malen	3'15"
2°.	220 —	5 50
3°.	143 —	7 30
4°.	109 —	10 10

Laat men de middelpunten van de helften der doorgesnedene derde lens zamenvallen, zoo verthoont de mikrometer bij elke dezer vergrootingen, juist in het midden van het gezigtsveld, een scherp en zuiver beeld; maar die scherpte en zuiverheid verdwijnen zeer spoedig, als men het beeld een ander punt van het veld laat innemen. Bij de eerste of grootste vergrooting is de onzuiver-

heid van een beeld reeds zeer hinderlijk, als het omtrent in het midden tusschen het middelpunt en den rand van het gezigtsveld wordt gebragt, en aan den rand zelven is die onzuiverheid natuurlijkerwijze nog veel grooter. Die verhouding wordt ongunstiger, naarmate de vergrootingen kleiner zijn. Bij de derde vergrooting is een beeld in het midden tusschen het middelpunt en den rand van het gezigtsveld reeds zeer onzuiver, en aan den rand herkent men zijne gedaante niet meer. Bij de vierde vergrooting worden de beelden digt aan de randen van het gezigtsveld zelfs geheel en al onzichtbaar, als zij niet zeer helder zijn, en om die reden is het ook niet mogelijk, bij de derde en vierde vergrooting het gezigtsveld met eenige juistheid te bepalen, zonder het diaphragma van hetwelk het gezigtsveld afhangt uit te meten. De genoemde kijker uit München heeft ook eene aardsche oogbuis, met welke hij omtrent dezelfde vergrooting verkrijgt als de derde vergrooting des mikrometers, namelijk eene van 145 malen. Deze oogbuis heeft een gezigtsveld van 14'50" en men bespeurt nog nauwelijks enige onzuiverheid der beelden, als zij zeer digt bij de randen van dat gezigtsveld gebragt worden. Met omtrent dezelfde vergrooting heeft de mikrometer een gezigtsveld van slechts 7'50" en daarvan is nog slechts een klein gedeelte bruikbaar. Werd dat gezigtsveld tot op 5' ingekort, zoo zouden de beelden aan zijne randen nog minder zuiver zijn dan bij de oogbuis uit München, en hieruit blijkt, dat de mikrometer van AIRY, als aardsche oogbuis, bij eene uit München niet eens kan worden vergeleken. Eene aardsche oogbuis uit München of elke andere van den tegenwoordigen tijd, die alleen voor het zien bestemd is, zoude echter volstrekt ongeschikt wezen om als mikrometer te worden aangewend. Indien men het derde glas van zulk eene oogbuis doorsneed, en de helften van elkander scheidde om een dubbel beeld te verkrijgen, zoude het licht in ieder van die beelden zoo onregelmatig zijn verdeeld, dat zij zich veelal slechts ten deele zouden vertoonen, en bij elk beeld zoude men eene sterke kleurschifting in de rigting der scheiding verkrijgen, die met den afstand der beelden toenam. Deze twee onlijdelijke hoofdgebreken, die de tegenwoordige meest volkomene aardsche oogbuizen, als mikrometers, onbruikbaar maken, zijn door AIRY zeer gelukkig overwonnen. Nademaal bij zijnen mikrometer de verdeelde derde lens in het brandpunt van de vierde is geplaatst, wordt elk beeld, b. v. van eene planeet, met een eenparig licht overtoegen, en wegens de onderlinge en de brandpuntsafstanden der lenzen, kan men bij de beelden, zoo zij niet te ver van elkander verwijderd zijn, in de rigting der scheiding inderdaad geen spoor

van kleurschifting bemerken. Het is evenwel zeer te betreuren, dat AIRY aan deze eischen des mikrometers zooveel moest ten offer brengen. Al ware echter de mikrometer als oogbuis volmaakt, zouden de beelden van hetzelfde voorwerp, als zij gescheiden zijn, zich toch niet in hunne geheele uitgestrektheid volkomen zuiver kunnen vertoonen, omdat ieder beeld gevormd wordt door de helft van het voorwerpglas des kijkers. Zijn b. v. de beelden der planeet Jupiter in de rigting van de aequatoriale middellijn van elkander gescheiden, zooals de onderstaande langronden



dit voorstellen, dan ziet men de punten van de randen e , f , g en h , die bij het meten van de aequatoriale middellijn met elkander in aanraking moeten worden gebracht, zuiver en ongekleurd. De afscheiding der helften van het voorwerpglas, door iedere van welke een der beelden wordt gevormd, loopt evenwijdig aan de lijn, gaande door de punten e , f , g en h . Aan die punten worden alzoo, in de rigting der genoemde lijn, de onzuiverheden door tegenover elkander geplaatste deelen van het glas vereffend. Met de punten a , b , c en d is dit het geval niet. Daar openbaart zich, in eene rigting loodrecht op de lijn $efgh$, de invloed van niet vereffende kleurschifting en spherische aberratie, en tevens die van interferentie, door de scheiding der glashelften veroorzaakt. Naar boven en naar beneden ziet men eene flauwe lichtstreep, die zoo breed is als de geheele planeet en die in voorkomen bij den staart van eene komeet kan worden vergeleken. De punten a , b , c en d van den rand zijn niet scherp begrensd en daarbij zijn a en d violet en b en c ligt groen gekleurd. Dit gebrek heeft zelfs de heliometer met den mikrometer van AIRY gemeen, en is een wezenlijk bezwaar bij het meten van standhoeken. De mikrometers, die dubbele beelden geven door IJslandsch kristal, zijn van dit gebrek vrij, omdat bij die werktuigen elk beeld door het volle ronde voorwerpglas des kijkers wordt gevormd; maar alle thans bestaande mikrometers van dien aard lijden aan een veel grooter gebrek, daar

zij de punten *e*, *f*, *g* en *h* zeer sterk gekleurd vertoonen en daarom geene scherpe meting van middellijnen of afstanden gedoogen.

AIRY heeft onder de hoofdgebreken van zijnen mikrometer het lichtverlies genoemd, dat de beelden door de scheiding van de verdeelde lens moeten ondergaan. Ik heb door meting en berekening het juiste bedrag van dat lichtverlies trachten te bepalen, en ik vond het grooter dan men bij eene oppervlakkige beschouwing zoude vermoeden. Het voorwerpglas zelf is de grondvlakte van den lichtkegel, die door de breking der lichtstralen in het voorwerpglas wordt gevormd. Bij den heliometer wordt het voorwerpglas zelf in twee helften gescheiden, en die scheiding zoude al zeer ruw moeten bearbeid wezen, om een belangrijk deel der oppervlakte van het voorwerpglas in te nemen en daardoor een merkbaar lichtverlies te weeg te brengen. Bij den mikrometer van AIRY is dit geheel anders; daar de verdeelde lens den lichtkegel op een zoo korten afstand van zijnen top onderschept, en de doorsnede van den lichtkegel die op haar valt zoo klein is, dat de scheiding, hoe fijn zij wezen moge, een aanzienlijk deel van die doorsnede moet innemen. Bij den mikrometer van AIRY moet, gelijk ik reeds heb doen opmerken, de afstand der vierde lens tot den top des lichtkegels aan haren brandpuntsafstand gelijk zijn. Ik heb bij den mikrometer, voor het observatorium te Leiden vervaardigd, de brandpuntsafstanden der vier vierde lenzen eenigzins anders gevonden dan door den Heer SIMMS was opgegeven. Noemt men de brandpuntsafstanden der verschillende vierde lenzen, die de vier verschillende vergrootingen des mikrometers geven, A, en de doorsneden des lichtkegels waar deze door het vierde glas wordt opgevangen en als een cylinder op de doorgesnedene lens invalt, bij den kijker uit München, die eene opening heeft van 6 Par. duimen of $0^m,1624$ en een brandpuntsafstand van $2^m,5614$, B, zoo vond ik voor A en B de volgende waarden in millimeters.

Vergrooting.	A	B
326 malen	8,3	0,526
220 —	13,0	0,824
145 —	20,4	1,295
109 —	27,2	1,725

Bij den mikrometer van AIRY, die door den Heer SIMMS voor het observatorium te Leiden is vervaardigd, is de scheiding der helften van de derde lens zoo smal en zuiver, dat zij voor het ongewapend oog in onmiddellijke

aanraking met elkander schijnen en de scheiding zelve zich als een zeer fijn, uiterst zuiver, lijntje vertoont. Het is onbegrijpelijk door welke kunstmiddelen de Heer SIMMS de scheiding der glashelften zoo verwonderlijk fijn en zuiver heeft kunnen verkrijgen; maar zij neemt niettemin bij de grootste vergrootingen een belangrijk deel van de kleine doorsnede des lichtkegels in. Door een sterk vergrootglas kan men nauwelijks eene tusschenruimte tusschen de glashelften bespeuren, maar ziet men toch aan iedere der glashelften, langs de afscheiding, een smallen matten rand van ongelijke breedte. De geheele breedte van de streep, die het licht niet doorlaat, is daarom ook niet overal dezelfde; maar ik heb die met een dynamometer van DOLLOND op onderscheidene plaatsen uitgemeten en voor haar gemiddeld bedrag gevonden $0^m,096$. Het licht dat door de doorsnede van de verdeelde lens verloren gaat, is alzoo, met betrekking tot het geheel, bij den voornoemden kijker uit het optisch Instituut te München als volgt:

Vergrooting.	Lichtverlies.
326 malen	0,252
220 —	0,148
143 —	0,095
109 —	0,071

Op het observatorium te Leiden bevindt zich een kijker van STEINHEIL, die eene opening van 4 Par. duimen of $0^m,1083$ heeft, en voor wiens brandpuntsafstand ik door uitmeting $2^m,7260$ heb gevonden. Wordt de mikrometer van AIRY aan dien kijker verbonden, zoo heeft men de volgende uitkomsten.

Vergrooting.	Middellijn des lichtkegels.	Lichtverlies.
348 malen	0,530	0,366
255 —	0,517	0,257
153 —	0,810	0,150
116 —	1,081	0,115

Uit de bovenstaande opgaven blijkt het wenschelijke, om aan den mikrometer van AIRY zoodanig eene wijziging te kunnen toebrengen, dat men eene grootere doorsnede van den lichtkegel op de verdeelde lens kon doen vallen, zonder dat de mikrometer zijne goede eigenschappen of zijne ver-

grooting verloor. Dit zoude van te meer belang zijn, daar de mikrometer van AIRY vier glazen bevat, en alzoo, zoowel door inslurping als door terugkaatsing op de oppervlakken dier glazen, veel licht moet verloren gaan. Men ziet, dat men bij den mikrometer van AIRY geene grootere vergrooting moet aanwenden dan de scherpte van het zien volstrektelijk vordert. BESSEL heeft ook bij zijne metingen met den heliometer, die aan dit bezwaar niet te lijden had, altijd eene zwakkere vergrooting aangewend dan een kijker uit het optisch Instituut te München, zoo groot als zijn heliometer, kan verdragen. Neemt men echter de vergrooting te klein, zoo kan men de kleine grootheden niet duidelijk genoeg meer onderscheiden, die bij mikrometrische metingen niet mogen worden voorbijgezien, indien zij thans nog eenige waarde zullen bezitten.

Bij de beweging der helften van de verdeelde lens moeten hare middelpunten juist over elkander heengaan, zoodat zij tot één volkomen rond glas kunnen zamensmelten. Doen zij dit niet, dan zullen de twee beelden van hetzelfde lichtpunt, door beide glashelften gevormd, bij de beweging dier glashelften ook niet volkomen over elkander gaan, en dit zal eene fout, zoowel bij het meten van afstanden als van standhoeken, ten gevolge hebben. Bepaalt men echter den standhoek, b. v. bij eene dubbele ster, twee malen, door eerst het bewegelijke beeld aan de eene en naderhand aan de andere zijde van het vaste beeld te brengen, dan zal het midden tusschen beide bepalingen van den invloed der genoemde fout vrij zijn. Het verschil tusschen de aldus gevondene standhoeken, verbonden met den afstand der voorwerpen door welke zij bepaald zijn, geeft op eene eenvoudige wijze den kortsten afstand, waarop de beide beelden van hetzelfde voorwerp gebracht kunnen worden, en daaruit kan men den invloed der fout op elken gemeten afstand afleiden. Bij den mikrometer van AIRY, door SIMMS vervaardigd, bestaan geene correctieschroeven, zooals bij den heliometer, om de beelden van hetzelfde voorwerp bij hunnen kortsten afstand te doen zamenvallen; maar zij zijn ook onnoodig, omdat men de overblijvende fout op de bovengemelde wijze ligtelijk kan bepalen, en bij den mikrometer van AIRY zelfs, op eene eigenaardige wijze uit den weg kan ruimen. AIRY deed reeds in het jaar 1840 opmerken, dat bij zijnen mikrometer de kortste afstand der beelden van hetzelfde voorwerp niet alleen van de glashelften, maar ook van den afstand des geheelen mikrometers tot het brandpunt van het voorwerpglas des kijkers afhangt. Men kan dien kortsten af-

stand geheel vernietigen, door den mikrometer een weinig in of uit te schuiven, en stelt hem juist daardoor het scherpst in het brandpunt van het voorwerpglas des kijkers *.

De mikrometer van AIRY, door den Heer SIMMS voor het observatorium te Leiden vervaardigd, verraadt door zijne schoone uitvoering de buitengewone talenten van den beroemden kunstenaar, uit wiens handen hij gekomen is; maar de inrigting, die men aan dat werktuig heeft gegeven, zoude ik voor mij aanmerkelijk anders wenschen. Eene der glashelften is onbewegelijk vast in het midden der buis, en de andere wordt met hare plaat tusschen lijsten, die niet den vorm van zwaluwstaarten hebben, door eene schroef zoodanig bewogen, dat zij ter linker- en ter rechterzijde van de vaste helft kan worden gebragt, en zich alzoo, gelijk het ook volstrektelijk wezen moest, bij elke meting het nulpunt laat elimineren. Naar gewoonte worden de volle omgangen der schroef op eene schaal, en, op den verdeelden schroefkop, onmiddellijk honderdste en bij schatting duizendste deelen van elken omgang afgelezen. De wijzer van den schroefkop is naar den waarnemer gekeerd die aan den kijker zit; maar de schaal is boven op den mikrometer gebragt, zoodat de waarnemer telkens van zijnen zetel moet oprijzen om de schaal af te lezen, terwijl zij even goed den waarnemer toegekeerd had kunnen worden. De mikrometerschroef, die de bewegelijke glashelft verplaatst, rust nabij haren verdeelden kop met eenen kraag tegen de randen van eene opening, in een koperen stuk, tot de vaste uitwendige deelen des mikrometers behorende, en grijpt binnen den mikrometer met hare draden in eene moer, aan de plaat, die de glashelft draagt, verbonden. Die plaat wordt aan hare andere zijde door eene spiraalveer, in de rigting van den kop der schroef, naar de genoemde moer getrokken; zoodat de schroef steeds met haren kraag tegen de vaste deelen des werktuigs wordt aangedrukt, en ook hare schroefdraden steeds met eenige spanning tegen die der genoemde moer blijven drukken. Het is klaar, dat bij deze gewone inrigting der Engelsche mikrometers de spanning, die de schroef en de plaat ondervinden, zeer aanmerkelijk met de standen der laatstgenoemde moet veranderen, en het is zonderling, dat men in Engeland den mikrometers nog steeds die verwerpelijke inrigting blijft geven, terwijl FRAUNHOFER reeds voor zoovele jaren een eenvoudig middel heeft aan-

* *Greenwich Observations* van 1840, Introd. bl. 67 en in de latere jaargangen van dat werk.

gewezen, om de spanning van de schroef en de plaat altijd dezelfde te doen blijven. De spanning, die de genoemde spiraalveër bij de verschillende standen der plaat uitoefent, is zoo veranderlijk, dat zij aan de eene zijde van het nulpunt eene aanmerkelijke wrijving veroorzaakt en aan de andere zijde daarentegen geheel ophoudt, lang voordat de plaat zoo ver is verplaatst als de lengte van de schroef dit gedooft. Daardoor wordt de plaat door de schroef niet meer bewogen en weigert de mikrometer zijne diensten, reeds voordat men afstanden heeft bereikt, wier meting, in sommige gevallen, door de zuiverheid der beelden nog zoude worden toegelaten.

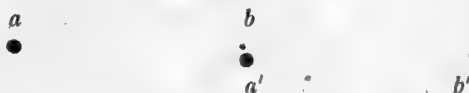
Ik beschouw het als een wezenlijk gebrek in de inrigting des mikrometers, dat de eene glashelft onbewegelijk in het midden der buis is vastgemaakt. Ook deze moest zich op dezelfde wijze als de andere laten verplaatsen, ofschoon de beweging van slechts eene der glashelften naauwkeurig behoeft te kunnen worden uitgemeten. Uit de onbewegelijkheid der eene glashelft ontstaan twee belangrijke nadeelen. Vooreerst is het daardoor onmogelijk gemaakt, de meting van dezelfde grootheid op verschillende deelen van de mikrometerschroef te brengen, en langs dien weg, naar het bekende voorschrift van BESSEL, den invloed van de periodieke ongelijkheden der schroef uit de metingen te elimineren. Ten andere is het klaar, dat de onzuiverheid van het beeld, door de bewegelijke glashelft gevormd, grooter moet worden naarmate de afstand van het middelpunt dier glashelft tot de as der oogbuis toeneemt, en dat die onzuiverheid niet aan de eerste, maar aan eene hoogere magt van dien afstand evenredig moet zijn. Bij het meten van een' bepaalden hoek moeten de middelpunten der glashelften op een' bepaalden afstand van elkander worden gebracht. Nu blijft het middelpunt der eene glashelft in de as der oogbuis, en het middelpunt der andere helft wordt nu, zooveel als die afstand bedraagt, van de as verwijderd. Liet zich ook de vaste glashelft verplaatsen, dan zoude men, bij elke meting, de twee glashelften ter wederzijde op denzelfden afstand van de as der oogbuis kunnen brengen. Ieder van beide beelden zoude dan iets in zuiverheid verliezen, maar de som dier onzuiverheden zoude veel kleiner zijn dan de onzuiverheid, die nu het eene beeld moet lijden, en de mikrometer zoude voor het meten van veel grootere afstanden kunnen worden aangewend dan dit nu het geval is. Daar men bij den mikrometer niet, zooals bij den heliometer, eene oogbuis heeft, die zich met betrekking tot de beelden laat verplaatsen, zouden de

glashelften, elke op zich zelve, en bovendien gemeenschappelijk moeten kunnen worden verschoven.

Bij den heliometer wordt elk der beide beelden van een voorwerp altijd door eene helft van het voorwerpglas gevormd, en daarom moeten beide beelden zich ook, van nature, met hetzelfde licht vertoonen. Wordt het door de metingen gevorderd, dat de beelden van hetzelfde voorwerp een ongelijk licht verkrijgen, zoo moet men bij dat werktuig eene der helften van het voorwerpglas ten deele bedekken. Bij den mikrometer van AIRY zullen beide beelden met een gelijk licht bedeed zijn, indien de lichtkegel, van het vierde glas der oogbuis komende, door de verdeelde lens zoodanig wordt onderschept, dat de scheiding harer helften juist door de as diens kegels loopt, en alzoo de eene helft des lichtkegels op de eene en de andere helft des lichtkegels op de andere glashelft komt te vallen. Dit zal plaats hebben indien de lijn, die de middelpunten van het voorwerpglas des kijkers en het vierde glas des mikrometers aan elkander verbindt, juist door de scheiding van het derde glas henen loopt, en valt die lijn bezijden de scheiding, dan zal de fout hersteld kunnen worden door eene kleine verandering in de rigting des mikrometers, met betrekking tot de genoemde lijn of de as des kijkers. De mikrometer is daarom zoodanig ingerigt, dat hij zich met betrekking tot de as des kijkers een weinig laat bewegen in eene vlakke, loodregt staande op de afscheiding der glashelften. Bij die beweging des mikrometers moet de as des lichtkegels zich over de verdeelde lens bewegen in eene rigting, loodregt op hare afscheiding, en zal de as dus ook ligtelijk juist in die afscheiding gebragt kunnen worden. Indien men, door de daartoe bestemde schroef, de as des mikrometers, met betrekking tot die des kijkers, een weinig verplaatst, kan men alzoo beiden beelden volkomen hetzelfde licht geven, en evenzeer het betrekkelijk licht van beide beelden naar willekeur wijzigen. In dit opzigt heeft de mikrometer van AIRY iets bij den heliometer voor. Heeft men het licht van twee beelden te regelen, zoo wordt bij den mikrometer altijd het licht dat men aan het eene beeld ontnemt, aan het andere gegeven, en in geen geval gaat, zooals bij den heliometer, eenig licht verloren.

Ik kom nu tot het meest belangrijk onderzoek omtrent den mikrometer van AIRY, namelijk tot dat, hetwelk zijne optische gebreken betreft, die op de naauwkeurigheid der met dat werktuig volbragte metingen een' beslissenden invloed uitoefenen. Ik heb die gebreken zoo aanzienlijk bevonden, dat hunne verwaarloozing aan de metingen, met den mikrometer volbragt,

alle waarde ontnemt, en ik acht hunne aanwijzing van te meer gewigt, daar zij inderdaad overal zijn verwaarloosd, waar de mikrometer van AIRY tot heden is gebruikt geworden. AIRY heeft reeds in het jaar 1840 verklaard, en die verklaring gestadig herhaald, dat de afstand der glashelften, bij zijnen mikrometer, naauwkeurig evenredig is aan den afstand der beelden die zij vertoonen, onverschillig in welk deel van het gezigtveld zij worden waargenomen. Het gezag van AIRY zoude, na deze verklaring, een nader onderzoek overbodig kunnen doen achten; maar als men zich dat onderzoek getroost, bevindt men dat de uitkomst van elke meting afhangt van het punt in het gezigtveld, waar men de beelden van twee voorwerpen heeft zamengebragt, en dat bovendien, al doet men de beelden volkomen in het middelpunt van het gezigtveld zamenvallen, de afstand der glashelften niet de juiste maat van den te meten afstand der voorwerpen is. Wil men zich van het eerstgenoemde ligtelijk overtuigen, zoo rigte men den kijker, met den mikrometer gewapend, op een paar digt bij elkander geplaatste sterren, en stelle de glashelften zoodanig, als of men den afstand dier sterren wilde meten. De beelden dier sterren zullen zich dan zoodanig vertoonen als dit in de onderstaande figuur wordt voorgesteld.



De schijfjes a en b beteekenen de beelden der sterren, die door de eene glashelft, — a' en b' de beelden van dezelfde sterren, die door de andere glashelft worden gezien. Bij het meten van eenen niet zeer kleinen afstand brengt men de beelden b en a' zeer digt bij elkander, en wel zoodanig, dat de lijn, door hunne middelpunten gaande, loodregt sta op de lijn, die de beelden a en b' vereenigt. Heeft men de beelden b en a' den bovengemelden onderlingen stand gegeven, terwijl zij juist het midden van het gezigtveld innemen, dan zullen zij hunnen onderlingen stand zeer aanmerkelijk veranderen, als zij, door eene kleine verplaatsing van den kijker, in de rigting der doorsnede buiten het midden van het veld worden gebragt, ofschoon men den onderlingen afstand der glashelften niet het allerminste wijzigt. Worden de beelden naar de regterzijde van het veld overgebragt, dan vertoonen zij zich aldus:



Worden zij overgebracht naar de linkerzijde van het gezigtsveld, zoo vertoonen zij zich op de volgende wijze:



In het eene geval zoude men den afstand der sterren a en b grooter, en in het andere geval kleiner meten, dan wanneer de beelden b en a' juist in het midden van het veld worden zamengebragt. Bedraagt de afstand tusschen de sterren a en b bij het gebruik van de grootste vergrooting anderhalve minuut, en dus omstreeks zooveel als den grootsten afstand, die met den mikrometer bij zijne grootste vergrooting gemeten kan worden, dan ziet men, reeds op het oog, dat de onderlinge verplaatsing der beelden b en a' , als zij gemeenschappelijk door het gezigtsveld worden bewogen, volle secunden bedragen moet. Is de afstand half zoo groot, dan is de onderlinge verplaatsing der beelden b en a' , bij hunne beweging door het gezigtsveld, onvergelykelyk kleiner, maar zekerlyk al spoedig eenige tiende deelen eener secunde. Men ziet hieruit de noodzakelykheid, om, bij den mikrometer van AIRY, als de afstand of de middellyn die men te meten heeft niet zeer klein is, het zamenvallen der beelden steeds zoo naauwkeurig mogelijk in hetzelfde punt van het gezigtsveld, bij voorkeur het middelpunt, te doen plaats hebben. Ik zoude den mikrometer van AIRY voor naauwkeurige uitkomsten onvatbaar achten, indien de onderlinge verplaatsing der beelden b en a' ter wederzijde van het middelpunt in denzelfden zin plaats greep. Dan zoude de fout, indien men de beelden niet telkens in hetzelfde punt van het gezigtsveld te zamen bragt, ook telkens denzelfden zin verkrijgen, en de einduitkomst zoude aan eene belangrijke standvastige fout moeten lijden. Beijvert men zich nu, de beelden telkens zoo naauwkeurig mogelijk in het middelpunt van het gezigtsveld te doen zamenvallen, dan zal men ze nu eens een weinig ter regter, dan weder een weinig ter linkerzijde van het middelpunt brengen. De fout zal nu eens in den eenen en dan weder in den anderen zin vallen, en, bij een middental uit vele uitkomsten, grootendeels zich zelve vereffenen. De dagelijksche beweging der hemellichten zoude hier ligtelyk eene standvastige fout kunnen doen ontstaan, tegen welke niet genoeg gewaarschuwd kan worden.

Men zoude een theoretisch onderzoek in het werk kunnen stellen omtrent

den invloed, dien de optische gebreken des mikrometers van AIRY moeten uitoefenen op de metingen met dat werktuig volbragt; maar ik geloof niet dat men langs dien weg tot eene uitkomst van toereikende naauwkeurigheid zoude kunnen geraken, omdat men zulk een theoretisch onderzoek op grondslagen zoude moeten vestigen, die in de praktijk nimmer volkomen verwezenlijkt kunnen worden. De eenige weg om met den mikrometer van AIRY metingen te volbrengen, zoo naauwkeurig als de aard van dit werktuig het gedooft, bestaat, naar mijn gevoelen, in de praktische bepaling van de som zijner fouten. Die bepaling kan alleenlijk geschieden door zeer naauwkeurig bekende schijnbare afstanden van allerlei grootte met den mikrometer te meten, en langs dien weg in omgangen van zijne schroef uit te drukken. Zoo weet men, indien een onbekende afstand met den mikrometer is gemeten en in omgangen van diens schroef uitgedrukt, hoeveel secunden van een' grooten cirkel des hemels door dien afstand wordt ingenomen, onafhankelijk van alle fouten, aan welke het werktuig onderhevig zoude kunnen wezen. Uit de genoemde bepaling kan worden afgeleid, welke waarde in secunden voor éénen omgang der schroef, bij gemeten afstanden van verschillende grootte, moet worden aangenomen. Vindt men de waarde dier omgangen voor alle afstanden dezelfde, dan zullen de afstanden, die op het werktuig in omgangen der schroef onmiddellijk worden afgelezen, inderdaad aan de ware afstanden, die men te meten had, evenredig zijn, en de fouten van het werktuig zullen als onmerkbaar beschouwd kunnen worden. Vindt men voor die omgangen der schroef, waarden die met de gemetene afstanden veranderen, dan zullen de fouten van het werktuig niet onmerkbaar zijn, maar met naauwkeurigheid in rekening worden gebragt, indien men elken gemeten afstand met de bij hem behorende waarde van den omgang der schroef in secunden herleidt. Bij dit onderzoek des mikrometers, zonder hetwelk dit werktuig geene naauwkeurige einduitkomsten kan beloven, ligt de groote moeilijkheid in het verkrijgen van schijnbare afstanden, wier bedrag, als met groote juistheid bekend, kan worden aangenomen. Die moeilijkheid zoude voor mij niet bestaan, indien slechts de mikrometer van AIRY met zijne grootste vergrootingen vóór den draden-mikrometer kon worden aangebragt. Daar dit het geval niet is, en mij ook de gelegenheid ontbrak om de handelwijze van de sterrekundigen W. en O. STRUVE te volgen, moest ik een' grooten omweg maken om mijn doel te bereiken; maar ik mogt toch slagen op de volgende wijze.

Het observatorium der Hoogeschool te Leiden bezit sedert eenigen tijd den

reeds bovengemelden kijker van STEINHEIL, die eene opening van 4 Par. duimen en eenen brandpuntsafstand van meer dan 8 voeten heeft, en van dat werktuig heb ik mij bediend, om de naauwkeurig bekende afstanden te verkrijgen, die ik behoefde. De draden-mikrometer, behoorende tot den kijker uit het optisch Instituut, werd aan den kijker van STEINHEIL aangeschroefd en, door middel van geschikte voorwerpen des hemels, zoodanig gesteld, dat zijne draden naauwkeurig met het brandpunt van het voorwerpglas zamenvielen. De buis des kijkers van STEINHEIL werd toen van haren voet afgenomen en in eene horizontale rigting geplaatst vóór het keurig universaal-instrument van REPSOLD, dat sedert weinige jaren het observatorium te Leiden versiert. Het voorwerpglas des kijkers van STEINHEIL werd naar het universaal-instrument gekeerd, en vóór zijn oogende werd een spiegel geplaatst, die het daglicht langs zijne as moest terugkaatsen. Door den kijker van het universaal-instrument lieten zich alzoo de draden van den mikrometer in het brandpunt van den kijker van STEINHEIL, als oneindig ver verwijderde voorwerpen waarnemen, en de afstand der draden liet zich, op de wijze door GAUSS aanbevolen, met het universaal-instrument uitmeten. Bragt men de draden des mikrometers zoo ver mogelijk uit één, zoo moest de fout der metingen zeer verkleind overgaan in de daaruit afgeleide kleine afstanden der draden, die met den mikrometer van AIRY konden worden uitgemeten. De draden lieten zich zoo ver uit één schroeven, dat hun schijnbare afstand, door het voorwerpglas des kijkers van STEINHEIL gezien, 18 minuten boogs bedroeg. Die afstand werd in deelen der schaal en der schroef des mikrometers naauwkeurig afgelezen, en men wist alzoo hoevele omgangen van de schroef des draden-mikrometers hij moest omvatten. De angulaire waarde van dien afstand werd, zoowel met den horizontalen als met den vertikalen cirkel van het universaal-instrument, bij herhaling uitgemeten. Die metingen werden zoodanig over den omtrek dier cirkels en den omtrek van de schroeven der mikrometers van het universaal-instrument verdeeld, dat hunne einduitkomsten van de, buitendien uiterst kleine, fouten van het universaal-instrument nagenoeg geheel onafhankelijk moesten wezen. De Heer HOEK, observator aan het observatorium der Hoogeschool te Leiden, heeft die metingen ten uitvoer gebracht in de laatste dagen der maand October van het verleden jaar 1856, en verkreeg voor de angulaire waarde van den omgang der schroef des draden-mikrometers, in het brandpunt des kijkers van STEINHEIL, de uitkomst $24,5685$.

De onzekerheid van den oorspronkelijk gemeten hoek, van omtrent 18 minuten of 44 omgangen der schroef, laat zich op $\pm 0,5$ schatten, en de fout in de gevonden waarde van den omgang der schroef kan bezwaarlijk één honderdste deel eener secunde bedragen. De naauwkeurigheid dier bepaling, die voor ons tegenwoordig doel toereikende is, zoude echter door eene herhaling der metingen nog kunnen worden verhoogd.

Na deze bepaling werd ook de buis des kijkers uit het optisch Instituut van haren parallaktischen voet afgenomen, en werden beide lange buizen, niet zonder eenig gevaar, den engen trap afgedragen, naar een langen zolder, die vijf verdiepingen lager ligt dan de celletjes in welke beide kijkers worden gebruikt, en die tot het dusgenaamd observatorium behoort. Daar werden beide kijkers op bokken gelegd, zoodanig dat hunne assen in dezelfde lijn kwamen te vallen en hunne voorwerpglazen naar elkander waren toegekeerd. De kijker van STEINHEIL werd met den draden-mikrometer gewaepend, en die uit het optisch Instituut met den mikrometer van AIRY. De stralen der draden, in het brandpunt van het voorwerpglas des kijkers van STEINHEIL geplaatst, moesten evenwijdig aan elkander dat glas verlaten en in diezelfde standen op het voorwerpglas des anderen kijkers invallen, en alzoo in diens brandpunt een beeld teekenen, dat zich door den mikrometer van AIRY moest laten waarnemen, even als elk oneindig ver verwijderd voorwerp, dat door dien kijker wordt beschouwd. De draden lieten zich op willekeurige afstanden brengen, wier angulaire waarde, door het voorwerpglas des kijkers van STEINHEIL gezien, na de reeds volbrachte voorbereiding zeer naauwkeurig waren bekend geworden. Die afstanden lieten zich meten met den mikrometer van AIRY, aan den kijker uit het optisch Instituut toegevoegd, en zoo verkreeg men volledig wat men behoefde, om de aflezingen op het laatstgenoemd werktuig, onafhankelijk van zijne fouten, in seconden van den hemel te herleiden.

Het liet zich aanzien, dat het volledig onderzoek van den mikrometer van AIRY op de voorgenomen wijze een' aanhoudenden arbeid van vele dagen zoude vorderen, en daartegen was een groot bezwaar, omdat de kijker uit het optisch Instituut bij alle heldere oogenblikken voor waarnemingen wordt gebruikt, en gedurende het onderzoek buiten dienst gesteld moest worden. Op den 27^{sten} October 1856, toen het weder langen tijd achtereen zeer ongunstig was geweest en nog langen tijd ongunstig scheen te zullen blijven, meende ik dat slechts weinige waarnemingen van beteekenis aan het onder-

zoek des mikrometers van AIRY zouden behoeven te worden opgeofferd, en op dien dag werden beide kijkers van hunne voeten afgenomen, en, op de voormelde wijze, op den langen zolder van het observatorium nedergelegd. Nog dienzelfden dag werd echter de lucht helder, en het weder bleef zeer gunstig ook gedurende de volgende dagen. Het onderzoek van den mikrometer van AIRY werd daarom zeer bespoedigd. Dagelijks werden met dat werktuig zoovele metingen volbragt als de oogen der waarnemers konden verdragen, en zij werden afgebroken, toen zij niet veel meer hadden opgeleverd dan de herleidings-elementen, die ik behoefde voor de reeds volbragte metingen omtrent de planeten Saturnus en Jupiter. Door het aanhoudend helder weder daartoe aangedreven, bragt ik op den 31^{sten} October 1856 beide kijkers weder op hunne voeten terug; maar dit was naauwelijks geschied, toen ook het heldere tijdvak ten einde liep en het vroegere ongunstige weder terugkeerde. De hervatting van het slechts ten deele volbragte onderzoek is aan zoo groote bezwaren verbonden, dat ik daartoe niet spoedig zal kunnen overgaan.

Bij onze poging om den mikrometer van AIRY op de bovengemelde wijze te onderzoeken, stieten wij op eene groote en onverwachte moeilijkheid. Het is in de sterrekunde niets vreemds, dat men, bij bepaalde onderzoekingen, door den eenen kijker draden beschouwt, in het brandpunt van het voorwerp glas eens anderen kijkers gespannen, en men denkt naauwelijks aan zwarigheden, die men daarin zoude kunnen ontmoeten. De draden in den kijker van STEINHEIL lieten zich ook door dien uit het optisch Instituut met volkomene scherpte en duidelijkheid waarnemen, indien men bij dezen eene gewone sterrekundige oogbuis gebruikte, al mogt die 500 malen vergrooten. Werd echter de mikrometer van AIRY aan den kijker als oogbuis toegevoegd, dan vertoonden zich de draden, ook bij eene geringe vergroo-ting, zoo onduidelijk, dat zij ter naauwernood te onderscheiden waren. Wij hebben tegen dit verschijnsel, welks oorzaak mij nog niet regt klaar geworden is, langen tijd geworsteld, en, overtuigd dat de metingen onuitvoerbaar waren, zoo men op de gewone wijze achter de draden een spiegel plaatste, die het daglicht terugkaatst, besloot ik de draden zelf door twee Argantische lampen te verlichten, die dicht bij elkander, ter wederzijde en op gelijke afstanden van de as des kijkers, geplaatst waren. Daardoor werden de metingen uitvoerbaar, maar zij bleven niettemin zeer vermoeijend voor het oog. Het volbragt onderzoek bevestigde mij in mijne overtuiging, dat

de mikrometer van AIRY dan eerst zijne diensten ten volle zoude kunnen bewijzen, indien hij zoodanig werd veranderd, dat hij ook met zijne grootste vergrootingen vóór den draden-mikrometer zoude kunnen worden aangebragt. Die verandering zoude voor een bekwamen instrumentmaker geene groote bezwaren opleveren, maar kan hier te Leiden, waar men zich ter naauwer-nood eene bruikbare schroef weet te verschaffen, aan niemand worden toe- vertrouwd. Het is mijn voornemen geweest, met eigene hand de gewenschte verandering aan het werktuig toe te brengen, maar de tijd, dien deze onder- neming zoude vorderen, heeft mij gedwongen haar tot eene onbepaalde toe- komst uit te stellen.

Het naaste doel van de onderzoekingen met den mikrometer van AIRY, in de laatste dagen der maand October 1856 in het werk gesteld, was de be- paling van de waarden der schroefomgangen diens mikrometers, welke bij bepaalde reeds gemeten afstanden moesten worden aangenomen. Daartoe werden de draden in den draden-mikrometer nagenoeg op die afstanden ge- steld, en het juist bedrag van die afstanden daarna door aflezing op het werktuig zoo naauwkeurig mogelijk bepaald. Vervolgens werd die afstand met den mikrometer van AIRY zoo naauwkeurig mogelijk uitgemeten, en de onderlinge vergelijking van beide uitkomsten gaf de waarden van eenen schroef- omgang bij den mikrometer van AIRY, voor afstanden, zoo groot als die waarop de draden van elkander verwijderd waren. Om die waarden zoo naauwkeurig mogelijk te verkrijgen, moesten wij zorg dragen van alle mogelijke periodieke ongelijkheden van de schroef des draden-mikrometers onafhankelijk te zijn. Daartoe werd elk stelsel van metingen voor een' bepaalden afstand der dra- den vijf malen herhaald en wel zoodanig, dat die afstand telkens op andere deelen van de schroef der draden-mikrometers werd afgelezen, en de aan- vangspunten dier aflezingen eenparig over den omtrek der schroef waren ver- deeld. Het middental uit die vijf aflezingen moest dan, naar het schoon beginsel door BESSEL betoogd, geheel bevrijd zijn van den inhoud aller mo- gelijke periodieke ongelijkheden der mikrometerschroef. Bij het meten der aldus bekende afstanden met den mikrometer van AIRY, werden de beelden der draden niet op elkander gebragt, maar, om de scherpte der metingen te bevorderen, eerst aan de eene en dan aan de andere zijde in aanraking met elkander, en het midden dier aflezingen werd voor de aflezing bij het zamen- vallen der beelden aangenomen. Die dubbele meting werd ter wederzijde van het nulpunt volbragt, om op de gewone wijze het nulpunt te elimineren,

en die viervoudige meting werd, telkens bij elken onveranderden stand des draden-mikrometers, vier malen herhaald, zoodat elke uitkomst, die als volledig werd beschouwd, zonder de aflezingen op den draden-mikrometer te rekenen, op 80 aflezingen rust. Dit getal aflezingen was geenszins te groot, wilde men elke uitkomst binnen een paar honderdste deelen eener secunde kunnen waarborgen, en het is mij gebleken, dat de mikrometer van AIRY, binnen bepaalde grenzen en onder bepaalde voorwaarden, in zich zelve, inderdaad uitkomsten van zulke scherpte kan opleveren. Het is klaar, dat wij ons bij alle metingen, op de bekende wijze, van den dooden gang der schroeven geheel onafhankelijk maakten.

Het was mijne bedoeling, den mikrometer van AIRY ook aan den kijker van STEINHEIL te verbinden, en te onderzoeken, in hoe ver een kijker met eene opening van vier duimen, met behulp van dien mikrometer fijne metingen aan den hemel toelaat. Het liet zich echter aanzien, dat de grootste vergrooting van den mikrometer, welke bij dien kijker 348 malen is, daarbij geene beelden van toereikend licht zoude geven, en terwijl de twee kleinste vergrootingen ook op eene andere wijze konden worden onderzocht, was het daarom alleen noodig, met betrekking tot dien kijker de waarde der schroefomgangen van den mikrometer voor de tweede vergrooting te bepalen. Voor die bepaling werden de mikrometers verwisseld. De draden-mikrometer werd aan den kijker uit het optisch Instituut, bij welken hij behoort, aangeschroefd, en de draden werden naauwkeurig in het brandpunt van het voorwerp glas gesteld. Reeds in het jaar 1854 heeft de Heer OUDEMANS met al de naauwgezetheid en de naauwkeurigheid, welke dien verdienstelijken geleerde eigen zijn, door zeer talrijke metingen met beide cirkels van het universaal-instrument, de waarde van eenen omgang der schroef des draden-mikrometers aan dien kijker bij eene temperatuur van $+10^{\circ},2R$ op $26^{\circ},2159$ bepaald, met eene waarschijnlijke fout van $\pm 0^{\circ},0011$. De mikrometer van AIRY werd aan den kijker van STEINHEIL aangeschroefd, en de metingen werden herhaald zooals zij volbragt werden toen de mikrometers nog niet met elkander verwisseld waren.

Eene volledige mededeeling van alle metingen, die voor het onderzoek van den mikrometer van AIRY zijn volbragt, zoude eene ruimte van vele bladzijden vorderen. Ik acht die volledige mededeeling niet noodzakelijk, en zal mij daarom bepalen bij de vermelding der einduitkomsten, voor de waarde der schroefomgangen bij verschillende vergrootingen en verschillende afstanden

verkregen. De metingen zijn volbragt gedeeltelijk door den observator, den Heer HOEK, gedeeltelijk door mij zelven. Diegene, welke voor het oogenblik minder dringend noodzakelijk werden geoordeeld, werden niet zoo dikwijls herhaald als de overige. De uitkomsten van de volledige metingen, hier boven beschreven, welke op meer dan 80 aflezingen rusten, zijn in de onderstaande opgaven met een sterretje geteekend. Korthedshalve bedien ik mij daarbij van de volgende teekens.

- r , de waarde van elken schroefomgang bij den draden-mikrometer, als dat werktuig is toegevoegd aan den kijker uit het optisch Instituut, met eene opening van 6 duimen.
- r' , de waarde van elken schroefomgang bij den draden-mikrometer, als dat werktuig is toegevoegd aan den kijker van STEINHEIL, met eene opening van 4 duimen.
- R , de waarde van elken schroefomgang bij den mikrometer van AIRY, als dat werktuig is toegevoegd aan den kijker uit het optisch Instituut, met eene opening van 6 duimen.
- R' , de waarde van elken schroefomgang bij den mikrometer van AIRY, als dat werktuig is toegevoegd aan den kijker van STEINHEIL, met eene opening van 4 duimen.
- $R(1)$, $R(2)$, $R(3)$ en $R(4)$ de waarden van R , bij het gebruik van de eerste (of grootste), tweede, derde en vierde vergrooting des mikrometers van AIRY.
- $R'(1)$, $R'(2)$, $R'(3)$, $R'(4)$ de waarden van R' , bij het gebruik van de eerste (of grootste), tweede, derde en vierde vergrooting des mikrometers van AIRY.

De afstanden, voor welke de onderstaande waarden der schroefomgangen gelden, zijn uitgedrukt, niet in secunden, maar in de schroefomgangen tot welke zij behooren. Zij stellen de enkele afstanden voor, en niet de dubbele, zooals die onmiddellijk op het werktuig worden afgelezen.

De grootheden:

$$r = 26'',2159$$

$$r' = 24,5683$$

ten grondslag stellende, werd door de metingen van 27—31 October 1856 gevonden:

$$\begin{aligned}
 R(1) &= 6'',506 \text{ voor } 15,61 R(1) \\
 &= 6,519 \text{ — } 11,04 \text{ —} \\
 &= 6,484 \text{ — } 7,46 \text{ —} * \\
 &= 6,465 \text{ — } 7,02 \text{ —} * \\
 &= 6,459 \text{ — } 6,44 \text{ —} * \\
 R(2) &= 9'',700 \text{ — } 16,85 R(2) \\
 &= 9,577 \text{ — } 5,10 \text{ —} * \\
 &= 9,558 \text{ — } 4,80 \text{ —} * \\
 R(3) &= 15,105 \text{ — } 10,82 R(3) \\
 R(4) &= 19,666 \text{ — } 8,51 R(4) \\
 R'(2) &= 9,058 \text{ — } 7,09 R'(2) * \\
 &= 9,004 \text{ — } 5,99 \text{ —} * \\
 &= 8,967 \text{ — } 5,00 \text{ —} * \\
 &= 8,927 \text{ — } 4,02 \text{ —} * \\
 &= 8,862 \text{ — } 2,04 \text{ —} *
 \end{aligned}$$

Als men naauwkeurig de verhouding tusschen de brandpuntsafstanden van beide kijkers kent, laat zich de waarde van R' , door meting bepaald, in die van R , en omgekeerd, die van R in die van R' overbrengen. Ik heb de brandpuntsafstanden van beide kijkers, met eene verdeelde el en eenen stangpasser uitgemeten, maar de verhouding tusschen die afstanden laat zich veel naauwkeuriger uit de bovenstaande waarden van r en r' afleiden. Door die waarden vindt men, dat de brandpuntsafstand des kijkers van STEINHEIL 1,067062 malen grooter is dan die des kijkers uit het optisch Instituut, en naar aanleiding daarvan vindt men, uit de gemetene waarden van $R'(2)$, de volgende afgeleide waarden van $R(2)$.

$$\begin{aligned}
 R(2) &= 9'',644 \text{ voor } 7,09 R(2) * \\
 &= 9,608 \text{ — } 5,99 \text{ —} * \\
 &= 9,568 \text{ — } 5,00 \text{ —} * \\
 &= 9,526 \text{ — } 4,02 \text{ —} * \\
 &= 9,456 \text{ — } 2,04 \text{ —} *
 \end{aligned}$$

Uit de verkregene uitkomsten is het blijkbaar, dat de fout van iedere derzelve hoogstens een paar honderdste deelen eener boogsecunde bedragen kan. Een regtstreekschen toets van de naauwkeurigheid dier uitkomsten vinden wij in de onderlinge vergelijking der beide uitkomsten voor $R(2)$ verkregen. Ongelukkiglijk is de waarde van $R(2)$ regtstreeks alleen voor twee, weinig van

elkander verschillende afstanden naauwkeurig bepaald. Uit die regtstreeksche metingen leidt men, bij evenredigheid, af dat R (2), voor eenen afstand van 5,00 R (2), 9",571 moet bedragen. Die waarde, uit de daarmede overeenkomstige van R' (2) afgeleid, is 9",568. Het verschil is 0",003, en geeft bij eenen gemeten afstand van 6 R (2), of van omtrent eené minuut, slechts 0",018. Het doet mij leed, dat de bovenstaande metingen geen anderen toets dan den bovenstaanden gedoogen. Ofschoon wij veel tegen de verlichting der draden te kampen hadden, en verplicht waren het onderzoek met overhaasting te volbrengen en ontijdig af te breken, ben ik er toch zeker van, dat wij in een drietal dagen de waarde van den omgang der schroef, voor verschillende afstanden en verschillende vergrootingen des mikrometers, met een hooger graad van naauwkeurigheid hebben bepaald, dan wij in jaren hadden kunnen bereiken, indien wij ons met doorgangen van sterren hadden willen behelpen.

De twee kleinste vergrootingen des mikrometers van AIRY, die bij eenen kijker met een brandpuntsafstand van acht voeten slechts 143 en 109 malen bedragen, kunnen als te klein worden beschouwd om scherpe metingen aan den hemel toe te laten. Zij hebben ons niettemin tot strenge onderzoekingen aanleiding gegeven, omdat zij de eenige zijn, met welke de mikrometer van AIRY vóór den draden-mikrometer kan worden aangebragt. Ik meende met die vergrootingen proeven te moeten nemen van het onderzoek des mikrometers van AIRY, op zoodanig eene wijze als ik het oorspronkelijk voor alle vergrootingen had willen volbrengen. Bij dat onderzoek was het volstrekt niet noodig, beide mikrometers vóór elkander aan eenen kijker te verbinden. Het kon ten allen tijde en op alle plaatsen, ook in een verwarmd vertrek, volbragt worden. De draden-mikrometer werd op een houten voetje op de tafel geplaatst, voor welke de waarnemer zat, en zijne oogbuis werd door den mikrometer van AIRY vervangen. Het geheel werd in eenen eenigzins schuin-schen stand gesteld, zoodat de waarnemer, op zijnen stoel zittende, zonder vermoeijenis, uren achtereen de draden van den draden-mikrometer van AIRY kon waarnemen. Onder het houten voetje werd alleenlijk een wit papier gelegd, waarop het daglicht viel, en de draden vertoonden zich vóór dat verlicht papier, zonder vermoeijenis voor het oog, in alle wenschelijke duidelijkheid. De metingen werden gedeeltelijk door mij, maar grootendeels door den Heer HOEK, volkomen op dezelfde wijze volbragt als vroeger, toen de kijker uit het optisch Instituut en die van STEINHEIL op elkander gerigt

waren. De uitkomsten zijn alzoo weder geheel bevrijd van alle mogelijke periodieke ongelijkheden van de schroef des draden-mikrometers. De verschillende waarden, voor elke uitkomst verkregen, bewijzen dat de fouten, in hare onderstaande middentallen, op hoogstens een paar honderdste deelen eener hoogsecunde geschat kunnen worden. Natuurlijkerwijze vonden wij, onmiddellijk, niet dan de verhoudingen tusschen de waarden der schroefomgangen van beide mikrometers. Terwijl de waarde van eenen omgang der schroef des draden-mikrometers voor elken van onze beide kijkers naauwkeurig bekend was, was, door de genoemde verhouding, alzoo ook de waarde van eenen omgang der schroef van den mikrometer van AIRY voor elken onzer kijkers gegeven. Zoo verkregen wij de volgende uitkomsten voor den kijker uit het optisch Instituut, die men slechts door het getal 1,067062 behoeft te deelen, om de daarmede overeenkomstige voor den kijker van STEINHEIL te verkrijgen.

$$\begin{aligned}
 R (5) &= 15'',073 \text{ voor } 14,0 R (5) * \\
 &= 15,059 \text{ — } 12,0 \text{ — } * \\
 &= 15,079 \text{ — } 10,0 \text{ — } * \\
 &= 15,020 \text{ — } 7,0 \text{ — } * \\
 &= 14,988 \text{ — } 6,0 \text{ — } * \\
 &= 14,969 \text{ — } 5,0 \text{ — } *
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R (4) &= 19'',712 \text{ voor } 15,1 R (4) * \\
 &= 19,785 \text{ — } 12,0 \text{ — } * \\
 &= 19,780 \text{ — } 9,0 \text{ — } * \\
 &= 19,726 \text{ — } 6,0 \text{ — } * \\
 &= 19,648 \text{ — } 4,5 \text{ — } * \\
 &= 19,626 \text{ — } 3,0 \text{ — } *
 \end{aligned}$$

Ik erken het gaarne, dat het onderzoek des mikrometers van AIRY, tot heden aan het observatorium te Leiden volbragt, ofschoon het veel tijd en inspanning heeft gekost, geenszins als geheel voltooid beschouwd kan worden. Nimmer kan iets volkomen bekend zijn, dat door sterrekundige waarneming en meting moet worden bepaald; maar al eischt de mikrometer van AIRY nog vele strenge onderzoekingen, om in alle omstandigheden den graad van naauwkeurigheid te kennen geven, voor welken hij van nature vatbaar is, — de verkregen uitkomsten zijn meer dan toereikende voor hoogst belangrijke gevolg-

trekkingen, die vooral thans de volle aandacht der sterrekundigen verdienen. Elke der reeksen van metingen, tot heden voor het onderzoek des mikrometers van AIRY volbragt, bewijst ten duidelijkste, dat de afstand der glashelften *niet* aan den hoek, dien men meet, evenredig is, en dat men zeer belangrijke fouten met dat werktuig *moet* begaan, door, op gezag van AIRY, aan te nemen, dat de waarde der schroefomgangen, voor alle hoeken die men te meten heeft en voor alle deelen van het gezichtsveld, dezelfde blijft. Het onderzoek bewijst ten duidelijkste, dat de waarde der schroefomgangen niet veel verandert bij afstanden, zeer na grenzende aan de allergrootste, die men met den mikrometer meten kan en met welke men zich bij voorkeur niet zal ophouden. Alle reeksen van metingen bewijzen wijders ten duidelijkste, dat, bij grootheden die men met den mikrometer van AIRY bij voorkeur zal uitmeten, de waarde der schroefomgangen zeer aanmerkelijk met den gemeten afstand verandert, en, bij alle vergrootingen, met dien afstand zeer merkbaar kleiner wordt. Dat de fout, die uit de verwaarloozing dier verandering kan ontstaan, volstrekt niet mag verwaarloosd worden, is uit de gevondene getallen ligtelijk af te leiden. Stellen wij, dat men de waarde der schroefomgangen, bij het gebruik der grootste vergrooting, voor eenen afstand van 11 R (1) en dus voor 72" had bepaald, en die uitkomst wilde gebruiken om eenen afstand, voor welken men 6,44 R (1) gevonden heeft, in secunden uit te drukken. De waarde 6",519 gebruikende, die men voor 11 R (1) heeft gevonden, zoude men den gemeten afstand aanschrijven op 41"982, terwijl men de waarde 6",439 had moeten gebruiken, en dus had moeten vinden 41"467. Men zoude alzoo, door den omgang der schroef altijd dezelfde waarde toe te kennen, eene fout van niet minder dan 0",515 begaan, en die fout zoude eerst haar maximum bereiken, indien de gemeten afstand niet 6,44 R (1), maar 5,52 R (1) bedroeg, voor welken afstand de waarde van eenen schroefomgang nog niet is bepaald geworden. — Nemen wij tot tweede voorbeeld de meer volledige uitmeting der waarden van R' (2). Bepaalt men die waarde voor eenen afstand van 7,09 R' (2), of voor 65", en gebruikt men die bepaling voor een gemeten afstand die 4,02 R' (2) bedraagt, zoo vindt men dezen gelijk aan 56",353. Men had echter bij die herleiding voor de waarde der schroefomgangen niet 9",038, maar 8",927 moeten gebruiken, en alzoo moeten vinden 55",887, en zoude dus weder door zijne valsche veronderstelling eene fout van 0",446 hebben begaan, terwijl die fout nog grooter zoude wezen, indien de gemeten afstand niet 4,02 R' (2), maar 3,54 R' (2) had bedragen. —

Ontleenen wij een derde voorbeeld aan de regtstreeks uitgemetene waarden van R (3). Voor eenen afstand van 10 R (3) of 150", is die waarde 15",079. Herleidt men met die waarde eenen afstand, voor welken men onmiddellijk 5,00 R (3) heeft verkregen, zoo vindt men daarvoor 75",595. Voor 5,00 R (3) is echter de waarde van R (3) gelijk aan 14",969, en men had dus 74",845 moeten vinden, zoodat men weder eene fout zoude hebben begaan van niet minder dan 0",550. — De vierde vergrooting kan ons een vierde voorbeeld geven. Voor eenen afstand van 9,0 R (4) of 178", is R (4) gelijk aan 19",780. Herleidt men met die waarde een gemeten afstand van 4,5 R (4), zoo vindt men daarvoor 89",010. Voor 4,5 R (4) is echter de waarde van R (4) gelijk aan 19",648, zoodat de herleide afstand inderdaad 88",416 bedraagt, en de fout 0",594 zoude behoopen. Men ziet hieruit, dat men de distortie der beelden verwaarlooze, zelfs dan wanneer men afstanden te herleiden heeft, veel kleiner dan die voor welke men de waarde der schroefomgangen heeft bepaald, bij alle vergrootingen des mikrometers fouten kan begaan, die eene halve secunde overtreffen. Ik voor mij geloof, dat het thans beter zoude zijn, alle mikrometers uit de sterrekunde te verbannen, dan bij het gebruik van die werktuigen eene fout te dulden, die, zelfs in het middental uit honderde metingen, tot het bedrag van eene halve secunde kan opklimmen.

De hoofdgebreken van den mikrometer van AIRY verraden zich met eenen opslag van het oog, als dat werktuig voor den draden-mikrometer wordt aangebragt, ofschoon dit, daar aan mijn verzoek niet werd voldaan, alleen met de twee kleinste vergrootingen kan geschieden. Zoo ziet men, gelijk het ook niet anders verwacht kan worden, den draad, die zich in het midden van het veld door de vaste glashelft vertoont, volkomen regt en zuiver. Brengt men echter darnevens het beeld van den anderen draad, gezien door de andere glashelft, op eenen afstand van omtrent 10R, zoo ziet men dezen onzuiver, onregelmatig krom en bovendien scheef, ofschoon de draden zelve volkomen regt en evenwijdig aan elkander zijn. Het blijkt daaruit, dat men verschillen van volle secunden moet verkrijgen, door het zamenvallen der draden een weinig boven of een weinig onder het middelpunt van het gezigtveld te nemen. Verschuift men den mikrometer van AIRY voorbij de draden, zoodat zij gezamenlijk in het gezigtveld ter linker- of ter rechterzijde van het middelpunt komen te staan, zoo worden zij spoedig zeer flauw, en dan wordt hun onderlinge afstand zeer aanmerkelijk veranderd. Laat men de beelden der draden op denzelfden afstand zamenvallen, na de beweeglijke glashelft naar de andere zijde

van het nulpunt te hebben overgebracht, dan ziet men de genoemde verschijnselen anders, maar op eene niet minder in het oog loopende wijze. De genoemde gebreken des mikrometers van AIRY vertoonen zich veel minder, als de afstand der draden 5R bedraagt, maar toch nog, vooral aan de eene zijde van het nulpunt, op eene zoo in het oog loopende wijze, dat men twijfelen moet, of de mikrometer van AIRY, zelfs bij het gebruik van zoo kleine vergrootingen, wel voor het naauwkeurig uitmeten van eene grootheid, die niet meer dan 90" bedraagt, zoude kunnen dienen. Dit is althans uit het volbragt onderzoek ten duidelijkste gebleken, dat de mikrometer van AIRY, om thans bruikbare uitkomsten te kunnen opleveren, ten stelligste de volgende voorzorgen eischt: 1°. bij elke zijner vergrootingen moet de waarde zijner schroefomgangen, voor allerlei afstanden, ten scherpste, en veel scherper dan dit door het waarnemen van doorgangen mogelijk is, bepaald worden; 2°. de grootheden, die men met den mikrometer van AIRY wil uitmeten, moeten aanmerkelijk kleiner zijn dan die, wier uitmeting de zuiverheid der beelden nog schijnt toe te laten; 3°. bij elke meting is het volstrekt noodzakelijk, dat men het zamenvallen der beelden, zoo na mogelijk, in het middelpunt van het gezigtveld doe plaats hebben. Bij deze voorzorgen moet men nog eene in acht nemen, die niet mag worden voorbijgezien, omdat de waarde der schroefomgangen, ook bij dezelfde vergrooting, afhangt van den afstand, waarop de vierde lens van de verdeelde, derde, lens verwijderd is. Men moet den mikrometer nu en dan uitéén nemen om de glazen te reinigen, en moet dan wel zorg dragen, dat daarna de buizen goed worden aangeschroefd, omdat zelfs eene zeer geringe verplaatsing van de vierde lens een' zeer merkbaaren invloed op de waarde der schroefomgangen uitoefent. Mogten de randen der buizen door het reinigen ten laatste eenigermate afslijten, dan zoude zelfs eene hernieuwde bepaling van de waarden der schroefomgangen noodzakelijk kunnen worden.

Ik heb reeds eene proeve van metingen aan den hemel, met den mikrometer van AIRY volbragt, gegeven in mijn opstel, dat onder den titel: *De stelling van SECCHI te Rome, omtrent den ring van Saturnus, getoetst aan metingen, volbragt op het observatorium der Hoogeschool te Leiden*, geplaatst is in de *Verlagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde, Deel V*, bladz. 554. Die metingen zijn 35 in getal en betreffen uitsluitend de schijnbare middellijn van den buitenrand des rings van Saturnus. Zij gaven, voor die schijnbare middellijn, op den gemiddelden afstand der planeet tot de aarde, 39",515, hetgeen niet ten

volle 0",20 met eene vroegere bepaling van BESSEL, maar zelfs 1",48 met de bepaling van SECCHI verschilde. Door hare onderlinge overeenstemming streden die metingen tegen de stelling, welke SECCHI had ter hulpe geroepen om de afwijkingen te verklaren tusschen de metingen door hem zelven met den draden-mikrometer volbragt, en hare waarschijnlijke fouten waren kleiner dan die van alle overige metingen omtrent hetzelfde voorwerp des hemels. Om die naauwkeurigheid te verkrijgen, moest echter met groote inspanning en groote omzigtigheid gearbeid worden, en ook de veranderlijkheid van de waarde der schroefomgangen worden in acht genomen. Het is mijn voornemen geweest, ten einde de vraag omtrent den ring van Saturnus, door de stelling van SECCHI opgeworpen, volkomen te kunnen beantwoorden, den ring van Saturnus in den afgeloopen winter gedurende zes of zeven heldere nachten om het uur regelmatig uit te meten. Ik heb echter aan mijn voornemen geen gevolg kunnen geven om verschillende redenen, onder welke deze ééne reeds genoeg zoude zijn geweest, dat de geheele winter geen enkelen daartoe geschikten nacht heeft opgeleverd. Evenmin heb ik gevolg kunnen geven aan mijn voornemen, om, door het volledig uitmeten van den ring van Saturnus, eene nieuwe bijdrage te leveren ter beoordeeling van de stelling van STRUVE, omtrent dat ligchaam opgeworpen. Ik heb mij buitendien nog vele andere werkzaamheden met den mikrometer van AIRY voorgenomen, die misschien wel altijd onuitgevoerd zullen blijven, indien op den duur alles zal moeten blijven zamenloopen, om mij in wetenschappelijke onderzoekingen te belemmeren, en het martelend behelpen, waarin ik sedert meer dan dertig jaren leef, tot aan den dood mijn lot zal blijven. Er zijn mij echter, buiten de aangevoerde metingen omtrent de planeet Saturnus, twee volledige reeksen van metingen omtrent de planeet Jupiter gelukt, die mij toeschijnen niet slechts geschikt te zijn, om te doen beoordeelen wat de mikrometer van AIRY vermag als hij doelmatig wordt gebruikt, maar ook om eene belangrijke bijdrage tot de kennis van de grootte van dat ligchaam op te leveren. Sedert een half jaar zijn ons de gunstige gesteldheden van de lucht uiterst spaarzaam toebedeeld. Bij elk helder oogenblik behoefde de Heer HOEK den kijker uit het optisch Instituut, voor zijne plaatsbepaling van kleine planeten, en behoefde ik dat werktuig evenzeer, voor mijne onderzoekingen met den mikrometer van AIRY. Gelijkzeitig om den kijker hunkerende, konden wij niet nalaten elkander wederkeerig te belemmeren, en wij moesten elkander veel tijds ontrooven door de herhaalde rectificatiën,

tot welke wij, door de gestadige verwisseling der mikrometers aan denzelfden kijker, gedwongen werden. Ik heb onder die omstandigheden dikwijls getwijfeld, of ik niet het verstandigst zoude doen, met alle sterrekundige onderzoekingen uit het hoofd te stellen, zoolang als ik belemmeringen zal moeten onder vinden, van welke andere sterrekundigen zich geen denkbeeld kunnen vormen.

Voor het uitmeten der planeet Jupiter heb ik den tijd gekozen, omstreeks welken zij zich, in het najaar des verledenen jaars, in tegenstand met de zon moest vertoonen. De schijnbare middellijn der planeet onderging daardoor niet dan zeer geringe veranderingen, en de metingen, die telkens na genoeg dezelfde aanwijzingen der schroef teruggaven, hadden alzoo van de periodieke ongelijkheden der schroef niets te lijden, terwijl de waarde der schroefomgangen voor dezelfde aanwijzing naauwkeurig was bepaald. Bovendien moesten de randen der planeet zich scherper vertoonen, naarmate zij nader bij haren tegenstand was geplaatst. Door een goeden kijker is het zeer in het oog loopend, dat het licht eener planeet in de onmiddellijke nabijheid harer randen zeer schielijk afneemt, zoodat het licht dier randen zelf zeer zwak kan wezen, al moge de schijf der planeet zich wijders in een zeer helder licht vertoonen. De metingen met eenen mikrometer als die van AIRY, die zooveel licht doet verloren gaan, worden door deze omstandigheid niet weinig bemoeijelijkt en moesten meer bemoeijelijkt worden, naarmate een grooter deel van de nachtzijde der planeet naar de aarde is toegekeerd en de afscheiding van licht en duisternis op de planeet zich, voor ons, ook in diezelfde mate, meer onbegrensd moet vertoonen. Reeds weinige dagen voor en na den tegenstand is het gedeelte van de nachtzijde der planeet, dat naar ons is toegekeerd, groot genoeg om in rekening gebragt te moeten worden, en de onbegrensdheid van den eenen rand der planeet openbaart zich maar al te duidelijk weinige weken voor en na den tegenstand. De metingen werden volbragt met al de voorzorgen, die het onderzoek des mikrometers mij als noodzakelijk had doen kennen. Daar ik met die metingen ook eene naauwkeurige bepaling van de grootte der planeet bedoelde, meende ik den mikrometer aan geenen kijker van minder vermogen dan den kijker uit het optisch Instituut te mogen toevoegen, wiens vermogen gering genoeg is, als men hopen wil, bij zijne einduitkomsten eene naauwkeurigheid van omtrent een tiende deel eener secunde te zullen bereiken. Ik volbragt omtrent de planeet Jupiter twee reeksen van metingen, bij de eene van welke de grootste vergrooting des mikrometers (hier van 326 malen) werd aange-

wend, terwijl de andere met de tweede vergrooting (hier van 220 malen) geschiedde. Bij deze twee reeksen van metingen vertoonde zich de planeet onder geheel verschillende omstandigheden. Bij de eene vertoonde zij zich veel grooter en ook veel zwakker van licht dan bij de andere, en daarom kwam het mij voor, dat de uitkomsten van beide reeksen zeer geschikt moesten wezen om te doen beoordeelen, of de metingen aan standvastige fouten van onbekende oorzaken konden lijden. Uit dit onderzoek moest het tevens blijken, welke van beide vergrootingen de meest naauwkeurige uitkomsten beloofde, en de meerdere of mindere overeenstemming tusschen de einduitkomsten van beide reeksen van metingen kon te meer als eene maatstaf van hare naauwkeurigheid worden aangenomen, daar elke van beide reeksen een geheel op zich zelf staand onderzoek van de waarde der schroefomgangen vorderde, en alzoo de verkregene einduitkomsten beschouwd konden worden, als van elkander volkomen onafhankelijk te zijn. Elke der hieronder vermelde uitkomsten rust op vier of vijf dubbele metingen, bij welke natuurlijkerwijze voor het elimineren van den dooden gang der schroef werd zorg gedragen. De metingen werden door het weder in geenen deele begunstigd. Niet zelden moesten zij onder storm en eene hevig golvende lucht volbragt worden, en nu en dan werden zij zelfs door wolken afgebroken.

UITMETING VAN DE PLANEET JUPITER, MET DE GROOTSTE VERGROOTING
VAN DEN MIKROMETER VAN AIRY, TOEGERVOEGD AAN DEN ACHT-
VOÛTSKIJKER UIT HET OPTISCH INSTITUUT.

Aequatoriale middellijn der planeet.

MIDDELBARE TIJD. LEIDEN.	AEQUATOR. MIDDELL. IN SCHROEF- ONGANGEN.	AEQUATOR. MIDDELLIJK IN SECUNDEN.	PHASIS.	AEQUATOR. MIDDELLIJK OP DEN DAG DER METING.	AEQUATOR. MIDDELLIJK OP MIDDELB. AFSTAND.	VERSCHIL MET HET MIDDEN.
1856						
10 Sept. 10 ^m 20'	7,532	48",867	0",049	48",916	37",51	+ 0",10
12 " 10 5	7,570	49,129	0,036	49,165	37,62	— 0,01
26 " 9 55	7,617	49,449	0,000	49,449	37,58	+ 0,03
2 Oct. 9 45	7,579	49,187	0,012	49,199	37,45	+ 0,16
4 " 9 40	7,586	49,240	0,012	49,252	37,53	+ 0,08
14 " 9 0	7,531	48,861	0,059	48,920	37,66	— 0,05
18 " 9 0	7,506	48,691	0,085	48,776	37,78	— 0,17
19 " 9 10	7,477	48,489	0,090	48,579	37,69	— 0,08
22 " 9 15	7,443	48,260	0,115	48,375	37,73	— 0,12
25 " 10 23	7,360	47,693	0,134	47,827	37,54	+ 0,07

Het midden geeft voor de aequatoriale middellijn der planeet Jupiter, op den gemiddelden afstand:

57",609,

· Waarschijnlijke fout van elke meting $\pm 0",071$.

Polaire middellijn der planeet.

MIDDELBARE TIJD. LEIDEN.	POLAIRE MIDDELLIJN IN SCHROEF- OMGANGEN.	POLAIRE MIDDELLIJN IN SECUNDEN.	POLAIRE MIDDELLIJN OP MIDDELBAREN AFSTAND.	VERSCHIL MET HET MIDDEN.
1856				
10 Sept. 10 ^u 20'	7,052	45",598	34",96	+ 0",20
12 " 10 5	7,138	46 ,183	35 ,34	— 0 ,18
26 " 9 55	7,166	46 ,379	35 ,25	— 0 ,09
2 Oct. 9 45	7,127	46 ,119	35 ,10	+ 0 ,06
4 " 9 40	7,142	46 ,208	35 ,21	— 0 ,05
14 " 9 0	7,056	45 ,631	35 ,13	+ 0 ,03
18 " 9 0	7,014	45 ,346	35 ,12	+ 0 ,04
19 " 9 10	7,011	45 ,326	35 ,17	— 0 ,01
22 " 9 15	6,976	45 ,086	35 ,17	— 0 ,01
25 " 10 23	6,931	44 ,782	35 ,15	+ 0 ,01

Het midden geeft voor de polaire middellijn der planeet Jupiter, op den gemiddelden afstand:

55",160.

Waarschijnlijke fout van elke meting $\pm 0",067$.

UITMETING DER PLANEET JUPITER, MET DE TWEDE VERGROOTING VAN DEN MIKROMETER VAN AIRY, TOEGEVOEGD AAN DEN ACHTVOETSKIJKER UIT HET OPTISCH INSTITUUT.

Aequatoriale middellijn der planeet.

MIDDELBARE TIJD. LEIDEN.	AEQUATOR. MIDDELL. IN SCHROEF- OMGANGEN.	AEQUATOR. MIDDELLIJN IN SECUNDEN.	PHASIS.	AEQUATOR. MIDDELLIJN OP DEN DAG DER METING.	AEQUATOR. MIDDELLIJN OP MIDDELB. AFSTAND.	VERSCHIL MET HET MIDDEN.
12 Sept. 10 ^u 26'	5,101	48",853	0",039	48",892	37",41	+ 0",07
13 " 10 15	5,113	48 ,972	0 ,034	49 ,006	37 ,46	+ 0 ,02
14 " 9 52	5,144	49 ,280	0 ,029	49 ,309	37 ,66	— 0 ,18
19 " 10 51	5,135	49 ,188	0 ,005	49 ,193	37 ,44	+ 0 ,04
23 " 10 10	5,144	49 ,280	0 ,000	49 ,280	37 ,45	+ 0 ,03
26 " 9 41	5,153	49 ,366	0 ,000	49 ,366	37 ,52	— 0 ,04
2 Oct. 10 10	5,130	49 ,141	0 ,007	49 ,148	37 ,41	+ 0 ,07
4 " 9 20	5,155	49 ,386	0 ,014	49 ,400	37 ,64	— 0 ,16
14 " 9 18	5,063	48 ,479	0 ,055	48 ,534	37 ,36	+ 0 ,12
18 " 9 25	5,046	48 ,310	0 ,080	48 ,390	37 ,48	0 ,00

Het midden geeft voor de aequatoriale middellijn der planeet Jupiter, op den gemiddelden afstand:

37",483.

Waarschijnlijke fout van elke meting, $\pm 0",066$.

Polaire middellijn der planeet.

NIDDELBARE TIJD. LFIDEN.	POLAIRE MIDDELLIJN IN SCHROEF- OMGANGEN.	POLAIRE MIDDELLIJN IN SECUNDEN.	POLAIRE MIDDELLIJN OP NIDDELBAREN AFSTAND.	VERSCHIL MET HET MIDDEN.
12 Sept. 10 ⁿ 26'	4,814	46",017	35",21	— 0",07
13 " 10 15	4,801	45,888	35,07	+ 0,07
14 " 9 52	4,796	45,841	35,01	+ 0,13
19 " 10 51	4,829	46,166	35,13	+ 0,01
23 " 10 10	4,834	46,214	35,12	+ 0,02
26 " 9 41	4,831	46,185	35,10	+ 0,04
2 Oct. 10 10	4,819	46,065	35,06	+ 0,08
4 " 9 20	4,840	46,271	35,26	— 0,12
18 " 9 25	4,753	45,443	35,20	— 0,06
19 " 8 55	4,748	45,395	35,22	— 0,08

Het midden geeft voor de polaire middellijn der planeet Jupiter, op den gemiddelden afstand:

35",158.

Waarschijnlijke fout van elke meting $\pm 0",055$.

Het is niet onbelangrijk, deze metingen met de voornaamste der overige te vergelijken. De planeet Jupiter is niet zoo dikwijls als Saturnus uitgemeten, maar toch veel te dikwijls voor de groote onzekerheid, die steeds omtrent de eigenlijke afmetingen van dat ligchaam is blijven bestaan. De metingen, voor welke de grootste hulpmiddelen zijn aangewend en die dus het best met elkander behooren overeen te stemmen, zijn die van BESSEL, STRUVE en SECCHI. De metingen van BESSEL zijn met den heliometer te Koningsbergen volbragt van den 8^{sten} Sept. 1853 tot den 15^{den} Jan. 1855, en bekend gemaakt in de *Königsb. Beob.* 1855 bladz. 102. Deze metingen zijn twaalf in getal, en de waarschijnlijke fout van elke derzelve is door mij uit hare vergelijking met haar algemeen midden afgeleid. De metingen van STRUVE werden volbragt van den 7^{den} Maart tot den 12^{den} April 1826 met

den draden-mikrometer aan den grooten kijker uit Munchen te Dorpat, die eene opening heeft van 9 Par. duimen. Zij zijn slechts zes in getal en werden bekend gemaakt in de *Astr. Nachr.* Deel V, bladz. 14 en Deel VI bladz. 390. De metingen van SECCHI werden volbragt op 8 of 9 verschillende dagen van het jaar 1855 met den draden-mikrometer aan den kijker uit Munchen te Rome, die, even als die te Dorpat, eene opening heeft van 9 Par. duimen. SECCHI heeft, in de *Astr. Nachr.* Deel 43, bladz. 159, alleen de einduitkomsten zijner metingen bekend gemaakt, zoodat uit die opgaven de waarschijnlijke fout van elke zijner metingen niet kan worden afgeleid. Hij heeft deze metingen echter met hare waarschijnlijke fouten, eenigzins gewijzigd, en in hare bijzonderheden medegedeeld op bladz. 118 van zijn hoogstbelangrijk, en zekerlijk voor velen ontoegankelijk werk: *Descrizione del nuovo osservatorio del Collegio Romano D. C. D. G. e Memoria sui lavori eseguiti dal 1852 a tutto Aprile 1856, del P. ANGELO SECCHI D. M. C. Roma. Tipografia delle belle arti. Luglio 1856*, van hetwelk ik eenen afdruk aan zijne goedheid te danken heb. Stelt men deze verschillende uitkomsten met elkander en met de mijne te zamen, zoo heeft men voor de afmetingen der planeet Jupiter.

WAARNEMER.	AEQUATORIALE MIDDELLIJN.	WAARSCHIJNLIJKE FOUT VAN ELKE METING.	POLAIRE MIDDELLIJN.	WAARSCHIJNLIJKE FOUT VAN ELKE METING.
BESSEL	37",60	0",132	35",21	0",081
STRUVE	38 ,33	0 ,156	35 ,54	0 ,072
SECCHI	38 ,36	0 ,119	35 ,96	0 ,152
KAISER (1).	37 ,61	0 ,071	35 ,16	0 ,067
KAISER (2).	37 ,48	0 ,066	35 ,14	0 ,055

Deze zamenstelling geeft aanleiding tot onderscheidene opmerkingen. In de eerste plaats moet onze aandacht vallen op het geweldig verschil, in de einduitkomsten door BESSEL en STRUVE, de twee grootste waarnemers dezer eeuw, verkregen. Ligt het verschil van 0",73, bij de waarden der aequatoriale middellijn door hen bepaald, in het verschil tusschen de werktuigen die zij gebruikten, dan moet men met verbazing vragen, waarom dat verschil bij de polaire middellijn der planeet slechts 0",33 bedraagt, en waarom alzoo BESSEL en STRUVE zoo aanmerkelijk verschillende waarden voor de afplatting

der planeet Jupiter gevonden hebben. SECCHI, die een werktuig van denzelfden aard en van dezelfde grootte als dat van STRUVE te zijner beschikking had, vindt de aequatoriale middellijn der planeet volkomen in overeenstemming met STRUVE, maar de polaire middellijn $0'',42$ grooter. Men wil thans veelal de waarschijnlijke fout eener einduitkomst als de maat harer naauwkeurigheid beschouwd hebben, en dit zelfs dan, wanneer die waarschijnlijke fout slechts een paar honderdste deelen eener secunde bedraagt, zooals dit bij metingen met den mikrometer gewoonlijk het geval is; maar heeft men daartoe eenig regt, dan zal men ook zekerlijk niet over een verschil van $0'',42$ in die einduitkomsten, als over eene kleinigheid, mogen henen stappen. De draden-mikrometer wijkt bij metingen omtrent planeten niet alleen geweldig van den heliometer af, maar komt ook niet met zich zelven overeen, hetgeen zeer ten nadeele pleit van alle uitkomsten, daarbij met dat werktuig verkregen. Nemen wij bij dit alles in aanmerking, dat de metingen met den heliometer, omtrent de middellijnen van planeten, zich bij drie onderscheidene gelegenheden geheel vrij van standvastige fouten betoonden, terwijl er gegronde redenen bestaan, om den draden-mikrometer voor zulke metingen ongeschikt te achten, zoo worden wij gedrongen, om de metingen van STRUVE en SECCHI omtrent de planeet Jupiter geheel te verwerpen, en onder de vroegere metingen omtrent dat ligchaam, alleen aan die van BESSEL geloof te hechten.

De metingen omtrent de planeet Jupiter, door mij met den mikrometer van AIRY volbragt, zijn vrij van de fouten, die men bij het gebruik van eenen draden-mikrometer niet kan vermijden. Zij zijn van denzelfden aard als de metingen van BESSEL, en geven, evenmin als deze, van nature tot standvastige fouten aanleiding, maar werden met een onvergelykelijk minder volkomen werktuig ten uitvoer gebragt. Ik heb echter mijne einduitkomsten van den invloed aller mogelijke fouten des werktuigs volkomen bevrijd, en terwijl bovendien de waarschijnlijke fouten mijner metingen veel kleiner dan die der metingen van BESSEL zijn, zie ik ook niet de minste reden, om aan mijne einduitkomsten eene mindere waarde dan aan die van BESSEL toe te kennen. Ook komen mijne metingen onvergelykelijk beter met elkander en met de metingen van BESSEL overeen, dan dit ooit bij metingen omtrent planeten het geval mogt wezen. Geene der drie uitkomsten, voor de polaire middellijn der planeet, wijkt meer dan $0'',04$ van haar algemeen midden af. Bij de aequatoriale middellijn der planeet is het grootste verschil met het midden

niet meer dan $0'',08$. De uitkomst, bij mijne eerste reeks, voor de aequatoriale middellijn der planeet verkregen, komt volkomen met die van BESSEL overeen, en het verschil tusschen de uitkomst van BESSEL en die mijner tweede reeks is betrekkelijk zeer gering te noemen. Ik erken het, dat ik tusschen de einduitkomsten mijner reeksen, zelfs geen verschil van $0'',13$ had verwacht; maar kon WICHMANN veel grootere verschillen tusschen zijne einduitkomsten, met den heliometer te Koningsbergen voor de middellijn der planeet Venus verkregen, aan de toevallige fouten der waarnemingen toeschrijven, terwijl hij bij al zijne uitkomsten dezelfde reductie-elementen te gebruiken had, dan kan ik des te meer een verschil van $0'',13$ zeer bevredigend noemen, tusschen einduitkomsten, verkregen door twee reeksen van metingen, die geheel op zich zelve staan en die van geheel onderscheidene reductie-elementen afhangen, bij wier juiste bepaling tegen groote moeilijkheden te kampen viel.

Het is vreemd, dat de waarschijnlijke fouten mijner metingen zich zooveel kleiner betoonen dan die der metingen van de overige waarnemers, en dit te meer, daar de heliometer van BESSEL toch zekerlijk veel helderder en zuiverder beelden der planeet vertoond zal hebben dan de kijker uit het optisch Instituut te Leiden, met den mikrometer van AIRY gewapend. Ik moet dit verschil grootendeels toeschrijven aan de inspanning, met welke ik mijne metingen heb volbragt; maar de aanzienlijke waarschijnlijke fouten bij de metingen der aequatoriale middellijn, door BESSEL en STRUVE volbragt, hebben vermoedelijk ook ten deele haren grond hierin, dat zij de planeet niet altijd zoo dicht bij den zamenstand als ik hebben uitgemeten, zoodat zij ook, meer dan ik, door het uitvloeiend licht aan de eene zijde der planeet belemmerd moesten worden. Zeer zonderling zoude mij de aanzienlijke waarschijnlijke fout der metingen van de polaire middellijn, door SECCHI volbragt, toeschijnen, indien ik niet meende, dat deze aanzienlijke waarschijnlijke fout, zoowel als aanzienlijke standvastige fouten bij het uitmeten van planeten met den draden-mikrometer, zich uit de onbepaaldheid liet verklaren van het oordeel, of men den draad al of niet in aanraking met den rand der planeet heeft gebragt.

Op grond van de bedenkingen, tot welke alle overige metingen aanleiding geven, meen ik te mogen beweren, dat de waarden voor de afmetingen der planeet Jupiter, die thans als de naauwkeurigste in de sterrekunde behooren te worden aangenomen, uit de vereeniging der metingen van BESSEL met

de mijne moeten worden afgeleid. De waarschijnlijke fouten van mijne einduitkomsten zijn aanmerkelijk kleiner dan die van BESSEL, maar nademaal de planeet zich voor BESSEL zuiverder en helderder dan voor mij vertoonen moest, liep ik grooter gevaar dan BESSEL, om in kleine standvastige fouten te vervallen, en daarom acht ik het best, onze drie reeksen van metingen hetzelfde stemregt te geven. Wij hebben dus voor onze einduitkomsten deze zamenstelling:

	Aequatoriale middellijn.	Polaire middellijn.
BESSEL.	37",60.	55",21.
KAISER (1).	37,61.	55,16.
KAISER (2).	37,48.	55,14.
midden	<u>37,565.</u>	<u>55,170.</u>

De afplatting der planeet is, naar deze einduitkomst:

$$\frac{2,593}{37,565} = \frac{1}{45,697}.$$

Stelt men de halve groote as van de loopbaan der planeet Jupiter op 5,20277, dan vindt men, voor den gemiddelden afstand van de aarde tot de zon:

schijnbare halve aequatoriale middellijn der planeet. 97",715.
 schijnbare halve polaire middellijn der planeet. 91,489.

Stelt men, met ENCKE, de middelbare horizontale aequatoriale parallaxis der zon op 8",5712, zoo vindt men, den straal van den aequator der aarde als eenheid aangenomen:

de halve aequatoriale middellijn der planeet. 11,400.
 de halve polaire middellijn der planeet. 10,674.

In de bepaling der waarden voor de afmetingen der planeet Jupiter, die, naar mijn oordeel, thans als de naauwkeurigste behooren te worden aangenomen, heb ik geen gebruik gemaakt van de metingen, in de allerlaatste tijden door MAIN en DE LA RUE, met den mikrometer van AIRY, volbragt, en van welke men zoude kunnen vermoeden, dat zij juist daarom door mij hoog geëvalueerd moesten worden. Ik heb echter die metingen uitgesloten: niet alleen, omdat het geweldig uitéénloopen barer uitkomsten bewijst, dat ten minste ééne van beide zeer onjuist moet wezen; maar ook, omdat de eene uitkomst zoowel als de andere voor mij alle waarborgen van naauwkeurigheid mist.

Ging ik hier deze metingen met stilzwijgen voorbij, zoo zoude ik zekerlijk van grove nalatigheid beschuldigd worden, en, ook in het belang der wetenschap, acht ik mij verplicht de gronden mede te deelen, waarop mijn wantrouwen in hare uitkomsten rust. Niet dan met grooten weêrzin echter kan ik andermaal besluiten, openlijk een ongunstig oordeel uit te spreken over werkzaamheden van beroemde mannen, aan wie de wetenschap wijders zeer veel te danken heeft. Ik vermeen mij hier evenwel aan die hoogst onaangename taak niet te mogen onttrekken; maar ik zal, ter regtvaardiging van mijn oordeel, cijfers laten spreken, wier juistheid door niemand kan betwijfeld worden, en mijne kritiek zal zekerlijk niet nutteloos zijn voor de wetenschap, indien ik zoo gelukkig mogt wezen, allen te overtuigen, dat de mikrometer van AIRY, om naauwkeurige uitkomsten te kunnen opleveren, geheel anders gebruikt moet worden dan dit tot heden, ook onder het oog van zijnen uitvinder zelve, geschiedde.

De Heer MAIN, eerste assistent aan het observatorium te Greenwich, heeft, op den 11^{den} April 1856, bij de Koninklijke Sterrekundige Maatschappij te Londen eene verhandeling overgelegd, in welke hij de slotsom zijner metingen bekend maakte omtrent de middellijnen der planeten Mercurius, Venus, Mars en Jupiter, sedert het jaar 1840 met den mikrometer van AIRY volbragt, terwijl dat werktuig was toegevoegd aan eenen kijker van omtrent dezelfde grootte en hetzelfde vermogen als die uit het optisch Instituut op het observatorium te Leiden. Een uittreksel uit die verhandeling werd voorloopig geplaatst in de *Monthly Notices of the R. Astr. Society*, Deel XVI, bladz. 159, en de verhandeling zelve zal in het eerstvolgend deel van de *Memoirs* dier Maatschappij worden opgenomen. Het bestuur der Maatschappij heeft, bij haar jaarlijksch verslag op den 10^{den} Februarij van dit jaar, den arbeid van den Heer MAIN als eene van de belangrijkste bijdragen tot de bevordering der sterrekunde aangewezen, en, zonder eene ernstige waarschuwing, zullen vermoedelijk de door den Heer MAIN verkregene uitkomsten door velen, als de meest naauwkeurige, worden aangenomen. Het schijnt thans gevaarlijk te zijn, eene uitkomst te verkrijgen, die met het gevoelen van beroemde sterrekundigen niet overeenkomt, en men zal misschien een oordeel over de metingen van den Heer MAIN voorbarig achten, omdat zij niet in haar geheel zijn medegedeeld; maar ik mag het toch niet verbergen, dat hetgeen thans omtrent die metingen is bekend geworden mij meer dan toereikend voorkomt, om harer uitkomsten een onbepaald vertrou-

wen te ontzeggen. Het onbevredigende van die metingen lag, voor mij, niet alleen in hare uitkomsten, maar ook en vooral in de wijze, waarop die uitkomsten zijn verkregen.

Men kan van metingen zekerlijk niets meer verlangen dan het bewijs, dat hare einduitkomsten van bemerkbare toevallige en standvastige fouten vrij moeten wezen, en aan die dubbele voorwaarde is, met betrekking tot de metingen die ons hier bezig houden, alleenlijk voldaan door de metingen, welke de heliometer te Koningsbergen omtrent de middellijnen der planeten Mercurius, Venus en Mars heeft opgeleverd. Daarom stel ik in de uitkomsten dier metingen een zeer groot vertrouwen, en liggen alle overige, die daarvan aanmerkelijk afwijken, bij mij onder eene zware verdenking, zoolang zij niet aan dezelve voorwaarden voldoen. De middellijn der planeet Mercurius, door den Heer MAIN gevonden ($6'',89$), verschilt niet veel van die, welke BESSEL bij den overgang in het jaar 1845 verkreeg ($6'',68$); maar al is dit verschil in zich zelf niet onbevredigend, het verschil tusschen de oorspronkelijke metingen was vermoedelijk aanmerkelijk grooter, daar men de planeet Mercurius bij voorkeur zal uitmeten, als hare schijnbare middellijn omtrent twee malen grooter is dan haar gemiddeld bedrag. De middellijn, door den Heer MAIN voor de planeet Venus verkregen ($17'',55$), komt ook vrij wel met die van WICHMANN ($17'',32$) overeen; maar de metingen van den Heer MAIN verrieden het zonderlinge verschijnsel, dat zij, in den avond volbragt, vrij waren van standvastige fouten, en bij daglicht de middellijn van Venus $0'',50$ te klein deden vinden. Daar eene negatieve irradiatie niet kan worden aangenomen, meende de Heer MAIN, dat hij de beelden eenigermate over elkander heeft laten grijpen, terwijl zij juist in aanraking met elkander moesten wezen; maar het is raadselachtig, waarom dit alleen bij dag, en niet ook in den avond geschiedde. Voor de middellijn der planeet Mars heeft de Heer MAIN eene uitkomst van $6'',46$ verkregen, en het blijkt niet, of daarbij een onderzoek omtrent de standvastige fouten der metingen is in het werk gesteld. Die uitkomst verschilt echter $0'',54$ van die, welke de Heer OUDEMANS (*Astr. Nachr.*, N^o. 838) uit de metingen van BESSEL heeft afgeleid. Deze bedroeg $6'',42$, en terwijl hare waarschijnlijke fout op minder dan een honderdste deel eener secunde werd bepaald, bleek het ten stelligste, dat zij althans aan geene standvastige fout van meer dan weinige honderdste deelen eener secunde kon lijden. Zoo ooit eene bepaling vertrouwen kan verdienen, moet dit het geval wezen met deze bepaling van

de middellijn der planeet Mars, en na het onderzoek van den Heer OUDEMANS hebben wij het regt, om alle daarvan aanmerkelijk verschillende uitkomsten te verwerpen, zoolang geen bevredigend onderzoek omtrent hare standvastige fouten heeft plaats gehad. Het verschil bij de middellijn der planeet Mars, door BESSEL en MAIN gevonden, komt mij zeer groot voor, omdat het, wegens de groote veranderingen die de schijnbare middellijn dier planeet ondergaat, bij eenen tegenstand, met een verschil van $1'',36$ kan overeenstemmen. Ook in de afmetingen van Jupiter en Saturnus verschilt de Heer MAIN aanmerkelijk van BESSEL; maar deze verschillen kunnen niet regtstreeks tegen de juistheid zijner uitkomsten getuigen, omdat het BESSEL, wegens de geringe veranderlijkheid van de schijnbare middellijnen dier planeten, niet mogelijk was, regtstreeks te bewijzen, dat ook de middellijnen dier planeten, door hem gevonden, van bemerkbare standvastige fouten vrij moesten wezen. De stellige onderzoekingen omtrent Mercurius, Venus en Mars dwingen ons echter, dit als zeer waarschijnlijk aan te nemen. De Heer MAIN heeft voor de afplatting van de planeet Mars eene waarde van $\frac{1}{2}$ verkregen, en meent dat deze uitkomst als vrij naauwkeurig beschouwd kan worden. Vooral aan haar zoude ik echter niet de minste waarde durven toekennen. De afplatting zoude, naar de metingen van den Heer MAIN zelve, bij den gemiddelden afstand, $0'',10$ bedragen. Stellen wij, dat de Heer MAIN de aequatoriale zoowel als de polaire middellijn der planeet Mars met eene zekerheid van $0'',05$ had kunnen uitmeten, dan behoeften de fouten nog slechts in bepaalde zinnen te vallen, om zulk eene afplatting of te verheelen of wederregtelijk te vertoonen. Met eene zekerheid van $0'',05$ is echter waarschijnlijk nog geene enkele grootheid in de sterrekunde bepaald, die niet verkregen wordt door eene onmiddellijke uitkomst door een groot getal te deelen, zooals de jaarlijksche praecessie of de jaarlijksche eigene beweging der vaste sterren. Zulk eene zekerheid zal vermoedelijk met den mikrometer van AIRY, aan eenen achtvoetskijker toegevoegd, wel nimmer worden bereikt, hoe streng men het werktuig moge onderzoeken, en zij laat zich, althans bij eene uitkomst door den Heer MAIN met dien mikrometer verkregen, volstrekt niet veronderstellen, daar zijne metingen, die de door hem gevonden getallenwaarde voor de afplatting der planeet Jupiter moesten bevestigen, zelfs tot $1'',21$ uit elkander loopen. De afplatting der planeet Mars, door den Heer MAIN bepaald, komt mij daarom geheel denkbeeldig voor, en ik hoop dat zij niet in de sterrekundige leerboeken zal overgaan,

om later, als eene dwaling van den tegenwoordigen tijd, te worden afge-
wezen.

De Heer DE LA RUE heeft den mikrometer van AIRY aan een' spiegel-
teleskoop, met eene opening van 13 Eng. duimen, toegevoegd, en van zijne
metingen alleen de einduitkomsten bekend gemaakt. Hij vindt de aequatoriale
middellijn van Jupiter $0'',77$ en de polaire middellijn $0'',51$ kleiner dan MAIN,
en waren zulke verschillen bij het gebruik van den mikrometer van AIRY
onvermijdelijk, dan zoude men niet beter kunnen doen, dan alle exemplaren
van dat werktuig weg te werpen. Ik ben er echter zeker van, dat zulke
verschillen niet gevonden zouden zijn, indien door MAIN en DE LA RUE aan
de eischen van het werktuig ware voldaan. Het blijkt volstrekt niet, op welke
wijze het werktuig door DE LA RUE is gebruikt; maar er is toch niet aan
te twifelen, dat de fouten van het werktuig daarbij geheel zijn voorbijge-
zien. Bij de metingen van MAIN zijn de fouten van het werktuig zekerlijk
niet in rekening gebracht, en ware dit niet reeds op zich zelf genoeg om
zijne uitkomsten te doen verwerpen, zouden zij toch te onzeker zijn geble-
ven, wegens de wijze waarop door hem de waarde der schroefomgangen is
bepaald geworden. In de *Monthl. Not. of the R. A. Soc.* zijn wel geene
bijzonderheden omtrent de metingen van den Heer MAIN bekend gemaakt,
maar er is toch vermeld, dat hij voor eenen schroefomgang bestendig eene
waarde van $7'',25$ heeft aangenomen, en de *Greenwich Observations* leeren ons
hoe die waarde is bepaald. Wij vinden dit in de *Introduction* van de *Green-
wich Observations* 1851, bladz. 87. De waarnemingen voor de bepaling van
de waarde der schroefomgangen zijn in het geheel op slechts twee avonden,
den 17^{den} en den 20^{sten} Mei 1851, volbragt. Den 17^{den} Mei werd de schroef
des mikrometers op 17,000 R gesteld, en door drie waarnemingen bepaald,
dat daarbij de afstand van de beelden der poolster $1^m59^s,50$ behoefde, om
een' dikken draad voorbij te gaan, in het brandpunt van het eerste glas ge-
spannen. Daarna werd de mikrometer gesteld op 3,000 R, en insgelijks
door drie waarnemingen bevonden dat daarbij de beelden van de poolster
na een tijdsverloop van $2^m21^s,55$ den draad bereikten. Eene verplaatsing
der beweeglijke glashelft van 14,000 R gaf dus $4^m20^s,85$, en daaruit volgde
de waarde van R in boogsecunden van $7'',260$, hetgeen gold voor een ge-
meten afstand van omtrent 7 R. Den 20^{sten} Mei werden die waarnemingen
herhaald. Uit slechts twee waarnemingen werd toen afgeleid, dat de beel-
den der poolster $2^m57^s,75$ na elkander den draad bereikten, als de mikrometer

stond op 1,000 R, en insgelijks uit slechts twee waarnemingen, dat dat tijdsverloop bedroeg $2^m34^s,65$, als de mikrometer 19,000 R aanwees. Dit gaf $5^m32^s,40$ voor eene verplaatsing der beweeglijke glashelft van 18,000 R, en daaruit volgde voor R eene waarde van $7'',196$, die eigenlijk alleen voor eenen afstand van omtrent 9 R kon gelden. Het midden uit beide bepalingen, $7'',229$, werd voor alle metingen aangenomen. Ik heb reeds vroeger de redenen medegedeeld, waarom, naar mijne overtuiging, de waarde der schroefomgangen op die wijze niet met de noodige naauwkeurigheid bepaald kon worden, en, zoo ooit gezag kan gelden, kan dit ook op gezag van BESSEL worden aangenomen. Beide bepalingen verschillen wel slechts $0'',063$ van elkander, maar het is zeer twijfelachtig, of men bij eene herhaling der waarnemingen niet veel grootere afwijkingen gevonden zoude hebben, en of de fout van het aangenomen middental niet veel grooter dan $0'',063$ zoude kunnen wezen. Reeds eene fout van die grootte geeft op de middellijn der planeet Jupiter eene fout van $0'',528$, en zij is des te gevaarlijker, daar zij zich niet kan verraden in de metingen omtrent planeten, wier schijnbare middellijnen groote veranderingen ondergaan.

Te Greenwich heeft men voor alle gemeten afstanden dezelfde waarde voor de grootheid R aangenomen, en het is uit mijne onderzoeking ten duidelijkste gebleken, dat men daardoor, ook bij het gebruik van de grootste vergrootingen, eene fout kan begaan, die de waarde van eene halve seconde te boven gaat. Reeds een klein verschil tusschen den gemeten afstand en dien, voor welken de waarde van R is bepaald, kan onder die veronderstelling eene belangrijke fout ten gevolge hebben. Had ik b.v. de waarde van R (1), die voor 7,46 R (1) $6'',484$ bedraagt, op den ring van Saturnus overgebracht, terwijl de middellijn slechts éenen schroefomgang kleiner was, zoo zoude ik daardoor reeds eene fout van $0'',29$ begaan hebben. De mikrometer van AIRY op het observatorium te Greenwich zal wel, evenmin als die te Leiden, boven de natuurlijke gebreken van het werktuig verheven zijn. De waarde der schroefomgangen zal bij beide werktuigen, die door denzelfden kunstenaar en naar dezelfde theorie zijn vervaardigd, wel in denzelfden zin en omtrent in dezelfde mate veranderlijk wezen, en in dat geval moet de Heer MAIN af de middellijnen der planeten aanmerkelijk te groot hebben gevonden, al heeft hij de waarde van R voor de bovengemelde afstanden met eene volmaakte naauwkeurigheid bepaald. Die waarde van $7'',229$ geldt voor eenen afstand van omtrent 8 R, niet zeer na aan de

grenzen der afstanden, die zich met den mikrometer nog laten meten. De middellijnen der planeten zijn alle aanmerkelijk kleiner dan $8 R$, en naar den mikrometer van Leiden worden de waarden van R met de afstanden kleiner, zoodat MAIN, al heeft hij de waarde van R voor den afstand $8 R$ volmaakt bepaald, die waarde bij al zijne metingen omtrent de middellijnen van planeten te groot moet hebben aangenomen. Inderdaad zijn ook al zijne uitkomsten grooter dan die van BESSEL. Bij Mercurius is het verschil $0'',21$, bij Venus $0'',23$, bij Mars $0'',34$, bij Jupiter $0'',31$ en $0'',45$, bij Saturnus $0'',45$ en bij den ring van Saturnus $0'',53$. Het zal wel geen louter toeval zijn, dat al die zeven grootheden door MAIN grooter dan door BESSEL zijn gevonden, en al zijn de verschillen niet zeer groot, de fouten der middellijnen van Mercurius, Venus en Mars, met den heliometer te Koningsbergen bepaald, zijn stellig kleiner. Te meer, daar de bron van die verschillen zich in verwaarloosde fouten van het werktuig, door MAIN gebezigd, laat aanwijzen, geloof ik, dat de bepalingen van BESSEL boven die van MAIN ver de voorkeur verdienen, en dat het verkeerd zoude wezen, beider bepalingen aan elkander te verbinden. Misschien zoude zich, uit dezelfde bron, ook het zonderling verschijnsel laten verklaren, door den Heer MAIN bij zijne metingen omtrent de planeet Venus waargenomen. Zulk een verschijnsel moest zich althans, wegens de verwaarloosde distortie der beelden, openbaren, indien de dagwaarnemingen omtrent de planeet Venus bij veel kortere afstanden der planeet tot de aarde, en alzoo bij veel grootere schijnbare middellijnen dan de avondwaarnemingen hebben plaats gehad. Ik hoop dat de verdienstelijke sterrekundigen aan het observatorium te Greenwich nog tot een streng onderzoek van hunnen mikrometer mogen besluiten, en daardoor aan hunne reeds volbragte metingen de waarde zullen geven, die ik vermeen haar nog te moeten ontzeggen.

Behalve de metingen met den mikrometer van AIRY aan den kijker uit het optisch Instituut toegevoegd, hier boven vermeld, heb ik nog andere volbragt, terwijl dat werktuig aan den kijker van STEINHEIL was verbonden. Ik wilde daardoor onderzoeken wat, in dit opzigt, een kijker vermogt, die eene opening heeft van slechts 4 Par. duimen en wiens licht alzoo nog ruim twee malen kleiner is dan dat van dien, welken ik meende te moeten aanwenden om uitkomsten te verkrijgen, zoo naauwkeurig als ik die verkrijgen kon. Meest altijd echter, als ik mij naar het observatorium had begeven om metingen met dat werktuig te volbrengen, vond ik de lucht zoo gruwelijk golvende,

dat ik de metingen alleenlijk volbragt, om niet geheel te vergeefs de trappen te zijn opgeklommen. Uit vrees, dat ik tot een onjuist oordeel verleid zoude worden, heb ik het echter raadzaam geoordeeld, de metingen, onder zoo ongunstige omstandigheden volbragt, in het geheel aan geene herleiding te onderwerpen. Er is echter niet aan te twifelen, dat de mikrometer van AIRY, aan eenen kijker als dien van STEINHEIL toegevoegd, tot de oplossing van belangrijke vraagstukken aanleiding kan geven. Ik hoop, ten gelegenen tijde, mijne metingen omtrent de planeet Jupiter te herhalen, en nog eenmaal alle grootere planeten met den mikrometer van AIRY volledig uit te meten, onder welke Venus en Mars een onderzoek van ten minste twee jaren zullen vorderen. Ongelukkiglijk eischen zulke metingen veel rust en tijd, die mij steeds spaarzaam waren toegemeten, en aan welke het mij in het eerstvolgend jaar ten eenenmale ontbreken zal.

22 April, 1857.

N A S C H R I F T.

In de eerste bladzijden dezer verhandeling heb ik willen doen opmerken, dat het thans beter zoude zijn te arbeiden aan de volmaking onzer kennis van het zonnestelsel, dan zich af te matten met onderzoekingen omtrent den bouw des heelals, voor welke onze tijd nog niet is rijp geworden. Daarbij zijn eenige zinseden uit mijne pen gevloeid, die bewijzen, dat, naar mijn gevoelen, de onderzoekingen omtrent den bouw des heelals, nog slechts weinige vruchten hebben gedragen. Ik schreef deze verhandeling in de tweede week der paaschvacantie van dit jaar en, nu haar drukken ten einde spoedt, zijn wij tot het midden der maand September gekomen. In dat tijdvak van vijf maanden is mijn gevoelen omtrent het genoemd onderwerp niet derwijze veranderd, dat ik wenschen zoude mijne vroegere verklaring te kunnen terugnemen, maar bij nadere overweging is het mij toegeschenen, dat de evengenoemde zinsneden tot misverstand aanleiding zouden kunnen geven, hetwelk ik, door eene toelichting van mijne bedoeling, vermeen te moeten voorkomen.

Ik blijf onze kennis van den bouw des heelals als uiterst beperkt beschouwen, in weerwil van de groote ondernemingen, die de namen van **HERSCHEL**, **STRUVE** en **MÄDLER** vereeuwigen. Ook de onderzoekingen omtrent den afstand der vaste sterren hebben, naar mijn gevoelen, tot heden nog slechts zeer weinige vruchten gedragen, maar al acht ik het groote doel nog niet bereikt, ik wilde niets minder dan met eenige minachting gewagen van den strengen arbeid, door beroemde mannen ten uitvoer gebragt, om ons eene schrede tot dat doel te doen naderen. Al mogt ik mij niet kunnen vereenigen met alle uitkomsten door **HERSCHEL**, **STRUVE**, **MÄDLER** en **PETERS** verkregen, de miskennis hunner groote verdiensten zoude eene dwaasheid zijn, van welke ik ongaarne verdacht zoude willen worden.

Met »de nieuwe grondslagen, die **MÄDLER** na jaren zwoegens hoopte gelegd te hebben,» kon ik natuurlijkerwijze niets anders dan diens bepaling van het zwaartepunt des heelals bedoelen. Men heeft deze bepaling wel eens uit de hoogte veroordeeld, toen hare juiste beoordeeling zonder een' strengen en langdurigen arbeid niet mogelijk was, maar dat was ook het lot der bepaling van de beweging der zon door **HERSCHEL** volbragt, die eene halve eeuw voor hare bevestiging behoefde. Men twijfelt gewoonlijk aan de waarheid van eene zonderlinge en verrassende uitkomst en ik wil het niet ont-

veinzen dat de kritiek van PETERS mijnen twijfel had vergroot, die een nieuw voedsel vond in hetgeen door MÄDLER zelveu wordt gezegd, op de laatste bladzijde zijner, door de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen, bekroonde prijsverhandeling: »Denn nicht allein die definitive Bestimmung des Punktes O ist noch rückständig, sondern auch schliesslich die darauf basirte weitere Untersuchung über den Centralpunkt der Fixstern bewegungen.» Ik zoude echter voorzigtiger hebben gehandeld, indien ik het wegzinken der door MÄDLER gelegde grondslagen niet ook als mijn oordeel, maar alleen als dat van PETERS had voorgesteld. Mijn twijfel is namelijk aanmerkelijk verminderd, na een gesprek over dit onderwerp met MÄDLER zelveu gevoerd, toen hij mij in de maand Julij van dit jaar met een bezoek vereerde, en vooral na de beoefening van het veertiende deel der *Beobachtungen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte Dorpat*, dat ik door de goedheid van MÄDLER ontving, toen hij Leiden reeds had verlaten. MÄDLER heeft in dat deel ook met uitvoerigheid de getallen medegedeeld, waarop de merkwaardige uitspraken, omtrent de vaste sterren, rusten, reeds vroeger in zijne evengenoemde prijsverhandeling bekend gemaakt. Zonder twijfel zullen alle sterrekundigen met mij erkennen, dat zulke belangrijke uitspraken omtrent de hoogere streken des hemels, nog nimmer op zoo hechte grondslagen waren gevestigd, als die welke MÄDLER door zijne bepaling der eigene beweging van drie duizend sterren legde. Het verheugt mij innig dat de talrijke levensjaren, door MÄDLER, met eene onbegrijpelijke volharding, zwoegende doorgebracht, reeds zulke schoone vruchten mogten dragen en ik wensch vuriglijk, dat hij nog vele nieuwe vruchten zal inoogsten van eenen arbeid, die eeuwen lang zijne waarde zal behouden en die eerbied en bewondering zal wekken, ook bij het late nageslacht.

15 September 1857.

F. KAISER.

VERBETERING.

Bladz. 25, regel 9, staat: EULER, lees DOLLOND.

...

THE GREAT WAR

...

THE UNITED STATES

...

...

...

...

...

...

...

...

...

OVER HET FIJNERE ZAMENSTEL
EN DE
WERKING VAN HET VERLENGDE RUGGEMERG

EN OVER DE NAASTE OORZAAK VAN

EPILEPSIE EN HARE RATIONELE BEHANDELING,

DOOR

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

EERSTE GEDEELTE.

ANATOMISCH EN PHYSIOLOGISCH ONDERZOEK VAN HET
VERLENGDE RUGGEMERG.

INLEIDING,

§ 1.

Van alle deelen van het menschelijk ligchaam is geen enkel, hetgeen voor het bestaan en den voortduur van het leven, en tot onderhoud van de meest verschillende gewigtige verrigtingen van het ligchaam van zulk een hoog gewigt is en in kleinen omtrek zoo veel veelzijdigs en verschillends vereenigt en als uit een middelpunt bestuurt, als het verlengde ruggemerg; hierom is het dan ook reeds lang in navolging van FLOURENS het centrum of het middelpunt en de knoop van het leven genoemd. Immers is op eene beperkte plaats in het verlengde ruggemerg een enkele steek of verwonding voldoende, om terstond het leven onherroepelijk uit te blusschen en als met eenen slag zijne voornaamste verschijnselen, als ademhaling, willekeurige beweging, ja het geheele leven te vernietigen.

»Hier,» zooals ik mij in mijne verhandeling over het ruggemerg uitdrukte*, »is de kern en het centraalpunt, van waar de meeste verschijnse-
 »len uitgaan; hier schijnt de plaats van perceptie of van gevoel te lig-
 »gen; hevige pijnen bewerken hier de reflex bij het kermen; hier springen
 »reflexbewegingen naar beide zijden over; hier is het centrum voor automa-
 »tische adembalingsbewegingen en slikking; van hier ontleent de nervus va-
 »gus zijnen merkwaardigen invloed op het hart; hier eindelijk verwekt een
 »geprikkelde toestand opwekking der geslachtsdeelen, en zelfs schijnt de
 »medulla oblongata op de werking der nieren invloed te hebben.»

Het schijnt dan ook wel, dat het zoo geheel eigenaardig maaksel van dit deel de meeste physiologen en anatomen heeft afgeschrikt om zich aan dit onderzoek te wagen; men heeft zich meestal bepaald tot eene grovere beschouwing van verschillende bundels van mergdraden en ophooping van grijze stof door het ongewapend oog, of door vivisectien getracht tot eene nadere kennis van de verrigtingen der onderscheidene deelen van het verlengde ruggemerg te geraken, die echter dikwijls tot zulke tegenstrijdige en soms raadselachtige uitkomsten hebben geleid, dat hierdoor onze kennis van dit gewigtig deel niet zelden meer verward en beneveld, dan opgehelderd en verklaard werd.

Het is intusschen vreemd, dat, ofschoon STILLING in dit zoo moeilijk gedeelte door zijn uitstekend werk over de *Medulla oblongata* † en vooral door zijn wel omslagtigen en zeer uitgebreiden, maar echter bewonderenswaardigen arbeid over de *Pons Varolii* § hierin een geheel nieuw licht had verspreid, en voor alle navolgende onderzoekers de baan had gebroken, — men zich meest schijnt vergenoegd te hebben, eenige zijner voortreffelijke afbeeldingen over te nemen, zonder zelf handen aan het werk te slaan; terwijl vooral de bijzondere uitvoerigheid en groote omvang, misschien ook de kostbaarheid van zijn werk over de *Pons Varolii*, benevens de lastige vorm de meeste anatomen schijnt te hebben afgeschrikt om dat werk te lezen; daar van de vele hoogst gewigtige feiten, daarin bevat, meerdere als geheel onbekend ook in de latere handboeken niet zijn opgenomen en geheel schijnen verwaarloosd te worden. Eerst in den laatsten tijd is men meer en meer be-

* *Anat. Physiol. onderzoek over het fijnere samenstel en de werking van het ruggemerg.* 1854 pag. 87.

† B. STILLING *Ueber die Medulla oblongata.* Erlangen 1843.

§ B. STILLING *Ueber den Bau des Hirnknotens oder die Varolische Brücke.* Jena 1846.

gonnen dit werk naar zijne waarde te schatten. Ofschoon ook wij bij onze eerste onderzoekingen over de structuur en het weefsel van het verlengde ruggemerg door het zoo zamengestelde net van in allerlei rigtingen door elkander gevlochten vezels aanvankelijk werden afgeschrikt en wanhoopten hier eenen weg te kunnen vinden, werden wij echter na de aandachtige lezing van deze voortreffelijke werken van STILLING, — waarvan vooral het laatste over den *Pons Varolii* eene merkwaardig gedenkstuk is van Duitsche vlijt en volharding, — hiertoe aangemoedigd, en besloten wij, onder zijn geleide zelve, deze deelen in de natuur te onderzoeken, en zijne afbeeldingen met het oorspronkelijke te vergelijken en hieraan te toetsen.

Reeds spoedig bleek het ons, dat het vervaardigen van de door STILLING afgebeelde sneedjes niet zoovele moeilijkheden opleverde als wij ons aanvankelijk hadden voorgesteld, terwijl wij bij voortzetting de verwonderlijke kunst en getrouwheid, waarmede deze afbeeldingen zijn vervaardigd, niet genoeg hebben kunnen bewonderen.

Op deze wijze hebben wij verre de meeste afbeeldingen van STILLING met de natuur zelve vergeleken, en bijna overal de ongemeene getrouwheid hiervan moeten bewonderen; ofschoon wij bij nader onderzoek ons meermaalen hebben genoodzaakt gezien, in de bepaling der bijzondere deelen en hunne verklaring, van dezen schrijver aanmerkelijk af te wijken. Terwijl echter STILLING zich meest bij eene zuiver anatomische uiteenzetting en beschrijving der door hem gevonden deelen en hun onderling verband bepaald heeft, en minder in physiologische verklaringen is getreden, vonden wij enkele merkwaardige bijzonderheden, die aan de aandacht van STILLING schenen ontsnapt te zijn en ons uit een physiologisch oogpunt hoogst gewigtig voorkwamen.

In den aanvang betrof dit slechts eenige wel naar onze meening gewigtige verbindingen, maar wij dachten er niet aan, om de geheele fijnere anatomie en physiologie van het verlengde ruggemerg ter nasporing ons te durven voorstellen; te meer daar ook vooral eenige pathologische waarnemingen het eigenlijk doel uitmaakten van ons onderzoek. Intusschen bragt het onderzoek van het eene gedeelte ons tot het ander; het eene opgeloste vraagstuk gaf ons voor een ander den sleutel: hetgeen de structuur bij den mensch ons niet kon aangeven, dit vonden wij boven verwachting bij de dieren duidelijk en klaar blootgelegd, en zoo is onder onze handen deze verhandeling meer en meer uitgedijd, waarin wij meenen tot eenige, zoo wij hopen,

niet onbelangrijke uitkomsten gekomen te zijn, en de meeste anatomische en physiologische vraagstukken zoo veel mogelijk te hebben opgelost; in het tweede gedeelte hebben wij onze pathologische beschouwingen geheel hierop gesteund. Of het overal in dit zoo zamengesteld gedeelte ons gelukt zal zijn, de juiste waarheid te vinden, durven wij naauwelijks hopen; anderen na ons mogen dit nagaan en bevestigen of verwerpen.

De afbeeldingen hebben wij zelve met de meeste naauwgezetheid geteekend naar de natuur.

§ 2.

ALGEMEENE BESCHOUWING VAN HET VERLENGDE RUGGEMERG.

Tot het juiste begrip van onze onderzoekingen is het volstrekt noodzakelijk, eenige meer algemeene verklaring van de samenstelling der verschillende in het verlengde ruggemerg aanwezige deelen te laten voorafgaan; waarom wij eerst eenige algemeene denkbeelden over het verschil tusschen het ruggemerg en het verlengde merg, ten deele volgens de leiding van **STILLING**, ten deele, waar wij van dien voortreffelijken onderzoeker moesten afwijken, naar eigen onderzoek laten voorafgaan.

In de eerste plaats komen tot een meer naauwkeurig begrip van de medulla oblongata de vragen in aanmerking: welke deelen komen in het verlengde ruggemerg als nieuw toetredene deelen voor, die aan het ruggemerg zelf ontbreken? welke eindigen hier? en wat is het onderling verband, waardoor zij vereenigd zijn? — zonder dat wij hier in eene menigte speciale bijzonderheden kunnen treden, die met eene ongemeene uitvoerigheid in het groote werk van **STILLING** over den *Pons Varolii* zijn uiteengezet, willen wij, kortelijk eerst deze vragen trachten te beantwoorden, om dan later tot eene meer bijzondere beschouwing van de voornaamste deelen van het verlengde ruggemerg over te gaan.

Wij moeten vooraf herinneren het bekende samenstel van het ruggemerg, hetgeen door eene voorste en achterste groeve als in twee zijdeelen gescheiden wordt, die door meer of min smalle commissuren met elkander verbonden zijn, waartusschen een zeer eng kanaal door het geheele ruggemerg loopt, terwijl de beide helften van het ruggemerg van binnen uit grijze stof bestaan, die zich in twee voor- en achterhoorns uitstrekken en die door

de witte uit longitudinaal loopende mergdraden of strengen gevormde stof wordt gedekt en ingesloten.

Aan de voorzijde ontspringen uit de beide voorste horens van grijze stof de wortels der beweegzenuwen; aan de achterzijde bestaan de achterste horens voor een groot deel uit longitudinale zeer fijne vezels, die wij gemeend hebben als communicatiedraden te moeten beschouwen tusschen de verschillende reflexzenuwen, die zich hiermede schijnen te vereenigen en den ontvangen indruk langs deze longitudinale draden naar de verschillende hoven elkander gelegene groepen van gangliëncellen in de voorste horens overbrengen, waardoor de meer zamengestelde reflexbewegingen kunnen worden verklaard*.

De witte of mergstof onderscheidt men aan de voorzijde als uit de witte strengen bestaande, die, volgens onze meening, de dragers zijn van den indruk van onzen wil en dezen indruk door middel van veelvuldige dwarse stralen, die tusschen deze mergstof zich in eene dwarse rigting verspreiden, aan de voorste gangliëncellen overbrengen voor de beweging der extremiteiten; terwijl de meer zijdelingsche witte strengen, vooral volgens de proeven van SCHIFF, voor de beweging van de spieren van den tronk schijnen te dienen †. Eindelijk schijnen de achterste strengen meer als de dragers en overbrengers van den indruk van het gevoel naar de hersenen te moeten worden beschouwd.

Het kanaal, hetgeen door het geheele ruggemerg loopt, bevindt zich nagenoeg in het midden; nabij de medulla oblongata begint dit kanaal zich echter meer naar achteren te wenden, tot het zich eindelijk opent in de vierde hersenholte; de beide voorste grijze horens, waaruit de beweegzenuwen ontspringen, volgen deze achterwaartse rigting van het kanaal; zoodat de groepen van gangliëncellen, waaruit de hypoglossus zijnen oorsprong neemt, reeds geheel van achteren op den bodem der vierde hersenholte gelegen zijn.

De zijdelingsche en achterste strengen namelijk van het ruggemerg, wijken bij het openen van het centraalkanaal in de vierde hersenholte uiteen, en komen dus aan de zijde van de middellijn te liggen; zoodat hierdoor de onderlinge orde en plaatsing der deelen geheel veranderd wordt. De achterste strengen b. v. wijken, volgens STILLING, niet alleen geheel ter zijde, maar wenden zich zelfs in de hoogere streken van de medulla oblongata en in het

* *Anat. Phys. onderzoek enz.* pag. 47.

† SCHIFF en VIERORD. *Arch. u. Phys. Heilkunde.* 1854. pag. 30 sqq. ook aangehaald in onze *verhandeling over het ruggemerg* pag. 88 sq.

onderste gedeelte van de Pons Varolii naar voren om, zoodat zij gedeeltelijk ter zijde van de voorste strengen, en hooger zelfs voor deze zouden gelegen zijn (1); waaromtrent wij echter van STILLING in vele opzigten verschillen, zooals later blijken zal. De zoogenoemde gelatineuse stof of achterste grijze horens schuiven eveneens meer en meer naar voren (2).

Terwijl dus vroeger de grijze stof even als een krans om het centraal kanaal gelegen was, verandert nu deze rigting geheel; de achterste horens breiden zich ter zijde en naar voren uit, en de verschillende kernen komen nu naast elkander te liggen en vormen zoo den bodem der vierde hersenholte (3). Hierdoor worden nu ook de zenuwwortels verplaatst, de kernen der beweegzenuwen liggen nu boven elkander naast de middellijn; zoo b. v. de kernen van hypoglossus en accessorius (4). Hier boven ontspringen de wortels van het zesde paar (5), het zevende paar (6), het vierde paar (7) en het derde paar (8), alle nabij de middellijn. Ter zijde echter meer naar buiten, op den bodem der vierde hersenholte liggen de kernen, waaruit de gevoelszenuwen haren oorsprong nemen, b. v. die van den vagus (9), hier boven die van den glossopharyngeus (10), van de gehoorzenuw (11) en van den gevoelswortel van den nervus trigeminus (12). Zelfs zoude men hiertoe ook nog den opticus uit de corpora quadrigemina en den olfactorius kunnen brengen, die beide meer ter zijde van de middellijn ontspringen.

Er heeft dus eene geheele verplaatsing of verschuiving plaats van de achterste strengen; maar tevens komen hier nieuwe deelen te voorschijn, die met de gevoelszenuwen ten naauwste in betrekking staan, en die in het ruggemerg niet worden aangetroffen. De gevoelszenuwen namelijk schijnen niet met kernen in het ruggemerg te eindigen, maar naar boven te gaan, daar in het

(1) STILLING, *Med. oblong.* Taf. IV Fig. I en II *f. f.* Taf. V en VI. *f. f.* Pons Varol. Taf. I *g, g, t.*

(2) STILLING, *Med. obl.* Taf. IV, V en VIII.

(3) STILLING, *Med. obl.* Taf. VI. *g, h.* Taf. VII, Fig. 1—6 *g, h, n.*; onze Fig. I B. *d, e, f.*

(4) STILLING, *Med. obl.* Taf. V. *g, h.*, onze Fig. I. *d, e.* Fig. 2A, *h, k' a, k.*

(5) STILLING, Pons Varol. Taf. XVIII. Fig. 1, onze Fig. 4 *e, f.*

(6) STILLING, *l. c.* Taf. XVIII. Fig. 2, onze Fig. 4 *f, f'.*

(7) STILLING, *l. c.* Taf. XVIII. Fig. 3.

(8) STILLING, *l. c.* Taf. XI.

(9) STILLING, *Med. obl.* Taf. VI *h.* onze Fig. 1 *e, f.*

(10) STILLING, *Med. obl.* Taf. VII. Fig. 1—6 *n, n.*

(11) STILLING, Pons Varol. Taf. 1 *n n.* onze Fig. 4 *g, g' h.*

(12) STILLING, *l. c.* Taf. XV. TT. *t.* onze Fig. 4 *r.*

ruggemerg geenszins de plaats is van perceptie. In het verlengde ruggemerg zien wij integendeel de wortels van den vagus, van den glossopharyngeus, auditorius en trigeminus uit hunne kerngroepen ontspringen en onmiddellijk uit een groot aantal gangliëncellen hunnen oorsprong nemen, die, volgens mijne waarnemingen, voor de onderscheidene gevoelszenuwen meer of min in grootte en gedaante verschillen.

De verklaring hiervan is, dat de medulla oblongata waarschijnlijk de plaats schijnt te zijn van de perceptie, waar alle gevoelsdraden van het ruggemerg hunne indrukken overbrengen, en waar deze worden waargenomen. STILLING meende zelfs gevonden te hebben, hetgeen ik niet kan toegeven, dat de achterste strengen van het ruggemerg geheel in den nervus trigeminus zouden overgaan*; mij schijnt het toe, dat zij eindigen ongeveer, waar de trigeminus begint, namelijk op de plaats van perceptie †.

Vergelijkt men nu het ruggemerg met de medulla oblongata, dan ziet men, dat niet alleen de rigting en de onderlinge betrekking der deelen zeer zijn veranderd, maar dat ook de dikte van het verlengde ruggemerg zeer is toegenomen. Terwijl de voorste horens der grijze stof vroeger achter de voorste witte strengen in het ruggemerg waren geplaatst, en door eene betrekkelijk dunne laag van witte mergstof waren overdekt, zijn deze in het verlengde ruggemerg geheel naar achteren op den bodem der vierde hersenholte geweken, en in

* STILLING, *Pons Varol.* pag. 45, 133 en vooral 168, Taf. VI *gg*, vergeleken met Taf. V *gg* en Taf. XV.

† Dat de medulla oblongata de plaats is van het gevoel, kan nauwelijks meer aan eenigen twijfel onderhevig zijn. Niet alleen is het bekend, dat de hersenen zelve ongevoelig zijn, maar terwijl de gevoelszenuwen in het ruggemerg naar boven gaan, daalt de trigeminus naar het verlengde ruggemerg, dat is naar de plaats der perceptie, naar beneden. In de visschen loopen de gevoelszenuwen in dezelfde rigting naar de medulla oblongata toe, en hier is hooger geene plaats, waaraan men de zitplaats van het gevoel zoude kunnen toeschrijven. Op dezelfde wijze begint de vorming der hersenen bij de vrucht, met de deelen, die op de basis cranii gelegen zijn; de groote hersenen ontbreken nog, even als bij den visch; maar de natuur begint hare vorming met de deelen, die ons met de buitenwereld in betrekking stellen, dat is, met de centra voor de reuk, de corpora quadrigemina voor het gezigt, en de medulla oblongata voor het gehoor, de smaak en het gevoel. Eerst later ontwikkelen zich de hemisferen als organen, die met de opgenoemde deelen door eigene vezelbundels in verband staan, zooals door FOVILLE zoo schoon is afgebeeld, *Anat. et Phys. du Syst. nerveux* Pl. 18, Fig. 1 NNN" en qCLBBB, en die de waargenomene indrukken nader bewerken en beoordeelen als organen voor de hoogere vermogens. Evenzoo begint zij met de corpora striata in de vrucht en in den visch, als de werktuigen voor den indruk van onzen wil op de beweging. In den visch is geen ander deel, waaraan men deze werking zoude kunnen toeschrijven, en in de opgaande rij der dieren behouden al deze gronddeelen hunne eigene beteekenis; er komen slechts andere bij, die met de hoogere werkingen in een nauwer verband staan.

de plaats der voorste strengen vertoont zich nu hier eene zeer aanzienlijke massa van door elkander gewevene vezels, zoodat de wortels van den nervus facialis, hypoglossus en vagus hier door de geheele dikte van het verlengde ruggemerg dringen, om zich van uit hunne kernen naar de zenuwstammen naar buiten te begeven*. De groeven, waardoor het ruggemerg van voren naar achteren werd gescheiden, zijn nagenoeg geheel verdwenen, en beide zijden hangen door het middelschot of raphe van STILLING ten naauwste te zamen.

Deze vermeerderde hoeveelheid van zenuwsubstantie, waardoor het verlengde ruggemerg zoo zeer in dikte is toegenomen, kan dus niet eenvoudig uit eene verlenging der witte zenuwvezels of strengen van het ruggemerg worden verklaard; maar er komen hier vele nieuwe deelen bij, die in het ruggemerg niet aanwezig waren. Het is inzonderheid het verband van deze hier nieuw opgetredene deelen met de uit het ruggemerg naar boven zich verlengende mergstrengen en grijze stof, hetgeen de studie van het verlengde merg zoo gewigtig, maar tevens zoo zamengesteld en moeilijk maakt.

STILLING heeft met zorg deze verschillende bundels van opklimmende longitudinale vezels in het verlengde ruggemerg beschreven en afgebeeld, en de witte strengen van het ruggemerg door de medulla oblongata heen in hare gedurige verplaatsingen getracht te vervolgen; waarin hij echter, naar onze meening, niettegenstaande zijne uitvoerigheid in de beschrijving en de getrouwheid zijner afbeeldingen, minder gelukkig geslaagd is.

Volgens STILLING gaat niet alleen de grijze stof naar achteren in de medulla oblongata, maar ook de witte voorste strengen, en deze zouden nu weder door andere nieuwe deelen worden bedekt.

In de eerste plaats brengt STILLING hiertoe de corpora pyramidalia, die hij als geheel nieuwe lichamen, die hier uit grijze stof hunnen oorsprong zouden nemen, beschouwt, en die de voorste strengen zouden bedekken †. Hij houdt het zelfs voor twijfelachtig, of vezels der voorste witte strengen van het ruggemerg met de pyramiden verlopen §,

* STILLING, *Med. obl.* Taf. II. l. l., vergeleken met Taf. V. g. l., zie ook onze eerste Fig. lett. d, h, — e, g, g.

† *Med. oblong.* pag. 27 sqq., Tab. VII, fig. XI.

§ l. c. pag. 28. Het is wel waar, dat bij eene longitudinale sectie op de plaats der decussatie de vezels der pyramiden schuins, gelijk de baard van eene veder, zooals STILLING zich uitdrukt, schijnen te ontspringen; maar dit is slechts schijn: zij loopen als door elkander gekruiste vingers dooreen, en buigen zich zijdelings, om zich naar de tegenovergestelde zijde van het verlengde ruggemerg te be-

Dit kan ik STILLING geenszins toestemmen: wel ziet men bij eene longitudinale sectie eenige digtere bundels, vooral onder de corpora olivaria regt naar boven gaan, maar deze zullen zich waarschijnlijk hooger decusseren; de voorste strengen echter van het ruggemerg gaan ongetwijfeld, zooals door alle anatomen erkend wordt, na de decussatie in de corpora pyramidalia over. Gaarne wil ik echter toegeven, dat het aantal vezels in de pyramiden vooral hooger in de pons Varolii aanzienlijk toeneemt, en dit kan ten deele aanleiding geven tot de vermeerderde dikte in deze gedeelten *.

De voornaamste oorzaak echter van deze vermeerderde dikte van het verlengde merg is gelegen in meerdere deelen, die hier geheel nieuw ontstaan of van elders toetreden, die vroeger in het ruggemerg niet aanwezig waren, en zoowel uit witte als uit grijze stof bestaan.

Hiertoe behooren in de eerste plaats de corpora restiformia en de zoogenoemde teedere en kielstrengen aan den buitenrand der vierde hersenholte, die, hetwelk STILLING te regt opmerkt, niet, zooals men meende en nog door vele anatomen wordt aangenomen of liever nageschreven, het vervolg der achterste of gevoelstrengen van het ruggemerg zijn, maar die uit het cerebellum afkomstig in de medulla oblongata ter zijde en van achteren nederdalen en hier eindigen, door zich althans voor het grootste gedeelte in dwarse vezels op te lossen, die in zulk een groot aantal het verlengde ruggemerg doorkruisen †.

geven, zooals vooral door LENHOSSECK uitstekend is afgebeeld (*Untersuchungen ueber den feinen Bau des centralen Nervensystems*, Wien 1855, Taf. I. Fig. 2, Taf. IV. Fig. 1). Door dezen schuinchen loop worden zij in eene longitudinale sectie doorgesneden. Ook KÖLLIKER houdt de pyramiden niet voor een zelfstandig systeem, maar voor eene verlenging der zijstrengen van het ruggemerg, *Microsc. Anat.* 2 B. 1. H. pag. 455. Ik betwijfel, of STILLING zelf deze stelling nog verder zoude verdedigen.

* Dit is vooral overtuigend door STILLING uiteengezet in zijn groot werk over de *Pons Varolii*. Deze nieuwe vezels van de corpora pyramidalia schijnen zich telkens aan de buitenzijde van de in de pons zeer dooreengevlochten opgaande bundels dezer ligchamen aan te leggen (*l. c.* pag. 99, N^o. 6, Taf. VII. VIII. IX. P_x P_x). Welke verbinding tusschen deze uit de hersenen afkomstige nederdalende vezels bestaat met die der corpora pyramidalia, is nog onzeker; doch ik vermoed, dat zij met de tusschen deze bundels gelegene grijze stof en kleine multipolaire gangliëncellen zich verbinden, en op deze wijze misschien zich met de vezelen, uit de voorste strengen van het ruggemerg afkomstig, in de corpora pyramidalia vereenigen.

† STILLING, *Pons Varolii*, pag. 151 sq. Deze nederdaling der corpora restiformia ziet men zeer fraai afgebeeld bij STILLING, *Pons Varolii*, Tab. XII, fig. 12—16, en in de schematische figuren, Tab. XXI, fig. 12—16.

Volgens STILLING gaat in begeleiding hiervan een gedeelte der vroegere achterste witte strengen, en wel het voorste gedeelte naar boven, om zich met de corpora restiformia te verbinden, waaraan zij waarschijnlijk dus het gevoel geven*.

Hierbij moet men ook voegen, dat, zooals wij later zullen zien, de wortel van den trigeminus in de medulla oblongata naar beneden loopt, zelfs tot aan de hoogte van den oorsprong van den nervus hypoglossus en accessorius. Gedurende dezen loop wordt echter deze wortel door het afgeven van vele draden gedurig dunner, en schijnt zich, volgens STILLING, met de nederdalende corpora restiformia te vereenigen.

Tot deze vermeerderde dikte van het verlengde ruggemerg brengen eveneens de corpora olivaria veel toe bij, die, zooals bekend is, aan de buitenzijde der corpora pyramidalia gelegen zijn en de zoogenoemde corpora ciliaria of dentata insluiten; zij maken eene geheele nieuwe massa uit in het verlengde ruggemerg, waarover wij later uitvoeriger zullen spreken.

Behalve deze deelen wordt ook nog de grijze stof van het verlengde ruggemerg zeer vermeerderd door de kernen en gangliëngroepen, waaruit, zooals wij reeds boven gezien hebben, de gevoelzenuwen ontspringen; hetgeen met de gevoelzenuwen van het ruggemerg niet zoozeer het geval schijnt te zijn, en met de medulla oblongata, als zitplaats van het gevoel, in het naauwste verband schijnt te staan.

Vervolgens vertoont zich hier nog een zeer gewichtig systeem van dwarse vezels †, waardoor de beide zijden van het verlengde ruggemerg innig wor-

* STILLING, *Pons Varolii*, pag. 26, 45. sq. Tab. I, O, t. t.

Indien BROWN SEQUARD met dezen, reeds in 1846 door STILLING beschreven, loop der gevoeldraden was bekend geweest, zoude hij wel niet de als eene nieuwe ontdekking met zoo veel ophef voorgedragene vreemde daadzaak hebben verkondigd, dat bij doorsnijding der eene helft van de medulla oblongata het bovenste of centrale gedeelte van het corpus restiforme ongevoelig was geworden, en dat dus de gevoeldraden hier niet van boven naar beneden konden gaan. *Recherches expérimentales sur la transmission croisée des impressions sensibles*, Par. 1855, pag. 6 sq. De gevoeligheid van het corpus restiforme zal wel aan het door STILLING beschrevene gedeelte der achterste witte gevoelstrengen te danken zijn, die de corpora restiformia naar het cerebellum toe begeleiden, en die dus in de proef van BROWN SEQUARD waren doorgesneden. De verdienste van dezen schrijver is dus, in dit punt, door eene overigens gewichtige physiologische proef, de reeds veel vroeger aangetoonde anatomische verbinding dier deelen, volgens STILLING, te hebben bevestigd. Overigens pleit ook mijns inziens deze daadzaak voor de meening, dat de zitplaats van het eigenlijke gevoel in de medulla oblongata te zoeken is.

† Zie fig. 1, m. n. n.

den verbonden, zooals op geene andere plaats noch hooger in de hersenen, noch lager in het ruggemerg in die mate plaats heeft. De beide zijden van het verlengde ruggemerg schijnen door deze dwarse draden zoo innig van weetszijde vereenigd te worden, dat men stellen kan, dat zeer veel, wat aan de eene zijde werkt, zich ook aan de overgestelde zijde zal mededeelen.

Eindelijk komt hier nog een gewichtig systeem van vezelen bij, die naar mijne meening door STILLING althans voor een groot deel niet juist verklaard zijn, en die tot de verdikking van de medulla oblongata zeer veel toebrengen.

STILLING meent namelijk dat de menigvuldige longitudinale bundels in het verlengde ruggemerg, die door een onnoemelijk getal van dwarse en radiaire vezels van elkander worden gescheiden, meest alle verlengsels zijn van de voorste, zijdelingsche en achterste witte strengen van het ruggemerg. Was dit het geval dan zouden zij toch in aantal aanmerkelijk moeten zijn toegenomen, daar de dikte van het verlengde ruggemerg, hetgeen door de wortels der zenuwen doorboord wordt, zooveel grooter is dan van het ruggemerg zelf.

Nadat namelijk STILLING eenmaal de pyramiden voor nieuwe lichamen, die in de medulla oblongata voor het eerst uit kernen zouden ontstaan, had verklaard, en dus in haar niet de voortzetting zag van de voorste witte strengen van het ruggemerg, was het natuurlijk, dat hij deze elders moest zoeken, en nu plaatste hij die achter de pyramiden. Hierdoor echter schijnen mij in zijne bepaling van het vervolg en den loop van de verschillende strengen van het ruggemerg in de medulla oblongata vele verwarringen ontstaan te zijn, daar hunne grenzen moeilijk te bepalen zijn*.

De pyramiden namelijk zijn de verlengsels der voorste strengen van het ruggemerg, die ons toeschijnen vooral voor de beweging der extremiteiten te dienen; deze kruisen zich, voor zij in de medulla oblongata overgaan †. In

* Zie ook LENHOSSECK, *Neue Untersuch.*, p. 64. sq.

† Indien men acht geeft op den verderen loop en verdeeling der pyramiden door de pons Varolii in 4 hoofdstrengen, zooals door FOVILLE, *Traité complet de l'anat. physiol. du système cerebro-spinal*, Pl. 5, fig. 1, lett. 1, 2 is afgebeeld, welke diepere strengen van FOVILLE dan met de voorstrengen van STILLING (pons Varolii Pl. 1, 2, 3, 4, d. d.) schijnen overeen te komen, dan kan men moeilijk het vermoeden onderdrukken, of niet deze vier strengen der pyramiden voor de vier extremiteiten moeten dienen. Latere onderzoekingen zullen dit moeten bevestigen.

Intusschen is het mij zeer in het oog gevallen, dat de pyramiden in de medulla oblongata bij behoefde dieren, als het paard, ezel en kalf, zie fig. 4 m, in het kalf veel dunner zijn dan bij de

deze kruising echter deelen geenszins de longitudinale vezels, die achter de pyramiden en ter zijde van deze geplaatst zijn; die maken dus een ander systeem van vezels uit. Zij zijn, voor een zeer groot deel althans, niet verlengsels van de witte zijdelingsche en achterste strengen, maar beginnen als een geheel nieuw systeem van vezelen in het verlengde ruggemerg.

Het zijn namelijk vezels, die, uit de hersenen of liever uit de corpora striata, thalami en crura cerebri afkomstig, naar beneden dalen en in de verschillende kernen en gangliëngroepen eindigen, waaruit de zenuwen van het verlengde ruggemerg ontspringen; als ook die in de corpora olivaria en andere gangliëngroepen, waarvan meerdere in het verlengde ruggemerg voorkomen, overgaan, om den indruk van onzen wil hieraan over te brengen.

Naar onze meening zijn dus deze in zoovele dunne bundels verdeelde longitudinale strengen voor een deel afdalende vezels, die in het verlengde ruggemerg eindigen, en daardoor veel tot de meerdere dikte van het verlengde ruggemerg toebrengen.

De zenuwen namelijk, als hypoglossus, vagus, glossopharyngeus etc. ontspringen alle boven de decussatie der pyramiden, en noch hare kernen, noch de vezels, die hieraan den indruk van onzen wil overbrengen, kunnen in de kruising der pyramiden deelen, waarboven zij geplaatst zijn; maar zij maken een nieuw systeem uit, waarvan de kruising op andere wijze volbragt wordt, zooals wij later zullen aantonen.

De zijdelingsche en achterste strengen van het ruggemerg gaan nu wel in de medulla oblongata over, maar verre het grootste gedeelte schijnt mij toe hier te eindigen; indien wij namelijk het gevoelen van SCHIFF mogen aannemen, dat de zijdelingsche strengen van het ruggemerg meer dienen voor de beweging van den tronk, en dus vooral voor de ademhaling*. En daar het

roofdieren, apen en den mensch fig. 11, 12, in de kat A, fig. 1, in den mensch A. Misschien staat dit in verband met het gemis van de bijzondere beweging der hand en vingers bij de gehoefde dieren, waar dus het mechanisme van beweging veel eenvoudiger is. Het is immers natuurlijk, dat voor de zooveel zamengestelder bewegingen van de vingers aan de extremiteiten bij den mensch ook een veel grooter aantal vezelen in de pyramiden zal gevorderd worden, en zoo is bij eene dwarse doorsnede van het verlengde ruggemerg de dikte der pyramiden bij den mensch ongelijk veel grooter dan bij het kalf of paard, niettegenstaande de geheele dikte van het verlengde ruggemerg bij de laatsten veel aanzienlijker is. Een gedeelte van de corpora pyramidalia schijnt zich echter bij het kalf, paard en ezel in dunne vezels tusschen het corpus trapezoides te verdeelen en op te lossen, daar zij hier overigens al te onevenredig klein schijnen.

* VIERORDT, *Arch. für Physiol. Heilkunde*, 13 Jahrg. 1 Heft. 1854, pag. 80 sqq. Zie ook onze *Verhandeling over het Ruggemerg*, pag. 88 sq.

bekend is, dat het centrum voor de werking der adembaling in het verlengde merg zinnen zetel heeft, en indien boven dat punt de hersenen worden afgesneden, de adembaling nog voortgaat te werken: zoo volgt hieruit, dat een groot aantal van de vezels, die de zijdelingsche strengen in het ruggemerg uitmaken, hier schijnen te eindigen*. Van dit centrum van werking voor de adembaling moeten dan echter weder nieuwe vezels[†] beginnen, die naar boven gaan, om als geleidraden voor onzen wil te dienen, waardoor wij de adembaling ook willekeurig kunnen besturen.

Daar verder de medulla oblongata de zitplaats schijnt te zijn van het gevoel †, en althans de hersenen zelve ongevoelig zijn, alleen eenige iets hooger gelegene deelen, als de corpora quadrigemina ook nog ten deele in deze gevoeligheid schijnen te deelen; zoo moeten wij aannemen, dat de achterste strengen van het ruggemerg, zoo verre deze als geleiders voor het gevoel kunnen beschouwd worden, eveneens in het verlengde ruggemerg, en ten deele misschien iets hooger in de hier zoo menigvuldige groepen van gangliëncellen hun einde vinden.

Doch ook van hieruit schijnen weder nieuwe vezels naar boven te gaan, om de hersenen nader in verbinding te plaatsen met het centrum van perceptie, waarvan de loop vooral door FOVILLE is aangegeven, en die zich naar de zoogenoemde zeefplaat (zijn *espace quadrilatère perforé*) begeven §, om van hier door den voor-achterwaartschen boog van vezels onder zijne kronkels van de eerste orde in de grijze stof der hemisferen uit de stralen**.

Te regt kan men dus de medulla oblongata als den nodus vitae beschouwen, of als een middelpunt, waar zoovele verschillende vezelbundels eindigen of hunnen oorsprong nemen in verschillende gangliëngroepen, die van hieruit hunne werking naar zoovele onderscheiden deelen van het ligchaam verspreiden.

* Hiperover later. STILLING neemt nog een ononderbrokene continuïteit aan van alle strengen tot in de hersenen. *Neue Untersuchungen ueber den Bau des Rückenmarks*. 1857. 3 Liefer. pag. 630.

† SZOKALSKI nam bij jonge honden, konijnen enz. de voorste hemisphaeren, de corpora striata en thalami, de corpora quadrigemina en het cerebellum weg, en niettegenstaande deze mutilatie schreeuwden de dieren nog als hij den staart kneep; zij wreven den neus bij iederen mechanischen of chemischen prikkel op het slijmvlies van den neus; zij kaauwden, als men iets bitters of scherp in den mond stak; zoodat hij dit meer als instinctive dan wel reflexbewegingen beschouwde, wat wij den schrijver niet geheel kunnen toestemmen. Zie *Prager Vierteljahrsh.* 1854. 1 B. pag. 79.

§ FOVILLE, *Traité complet de l'anatomie et de la physiologie du système nerveux cerebro-spinal*, Pl. 18, fig. 1, YY'' G, L.

** Ic. Pl. 18, fig. 1, L, B, B, B, B, b, b, b, b, ook Pl. 14, fig. 1, † D, B, B, B, B, b, b, b, b.

Bovenal echter is in de medulla oblongata de menigte dwarse vezels, die wij boven met een enkel woord hebben aangeduid, van hooge beteekenis en zeer gewichtig; daar zij in die mate nergens elders voorkomen, en die de strekking schijnen te hebben, althans voor het meerendeel, om de beide zijden van het verlengde ruggemerg nader met elkander in verbinding te brengen, iets hetgeen met de functiën van het verlengde ruggemerg in het naauwste verband staat.

Terwijl immers het ruggemerg door eene voor- en achterste groef of sleuf als in twee corresponderende zijdeelen wordt gescheiden, die alleen door de betrekkelijk smalle commissuren te zamenhangen, zoo zien wij ook, dat de spierwerkingen van iedere helft van het ruggemerg afzonderlijk, dat is, unilateraal plaats hebben, waardoor de bewegingen der spieren aan de extremiteiten en den tronk afzonderlijk op de eene zijde kunnen worden verrigt. Van uit de medulla oblongata echter worden vele zamengestelde spierbewegingen tot stand gebracht, die bilateraal zijn, dat is, die gelijktijdig aan beide zijden met dezelfde kracht worden verrigt; zoo b. v. de spieren van de tong en het strottenhoofd gedurende de slikking, zoo ook bij de spraak, de stem, de adembaling, het hoesten etc.

Opdat deze zoo gewichtige bewegingen nu steeds gelijkmatig aan beide zijden worden volbragt, schijnt in de medulla oblongata een systeem van dwarse boogvormige vezels geplaatst te zijn, die de meeste hier aanwezige deelen van wederzijde verbinden en die in het ruggemerg ontbreken. Deze vezels gaan van weerskanten naar het septum of de raphe van STILLING, waar zij zich duidelijk onder meer of minder scherpe hoeken overkruisen*.

Deze dwarse vezels ontspringen voor een gering gedeelte uit de kernen van den facialis †; een veel grooter aantal komt van den trigeminus §, van de kernen van den accessorius, vagus **, glossopharyngeus en auditorius ††; een deel vereenigt de beide corpora olivaria met elkander §§. Voor een zeer aanmerkelijk gedeelte echter ontstaan deze boogvormige dwarse vezels van uit

* Fig. 1, a, b, c.

† Fig. 4, f, c, aan de voorzijde.

§ Fig. 1, t, n, l, u, k, r, b.

** Fig. 1, f, m, s, n, b.

†† Fig. 4, h, d.

§§ Fig. 1, i, q, q, r.

de corpora restiformia en de zoogenoemde teedere strengen, die zich, zooals STILLING zeer juist heeft aangetoond *, ten deele in deze boogvormige vezels, ten deele in de uitwendige circulaire randvezels van de medulla oblongata, de zoogenoemde fibrae arciformes van ARNOLD of het stratum zonale, oplossen †.

De corpora restiformia en de teedere strengen schijnen dus te dienen om door dit systeem van vezels eene vereeniging van de beide zijden van het verlengde ruggemerg te bewerken.

Daar nu echter deze corpora restiformia en de teedere strengen van het cerebellum afkomstig zijn, en een ander gedeelte van het cerebellum als pons Varolii eveneens eene vereeniging van beide zijden daarstelt, zoo kan men moeilijk het vermoeden onderdrukken, dat het cerebellum, welks functiën tot nog toe zoo geheel raadselachtig schijnen, vooral ten doel heeft om eene innige vereeniging van beide zijden van het zenuwsysteem in de medulla oblongata en pons Varolii te bewerken §.

Hooger dan de medulla oblongata in de hersenen schijnen weder de meeste functiën unilateraal te worden; althans wat de beweging betreft, zoo weten wij, dat eenige uitstorting van bloed in de corpora striata hemiplegie of eenzijdige verlamming veroorzaakt: zoodat in dit opzigt de hersenen weder met het ruggemerg overeenkomen, en alleen het verlengde merg door het eigen, daar aanwezige systeem van dwarse vezelen, als een in meerdere functiën bi-

* STILLING, *Med. oblong.* pag, 35 sqq.

† Fig. 1, v, n, l, q, n en D, C, A.

§ Men zoude hiertoe zelfs de zoogenoemde crura cerebelli ad corpora quadrigemina kunnen brengen, die, volgens STILLING te onregte aldus worden genoemd (*Pons Varolii*, pag. 70), daar hunne vezels ter zijde naar den pons Varolii zich begeven, waar zij zich voor de crura cerebri eveneens overkruisen en in de zoogenoemde *Haube* overgaan (STILLING, *Pons Varolii*, Taf. XIX fig. 10 D).

Het schijnt mij toe, dat met dit gevoelen omtrent de functie van het cerebellum, als orgaan van vereeniging, hetwelk ik echter niet hooger dan eene gissing stel, zich zeer wel de bekende proeven van FLOURENS en HERTWICH laten in overeenstemming brengen, daar prikkels op het cerebellum door middel van deze boogvormige vereenigingsdraden, die overal door ingestrooide gangliëncellen met de longitudinale vezels schijnen in gemeenschap te staan, noodwendig op de werkzaamheid en geleiding van de indrukken van onzen wil door deze laatste storend moeten inwerken. Bezwaarlijk immers kan men naar mijne meening het cerebellum houden voor een orgaan tot accommodatie voor bewegingen, daar, indien bij een dier de hersenen en het cerebellum worden weggenomen, door reflex alle geaccommodeerde bewegingen, als sprong enz. nog plaats hebben.

lateraal werkend orgaan zich van de overige deelen van het cerebro-spinaal systeem onderscheidt.

Behalve deze boogvormige vezels, die de regter- en linkerzijde vereenigen, zijn er ook nog andere dwarse commissuren, vooral tusschen de kernen van die zenuwen, waarvan de werking meest bilateraal is, zoo b. v. tusschen den facialiskern of ook van den zenuwstam zelve. Fig. 3, *f', d, b*. Fig. IV, *f, b*, tusschen de beide accessoriuskernen, Fig. 2, A, *a', k', d, a, k*, en van den hypoglossus Fig. 2, A voor C. Fig. 1, *d*, B. Fig. 12, *d, B*, waarover later meer bijzonder.

§ 3. OVER DE KRUISSING DER ZENUWEN VAN DE MEDULLA OBLONGATA.

OVER DE KRUISSING DER ZENUWEN VAN DE MEDULLA OBLONGATA.

Wanneer wij bedenken, dat de voorste en misschien ten deele de zijdelingsche strengen van het ruggemerg, zoo verre zij als dragers van den invloed van onzen wil moeten beschouwd worden, naar de verschillende beweegzenuwen, die uit de voorste hoorns van het ruggemerg ontspringen, in de corpora pyramidalia eene overkruising ondergaan, dan is de vraag zeer natuurlijk: hoe verhouden zich die zenuwen, die boven de overkruising der corpora pyramidalia in de medulla oblongata ontspringen, en dus in deze overkruising niet deelen.

Dit gewichtig en inderdaad zeer moeilijk op te lossen vraagstuk heeft in het algemeen de aandacht der physiologen te weinig bezig gehouden. Intusschen scheen het uit pathologische waarnemingen duidelijk te blijken, dat ook hier eene overkruising moest plaats hebben, althans ten deele, daar niet alle waarnemingen in dit punt overeenstemmen. Op zich zelve reeds is zulk eene overkruising dezer zenuwen waarschijnlijk; daar men zich zonder deze overkruising moeilijk kan voorstellen, hoe, zoo de wil op de regterzijde des ligchaams werkt, zij niet de linker, maar tevens de regterzijde van het gelaat of tong kan in beweging brengen; wij zien echter na apoplexie in het eene halfmond der hersenen bijna altijd verlamming aan de overgestelde zijde, zoo wel in het gelaat en de tong als in de extremiteiten.

De wijze echter hoe, en de plaats waar deze overkruising zoude plaats hebben, behoort nog tot een der moeilijkste vraagstukken; daar het zoo zamengestelde net van duizenden op de verschillende dooreengevlochten vezels

het hoogst bezwarend maakt, altijd den juisten weg te volgen, en door de fijnheid dier vezelen en zenuwdraden het dikwijls zoo hoogst moeilijk wordt, om hen met zekerheid na te gaan.

Het is vooral KÖLLIKER, die meent te moeten aannemen, dat de zenuwstammen van de medulla oblongata zich alle zelve overkruisen *, en die dit van den hypoglossus † en accessorius § bepaald meent te hebben waargenomen.

Volgens zijn toen aangenomen stelsel, hetgeen men thans wel als geheel vervallen kan beschouwen, dat de zenuwen in de voorste grijze horens van het ruggemerg niet zouden eindigen, maar naar boven door de pyramiden zich direct naar de hersenen zouden begeven **, meende KÖLLIKER dit ook hier te kunnen toepassen, en vermoedt dus ook, niettegenstaande de tegen- gestelde waarnemingen van STILLING, dat het begin dezer zenuwen zelfs niet eens in de medulla oblongata zoude te zoeken zijn; maar dat de zenuwen van het hoofd in de corpora striata of thalami haren oorsprong zouden nemen ††.

Om het gewigt der zaak heb ik hieromtrent vele onderzoekingen in het werk gesteld, niet alleen bij den mensch, maar ook bij den aap, ezel, paard, rund, hond, kat en meerdere dieren, welke alle mij na een zorgvuldig onderzoek onder zeer verschillende vergrootingen tot eene bepaalde uitkomst hebben geleid.

Wat vooreerst den hypoglossus betreft, zoo is het mij overtuigend gebleken, dat deze zenuw zelve zich niet decusseert, maar geheel in de hypoglossuskern zich verliest en met meerdere vezels zich verspreidt om in de multipolaire gangliën over te gaan.

Om dit inderdaad zeer zamengesteld verloop der verschillende vezels duidelijk te maken, heb ik hiervan eene zoo getrouw mogelijke afbeelding van den hypoglossus en accessorius bij het kalf vervaardigd (zie Fig. 2, A); hetgeen geene schematische figuur is, als alleen in zoo verre, dat zeer vele dezer verschillende zenuwvezelen eerst op eene 250 à 300 malige vergrooting dui-

* *Microscop, Anat.* 2 B. h. pag. 467.

† l. c. pag. 458 en pag. 453, fig. 136 f. Hetzelfde stelt LENHOSSEK l. c. pag. 3 a.

§ l. c. pag. 458.

** l. c. pag. 440, fig. 131.

†† l. c. pag. 466 sq.

delijk zichtbaar worden; waarbij ik die naauwkeurig heb gevolgd en op eene ongeveer 10 malige vergrooting heb overgebracht, bij welke echter vele van deze vezels volstrekt niet in de natuur kunnen onderscheiden worden. Het sneedje is genomen even onder de vierde hersenholte, waar de zijwanden zich tot een kanaal beginnen te sluiten.

Men ziet dit kanaal, in Fig. 2 C, overal met een conisch epithelium bekleed. R. is de raphe van STILLING; ter wederzijde ziet men den nervus hypoglossus H' en H met zijne vezelen in de hypoglossuskern *h k* overgaan, die eene menigte multipolaire gangliëncellen bezit, welke in de teekening slechts zijn aangegeven. Deze vezels van den hypoglossus verspreiden zich na de intrede in de kern waaigersgewijs, zoowel naar de buitenzijde van de kern 1, 2, als naar het midden en de binnenzijde 1, 3, waar zelfs eenige vezels zich ombuigen, tot vrij verre naar achteren.

Behalve deze vezels, die van uit den hypoglossus door de geheele kern zich verspreiden, om zich met de gangliëncellen te vereenigen, gaan andere vezels uit de kern uit, om langs de buitenzijde van de kern zich naar de raphe te begeven, *k' k' k'*, en aan de andere zijde van de kern *h*.

Deze vezels namelijk ontspringen vooreerst aan de buitenzijde der kern, *h', h', h'* en *h*, ten deele aan de binnenzijde *h'', h''*, waardoor dus de kern van alle zijden omringd wordt en als het ware ingesloten. Beide bundels begeven zich naar de raphe, waarin zij eerst meer of minder naar voren verloopend, om dan aan den buitenkant van de tegenovergestelde zijde weder de raphe te verlaten, waar men deze vezels nog een eindweg tusschen het net van longitudinale bundels en dwarse vezels vervolgen kan, tot zij zich op verschillende afstanden verliezen, en men ze niet verder kan nagaan; daar zij hier, door zich waarschijnlijk om te buigen, schijnen afgesneden te zijn. Enkele bundels volgen een eenigzins anderen weg: eenige namelijk, zooals aan de eene zijde van het voorwerp is afgebeeld, die ook in dit praeparat slechts aan de eene zijde voorkwamen, ontspringen van de binnenzijde *h''*, slaan over voor het kanaal naar de andere zijde, loopen evenwijdig bijna met de voorste randvezels van de tegenovergestelde kern; doch in de nabijheid van den nervus hypoglossus gaan zij meer naar voren, loopen scheef door den hypoglossus heen, om zich in de opklimmende longitudinale bundels ter zijde van den hypoglossus te verliezen, *h'', h'''*.

Deze laatste bundel, dien ik in meerdere praeparaten heb aangetroffen, geeft in den eersten opslag geheel den schijn van uit den hypoglossus zelve af-

komstig te zijn, zoodat ik zelf in het begin meende, dat voor een gedeelte KÖLLIKER juist had gezien, dat de hypoglossus zelf zich decusseerde.

Een herhaald en naauwkeurig onderzoek met sterkere vergrootingen overtuigde mij volkomen, dat deze bundel niet van den hypoglossus zelven afkomstig is, maar door de vezelen van die zenuw doordringt, om zich in de longitudinale bundels te verliezen of waarschijnlijk daarin om te buigen. Van den hypoglossus zelven gaan geene draden naar de overzijde, maar verliezen zich alle in de kern van zijne zijde, H' 1, 2, 5.

Dit wordt volkomen bevestigd door de merkwaardige proef, door STILLING genomen, die zegt, met overtuigende zekerheid gezien te hebben, dat, indien men den schedel van een dier opent, het cerebellum verwijderd, en nu eene staarnaald in de hypoglossuskern oppervlakkig of diep insteekt, er bewegingen in de tong ontstaan, en wel in de linker- of rechterzijde der tong, al naar de linker of rechter hypoglossuskern geprikkeld werd*.

Decusseerde echter de hypoglossus zelf, zoodat hij zich naar de kern der tegenovergestelde zijde begaf, dan had het omgekeerde moeten plaats hebben, en bij prikkeling van de linkerkern, had de rechterzijde der tong in beweging moeten gebracht worden. Ik erken echter, dat er alle naauwkeurigheid en groote oplettendheid gevorderd wordt, om met zekerheid deze draden tusschen andere nagenoeg parallel loopende vezels te vervolgen en zich van de ware toedragt der zaak te overtuigen, te meer doordien tusschen deze vezels nog andere verlopen, die niet tot het gebied van de hypoglossus- maar van de accessoriuskern afkomstig zijn. Behalve deze vezels loopen dan nog van de achter-binnenzijde van de kernen van den hypoglossus vezels, die dwars van de eene kern tot de andere overgaan, en dus dwarse commissuren daargestellen (Fig. 2 C aan de voorzijde van het centraalkanaal). Duidelijk en overtuigend heb ik dit in andere, hooger genomen sneedjes ook van den ezel gevonden, waar de hypoglossuskernen op den bodem der 4^e hersenholte liggen en onderling door dwarse zenuwvezels vereenigd worden, die, zooals mij onder sterke vergrootingen overtuigend gebleken is, uit ware zenuwdraden en niet uit bindweefsel bestonden, zooals BIDDER meent †.

Wij hebben, om het naauwe verband, dit in dezelfde afbeelding voorgesteld.

* STILLING, *Med. obl.* pag. 57.

† BIDDER, *Untersuchungen ueber den Textur des Rückenmarks*, Leips. 1857, pag. 97, meent dat de achterste commissuur geheel uit bindweefsel bestaat, wat ik niet kan toegeven.

Men ziet hier namelijk den nervus accessorius, Fig. 2 A' A, waar hij in zijne kern treedt, die kleiner en meer lang uitgerekt, maar zeer rijk is aan gangliëncellen *a', k', a, k*.

Van uit deze kern ontspringen eveneens ter wederzijde vezels, die in de raphe decusseren, zoowel van de binnenzijde *a, k, a', k'*, als van de buitenzijde, *a, a'*, welke laatste naar voren gaan en de geheele hypoglossuskern omringen, *a' a' a', a a a*. Aan de voorzijde van deze kern gekomen, verlaten vele bundels deze voorste randvezels, om meer naar voren af te wijken, en zich in de raphe te begeven en deze te doorkruisen, *a' a' a', a a a*, zoodat zij, tusschen hier geplaatste longitudinale bundels door, zich naar de raphe rigten met verschillende wendingen, doordien zij door deze bundels vaneen worden gescheiden. Andere vezels, van den accessorius afkomstig, blijven den loop der randvezels van de hypoglossuskern volgen en maken meer de buitenzijde van deze vezels uit.

Aan de voorzijde van de hypoglossuskern zijn dus randvezels aanwezig, die van de buitenzijde dier kern afkomstig zijn, *a' h', h a*; vervolgens vezels, die van de andere kern afkomstig, maar met deze meer of min parallel in eene tegenovergestelde zijde verloopend, om den hypoglossus te doorkruisen en zich in de longitudinale bundels te verliezen, *h'' h'''*, en eindelijk vezels van de buitenzijde der accessoriuskern, die zich als buitenste randvezels om de even beschrevene der hypoglossuskern heen slaan, en met deze zich in de raphe begeven, *a', a', a', a, a, a*. Eindelijk zijn dan nog aan de binnenzijde eenige vezelen van den hypoglossus-zelfen, die in de kern zich verliezen, H3.

In een genoegzaam helder praeparaat kan men zich echter onder de vercichte vergrooting met zekerheid van het beloop dezer verschillende vezels overtuigen; de vezels van den hypoglossus liggen namelijk iets meer naar binnen in de kern zelve.

Behalve deze vezelen vond ik nog aan de binnenzijde der hypoglossuskern, waar deze zich iets donkerder vertoont en geene gangliëncellen schijnt te bezitten, zooals aan de eene zijde in de figuur is aangegeven, dat eenige vezels door dit gedeelte der kern heen stralen, waarvan een gedeelte zich ombuigt naar voren en buiten, om zich in de hypoglossuskern te verliezen, *h''*. Andere maken eene tegenovergestelde kromming, en gaan in de kern van den accessorius over bij *a, k*.

In hoogere sneedjes ligt de kern voor accessorius en vagus meer aan de

buitenzijde van de hypoglossuskern, en hier begeven zich de vezels van de kern van den vagus meer in eene regte rigting voor de hypoglossuskern voorbij naar de naastgelegen kern van den vagus. De achterste randvezels loopen dan geheel achter de hypoglossuskern langs naar den achterkant der vaguskern, zoodat dan de hypoglossuskern van de voor- en achterzijde ook door randvezels omgeven wordt, Fig. 1, o, p, o, d, e.

In lager genomen sneedjes gaat integendeel de accessoriuskern nog meer naar binnen achter de hypoglossuskern, het centraalkanaal wordt kleiner en begeeft zich meer naar voren, de hypoglossuskern steekt insgelijks onder een scherp hoek meer naar voren en naar buiten uit, en nu maken de randvezels van de accessoriuskern voorbij de intrede van den hypoglossus zulk eenen scherp hoek, dat ik lang in het denkbeeld heb verkeerd, dat eenige randvezels, uit de accessoriuskern afkomstig, in den hypoglossus zelven overgingen. Een herhaald en naauwkeurig onderzoek echter bij het kalf, den ezel, den hond, de kat en de *Paradoxurus musonga* hebben mij tot de overtuiging gebracht, dat dit niet het geval schijnt te zijn; maar dat zij zich alle onder een spitsen hoek voor om de hypoglossuskern buigen, om zich naar de raphe te begeven en vervolgens aan de andere zijde weder uit te stralen.

Terwijl intusschen het centraalkanaal zich meer naar voren begeeft, beginnen de bundels, die van de binnen achterzijde van de accessoriuskern afkomstig zijn, zich achter het centraalkanaal om naar de overzijde te begeven, waar zij aan de binnenzijde van de tegenovergestelde hypoglossuskern verloop, om zich naar voren tusschen de longitudinale bundels van het verlengde ruggemerg te verliezen. Hier heeft dus zoowel voor als achter het centraalkanaal eene decussatie plaats, welke laatste echter altijd kleiner is en moeilijker waar te nemen, en waarin ook dwarse vezels schijnen aanwezig te zijn, die van de eene accessorius- of vaguskern tot de andere zich begeven. Zie Fig. 2 d.

Ook aan de buitenzijde van de accessoriuskern in deze lagere sneedjes heeft een eenigzins ander verloop plaats met eenige vezels. Eenige vezels namelijk uit de accessoriuskern sluiten zich hier niet aan de randvezels van de hypoglossuskern, maar gaan eerst naar buiten en voren, en maken in haren loop een veel grooteren boog naar voren tusschen de longitudinale vezels door, doorkruisen den hypoglossus en begeven zich zoo naar de raphe, om aan de tegenovergestelde zijde in de longitudinale bundels over te gaan.

Deze vezels komen geheel overeen met de halfcirkelvormige vezels, zooals STILLING die in de medulla oblongata heeft afgebeeld en beschreven *.

Wanneer wij den loop van deze zich overkruisende vezels, die uit de kernen van den hypoglossus en accessorius ontspringen, en zich in de opgaande of cerebrale longitudinale bundels der overzijde verliezen, nagaan, dan blijft er bij mij geen twijfel over, of deze vezels zijn de dragers van den indruk van onzen wil uit de hersenen; dat is, zij loopen naar voren tusschen de longitudinale bundels, die wij reeds boven gezien hebben †, dat, van uit de hersenen afkomstig, hier eindigen, om zich in deze om te buigen en zoo de decussatie te bewerkstelligen. In de medulla oblongata heeft dus hetzelfde plaats als in het ruggemerg: ook hier eindigen de zenuwen in de voorste grijze horens van hunne zijde, van waar randvezels en stralen naar buiten zich begeven, om zich in de longitudinale bundels naar boven om te buigen §, die in de pyramiden zich overkruisen. Deze longitudinale bundels zijn eveneens de dragers van den indruk van onzen wil, dien zij van uit de hersenen en waarschijnlijk uit de corpora striata ontvangen. Het eenigste onderscheid bestaat dus hierin, dat in de medulla oblongata de vezels uit de kernen zich terstond overkruisen, terwijl in het ruggemerg zij eerst ieder aan hunne zijde naar boven loopen, om de overkruising in de corpora pyramidalia te bewerkstelligen. Om dit zoo duidelijk mogelijk aan te toonen, heb ik, in navolging van vroeger door mij gemaakte longitudinale secties van het ruggemerg, ten behoeve van de ombuiging der longitudinale vezels **, ook van de medulla oblongata getracht gelijksoortige te vervaardigen, waartoe mij, wegens meerdere dikte van enkele vezeldraden en veel grootere tusschengestrooide gangliëncellen, het verlengde ruggemerg van een rund het meest geschikt is voorgekomen. Een klein gedeelte hiervan zien wij in fig. 2 B, in eene longitudinale sectie nagenoeg parallel met de raphe op de hoogte van de hypoglossuskern, doch meer naar voren. Men ziet hier de longitudinale bundels *a, a, b, c*, die zich bij dwarse secties als donkere

* STILLING, *Med. obl.* pag. 20. Zie ook onze fig. 1, e, s, vezels, die naar de raphe gaan tusschen b. c.

† Zie boven, pag. 12.

§ Zie onze *Verhandeling over het Ruggemerg*, pag. 38, fig. 6.

** *Verhandeling over het Ruggemerg*, Taf. II, fig. 6.

tusschenruimten vertoonen, hier in verschillende rigtingen van boven naar beneden gaande en op de menigvuldigste wijze dooreengevlochten.

De tusschen deze bundels gelegene donkere tusschenruimten, *h. h.*, zijn de dwars doorgesneden *fibrae arciformes*, die zich ter overkruising naar de *raphe* begeven.

Behalve deze bundels ziet men meerdere multipolaire gangliëncellen, *d. e. f. g.*, die meest alle schijnen zamen te hangen met longitudinale vezels, die zich in eene dwarse rigting ombuigen; terwijl uit hunne overzijde meerdere dwarse vezels uitstralen, die echter meest niet zeer verre konden vervolgd worden. Ook enkele longitudinale vezels nemen eene dwarse rigting aan zonder tusschengeplaatste gangliën, *d. e'. d. b.*

Hieruit blijkt genoeg, dat vele en waarschijnlijk, naar mijne meening, zoo niet alle dan toch verre de meeste uit de hersenen afkomstige longitudinale vezels zich in de *medulla oblongata* in dwarse vezels ombuigen. Vele van deze dwarse vezels hadden eene rigting naar voren, andere naar achteren, al naarmate eenige in de naar voren gelegene hulpgangliën overgaan of naar achteren naar de *raphe*, om zich op de beschrevene wijze te decussieren.

Het viel mij echter hierbij in het oog, dat de ingestrooide gangliëncellen meest altijd naast of tusschen de hier dwars doorgesneden *fibrae arciformes* gelegen waren; het schijnt mij niet onwaarschijnlijk, dat deze gangliëncellen ook de opgaande of cerebrale longitudinale bundels met *fibrae arciformes* voor bilaterale werking of overkruising kunnen vereenigen; doch ik geef dit slechts als eene gissing, die door latere speciale onderzoekingen moet bevestigd worden.

Dat er eene decussatie bestaat tusschen den hypoglossus en de hersenen, was reeds lang bekend door vele pathologische waarnemingen van halve verlamming of hemiplegie na een acces van heroerte. Het merkwaardige echter bij deze verlamming, hetgeen tot vele verschillende verklaringen heeft geleid, bestaat daarin, dat de punt der tong in dit geval naar de verlamde zijde van het ligchaam is omgebogen, waardoor de schijn ontstaat, alsof de verlamming juist aan de overgestelde zijde plaats had, en bij hemiplegie van de rechterzijde van het ligchaam juist de werking van de rechterzijde der tong die van de tegenovergestelde verlamde zijde regts trok. Dit is echter geenszins het geval: wordt namelijk de linker hypoglossus door-

gesneden, dan wordt de tong naar de linkerzijde omgebogen *. LALLEMAND, die in zijne voortreffelijke *Recherches sur l'Encephale* vele voorbeelden aanvoert van halve verlamming der tong en scheefheid van de punt der tong naar de verlamde zijde, zoekt dit te verklaren, door te zeggen, dat, als de genioglossus van de gezonde zijde de tong vooruittrekt, deze zich meer scheef, dat is, naar de verlamde zijde toe moet buigen, wegens verlamming van den anderen genioglossus †. Intusschen is de tong meermalen ook scheef, indien zij rustig in den mond ligt, zonder dat zij vooruitgetrokken wordt.

BIDDER zoekt deze scheefheid der tong te verklaren, doordien de eene helft van het tongbeen opgetrokken wordende, dit scheef zoude staan, en daardoor ook de tong eene scheeve rigting zoude moeten aannemen §.

De verklaring van deze scheefheid is inderdaad niet gemakkelijk; daar men zoude vermoeden, dat vooral de styloglossus, die langs den buitenrand der tong loopt, en ook de lingualis, bij halve verlamming, de punt der tong naar de gezonde zijde zouden moeten trekken.

Het schijnt echter, dat de genioglossus, die van het midden der binnenzijde van de onderkaak zich schuins naar boven en buitenwaarts naar de tong begeeft, door deze scheeve rigting, bij halve verlamming, de tong naar de overzijde trekt; waartoe de dwarse spiervezels, die bij hemiplegie wel niet half verlamd zullen zijn, het hare kunnen toebrengen, om de verlamde wekere zijde van de tong in het midden meer in te trekken, en daardoor tot het ombuigen der tong mede te werken. Vermits de scheefheid van het tongbeen niet altijd tegenwoordig is, schijnt mij dit ombuigen van de punt der tong moeilijk door haar verklaard te kunnen worden, maar de verlamming van den eenen hypoglossus zal oorzaak zijn, dat de ander het midden- en achterdeel der tong naar de gezonde zijde zal trekken, en zoo indirect de punt der tong helpen krommen naar de verlamde zijde, in verband tot de werking van den genioglossus. Intusschen is het niet altijd het geval, dat de tong

* PANIZA, *Versuche ueber die Verrichtungen der Nerven*, Erlangen 1840, pag. 101. BIDDER, *Versuche*, in MULLER, *Archiv*. 1842, pag. 110.

† LALLEMAND, *Recherches*, Tom. XII, pag. 459.

§ MULLER, *Archiv*. l. c. pag. 111.

bij halve verlamming naar de verlamde zijde wordt omgebogen, waardoor de verklaring nog moeilijker wordt *.

Nog in den afgelopen herfst was ik zelf hiervan getuige: ik vond namelijk in het Gesticht voor krankzinnigen te Meerenberg een Idioot met onvolkomene halfzijdige verlamming en atrophie, waarin ik terstond een analoog geval herkende, als vroeger door mij in de werken van het Kon. Nederl. Instituut is beschreven en afgebeeld †.

De regter voorarm was hier tusschen de twee en drie duimen korter dan de linker en zeer geatrophieerd, terwijl in tegenstelling hiervan het hoofd zeer scheef was met atrophie van de tegenovergestelde zijde, dus van de linkerhelft, even als in het vroeger door mij beschreven geval, waarvan ik daar eene voldoende verklaring heb getracht te geven.

Op mijne vraag de tong uitstekende, zag ik tot mijne verwondering, dat de tong naar de linkerzijde, dus naar de gezonde helft van het ligchaam, met de punt gekromd was, ook als de tong niet werd uitgestoken. De spraak was, hoewel belemmerd, niet geheel onmogelijk.

Op het punt van het gesticht te verlaten, werden eenige nieuwe patienten ingebracht, en daaronder een meisje, waarin ik terstond een gelijk geval herkende; doch hier was de linker voorarm geatrophieerd en ongeveer 3 duimen korter dan de regter, terwijl de regterzijde van het hoofd hier sterk geatrophieerd was, zoodat de ongelijkheid van het hoofd zeer in het oog viel. Ook hier de tong onderzoekende, vond ik deze eveneens gekromd en scheef in den mond liggende, maar hier met de punt naar de regterzijde; dus weder in tegenoverstelling van de verlamde helft van het ligchaam. De verlamming was echter in beide gevallen vooral in de beenen onvolkomen, zoodat beide nog konden gaan; sterker echter in den eenen arm, die bij beiden in eene gebogen houding was.

Deze beide zoo duidelijk te gelijk waargenomen gevallen, die juist de atro-

* Zie hiervan een geval in LALLEMAND, *Recherches sur l'Encephale*, Lettr. VII, pag. 45. Hier was de verlamming links, en de tong naar de regterzijde gebogen. Bij irritatie kan ook dezelfde zijde van ong en gelaat worden aangedaan; zoo onder anderen een geval, waar door krampen de tong hard werd als hout en zich naar boven links vertrok, terwijl ook de mond links werd getrokken. *Medic. Chirurg. Transactions*, Vol. IV, pag. 25. Ook in PFLUGER, *Functionen des Rückenmarks*, Berlin 1853, pag. 84.

† *Waarneming van eene Atrophie van het linker halfmond der hersenen*. Verhand. der Eerste Klasse van het Kon. Ned. Inst. 3° Reeks, 5° D. 1852. Amst. bij Sulpke.

phie in de tegenoverstelde zijden van het ligchaam vertoonden, spraken te zeer overtuigend, om hier niet duidelijk een verband tusschen deze aandoe-ning en de scheefheid der tong te erkennen.

Ik geloof echter, dat wij in deze gevallen eene andere verklaring moeten aannemen.

In beide gevallen was namelijk atrophie aanwezig van de eene helft der hersenen, en wel van de tegenovergestelde zijde van de atrophie van het lig-chaam. In deze gevallen heeft ook, gelijk ik in de bovengemelde waarne-ming heb aangetoond, atrophie plaats van de medulla oblongata boven de decussatie aan de zijde der atrophie van de hersenen; onder de decussatie aan de tegenovergestelde zijde.

De hypoglossus echter ontspringt nevens of zelfs boven de decussatie, dus uit dat gedeelte van de medulla oblongata, waar de atrophie nog aan dezelfde zijde als die der hersenen plaats had. Bij atrophie der regter her-senkwabben deelde dus de hypoglossus der regterzijde in de verlamming. Daar nu de tong gebogen wordt naar de zijde van den verlamden hypoglossus, zoo moest hij zich buigen naar de zijde van de atrophie der hersenen, dat is, aan de tegenovergestelde zijde van het ligchaam.

Hoe dit ook zij, genoeg, dat, bij verlamming zonder atrophie ten gevolge van eene beroerte der eene helft van het ligchaam, de punt der tong steeds naar de verlamde zijde gekeerd is, en dat de verlamming der tong in die gevallen gelijkzijdig is met die van het ligchaam; hetgeen genoeg be-wijst, dat de indrukken van onzen wil van uit de hersenen zich langs zenuw-draden begeven, die decusseren: hetwelk dus in volkomene overeenstemming is, met hetgeen onze anatomische onderzoekingen ons hebben opgeleverd.

De dwarse commissuren eindelijk, die de kernen van den hypoglossus en accessorius op den bodem der vierde hersenholte vereenigen, zullen bijdragen tot de gelijktijdige bilaterale werkingen, die aan deze zenuwen in zoo hooge mate eigen zijn. Eindelijk vond ik op eenige sneedjes achter de kernen van den hypoglossus en vagus of accessorius op den bodem der vierde hersen-holte meerdere dunne longitudinale fijne bundels, die deze kernen weder met hooger gelegene deelen schijnen te verbinden.

Van den nervus glossopharyngeus geldt hetzelfde hetgeen wij van den va-gus, accessorius en hypoglossus hebben medegedeeld. Ook uit deze kern ko-

* 1. c. pag. 6, Taf. 2, fig. 3.

men vezels, die naar de raphe gaan, zich meer of min naar voren omslaan om aan de andere zijde in de longitudinale bundels zich te verliezen. Hoogst merkwaardig is het echter, dat de stam dezer zenuw, volgens mijne waarnemingen in meerdere praeparaten bij den mensch en eenige dieren, zooals bij den ezel, midden door den stam of wortel van den trigeminus heengaat.

Uit het bovenstaande blijkt echter, dat dezê randvezels, die in de kernen der zenuwen eindigen en na de decussatie zich naar boven naar de hersenen begeven, niet alleen aan de motorische zenuwen eigen zijn: immers komen zij ook voor om de kern van den vagus en glossopharyngeus, en daar deze gevoel- of centripetaalwerkende zenuwen zijn, moeten deze randvezels, die hiertoe behooren, eene gelijke werking bezitten; dat is, zij moeten den in de kernen der zenuwen opgewekten indruk naar de tegenovergestelde zijde der hersenen overbrengen, waardoor dus ook eene decussatie in de werking van de gevoelzenuwen, even als in die van de beweegzenuwen plaats heeft.

Wij zien hieruit tevens overtuigend, dat de gevoelzenuwen zelve niet decusseren, maar in kernen aan hare zijde eindigen, terwijl de hier opgewekte indruk naar de tegenovergestelde zijde wordt overgebracht. Dit blijkt misschien nog duidelijker uit het verloop van den grooten wortel van den trigeminus, die onbetwistbaar aan zijne zijde naar beneden gaat in de medulla oblongata, en, zooals wij later zullen zien, op de hoogte van den onderrand van het corpus olivare of van de onderste worteldraden van den hypoglossus eindigt. Dit is een zoo algemeen erkend feit, dat nog geen enkel anatoom ooit beweerd heeft, dat deze gevoelwortel van den trigeminus zelve uit de tegenovergestelde zijde van het verlengde ruggemerg zoude ontspringen, daar men gemakkelijk dezen wortel langs dezelfde zijde naar beneden vervolgen kan.

Het is echter duidelijk, dat ook in de gevoelwerking eene overkruising moet plaats hebben, even als dit voor de beweegzenuwen geschiedt, daar anders tusschen beide zijden geene overeenstemming zoude kunnen bestaan. Immers, gelijk ik reeds elders opmerkte, »indien de gevoelzenuwen regt naar »boven gaan langs de achterste strengen tot in de medulla oblongata, dan »zouden boven de decussatie de gevoelzenuwen van de rechterzijde naast de »beweegdraden van de linker, die onder de corpora pyramidalia, zooals bekend is, zich decusseren, gelegen zijn, en dus de gewaarwordingen van »den rechterarm aan de zijde vallen van den indruk tot beweging van den lin-

»ker, hetgeen verwarring moest veroorzaken *." Ditzelfde geldt ook van de zenuwen van het verlengde ruggemerg: de gewaarwordingen van de regter linguialis zouden aan dezelfde zijde gelegen zijn van de dragers van den indruk van onzen wil voor den linker hypoglossus.

Hieruit blijkt, dat in de kernen voor de gevoelzenuwen, als vagus, glosso-pharyngeus en trigeminus zelve, de perceptie van het gevoel niet wel kan gelegen zijn; maar dat de hier opgewekte indruk door andere vezels, die, zooals wij gezien hebben, zich overkruisen, naar de overzijde, en wel naar een nog onbekend punt of gedeelte, moeten worden overgebracht. Wel schijnen, zooals wij boven hebben opgemerkt †, de medulla oblongata en eenige een weinig hooger gelegene gedeelten, misschien tot aan of zelfs in de thalami optici, die als het ware het bovineinde zijn van de achterste grijze horens van het ruggemerg, de zitplaats van het gevoel te wezen, zooals de corpora quadrigemina de zitplaats zijn voor de perceptie van het licht. Maar de oogzenuwen maken op de overigen deze uitzondering, dat zij zelve zich decusseren, waardoor ook hier de perceptie van het linker oog op de corpora quadrigemina van de regterzijde plaats heeft, en dus de perceptie geschiedt aan de overzijde der zenuw; waardoor tusschen beweeg- en gevoelzenuwen die algemeene overeenstemming ontstaat, dat overal de plaatsen van indruk van onzen wil en van perceptie aan de overzijde van de zenuwen gelegen zijn. Waar echter dit punt van gevoelperceptie gelegen is, wagen wij niet te gissen.

Vroeger vermoedde ik, dat de plaats, waar de decussatie voor de gevoelzenuwen aanwezig was, in het verlengde ruggemerg zoude gelegen zijn §. Later hebben de proeven van BROWN SEQUARD aangetoond, dat de kruisin van gevoel in het ruggemerg zelf plaats heeft, zoodat de regterzijde van het ruggemerg de drager is van den indruk der gevoelzenuwen, die zich in de tegenovergestelde linkerzijde van het ligchaam verspreiden **. Ik heb door de welwillendheid van mijnen vriend, den Heer FLES, Lector aan het Militaire Hospitaal alhier, mij zelve van de juistheid dezer stelling kunnen

* Over het Ruggemerg. pag. 72.

† pag. 7, Noot †.

§ Over het Ruggemerg, pag. 72.

** E. BROWN SEQUARD, *Recherches expérimentales sur la transmission des impressions sensibles dans la Moelle épinière. Gazette Hebdom. de Méd.* 1855, Tome II. N^o. 31, 36.

overtuigen en duidelijk kunnen waarnemen, dat bij doorsnijding van de regterhelft van het ruggemerg van eene geit het linker been ongevoelig, en het regter verlamd werd, maar eene hooge gevoeligheid bleef vertoonen.

Men heeft hieruit willen besluiten, dat de gevoelzenuwen zelve zich zouden overkruisen, en niet aan dezelfde zijde eindigen, en STILLING zegt uitdrukkelijk, dat een gedeelte van de achterste zenuwwortels in de commissuren overgaat *, en zij zich dus direct schijnen te overkruisen, terwijl dit van andere gevoeldraden niet het geval zoude zijn. Daar echter STILLING zelf zegt, zijne denkbeelden over den waren oorsprong der zenuwen eerst later te zullen mededeelen †, willen wij hierin niet verder dringen.

Uit de groote overeenkomst echter, die tusschen de gevoelzenuwen van het ruggemerg en van het verlengde ruggemerg aanwezig is, meenen wij voorloopig te moeten besluiten, dat de gevoelzenuwen ook in het ruggemerg zelf uit de in de grijze achterste horens aanwezige gangliëncellen ontspringen, van waar waarschijnlijk draden afkomstig zijn, die zich overkruisen door de commissuren, om zoo verder naar boven te gaan; op welke wijze de proeven van BROWN SEQUARD het best zullen kunnen worden verklaard, en met de onbetwistbare feiten van den loop der gevoelzenuwen in het verlengde ruggemerg in overeenstemming gebracht. Uit deze proeven schijnt men te moeten besluiten, dat de decussatie voor de gevoelzenuwen in het ruggemerg ongeveer op de plaats van den oorsprong des gevoelwortels geschiedt §.

* STILLING, *Neue Untersuchungen ueber den Bau des Rückenmarks*, Cassel 1857. 2^e Lief. pag. 265 C. pag. 268 sqq. Zie ook 1^e Lief. pag. 119, 131.

† STILLING, l. c. 3^e Lief. pag. 628. Ik nam bij eene mijner patienten waar, dat eene drukking op de voorvlakte van de linker dij, eene handbreed boven de knie, terstond eene zeer pijnlijke gewaarwording verwekte in den enkel van den regtervoet. Dit zoude dus wel den schijn geven van eene naauwe vereeniging tusschen de gevoelzenuwen van weërszijden. Deze reflex vertoont zich echter hier van den linker nervus cruralis op den wortel van den regter ischiadicus. Dit verschijnsel bestaat sedert vele maanden. Drukking op den enkel verwekt echter omgekeerd geene pijn in de dij.

§ Gaarne wil ik aannemen, dat ik in mijne vroegere *Verhandeling over het Ruggemerg* mij misschien in de verklaring der gevoelzenuwen vergist heb, en gevoelzenuwen voor reflexzenuwen heb gehouden en omgekeerd, en dat dus welligt de gevoelzenuwen de dwarse wortels, en de reflexzenuwen de opklimmende draden zijn, die, volgens STILLING (*Neue Untersuchungen*, 2^e Lieferung, pag. 265 und pag. 285 sq.) weder naar de grijze stof zich zouden ombuigen. Nadat BIDDER verklaart, deze opklimmende vezels der achterste zenuwwortels na een naauwkeurig onderzoek niet te hebben kunnen vinden (*Untersuchungen ueber die Textur des Rückenmarks*, Leipzig 1857, pag. 89), verheugt het mij, mijne waarneming door den naauwkeurigen STILLING bevestigd te zien.

Daar echter de grijze achterste horens, gelijk ik in mijne *Verhandeling over het Ruggemerg*, pag. 47 en 64, heb opgemerkt, in den rug en boven de cervicaalaanzwelling veel dunner zijn, en dus een veel geringer aantal dunne opgaande vezels bezitten dan in de lenden- en cervicaalaanzwelling, kunnen deze, naar mijne overtuiging, niet dienen voor de overbrenging van gevoel; maar, terwijl de eigenlijke gevoeldraden in de gangliëncellen van het ruggemerg schijnen over te gaan, ontspringen uit dezen oorsprong der gevoelzenuwen weder andere geleidraden, die, even als in het verlengde ruggemerg, zich naar de overgestelde zijde schijnen te begeven, om in de achterste strengen naar boven zich om te buigen, en zoo den indruk naar de hersenen over te brengen. Hieruit volgt ook, dat men ongevoeligheid veroorzaakt, volgens de proeven van BROWN SEQUARD, door eene longitudinale snede in het midden, of door het vernietigen van de grijze stof. Niet overal echter schijnt BROWN SEQUARD reflexindrukken van gevoelperceptie nauwkeurig te hebben onderscheiden.

§ 4.

OVER DEN OORSPONG DER ZENUWEN UIT HET VERLENGDE RUGGEMERG.

NERVUS FACIALIS.

Onder de zenuwen van het verlengd ruggemerg is er misschien geene, waarvan de oorsprong moeilijker met zekerheid te bepalen is dan de nervus facialis.

Bij den mensch is de loop dezer zenuw, zooals door STILLING zeer juist

Wanneer men echter de wijze nagaat, waarop, volgens de ervaring van LUDWICH TURCK, eene degeneratie in het ruggemerg zich verspreidt,— namelijk bij compressie of andere ziekteaandoening van het ruggemerg, wordt de verspreiding der degeneratie altijd in de achterste witte strengen boven, in de voorste beneden de plaats van belediging aangetroffen (zie LUDWICH TURCK in FROBIEFS *Notizen*, 1857, u. B. N^o. 9, pag. 157),— dan moet men hieruit toch besluiten, dat de achterste strengen eene centripetale werking naar de hersenen, de voorste eene centrifugale werking uitoefenen, en dat dus de achterste strengen het naauwst met het gevoel in verband staan. Door het ingrijpende van vivisecties acht ik het onmogelijk, om langs dien weg hier tot zekerheid te geraken, en de proeven van BROWN SEQUARD komen mij voor niet overal bewijzend te zijn.

is aangetoond, zeer gekromd of met eene bogt naar beneden omgebogen, even zoo als dit hier met den nervus abducens het geval is *. Het is zeer duidelijk, dat door de aanzienlijke breedte van de pons Varolii deze beide zenuwen in hare baan door de medulla oblongata naar beneden zijn gedrongen, waardoor zij de dwarse rigting, die aan de andere zenuwen van het verlengde merg eigen is, verloren hebben. Bij de dieren echter, waar de pons Varolii minder breed is, houden dan ook deze zenuwen eene meer regte rigting, zoodat men ze door ééne dwarse saede gemakkelijk in haar geheel verloop kan blootleggen; bij velen is echter hare baan nog met eene meer of min geringe schuinsche helling naar voren en naar beneden †.

Deze zenuw onderscheidt zich bijzonder door eene eigenaardige witte tint van hare vezelen, die zeer parallel nevens elkander verloopend, waardoor zij zeer kenbaar is. In dezen loop buigt de stam zich voor den ventriculus quartus naar binnen om, en schijnt, nadat hij den bodem dezer vierde hersenholte genaderd is, dwars naar binnen naar de raphe door te loopen, waarin de meeste zijner vezelen schijnen over te gaan §, om aan de tegenovergestelde zijde weder naar voren uit te stralen **.

Op dezen weg echter, langs den bodem der vierde hersenholte, vertoont deze zenuw meerdere bijzonderheden, waardoor zij zich van andere zenuwen onderscheidt.

STILLING merkt op, hetgeen ik ook bevestigd heb gevonden, dat de stam van den facialis meest in een enkelen bundel vereenigd is; zeldzaam treden eenige strengen van longitudinale vezels er tusschen, in welk geval de zenuw het aanzien van eene meer of min in twee afdeelingen bestaande zenuw verkrijgt ††. In haren loop door de medulla is zij aan de binnenzijde van den nervus trigeminus gelegen, zonder zich hiermede bijzonder te vermengen §§.

* STILLING, *Pons Varolii*, pag. 154, Taf. XVIII. fig. 2 facialis, fig. 1 abducens.

† Door de meerdere dikte dezer zenuw bij grootere dieren, ziet men, vooral bij het kalf, het paard en den ezel, hare geheele baan door het verlengde merg zeer fraai en duidelijk, zelfs met het bloote oog. Fig. 3 ff', fig. 4 ff'.

§ Fig. 3 ff' d. Zie ook STILLING, *Pons Varolii*, Taf. 3, 4 en 5.

** Fig. 3 ff' d.b.k.k.

†† STILLING, *Pons Varolii*, pag. 37. Zie ook eenigzins dit voorgesteld in onze fig. 3. Bij den nervus abducens komt dit menigvuldiger voor, fig. 4 e, f.

§§ Fig. 3 ff' ll', fig. 4 f, l, r. STILLING houdt dit gedeelte voor het vervolg van de vroegere gelatineuse stof uit de achterste horens van het ruggemerg en de daarbij gelegene achterste witte strengen, waarin wij dezen Schrijver niet kunnen toestemmen (l. c. pag. 37). Later zullen wij hierover meer in bijzonderheden treden.

Hoogst gewichtig is echter hetgeen STILLING opmerkt van het verschil tusschen de lagere en hoogere gedeelten van den facialis. Terwijl namelijk de onderste gedeelten dezer zenuw in eene eigene kern eindigen *, toonen de bovenste vezels eene afwijkende verhouding. Deze laatste schijnen direct in de raphe over te gaan, zonder zich in de kern te verliezen, en dan in de raphe zich te kruisen; haar verdere loop is hem echter niet duidelijk geworden. In dezen loop sluiten zij in hare vezels eenen bundel longitudinale vezels in, waarin STILLING eenen wortel van den trigeminus meent te zien, zoodat de vezels van den facialis zich voor en achter langs dezen bundel begeven †.

In nog hoogere gedeelten ziet men niets meer, volgens STILLING, van eene kern; maar hij meent, dat de vezels van den facialis zich in dezen loop naar beneden buigen om in de lager gelegen kern over te gaan, terwijl andere vezels van den facialis zich door de raphe naar de ruggemergstrengen zouden begeven, waarvan zij verlengsels zouden zijn, zoodat dus de nervus facialis een dubbelen oorsprong zoude bezitten. Hij erkent echter, dat dit door nadere onderzoekingen nog moet worden uitgemaakt §.

Hoezeer ik mij in het algemeen met de gegevene beschrijving van den loop van den facialis volgens STILLING, zeer wel kan vereenigen, en ik ook in de meeste dieren in de hooger gelegene strengen van den facialis vele doorgesneden vezels heb aangetroffen: zoo zijn toch bij het paard en den ezel de enkele vezels van den hier zoo zwaren facialis zoo dik en duidelijk herkenbaar, dat ik, hoe vreemd mij dit ook toescheen, daar de verklaring hiervan zeer moeilijk is, meen te moeten aannemen, dat vele vezels van den facialis onmiddellijk tot in de raphe doorloopen, zonder door eene kern onderbroken te worden. Ik heb echter hierbij waargenomen, dat in dezen loop tusschen de vezels dezer zenuw vele afgezonderde kleine gangliëngroepen en zelfs enkele gangliëncellen worden aangetroffen; zoodat, hoewel ik ook meende eenige vezels onafgebroken tot in de raphe te kunnen vervolgen, ik dit nog niet als een zeker feit durf op te geven.

* STILLING, Tab. III, IV, *nn' h*, en onze fig. IV. *ff*.

† STILLING, l. c. pag. 37, Taf. V. *nn a*. Zie ook onze fig. 3 *ff' d, b*. Wij zullen later zien, dat deze bundel longitudinale vezels, die door den stam van den facialis wordt ingesloten bij de vierde hersenholte, met den trigeminus niets gemeen heeft; maar een der doorgesneden achterste wortels is van de gehoorzenuw. Bij het paard en den ezel schijnen zij niet voor te komen, waar deze wortels een meer scheeven loop naar boven volgen.

§ l. c. pag. 38.

Ontwifelbaar echter schijnt het mij toe, dat niet alle vezels van den facialis uit eene en dezelfde gangliëngroep ontstaan; hetzij dan dat eenige vezels onmiddellijk door de raphe zich naar de andere zijde begeven, of uit afzonderlijke gangliëncellen ontspringen.

Merkwaardig is het bovendien, dat althans bij den ezel de stam van den facialis midden door den grooten wortel van den trigeminus heendringt; echter is het mij niet gelukt, een onmiddellijken zamenhang tusschen deze beide zenuwen hier te ontdekken.

De voorname kern voor den facialis geeft aan de andere binnenzijde, nadat zij aan de buitenzijde vele vezels dier zenuwen heeft opgenomen, weder vele vezels af, die, even als wij van de kern van den hypoglossus hebben gezien, in de raphe overgaan, om meer naar voren deze weder te verlaten*. Opmerkelijk echter is het, dat eenige vezels geheel aan de achterzijde van de raphe dwars door naar de overzijde zich begeven †. Ditzelfde is echter ook het geval met de hoogere gedeelten van den facialis, waar geene kern meer zichtbaar is §. Dat deze vezels niet, zooals BIDDER van de achterste commissuren meent in zijn nieuwste werk over het ruggemerg**, uit bindweefsel bestaan, heb ik met zekerheid bij het paard, den ezel en ook andere dieren kunnen onderscheiden, daar ik deze vezels duidelijk tot in den facialis kon vervolgen. Zeker is het, dat van al de zenuwen van het verlengde ruggemerg geene enkele zulk eene sterke gemeenschap heeft met die der overzijde, hetzij dan direct, hetzij indirect door tusschenkomst van gangliëncellen, als de facialis.

Letten wij echter op de werking van den facialis, dan kunnen ons de verschillende oorsprong en het sterke verband van den facialis der eene zijde met die der andere niet zoo zeer verwonderen. Immers is de meeste werking van den facialis bilateraal. Wij kunnen, wel is waar, de gelaatspieten van slechts eene zijde meer of min afzonderlijk bewegen, maar bij dieren schijnt dit vermogen, uitgezonderd bij de bewegingen der ooren en oogleden, bijna geheel te ontbreken; zoodat ik zelfs zeer betwijfel, of een hond, kat, paard

* Fig. 4 f, b, c.

† Fig. 4 b.

§ Fig. 3 b.

** BIDDER, *Untersuchungen ueber die Textur des Rückenmarks*, Leipzig 1857, pag. 47, en pag. 95, N^o. 11. Ook omtrent het ruggemerg zelf kunnen wij dit gevoelen van BIDDER van het aanwezig van zooveel bindweefsel geenszins aannemen.

of ezel het vermogen bezit, om den bek scheef te trekken, slechts eenen neusvleugel te bewegen, of een oog willekeurig dicht te knippen, waartoe ook zelfs bij den mensch eene zekere oefening en inspanning vereischt wordt *.

Nu zijn echter de vezels van den facialis, die zonder in de facialiskern te treden, terstond zich naar de raphe begeven, naar evenredigheid veel talrijker en aanzienlijker bij het paard en den ezel dan bij den mensch of zelfs dan bij de hoogere dieren; terwijl de afzonderlijke kern integendeel bij den mensch veel grooter is. Hieruit schijnt men te mogen afleiden, dat dat gedeelte van den facialis, hetgeen uit de kern, of misschien ook zelfs uit hoogere kleinere kernen en gangliëncellen ontspruit, meer of min afzonderlijke bewegingen toelaat. Daar echter een gedeelte van deze kern van achteren door dwarse vezels zich met de kern der overzijde schijnt te vereenigen †, zullen alleen die gedeelten van den nervus facialis eene eenzijdige beweging toelaten, die uit gangliëncellen ontspruiten, welke niet met die der overzijde onmiddellijk verbonden zijn. En daar nu deze bundels dwarse draden achter de raphe bij de dieren, vooral het paard en den ezel, doch ook zelfs den hond en de kat, naar evenredigheid veel zwaarder schijnen dan bij den mensch, terwijl de afzonderlijke kern voor den facialis bij de dieren kleiner is, zoo zal de unilaterale werking van den facialis bij deze dieren veel geringer zijn dan bij den mensch. Die vezels echter, die uit het ganglion in de raphe overgaan, en naar de overzijde uitstralen, moeten, even als wij bij den hypoglossus en accessorius hebben gezien, als dragers van den indruk van onzen wil worden beschouwd, waardoor ook hier eene decussatie plaats heeft; zooals het dan ook bekend is, dat, bij verlamming na apoplexie, dat gedeelte van het gelaat verlamd wordt, hetgeen aan de hersenbelediging is tegenovergesteld §.

* Het is echter merkwaardig, dat bij honden en konijnen bij aannadering van eenig voorwerp tot het oog, de nictitatie der oogleden slechts aan de eene zijde plaats heeft, terwijl bij den mensch het oogknippen op beide oogen geschiedt. Dit oogknippen is echter onwillekeurig, en moet niet met de willekeurige werking van den facialis verwisseld worden. Wij zullen later eene verklaring van dit oogknippen trachten te geven, hetgeen door reflex wordt te weeg gebragt.

† Fig. 3 d, b, fig. 4 f, b.

§ Meest alle waarnemingen van verlamming van het gelaat toonen, dat bij hemiplegie ook de facialis aan de tegenovergestelde zijde der hersenen verlamd is, waardoor de mond naar de gezonde zijde van het ligchaam getrokken wordt. Men vindt onder anderen hiervan bij LALLEMAND, *Recherches sur l'Encephale* zeer vele voorbeelden. In gevallen, waar de eene zijde door rigor is aangedaan, is de mond getrokken naar dezelfde of aangedane zijde, doordien dan ook de facialis van die zijde sterker werkt.

De kern echter van den facialis staat nog in meerdere verbindingen met andere deelen: vooreerst met de kern van den nervus auditorius, en vervolgens met den grooten wortel van den trigeminus, en dan nog met eenige verwijderde gangliën-

Hoogst zelden schijnt eene tegenovergestelde verlamming van het gelaat plaats te vinden. Voor korten tijd kwam mij hiervan een zeer merkwaardig voorbeeld voor, waar de mond zeer sterk links was getrokken, door verlamming van den regter facialis, zoodat de oogleden van het regter oog niet konden gesloten worden, en waar paralytische aandoening voorkwam met gedeeltelijke ongevoeligheid van de linker extremiteiten. Hier was dus de regter facialis verlamd in tegenoverstelling van de verlamming der ledematen; ook in dit geval werd de tong naar de regterzijde omgebogen.

Een merkwaardig geval van verlamming van het gelaat aan de tegenovergestelde zijde van de verlamming van het ligchaam vindt men in SCHMIT, *Jahrb.* 1857, N^o. 3, pag. 297. Hier was de regterzijde van het ligchaam verlamd en de mond naar regts getrokken, het linkeroog slechts half sluitbaar; bij de sectie waren de groote hersenen verweekt; in den pons Varolii meest links, was eene roodachtig verdiepte vlek en een hard gezwel van de grootte van eene walnoot, naar achteren afnemend. Het geheele proces was in de linkerzijde van den pons verder uitgebreid dan in de regter. Voor den pons waren de hersenvliezen verdikt en zamengegroeid en in de linkerhelft tot aan de groef tusschen den pons en de linker gyri der hersenen. De linker nervus trigeminus was verweekt, de linker facialis normaal. Er was hier dus duidelijk verlamming der regterzijde met verlamming van den linker nervus facialis.

De schrijver zoekt de verklaring en de zitplaats der kwaal in de pons, waarin hij meent dat zich de nervus facialis decusseert. Wegens den hoogen scheef naar boven gerigten loop van den facialis bij den mensch, loopt hij hier ten deele door de pons Varolii. De tegenzijdige verlamming zoude dus hier moeten verklaard worden, doordien de corpora pyramidalia in de pons boven de decussatie, de nervus facialis onder zijne decussatie verstoord was; waaruit de schrijver het besluit trekt, dat dit geval tevens bewijst, dat de nervus facialis niet gedeeltelijk, maar geheel zich decusseert, daar anders geene volkomene verlamming aan de eene zijde kon plaats hebben: hetgeen echter, indien de stam der facialis beleedigd was, volgens zijn gevoelen, in zijnen doorgang door het merg, hierdoor niet zoude bewezen worden, daar dan natuurlijk slechts de eene facialis kon geparalyseerd worden.

Ik geloof, dat in dit en de andere gevallen de verklaring van den schrijver nagenoeg de juiste is: namelijk, bij de aandoening van den pons aan de linkerzijde, kunnen te gelijk worden aangedaan de corpora pyramidalia, waardoor verlamming van de regterzijde van het ligchaam en van den linker nervus facialis zoude ontstaan, waar hij door het onderste gedeelte van den pons loopt. Eene dergelijke kruising der verlamming zoude dus de zitplaats der kwaal in den pons Varolii bewijzen. Zie ook ROMBERG, *Lehrb. der Nervenkr.*, 1840. I. B., Abth. pag. 225. Of men echter besluiten mag, dat bij hemiplegiën, waar het gelaat niet wordt aangedaan, de plaats van beleediging altijd onder den nervus facialis gelegen is, zoude ik niet durven beweren; daar de vezels uit de hersenen, die den indruk van onzen wil leiden naar den facialis, waarschijnlijk uit een ander punt in de hersenen of corpora striata zullen ontspringen dan die, welke den indruk van onzen wil langs de corpora pyramidalia naar de extremiteiten overbrengen, en die dus ook afzonderlijk kunnen worden aangedaan. Naauwkeurige pathologische waarnemingen en secties zullen alleen in staat zijn deze verschillende plaats te vinden.

Ook kunnen twee ziekelijke aandoeningen in de hersenen aanwezig zijn, waarvan de eene op de

groepen, waartoe ook de corpora olivaria behooren. Daar echter deze laatste ook met de kern van den hypoglossus en accessorius in een zeer naauw verband staan, willen wij later deze meer verwijderde gangliën onder den naam van hulpgangliën, die eene meer zamengestelde reflex op de zenuwen uitoefenen, afzonderlijk beschouwen, en ons in dit hoofdstuk slechts tot den naasten oorsprong der zenuwen uit hare kernen en de naaste verbindingen van deze laatste met aangrenzende zenuwen bepalen.

Om deze redenen gaan wij thans over tot de gehoorzenuw, die zoo zeer in de nabijheid van den facialis het ruggemerg verlaat.

NERVUS AUDITORIUS.

In het verlengde ruggemerg worden beide zenuwen, facialis en auditorius terstond vaneen gescheiden, en wel door de verlenging van den trigeminuswortel, die tusschen beide zenuwen geplaatst is *. Om het verloop van de gehoorzenuw te erkennen, moet ik bovenal het kalf, paard of ezel aanbevelen, waar deze zenuw zeer dik, en haar oorsprong ongemeen fraai en duidelijk is.

Ook de nervus acusticus behoort tot de vrij zamengestelde zenuwen. Algemeen zijn de wortels van den acusticus bekend, die uit de vierde hersenholte meer of min schuins naar buiten gaan, zich om het corpus restiforme heen slaan, om zoo in den nervus auditorius over te gaan. STILLING vond nabij het punt, waar deze vezels in den auditorius overgaan, eene eigene groep gangliëncellen, die met deze wortels in een naauw verband schijnen te staan †. De zenuw zelve dringt tusschen het corpus restiforme en den trigeminuswortel (STILLINGS witte achterstrengen van het ruggemerg) scheef, eenigzins boogvormig naar den ventriculus quartus, waarvan zij echter, zooals STILLING zeer juist opmerkt, verder dan de facialis verwijderd blijft, in de

tegenovergestelde zijde van de andere gelegen is; zoodat aan de eene zijde de extremiteiten, en door de andere oorzaak de facialis en tong kunnen aangedaan worden. Zie ook een geval van verlamming der regter gezichtshelft en der linkerzijde van het ligchaam bij ROMBERG, *Lehrb.* 1. B. 3. Abth. pag. 808 sq.

* Fig. 3 en 4 *l. l.*, tusschen de gehoorzenuw *g.* en facialis *f.*, die als gelatineuse stof en achterste witte ruggemergstreng door STILLING verkeerdelijk wordt aangeduid.

† STILLING, *Pons Varolii*, pag. 28 en 162 sq., Tab. I et II z. en pag. 153.

rigting van den zoogenoemden locus coeruleus *, waarin hij nog eenige afdeelingen onderscheidt.

Bijzonder opmerkelijk is het, dat de vezels van den nervus auditorius geenszins zoo gesloten aaneen liggen, als dit bij andere zenuwen het geval is; maar dat hare bundels door meerdere strengen longitudinale vezels, die zich tusschen de draden der gehoorzenuw naar boven begeven, in meer afzonderlijke vezels worden gescheiden †.

Nergens is het gemakkelijker dan hier, vooral in het kalf, de verbinding te zien tusschen de draden van de gehoorzenuw en de gangliëncellen, waaruit zij ontspruiten. Deze gangliëncellen behooren tot de grootste soort, zoodat men die reeds bij eene 8—10 malige vergrooting duidelijk onderkennen kan §, en zich bij eene 40 à 50 malige vergrooting duidelijk kan overtuigen, dat de draden der gehoorzenuw uit deze gangliëncellen ontspringen, die door meerdere draden weder onderling zich verbinden en vervolgens centraaldraden uitgeven, die naar eene meer dieper bij de vierde hersenholte gelegen groep gangliëncellen of kern zich begeven **. Deze kern, die vooral bij het kalf zeer duidelijk is, bestaat uit eene menigte gangliëncellen, waartusschen vezels in allerlei rigtingen verlopen. Vooreerst namelijk ontvangt zij de vezels van de gehoorzenuw ††; vervolgens breidt zich hierin eene menigte vezels uit, die van het corpus restiforme en van het cerebellum afkomstig zijn, en die eene eigenaardige golvende buiging vertoonen, vooral in het kalf §§. Op andere plaatsen loopen deze vezels uit het cerebellum meer regt ***. Het is mij duidelijk gebleken, dat eenige vezels van den auditorius, die uit groote gangliëncellen van den auditorius ontspringen, dwars in deze vezels ombuigen en zich hiermede naar het cerebellum begeven †††. In eenige sneedjes zag ik

* STILLING, l. c. pag. 38, Tab. I, l, m, n, n. Tab. II, III, IV, m, m en Tab. 18, Fig. 13, 14, 15, pag. 122 sqq. Zie ook onze Fig. 4, g, h.

† Fig. 4, g, g". Ook STILLING, Taf. II, m, m".

§ Fig. 4, g'.

** Fig. 4. h. STILLING heeft zekerlijk dezen oorsprong der gehoorzenuw uit deze gangliëncellen in het kalf niet onderzocht; daar hij die voor onzeker houdt, l. c. pag. 159, en zelfs aan de gehoorzenuw eene afzonderlijken kern ontkent, l. c. pag. 158, b. hoezeer hij het verband van zeer groote gangliëncellen met de vezels van de gehoorzenuw beschrijft.

†† Fig. 4, g', h.

§§ Fig. 4, i, k.

*** STILLING, Taf. II, III, f, f.

††† Fig. 4, i, g".

duidelijk meerdere groote gangliëncellen, met die van den stam van den auditorius volkomen gelijkvormig en hiermede verbonden, zich tusschen deze vezels, die van het cerebellum komen, uitstrekken; zoodat er geen twijfel kan bestaan, of de nervus auditorius staat in eene zeer naauwe verbinding met het cerebellum, waarvan mij echter de beteekenis en verklaring duister zijn *.

Het is bekend, dat FOVILLE eene verbinding tusschen den nervus auditorius en den flocculus heeft aangegeven †, die ik ook bevestigd heb gevonden, en daarmede de bijzondere grootte van dezen flocculus bij Knaagdieren, en die een scherp gehoor bezitten, heb in verband gebragt §; doch het aandeel van het cerebellum in de perceptie van het gehoor waag ik niet om eenigermate te bepalen, en erken liever, dat het nut van dit verband mij nog onbekend is.

In meerdere praeparaten, bijzonder bij den ezel en het kalf, bleek mij overtuigend, dat er tusschen den auditorius en trigeminus, waar de eerste zich om den stam van den grooten wortel van den trigeminus slaat, eene gemeenschap is van vezels, die alle gangliëncellen bezitten. Wij hebben deze gemeenschap ook in onze afbeelding fig. 4 aan de binnenzijde van den nervus auditorius *g*, trachten aan te geven.

Aan de andere zijde van deze kern (fig. 4, *h*) straalt eene menigte zware vezelbundels uit, die vooral bij het kalf buitengemeen zwaar zijn en op de fraaiste wijze om de longitudinale bundels zich wenden, en zich als meer of min verdeelde fibrae arciformes naar de raphe begeven, waarheen zij in dwarse rigting verloopen, om zich met gelijksoortige vezels van de andere zijde weder te vereenigen of hierin over te gaan **.

Vele van deze fibrae arciformes omstrikken den stam of wortel van den nervus facialis fig. 4, *f*, *f*, op de menigvuldigste wijze, en op enkele plaatsen meende ik lange vezels te erkennen, die in de baan van den facialis

* In den ezel vond ik in de uitstralingen van den auditorius naar het cerebellum vele sterk gepigmenteerde gangliëncellen. In lagere sneedjes, waar reeds de stam van den auditorius niet meer zichtbaar is, is deze kern met uitstralingen naar het cerebellum nog aanwezig, en tevens gaan van hieruit zware bundels naar de raphe.

† FOVILLE, *Traité complet de l'anatom. et physiol. du syst. cerebr. spr.* Tab. 4, Fig. 3, o. h. Tab. 4, Fig. 1, E, E, X.

§ *Recherches d'anatomie comparée sur le genre Stenops d'Illiger*, par J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK et W. VROLIK, pag. 33. In *Bijdragen tot de Dierkunde*, uitgegeven door *Natura Artis Magistra*, D. I. Amsterdam 1848—1854.

** Fig. 4, *h*, *d*.

zich plaatsten, en met diens vezelen in den stam dier zenuw peripherisch zich naar buiten begeven. Na herhaald onderzoek echter onder sterkere vergrootingen gelukte het mij telkens te ontdekken, dat wel eenige dezer vezels een klein eind wegs met de vezels van den facialis naar buiten zich rigten, maar iets verder deze baan weder verlaten, om in andere *fibrae arciformes* over te gaan; zoodat, hoezeer ook deze vezels den facialis op de menigvuldigste wijze ompinnen, ik mij geenszins van eenig direct verband heb kunnen overtuigen*.

Geheel anders is dit echter met de kernen. Uit dezelfde centraalkern, namelijk van de gehoorzenuw fig. 4 *h*, begeven zich vele dunne vezels naar de kern van den facialis †, zoodat aan eene verbinding tusschen deze beide kernen niet is te twijfelen.

Deze verbinding acht ik hoogst gewichtig. Zij duidt namelijk op een reflex of inwerking van den auditorius op eenige deelen van den facialis. Dat eene dergelijke werking inderdaad plaats heeft, valt niet te betwijfelen §: immers verkrijgt de *musculus stapedius* een takje van den facialis, en het is wel met zekerheid aan te nemen, dat sterke indrukken op de gehoorzenuw, als meer of minder scherpe of zware geluiden, op de bewegingen der gehoorbeentjes en aldus ook vooral op den *stapedius* eene reflecterende werking moeten uitoefenen.

Moeijelijker is het vraagstuk, in hoeverre men de centrale verbinding zoude kunnen aanwijzen, waardoor de gehoorzenuw hoogst waarschijnlijk reflecteert op het ganglion oticum, en zoo door den *tensor tympani* op de spanning van het trommelvlies. Bij de vele verbindingen echter, die dit ganglion heeft met meerdere zenuwen wordt het moeijelijk dit met eenige zekerheid aan te wijzen. Het ganglion oticum immers verbindt zich met den *nervus pterygoideus*, *glossopharyngeus* en *facialis*, en de vraag is dus: langs welken weg gaat waarschijnlijk de reflexindruk van de gehoorzenuw op dit ganglion?

* Bij het kalf zijn deze vezels zoo duidelijk en zwaar, dat het niet moeijelijk is, die zonder onderbreking tot in en door de raphe op vele plaatsen te vervolgen. Dit bewijst een onmiddellijken zamenhang tusschen de beide kernen van de gehoorzenuw, en hierdoor kan misschien de sympathie der beide gehoorzenuwen, en het voorkomen van doofheid aan beide ooren, b. v. ten gevolge van apoplexie, hetgeen ik zelf ook heb waargenomen, verklaard worden. Misschien verklaart het ook, waarom wij met twee ooren slechts een enkel geluid vernemen.

† Fig. 4, *m*, *f*.

§ TODD and BOWMAN, *the Physiol. Anat.* Vol. II, pag. 87.

Wat den nervus pterygoideus betreft, zoo schijnt de innige verbinding tusschen deze zenuw en het ganglion oticum niet geheel constant te zijn, en is door meerdere onderzoekers ontkend *; door lateren echter wordt de onderlinge verbinding aangenomen. Daar evenwel deze zenuw als zijtak van de portio minor trigemini uit eene centraalkern ontspringt, die aanmerkelijk hooger gelegen is dan de kern van de gehoorzenuw †, zoo zoude het bijna onmogelijk zijn, de verbinding tusschen beiden met eenige zekerheid anatomisch te vervolgen; maar hierdoor wordt het ook onwaarschijnlijk, dat de reflex dezen weg volgt. Hetzelfde geldt van den glossopharyngeus: deze zenuw ontspringt veel lager dan de auditorius, hetgeen vooral in de langere medulla oblongata van den ezel zichtbaar is §; zoodat ook tusschen deze beide zenuwen eene centrale verbinding minder waarschijnlijk is. Er blijft dus over de verbinding van het ganglion oticum, door middel van den nervus petrosus superficialis minor, met de knievormige bogt van den facialis **. Misschien zoude deze ook door de chorda tympani kunnen volbragt worden, die ook met het ganglion oticum dikwijls, zooals mij zelve gebleken is, eene naauwe verbinding aangaat. Hieruit blijkt dus, dat ook deze reflex van den auditorius op het ganglion oticum en op den tensor tympani hoogst waarschijnlijk door den nervus facialis volbragt wordt langs de door ons aangegevene centrale verbinding, die hierdoor nog gewigtiger wordt.

Het komt mij echter waarschijnlijk voor, dat men eene nog ruimere reflexwerking van den auditorius op den facialis moet aannemen; namelijk op de bewegingen der ooren. Ofschoon ook bij dieren, vooral bij het paard, deze bewegingen der ooren willekeurig zijn, zoo zien wij toch terstond de oorschelp zich rigten naar de zijde van waar het geluid komt, en daar dit oogenblikkelijk geschiedt, schijnt mij deze werking niet altijd geheel willekeurig, maar meer reflex te zijn. Alles is in het ligchaam zoo volmaakt geschikt en met elkan- der in harmonie gebragt, dat men aan onwillekeurige reflexwerkingen inderdaad eene niet geringe ruimte moet toeschrijven. Zoo maken wij bij schrik

* MULLER en MECKEL, *Arch.* 1832, pag. 72.

† STILLING, *Pons Varolii*, Tab. XXII, Fig. 3.

§ Zie onze Fig. 10, Lett. 8, 9. De afstanden zijn hier naauwkeurig gemeten en aangegeven tusschen deze verschillende zenuwen.

** VALENTIN, *Hirn und Nervenlehre von SOEMMERING*, pag. 406, Litt. X. LONGET, *Anat. et. Phys. du Syst. nerveux*, Tom. II, p. 143. Deze laatste schrijver beschouwt bepaald dezen draad als den bewegwortel van het ganglion oticum.

eene zeer snelle inademing, brengen de bovenarmen van het ligchaam af, door de werking van den deltoideus, en kunnen nu door de buikspieren met groote kracht op de opgetrokken borst werken en die vastzetten, om ter onzer verdediging de musculi pectorales met meerdere kracht te gebruiken. Dit is ook eene onwillekeurige reflexwerking, die geheel door de inwerking op verschillende gangliëngroepen van onderscheidene zenuwen door reflex wordt veroorzaakt, en waardoor onwillekeurig ons ligchaam in de houding wordt gebracht van zelfverdediging. Evenzoo schijnt mij de beweging der ooren bij de dieren zeer dikwijls aan reflexwerking te moeten toegeschreven worden. Bij den mensch is, zooals bekend is, de beweging der ooren bijna uitgedoofd; maar de reflexwerking van schrik op den facialis, waardoor zelfs de musculi frontales en occipitales hevig kunnen gespannen worden, en de haren, gelijk men zegt, te berge rijzen, is, even als het inhouden der stem door snelle inademing, reeds zoo meesterlijk door VIRGILIUS uitgedrukt in het bekende *steteruntque comae, vox faucibus haesit*. Dat overigens een onverwacht geluid ons heviger doet schrikken, dan een onverwacht gezigt van iets, is algemeen genoeg bekend. De reflexwerking echter hierbij bepaalt zich niet tot den nervus facialis, maar het geheele zenuwsysteem wordt bij hevigen schrik sterk aangegrepen; vooral volgen in de eerste plaats aandoeningen van de ademhalingswerktuigen, aphonie, en somwijlen convulsies, die, daar zij bilateraal werken, gelijk wij later zullen zien, uit het verlengde ruggemerg ontspruiten.

Tot dezen meer uitgebreiden invloed en reflexwerking van den auditorius breng ik nu de achterste wortels, die over de vierde hersenholte verlopen, en waarvan wij reeds met een woord hebben melding gemaakt. Dat deze wortels van uit de vierde hersenholte, althans voor het grootste gedeelte, en meestal geheel met den nervus auditorius te zamen hangen en hierin onmiddellijk schijnen over te gaan, is buiten allen twijfel; doch geenszins geloof ik, dat zij tot de eigenlijke draden der gehoorzenuw in den strikten zin moeten gebracht worden. Somwijlen ontbreken zij zelfs, ofschoon het gehoor aanwezig is; hetgeen mij ook nog de kundige geneesheer MARTINI, Directeur van het Krankzinnigen-gesticht te Leubus in Sileziën verhaalde, met zekerheid te hebben waargenomen. Hetzelfde getuigen ook LONGET * en de ook daar geciteerde J. F. MECKEL † en PROSCHASKA §.

* *Anatom. et Physiol. du Syst. Nerv.*, Tom. II, pag. 83.

† *Mem. de l'Acad. des Scienc. de Berlin*, 1765, pag. 99.

§ *De structura nervorum Vindobonae*, 1779, pag. 119.

Somwijlen hangen ook niet al deze striae medullares met de gehoorzenuw zelve te zamen *, hetgeen ook mij is voorgekomen; daarenboven zijn zij aan zeer menigvuldige verscheidenheden in loop, verdeling en dikte onderhevig; bij een doofstomme vond ik ze naauwelijks; bij eenen anderen waren zij zeer sterk ontwikkeld. Bij den hond, de kat, het konijn, den *Paradoxurus* en de *Cavia cobaya* vond ik ze zeer goed ontwikkeld; naauwelijks echter bij den ezel en het kalf. Zij loopen langs den bodem der vierde hersenholte schuins naar boven tot aan de middellijn, waar zij verdwijnen. Daar wij nu gezien hebben, dat de oorsprong der zenuwen voor beweging zeer nabij de middellijn of raphe gelegen is, de kernen echter voor de zenuwen van gevoel, als *vagus*, *trigeminus* en van de gehoorzenuw zelve, meer ter zijde gelegen zijn, kan men niet wel veronderstellen, dat juist in de raphe, waarin zich alle overkruisingsdraden vereenigen, de zitplaats van het gehoor zoude te zoeken zijn.

Gewigtig zijn echter de gangliëngroepen, die in deze striae medullares nabij den overgang in den stam der gehoorzenuw volgens *STILLING* gelegen zijn †. Ook *BURDACH* spreekt reeds van een ganglion, hetgeen zich aan het knievormig ligchaam zoude aanleggen en waarin deze striae zouden overgaan ‡. Ook ik heb dit ganglion op de buitenzijde van de gehoorzenuw aangetroffen, en vermoed, dat in dit ganglion vele draden van de gehoorzenuw overgaan, die dienen tot reflex. *STILLING* meent, dat deze achterste wortels zich in de raphe kruisen en naar de overzijde begeven, doch hij zelf houdt deze waarneming voor onzeker **. Het is mij ook niet gelukt, het verloop dezer vezels verder te vervolgen dan de raphe. Letten wij echter, zooals wij reeds boven hebben opgemerkt, op den sterken indruk, dien een onverwacht geluid op de medulla spinalis en hierdoor op het geheele spiergestel maakt, dan komt het mij voor, dat deze vezels in de vierde hersenholte, in haar verband met de gehoorzenuw, juist als reflexzenuwen ons eene uitstekende dienst bewijzen. Wanneer de geest door schrik verward, niet zoo spoedig in staat zoude zijn om het ligchaam in de geschiktste stelling te plaatsen tot zelfverdediging, wordt dit verrigt juist door deze striae medullares, die den indruk overbrengen of in de raphe, waar alle zenuwdraden zamenkomen en de eigenlijke *nodus vitalis* is, of zij overkruisen zich

* Zie ook *BURDACH*, *von Bau des Gehirns*, 2. Band, pag. 311.

† *STILLING*, *Pons Varolii*, pag. 28 sq., Tab. I, m, z. Taf. 2, z.

‡ *BURDACH*, l. c. pag. 84, 147, c.

** l. c. pag. 28.

daar, om zich aan de tegenovergestelde zijde in overlangse vezelen om te buigen, die de gangliëngroepen in werking zetten, waaruit die bewegingen van buik, borst en armen voortspruiten, die wij bij schrik onwillekeurig inspannen, zooals reeds boven is uiteengezet.

Dat wij met onze beide ooren slechts één geluid vernemen, kan, volgens mijne overtuiging, geheel niet door deze striae medullares verklaard worden; maar is eerder het gevolg van de verbinding der eigenlijke gehoorgangliënen door de striae arciformes, die wij boven hebben beschreven en afgebeeld*, en van de gelijktijdige gewaarwording van een geluid, hetgeen wij dus niet als twee kunnen waarnemen. Gelijk wij reeds boven hebben aangemerkt †, zijn het deze achterste zoogenoemde wortels der gehoorzenuw, die zich in dwars doorgesneden plaatjes als donkere langwerpige, scheef doorgesneden mergbundels vertoonen, die STILLING ten onregte als den constanten en inconstanten wortel van den trigeminus beschreven heeft §. Naar mijne waarnemingen staan zij met den trigeminus in geene verbinding**; in het paard en den ezels heb ik deze bundels in de streng van den facialis te vergeefs gezocht, en hier maken ook deze reflexwortels van den auditorius niet zoovele vertakkingen als bij den mensch, en zijn zelfs moeilijk te herkennen, doordien zij door een meer dikken, vrij breedten wortel, die scheef naar boven gaat, gevormd worden,

NERVUS SEXTUS SIVE ABDUCENS.

Uit den loop en de verbinding der zenuwen, die wij tot hiertoe beschouwd hebben, blijkt, dat alle zenuwen van het verlengde ruggemerg zich indirect overkruisen door de vezels, die uit hare kernen ontspringen en door de raphe dringende in de tegenovergestelde zijde zich verliezen, of liever, in de

* Taf. 4, h, d.

† Pag. 32, Not. d.

§ STILLING, l. c. Taf. 3, 4, a', a', a''. Zie onze Fig. 3, d.

** Indien men de plaats en hoogte van deze achterste reflexwortels der gehoorzenuw in de uitmuntende afbeeldingen van STILLING, *Pons. Var.*, Pl. XIX, Fig. 13—15 vergelijkt, dan valt het in het oog, dat juist deze wortels op de hoogte van den facialis geplaatst zijn, en verre onder den wortel van de portio minor trigemini, die veel hooger is dan de facialis, en dus door dezen niet kon omvat worden; terwijl de portio major trigemini volgens de eigene afbeeldingen van STILLING, niet zoo na op den bodem der vierde hersenholte gelegen is, maar zich vroeger naar beneden ombuigt. Zie vooral l. c. Fig. 15 en 16.

longitudinale vezels zich ombuigen. Des te merkwaardiger is de loop van den nervus abducens, die hierop eene uitzondering schijnt te maken; hoezeer het mij nog niet mogelijk is, zijn juisten oorsprong aan te wijzen.

In het algemeen is zijn loop zeer goed door STILLING aangewezen*. Deze zenuw doorboort de medulla oblongata juist in dezelfde rigting als de lager gelegene hypoglossus, en is, even als de facialis bij den mensch, door den breedten pons Varolii scheef naar beneden gedrukt †. Bij de dieren, waar de pons smaller is, loopt hij dwars door de medulla, even als de wortels van den hypoglossus, en kan zeer gemakkelijk door eene snede in zijn geheel verloop worden blootgelegd §. Het is echter hoogst merkwaardig, dat, terwijl alle andere zenuwen van het verlengde ruggemerg in haren loop naar binnen zich ombuigen of naar de raphe toekrommen, alleen deze zenuw een omgekeerden loop neemt, en, nabij den ventriculus quartus genaderd, zich naar buiten ombuigt**.

Volgens STILLING zoude deze zenuw uit dezelfde kern ontstaan, waaruit de nervus facialis aan de tegenovergestelde zijde zijnen oorsprong neemt ††. Inderdaad heeft het bij den eersten opslag den schijn, alsof aan de binnenzijde van deze facialiskern de abducens ontspringt; naauwkeuriger onderzoek bij sterker vergrootingen heeft ons echter doen zien, dat dit niet het geval is: de worteldraden namelijk van deze zenuw doorboren deze kern, om aan de andere achterzijde, op den bodem der vierde hersenholte te verdwijnen §§.

Ook in hoogere sneedjes gelukte het mij, vooral bij het kalf, paard en ezel, te zien, dat de vezels van den abducens hier die van den facialis doordringen, om aan den bodem der vierde hersenholte te eindigen***. Ik kan dus

* STILLING, l. c. pag. 36 en 115, Tab. III, IV, V *u, u'*.

† STILLING, l. c. Tab. XVIII, Fig. 1.

§ Onze Fig. 4, *e, f*.

** Fig. 4, *e, f*. STILLING, Tab. III, IV, V.

†† STILLING, l. c. pag. 36 sq. en 153.

§§ Fig. 4, *e, f*. Ik vond hier in meerdere sneedjes weder eene dunne laag longitudinale dwars doorgesneden bundels, waarin ik bij den ezel overtuigend draden van den abducens, nadat zij door den facialis waren heengedrongen, heb zien overgaan.

*** Fig. 3, *d*. Bij het konijn onderscheidt zich de hier zeer dikke zilvergrauwe facialis ongemeen duidelijk van het overige weefsel, en hij scheen in een praeparaat duidelijk in hare kern te eindigen. Eenige vezels van den abducens overkruisen hier zeer duidelijk den facialis, om zich in eene vrij aanzienlijke groep gangliëncellen te begeven, die aan de buitenzijde van den facialis gelegen was. Dit schijnt mij, althans ten deele, de ware oorsprong van den abducens te zijn; te meer, daar ik zoo iets ook bij het paard heb aangetroffen. De vezels van den abducens, vooral aan zijne bovenzijde, verdeelen zich zeer tusschen meerdere bundels vóór haren doorgang door den facialis.

niet aannemen, dat de nervus abducens uit dezelfde kern zijnen oorsprong neemt, waaruit de facialis ontstaat. Ware dit het geval, dan zoude het inderdaad hoogst bevreemdend zijn, dat twee zenuwen, die uit eene gemeenschappelijke kern ontspruiten, in hare werkingen zoo geheel gescheiden zijn zonder eenige harmonie; terwijl het verband met den hooger gelegen nervus oculomotorius zeer innig moet genoemd worden, daar altijd de eene tak van den oculomotorius, de internus, te gelijk werkt met den abducens van het tegenovergestelde oog, en de bewegingen van de gelaatspieten door den facialis op den stand der oogen zonder eenigen invloed zijn. Zelfs schijnt het, dat **STILLING** zelf iets dergelijks heeft gezien, hoezeer hij er geene melding van maakt; daar hij deze door de kern dringende vezels van den abducens in eene longitudinaalsnede duidelijk afbeeldt *. Het blijkt intusschen overtuigend, bij eene genoegzame vergrooting, dat deze zenuwdraden van den abducens in de kern van den nervus facialis geenszins eindigen: zij vertoonen zich alle op verschillende plaatsen doorgesneden; zoodat zij zich schijnen om te buigen, en wel, naar het mij voorkomt, naar boven, daar zij in eenige hier gelegene longitudinale bundels of liever, na eenige ombuiging naar boven, in eene kern gangliëngroepen schijnen over te gaan, welke aan de buitenzijde en bovenzijde van den facialis zijn gelegen, vanwaar geene vezels zich naar de raphe schijnen te begeven, welke kern dus niet in de decussatie deelt. Dit schijnt eenigzins bevestigd te worden door de waarnemingen van **SZOKALSKI**, die in eenen man, ten gevolge van eenen slag op het achterhoofd, verlamming van den abducens waarnam, waarbij de wortels van den abducens zeer verdikt 'en ontwikkeld schenen, zoodat hij die door den pons zich in meerdere bundels verdeelende kon vervolgen. Hij meende van eenen bundel eene overkruising waar te nemen, hetgeen ik zeer betwijfel; maar de anderen bogen zich naar boven om †. Hij meent, ten gevolge van zijne onderzoekingen, dat de nervus abducens met de hersenspheer, de vierlingheuvels en het cerebellum in verband staat, waaruit hij dan ook de antagonistische werking met den m. rectus internus tracht te verklaren §.

* l. c. Tab. XIII, en Schema, XXII, Fig. 1, m, h. In het schema zijn deze doordringende vezels niet aangegeven.

† **SZOKALSKI**, *Ueber die Cerebralstörungen der Gesichtsfunktionen*, in *Prager Vierteljahrschrift*, 1854, 1. B., pag. 88.

§ l. c. pag. 89 sqq.

Daar echter deze onderzoeken niet mikroskopisch zijn en alleen de zenuwdraden door het mes schijnen vervolgd te zijn, kunnen zij geene volledige zekerheid geven, vermits het onmogelijk is, om de fijne zenuwbundels van eene dergelijke zenuw in de bijzonderheden van hunnen oorsprong met het bloote oog te vervolgen, tenzij die door ziekelijke degeneratie meer of minder zich onderscheiden, en zoo kunnen vervolgd worden.

Letten wij echter op het naauwe verband tusschen den abducens en den oculomotorius, dan blijkt reeds hieruit, dat er tusschen deze zenuwen eene vaste verbinding moet bestaan. Daar het ons niet mogelijk is den *m. rectus externus* te bewegen, zonder den internus van de andere zijde te gelijk in werking te brengen, wordt het vermoeden, dat de abducens zich naar boven ombuigt en zoo met de hooger gelegene kern van den oculomotorius in eene naauwe verbinding treedt, zeer bevestigd*.

Het komt mij hierbij zeer gewichtig voor, dat de abducens, in tegenstelling van de overige zenuwen van het ruggemerg, kort voor den bodem der vierde hersenholte zich naar buiten en dus van de raphe afwendt; dit schijnt reeds aan te duiden, dat deze zenuw zich niet kruist, vooral doordien hierdoor de kern, waarin wij meenen dat de abducens eindigt, verder van de raphe geplaatst is, en hier naar toe geene vezels schijnt te geven. Mogt dit laatste door latere onderzoeken bevestigd worden, en mogten wij ons dus voorstellen, dat de regter abducens naar boven gaande met die vezels uit de hersenen te zamen hangt, die de linker kern van den oculomotorius na decussatie prikkelen en waaruit de *n. adducens* voor het linker oog ontspringt, — dan zouden wij terstond den antagonismus tusschen deze oogspieren op eene eenvoudige wijze kunnen verklaren: daar dan dezelfde prikkel den linker *m. internus* en regter *m. abducens* te gelijk zoude in werking brengen en omgekeerd †. Doch ik geef dit niet hooger op dan eene gissing.

* In dit opzigt verdient misschien de longitudinale streng, die door STILLING zeer fraai is afgebeeld, en die ten deele den oorsprong van den abducens met de kern van den oculomotorius schijnt te verbinden, hoezeer door dezen schrijver hieraan geenszins deze beteekenis gegeven wordt, een nader onderzoek. Zie Taf. XIII in het Schema, Taf. XXII, *h, e, e'*, H. Dat deze bundel echter ten deele in deze kern van den oculomotorius zich verliest, zegt STILLING uitdrukkelijk l. c. pag. 107 en 174.

† Daar de kern van den oculomotorius, zooals door STILLING zeer goed is afgebeeld, zoo na aan de middellijn gelegen is, dat hare gedeelten bijna ineenvloeijen, zie STILLING, l. c. Tab. XI, terwijl zij door longitudinale bundels omgeven wordt, die hiermede schijnen zamen te hangen en

NERVUS TRIGEMINUS.

Onder alle zenuwen is deze misschien wel wegens hare menigvuldige willekeurige en onwillekeurige functiën en zoo uitgebreide verspreiding, daar zij met alle zintuigen in het naauwste verband staat, als de gewichtigste maar tevens als eene der moeilijkste in haren oorsprong te verklaren.

Over haren verschillenden oorsprong is veel getwist; waarom wij geenszins in eene geschiedkundige vermelding van verschillende gevoelens zullen treden*. Genoeg zij het, te herinneren, dat deze zenuw dubbel is, een zwaarder gevoelig gedeelte, en een, hetgeen als beweegzenuw een dunneren stam vormt en dient voor de kaauspieren. LONGET bepaalt vrij naauwkeurig den wortel van de gevoelzenuw, die door den pons Varolii aan de buitenzijde van het corpus olivare en de binnenzijde van het corpus restiforme in de medulla oblongata doordringt tot aan den ondersten rand van het corpus olivare †. Den oorsprong van den kleineren wortel weet hij echter niet met zekerheid aan te geven. Volgens FOVILLE zoude deze zenuw zich ook met het cerebellum verbinden §. Buitengemeen uitvoerig is STILLING in zijne beschrijving van den centraal-oorsprong van den nervus trigeminus **. Hij beschrijft alleen van de portio major niet minder dan zes verschillende punten van oorsprong ††, waaronder hij het zonderlinge denkbeeld koestert, dat de vroegere witte achterste strengen van het ruggemerg onafgebroken in de portio major van deze zenuw zouden overgaan §§. Overigens beeldt STILLING den oorsprong en

in de kernen dringen, — kan men zich eene dergelijke verbinding dezer zenuwen zeer gemakkelijk denken. Wij hebben ook deze kern in meerdere secties gevonden, zooals die door STILLING wordt afgebeeld; doch willen in onze beschouwingen niet buiten het reeds zoo rijke veld van de medulla oblongata afwijken, en laten dus dit gewichtig punt aan de onderzoekingen van anderen over.

* Zie de vroegere gevoelens in BURDACH, *Ueber das Gehirn*, II. Theil, CLXXIII, aanmerking.

† LONGET, *Anat. et Phys. du Syst. nerveux*, Tom. II, pag. 95 sq., Tab. 1, Fig. 9, C, D.

§ FOVILLE, *Traité compl. etc.*, Tab. 5, Fig. 4, H, H'. Den oorsprong van den grooten zoowel als kleinen wortel beeldt hij af: Tab. 2, Fig. 3, R, R, den grooten, en H' den kleinen wortel. De laatste komt mij echter niet naauwkeurig voor.

** *Pons Varolii*, pag. 120—134.

†† l. c. pag. 155.

§§ l. c. pag. 45, N°. C. STILLING meent in dezen overgang der achterste ruggemergstrengen in den trigeminuswortel den grondsteen eener nieuwere zenuw-physiologie te vinden, die ik echter vermoed, dat hij wel weder zal verlaten hebben. Zie verder zijn werk pag. 51, 130, 155,

de loopbaan van deze zenuw zeer duidelijk af *. Met deze afbeeldingen kan ik mij over het algemeen zeer wel vereenigen: de portio minor verlaat vóór de vierde hersenholte de portio major, en gaat vóór de vierde hersenholte naar binnen naar de raphe, waarheen wij gezien hebben dat de rigting was van alle beweegzenuwen, waar ook eene centraalkern aanwezig is; die mij toeschijnt in meerdere plaatsen verwisseld te zijn door STILLING met den achtersten, boven beschreven reflexwortel van de gehoorzenuw. Ook van hieruit gaan vezels in de raphe, zoodat ook deze, zooals STILLING teregt opmerkt, decusseren †. Dit zijn, even als wij bij de andere beweegzenuwen hebben aangewezen, niet vezels van den trigeminus zelve, maar die van uit zijne kern door de raphe naar de overzijde gaan, om zich hier in de longitudinale bundels om te buigen, als dragers van den indruk van onzen wil.

De portio major wijkt echter in haren loop van die van alle andere zenuwen af. Daar namelijk, gelijk wij gezien hebben, de andere zenuwen dwars of in eene eenigzins schuinsche rigting naar boven door de medulla verlopen, buigt de portio major zich om naar beneden §.

Ik heb vooral den loop van deze portio major in op elkander volgende dwarssnedjes in eene aaneengeschakelde rij in den mensch en meerdere dieren zoeken te vervolgen; waarbij ik steeds, van den uitgang uit den pons Varolii beginnende, in telkens lager genomen snedjes den geheelen loop dezer zenuw kon nagaan. Uit deze onderzoekingen is mij gebleken, dat deze portio major in haren loop naar beneden tot dicht aan de onderste grens van het corpus olivare, waar zij eindigt, vele veranderingen ondergaat, die mij, hoe belangrijk ook, te verre zouden leiden en een aanzienlijk getal afbeeldingen zouden vorderen, indien ik ze in al hare bijzonderheden wilde mededeelen.

• Het zij voldoende, de hoofdveranderingen, die deze groote wortel van den trigeminus, gedurende zijnen doorgang door de medulla oblongata, ondergaat, en zijne verschillende verbindingen met de aangrenzende zenuwen aan te geven.

In de bovenste gedeelten, kort onder de plaats, waar hij uit den pons Varolii

* Pl. XIX, Fig. 13—16, Pl. XVII, in eene overlansche snede; Pl. XV en XVI, in eene schuinsche rigting doorgesneden.

† STILLING, Tab. XV, t. t. a' a, pag. 123.

§ STILLING, Pl. XIX, Fig. 13—16. Pl. XVII, FOVILLE, l. c. Pl. 2, Fig. 3, LONGET, l. c. Tab. 1, Fig. 9.

treedt, vertoont hij bij eene dwarse doorsnede naar binnen of achteren loopende vezels, die zich weder ten deele naar buiten naar het cerebellum begeven. Een weinig lager beginnen deze vezels door tusschengeplaatste kerngroepen en gangliëncellen een minder regelmatigen loop aan te nemen en meer vezels ter zijde uit te spreiden; bijzonder is dit het geval iets boven den oorsprong van den nervus auditorius: zijn stam is overal omringd van randvezels, waardoor hij aan de buitenoppervlakte scherp van de aangrenzende deelen gescheiden is*. Deze gangliëngroepen nemen in aantal toe, en tevens vormen zich, vooral aan den buiten- en voorkant, sterkere zware bundels longitudinale vezels, die zich als donkere plekken vertoonen. Spoedig ontdekt men aan de binnenzijde van den stam van den trigeminus de eerste bundels wit zilvergraauwe vezels van den facialis, vooral bij dieren, gelijk ik dan ook in deze beschrijving meest den loop van den trigeminus in den ezel en het kalf gevolgd ben.

De nervus auditorius legt zich nu aan de buitenzijde, en gaat met den stam van den trigeminus verbindingen aan †, terwijl de gangliëngroepen in deze laatste zenuw zich meer scherp afscheiden en naar den ventriculus quartus toe uitstralingen vormen en zeer vele draden afgeven naar de kern van den auditorius §. Zoo ook geeft hij, hetgeen ik vooral in eenige praeparaten van den ezel zeer fraai kon onderkennen, draden af naar de kern van den facialis, die langs deze zenuw heenloopen. Vooral bij den ezel loopt duidelijk de wortel van den facialis nagenoeg midden door den trigeminus, zonder dat men echter tusschen beide vezels ontdekken kan, dat zij in gemeenschap met elkanderen zouden staan; de facialis schijnt hier den trigeminus te doorboren. Meer naar den ventriculus quartus toe dringen weder vezels uit den stam van den trigeminus door den stam van den facialis om naar de raphe te gaan, terwijl andere vezels van den trigeminus in de facialiskern overgaan.

In de lagere afdeelingen ziet men gedurig meerdere dikke vezels met zeer fraai gebogen loop zich door den stam der trigeminuskern begeven.

Eveneens geeft hij eene menigte vezels af naar de kern van den glossopharyngeus, die bij den ezel en ook bij andere dieren ook midden door den trigeminus

* Fig. 4, l, r.

† Fig. 4, g, l. Bij den ezel vond ik deze gangliëncellen gepigmenteerd. Nog lang nadat de auditorius reeds in de opvolgende sneedjes verdwenen is, ziet men deze gangliënen achter den trigeminus-wortel ook in verbinding met het corpus restiforme.

§ Fig. 4 in het beloop van l tot m.

loopt, even als de facialis, en nog sterker is zijne verbinding met die van den vagus, zoodat uit de kern van den vagus meerdere dikke vezelbundels midden door den stam van den trigeminus gaan, zich gedeeltelijk hier verliezen, gedeeltelijk dien doordringen en in de buitenste randvezels overloopen. Hier gaat de gangliënmassa van den trigeminus, die zich gedurig vernieuwt, zoodat er weder nieuwe kernengroepen schijnen te ontstaan, meer en meer naar achteren en naar binnen naar de vaguskern, zoodat zij hiermede zich bijna schijnen te vereenigen *. Deze verbindingen, hoezeer minder sterk, hebben ook plaats tusschen den trigeminus en accessoriuskern. Ten opzichte van de kern van den hypoglossus is mij de verbinding met het onderste gedeelte van den trigeminus meer onzeker voorgekomen, hoezeer ook hier en daar vezels uit den trigeminus, vooral aan de voorzijde door den stam van den vagus heen zich naar de hypoglossuskern schijnen te begeven. Bijzonder echter verbindt de trigeminus zich met een bij het eerste verschijnen van de vaguskern en zijnen stam zich vertoonenden bundel longitudinale vezels, waarover later meer bijzonder.

Behalve deze verbindingen met de kernen van alle zenuwen der medulla oblongata, staat de stam van den trigeminus eveneens in naauwe verbinding met de hulpgangliën en de corpora olivaria, zooals wij later zullen aantoonen. In zijnen loop onder den auditorius legt zich het corpus restiforme aan de buitenzijde van den stam van den trigeminus, en hieruit beginnen vooral vele zeer fraai gebogen bundels zich midden door den stam van den trigeminus naar voren door te dringen, om dan als fibrae arciformes boogachtig naar voren en binnen naar de raphe zich te begeven, in welken loop zij met een groot aantal vezelbundels door de corpora olivaria heen stralen, vooral in de achterste gedeelten †. Deze fibrae arciformes ontstaan voor een groot deel uit het corpus restiforme, doch ook ten deele hier en daar uit den stam van den trigeminus zelve.

Aan het onderste gedeelte van dezen wortel van den trigeminus vloeit hij meer met het corpus restiforme ineen, terwijl zijne eigene bundels zich meer en meer verdeeld in kleine gangliëngroepen schijnen op te lossen en in de zijdelingsche uitstralingen te verliezen. Hij begint zich, vereenigd met het corpus restiforme, meer naar achteren te wenden, en de afzonderlijke groepen

* Fig. 1, t, D, f. Fig. 12, D, l, e.

† Fig. 1, m, n n, l, i, k. Fig. 11, g, b. Fig. 12, i, l, a.

grijze stof, door vele dwarsvezels omsponnen en doordrongen, maken eindelijk plaats voor de achterste grijze hoornen of gelatineuse stof, waarom STILLING meent, dat die onafgebroken in den trigeminus overgaan, hetgeen mij zeer onwaarschijnlijk voorkomt.

Letten wij na dit korte overzicht, hetgeen slechts de algemeene punten bevat, op den loop dezer zenuw, dan zien wij, dat in dezen grooten wortel van den trigeminus overal nieuwe gangliëngroepen ontstaan, waar nieuwe uitstralingen gevormd worden, of nieuwe verbindingen met de onder elkander geplaatste zenuwkernen van het verlengde ruggemerg worden daargesteld, die dus overal afgezonderde werkzaamheden en reflexverrigtingen schijnen aan te duiden *.

Gaan wij nu den invloed van den trigeminus na op de overige zenuwen, dan zien wij in deze verrigtingen volkomen de aangegevene verbindingen verklaard. Immers is de trigeminus, meer dan eenige andere zenuw, reflexzenuw bij uitnemendheid; daar prikkels, op zijne verschillende takken aangebragt, overal reflexverschijnselen in de aangrenzende zenuwen doen ontstaan. Dat de trigeminus met de kern van den facialis verbindingen aangaat, liet zich reeds vermoeden; daar iedere prikkel in het gelaat, b. v. bij pijn, terstond eene reflexwerking in de gelaatspieren te weeg brengt, hetgeen eene naauwe verbinding tusschen den facialis en trigeminus verraadt. Welk nut de verbinding heeft tusschen deze laatste zenuw en den auditorius, is mij niet helder geworden: wij kennen hiertoe te weinig de werking der ossicula auditus, en van het gehoor zelf. Over het nut van de verbindingen van den trigeminus, als reflexzenuw beschouwd, met den glossopharyngeus, vagus, accessorius en hypoglossus in het slikken, inademen, hoesten en niezen, is het naauwelijks noodig breeder uit te weiden; later komen wij hierop terug.

Wij kunnen echter uit deze verbindingen den zoo eigenaardigen loop van dezen wortel van den trigeminus verklaren, die alleen onder alle zenuwen van boven naar beneden door de medulla oblongata zich uitstrekt. Immers staat hiermede in het naauwste verband, dat deze wortel juist door deze benedenwaartsche rigting in staat is, opvolgend met alle zenuwen van het verlengde ruggemerg reflexverbindingen aan te gaan, naarmate hij op de hoogte van hare kernen genaderd is †.

* Verbindingen tusschen den trigeminus en abducens heb ik niet kunnen ontdekken; doch ook zijn mij geene reflexverschijnselen van den trigeminus op den abducens bekend.

† Gelijk wij boven hebben opgemerkt, schijnt de abducens, die meer verwijderd ligt van den trigeminus, en waarschijnlijk hooger ontspringt, hierop eene uitzondering te maken.

Eindelijk acht ik het als een algemeenen regel zeer gewichtig, dat het schijnt, dat overal, waar vezels afgaan, die eenige bijzondere werkzaamheid b. v. reflex zullen verrigten, er telkens nieuwe groepen gangliëncellen ontstaan, waaruit deze vezels ontspringen. Wij hebben b.v. dit boven gezien; waar van de buitenzijde van den auditorius de achterste wortels in den ventriculus quartus overgaan, die voor reflex schijnen te dienen, daar is een gangliëngroep. Dit is telkens weder het geval, waar de trigeminus nieuwe verbindingen aangaat; ja zelfs het corpus restiforme vertoont eene groote menigte gangliëncellen, die ik bij den ezel zeer fraai gepigmenteerd vond *, waar de voornaamste fibrae arciformes uit deze lichamen ontstaan, om zich door den trigeminus boogsgewijs naar de raphe te begeven. Vervolgen wij dit denkbeeld, dan geloof ik, dat dit voor eene zeer groote uitbreiding vatbaar is, waardoor misschien vele verschijnselen nader kunnen verklaard worden. Immers, indien wij als algemeenen regel in het zenuwgestel aannemen, dat overal, waar eene eigene werkzaamheid door zenuwdraden moet worden opgewekt, hiertoe bijzondere gangliëncellen, waardoor die eigenaardige zenuwwerking wordt te weeg gebracht, gevorderd worden, dan zien wij inderdaad, dat dit een regel is, die nauwelijks uitzonderingen schijnt toe te laten.

Zoo is het b.v. bekend, dat de staafjes in de retina voor het licht wel gevoelig zijn, maar niet de zenuwvezels zelve. De opgewerkte eigenaardige werking in deze staafjes schijnt aan de zenuwdraden van het netvlies door gangliëncellen, die in de verbinding tusschen beiden geplaatst zijn, te worden medegedeeld †. De zenuwdraden van den opticus gaan in het centraaleinde weder in kernen over, waaruit verdere draden de verspreiding naar de hersenen op zich nemen.

Hetzelfde schijnt te gelden van de door CORTI ontdekte cellen in de cochlea van het oor, die door de trillingen van het geluid worden aangedaan, en nu volgens de ontdekking van KÖLLIKER hare werking aan gangliëncellen mededeelen §, waarmede de gehoorzenuw in hare uiterste draden voorzien is. Volkomen schijnt dit door de ontdekkingen van ECKER ten opzichte van de

* Misschien was deze ezel reeds een bejaard dier, daar met den ouderdom het pigment in de gangliëncellen toeneemt.

† Zie vooral J. C. MULLER, *Anat. physiol. Untersuchungen ueber die Retina*, Leipzig 1856.

§ KÖLLIKER, *Ueber die letzte Eindingungen des Nervus cochlea und die Functionen der Schnecke. Glückwünsche an TIEDEMAN*. Würzburg 1854.

reukzenuw bevestigd te worden, die in gangliëncellen eindigt, waarmede door dunne draden de epitheliaalcellen van het bovenste slijmvlies van den neus schijnen zamen te hangen *. Beide zenuwen hebben weder centraalgangliën, waaruit de hersenvezels ontspringen, die ons den ontvangen indruk overgeven.

Evenzoo gaat de indruk van onzen wil niet terstond over in de beweegzenuwen, maar in gangliëncellen, waaruit de peripherische werkzaamheid ontspringt tot beweging der spieren.

Moeijelijker schijnt in den eersten opslag deze zaak met de gevoelzenuwen. Dit is echter niet het geval. Immers schijnen, volgens de jongste onderzoekingen van WAGNER en MEISNER, de huidzenuwen in de tastligchaampjes en met korrelachtige stof gevulde blaasjes te eindigen †, die weder zeer aan gangliëncellen herinneren, waardoor het gevoel van warmte en koude niet alleen, maar ook van de tastbare eigenschappen der lichamen wordt opgewekt. Immers geven, volgens de proeven van WEBER en anderen, de stammen of takken der gevoelzenuwen, b. v. bij weggenomen huid, ons geene gewaarwording van warmte of koude, noch de eigenlijke tastperceptien, maar alleen van pijn. Zoo wij dus in de tastligchaampjes der huid gangliëncellen mogen aannemen, hetgeen mij zeer waarschijnlijk voorkomt, dan kunnen wij deze beschouwen even als eigendommelijke galvanische batterijen, waardoor eene eigene werkzaamheid in de gevoelzenuw wordt opgewekt. Verder mogen wij hierbij niet voorbijzien, dat in de stammen dezer gevoelzenuwen overal gangliën voor de intrede in het ruggemerg geplaatst zijn, waardoor iedere gevoeldraad in zijnen loop door eene gangliëncel schijnt te gaan. Ook deze moeten wel eene eigene werkzaamheid op deze zenuwdraden uitoefenen, daar zij alle schijnen bipolair te zijn en dus naauwelijks met andere draden verbindingen aan te gaan.

Verder schijnt het mij zeer belangrijk, dat de gangliëncellen voor de verschillende zenuwen ook onderling in vorm en grootte onderscheiden zijn. Zoo zijn de gangliëncellen van den hypoglossus verschillend van die van den accessorius, en onderscheiden zich deze weder van die van den auditorius, vagus, trigeminus, retina, nervus cochlearis enz. Geheel anders zijn zij weder

* ECKER, *Ueber das Epithelium der Rienschleimhaut*, en *Berichte ueber die Verhandl. d. Gesellsch. zu Freyburg*. Nov. 1855. Taf. IV.

† WAGNER, *Nerv. Unters.*, pag. 133. FUNK, *Physiol.*, 2^e Lief, p. 584.

in de corpora olivaria, in de materies corticalis van het cerebellum, en deze verschillen weder van die van het cerebrum*.

Uit dit alles mogen wij afleiden, dat de gangliëncellen eigenaardige zenuwwerkplaatsen of batterijen zijn, die door eene electrische zenuwopwekking in de zenuwdraden zelve een eigenaardigen stroom daarstellen, waardoor hare specifieke werkzaamheid verrigt wordt. Later zullen wij op dit denkbeeld terugkomen.

Nog zoude ons overblijven, om van de fibrae arciformes, en van de straalswijze vezels, die in het verlengde merg in zulk een aanzienlijk getal voorkomen, te spreken; doch, daar deze meer schijnen betrekking te hebben, op het onderling verband tusschen verschillende deelen van het verlengde ruggemerg en niet tot eene bijzondere zenuw te behooren, zullen wij deze beter kunnen verklaren, wanneer wij eerst de bijzondere gangliëngroepen in het verlengde ruggemerg hebben nagegaan, waaruit niet direct zenuwen ontspringen, maar die wij als hulporganen voor de gecombineerde werking van vele zenuwen van het verlengde merg beschouwen.

§ 5.

OVER DE BIJGANGLIËN IN DE MEDULLA OBLONGATA.

In onze beschouwingen over de medulla oblongata hebben wij ons hoofdzakelijk bepaald bij de nieuwe longitudinale vezels, die hier achter de corpora pyramidalia ontstaan en zich naar de hersenen begeven, als ook bij den oorsprong der zenuwen uit het verlengde ruggemerg, benevens bij de wijze, waarop eene kruising wordt te weeg gebracht, niet door de stammen der zenuwen

* JACUBOWITSCH onderscheidt slechts drie soorten van cellen: 1) groote multipolaire cellen, die hij bewegingscellen noemt, met 1 tot 8 draden; 2) gevoelcellen, die kleiner zijn, met meest 3, hoogstens 4 draden, en ten 3) sympathische cellen, die nog kleiner zijn. *Mittheilungen ueber die feinere Structur des Gehirns und Rückenmarks*, Breslau 1857, pag. 2 sqq. Volgens hem zouden de bewegingscellen in de medulla oblongata bijna geheel ontbreken, l. c. pag. 41. De kernen echter van den hypoglossus, accessorius en facialis bewijzen, dat hier wel deugdelijk bewegingscellen aanwezig zijn, en dus zijne onderscheiding niet juist is, ofschoon de cellen in deze kernen ook iets kleiner zijn dan die in de voorste hoorns van het ruggemerg. De cellen echter in de kernen van den auditorius zijn weder veel grooter, en komen in vorm meer met zijne beweegcellen overeen, hoezeer die eene geheel andere functie uitoefenen. Zijne physiologische onderscheiding, die hij echter ook niet geheel strikt aanneemt, l. c. ag. 2 komt mij onjuist voor.

zelve, maar door de geleidraden, die uit de gangliënkernen ontspringen, en nu naar de overzijde zich begeven om in de longitudinale bundels om te slaan.

Wij hebben echter opzettelijk gezweven van de menigvuldige gangliëngroepen, die in de medulla oblongata voorkomen, waaronder de bekende corpora olivaria de eerste plaats bekleeden; doch behalve deze zijn er voor de meeste zenuwen nog bijzondere gangliëngroepen, die met de kernen, waaruit deze zenuwen ontspruiten, door een groot aantal vezels in een zeer naauw verband staan, en waarschijnlijk dus op de werkingwijze dier zenuwen een meer of minder uitgebreiden invloed uitoefenen. Deze groepen gangliëncellen vertoonen zich meest reeds in sneedjes, vóór nog de stam der zenuw, waartoe zij behooren, zichtbaar is, en geven dan zeer veel verbindingsdraden aan de kern, waaruit deze zenuw ontspringt.

Bijzonder is dit het geval met den nervus facialis en glossopharyngeus. Eenigen tijd nadat in de opvolgende sneedjes de stam der zenuw, waarmede zij in betrekking staan, verdwenen is, verliezen zich ook deze gangliëngroepen, om later voor andere weder plaats te maken. Men ziet eene dergelijke eigene gangliëngroep in onze fig. 4, o, waar deze, zich reeds in twee gedeelten verdeelende, aan de binnenzijde van den facialis gelegen is, en zeer vele groote gangliëncellen in zich bevat. De gewigtigste echter van allen zijn de corpora olivaria, met wier beschouwing wij ons in de eerste plaats willen bezig houden.

De corpora olivaria zijn, gelijk wij reeds boven hebben opgemerkt, twee geheel nieuwe lichamen, die voor het eerst in de medulla oblongata optreden. Zij bestaan inwendig voor een groot deel uit grijze stof, in verschillende bogten geplooid, zoodat zij bij eene dwarse of overlangse doorsnede zich als een krom gebogen slangswijs verloopend blad, op zijnen kant gezien, vertoonen, welk blad dan van achteren open is, zoodat het eene soort van geplooid van achteren openstaande kapsel gelijk, corpus ciliare of dentatum genoemd.

Zooals bekend is, zijn zij aan de buiten- en gedeeltelijk achterzijde van de corpora pyramidalia geplaatst, tusschen deze en de zijdelingsche strengen en corpora restiformia van het verlengde merg, terwijl zij van voren door dwarse vezels, de *fibrae arciformes* van ARNOLD, gedekt zijn *. Wanneer wij op dwarse of longitudinale sneden deze grijze stof onderzoeken, dan zien

* Fig. 1, C.

wij, dat zij voor een groot deel uit eene ontelbare menigte zeer kleine gangliëncellen bestaat, die meer of min geel bruin zijn van kleur, met ingegestrooide pigmentkorrels en kernen. Aan de meeste dezer gangliëncellen is een draad duidelijk merkbaar *; aan meerdere zag ik echter twee draden als bipolaire gangliën †. Eindelijk kwamen mij eenigen voor, die met andere nabij gelegene door communicatiedraden te zamen hangen § of ook zijdelings nog eenen tak afgeven **. Daar echter deze gangliëncellen zich zoowel bij eene longitudinale als dwarse doorsnede vrij gelijk vertoonen, dat is, eenige meer rond, de meeste echter langwerpig in een of twee draden overgaande, kan ik mij zeer goed vereenigen met de uitspraak van KÖLLIKER, die aan deze cellen van drie tot vijf vertakte draden toeschrijft ††, zoodat zij schijnen tot de kleine multipolaire cellen te behooren §§. Door dit kernvol blad of corpus ciliare dringen, zooals STILLING het eerst heeft aangetoond ***, vele dwarse vezels, die in de raphe overgaan en onder een meer of minder scherpen hoek zich kruisen †††.

KÖLLIKER zegt, dat hij geen zamenhang tusschen deze vezels en de gangliëncellen van het corpus ciliare kon vinden §§§; in dit geval zoude het corpus ciliare op zich zelf staan en geene uitwerking op aangrenzende deelen kunnen uitoefenen. Ik zag echter duidelijk, dat zeer vele vezels, die van achteren door den hylus of opening het corpus ciliare binnendringen, hierin alle eindigen; vele andere echter doordringen deze grijze stof, om aan de overgestelde zijde weder uit te gaan.

Indien men namelijk eene zeer fijne dwarse lamel of doorsnede maakt van

* Fig. 5, a, a.

† l. c. b.

§ l. c. b. c.

** l. c. d, d

†† KÖLLIKER, *Mikrosk. Anat.*, pag. 455.

§§ Volgens KÖLLIKER bezitten deze cellen een doormeter van 0,008''' tot 0,012'''. Dit stemt vrijwel overeen met mijne metingen: ik vond die namelijk 0,007''' tot 0,013'''. Men kan echter niet met juistheid over de ware grootte oordeelen, daar deze cellen zoowel door chromzuur als spiritus meer of min zullen ingekrompen geweest zijn. Veel hangt ook af van de rigting, waarin de doorsnede gemaakt is. Door eene carmynoplossing worden zij zeer fraai gekleurd en veel duidelijker.

*** *Medulla oblongata*, Tab. V, g.

††† Fig. 1, q, q, r.

§§§ l. c. pag. 456.

het corpus ciliare, dan ziet men, dat, zoowel van binnen als van de buitenzijde der holten van de plooi, vezels in het corpus ciliare dringen. Eenigen schijnen juist in de holle bogt dier wendingen door te dringen, en voor een gedeelte aan het bolvormig einde weder als randstralen uit te treden*; maar een groot getal der vezels, die in de holte indringen, buigen zich zijdelings naar de grijze stof toe †, waarin zij zich op verschillende wijze doorkruisen. Zoowel aan de buiten- als binnenzijde, loopen randvezels, die als eene laag meer of min evenwijdig aan de wendingen blijven, en die de vezels uit het corpus ciliare schijnen op te nemen en verder naar buiten af te geven §. Deze zijn op verschillende plaatsen meer of minder sterk ontwikkeld, maar zij komen, zooals wij later zullen zien, overal voor, zoowel in de sterker ontwikkelde corpora olivaria bij den mensch als in de meer eenvoudige bij de dieren. Deze randvezels schijnen met de gangliëncellen in het corpus ciliare verbonden te zijn en hare werking naar andere deelen te geleiden, daar deze randvezels zich naar buiten in meerdere of mindere bundels verzamelen **. Dikwijls worden echter deze randvezels door andere zoo overdekt, dat zij minder duidelijk zich vertoonen. Somwijlen gaan bundels van de buitenste randvezels door het corpus ciliare heen, en voegen zich bij andere bundels, die uit den hylus afkomstig zijn ††. Een groot gedeelte der vezels, die in de holte van het corpus olivare treden, schijnt duidelijk uit deze gangliëncellen zijnen oorsprong te nemen §§. Zeer vele vezels echter, bijzonder de zoogenoemde *fibrae arciformes*, dringen door het corpus ciliare heen, zonder dat men met zekerheid kan nagaan, of zij met de gangliëncellen gemeenschap hebben; iets, hetgeen mij toch waarschijnlijk voorkomt, daar anders dit zoo menigvuldige doordringen geen nut kon hebben ***. Op andere plaatsen ziet men echter geheel gene of weinige vezels door

* Fig. 6, a, b, c, d.

† Fig. 6, a, b, c.

§ Fig. 6, a, d. LENHOSSEK, *Neue Untersuchungen ueber den feineren Bau des centralen Nervensystems*, Wien 1855, Tab. II, fig. 3, c. fig. I, g, g.

** Zie dit fig. 4, p. in het corpus olivare van een kalf.

†† Fig. 6, e, f.

§§ Fig. I, i, g.

*** Fig. I, l, k. fig. 12 C, k, bij eene kat. LENHOSSEK beeldt alleen vezels af, die van de binnenzijde in den hylus intreden, maar geene enkele, die door het corpus ciliare heendringt, hetgeen niet juist is. Zie *Neue Untersuchungen ueber den feineren Bau des centralen Nervensystems*, Wien.

het corpus ciliare heendringen, ofschoon die aan de eene zijde in groot getal zich tusschen de gangliëncellen begeven. Deze moeten dus wel uit de gangliëncellen haren oorsprong nemen. Wegens de buitengemeene fijnheid echter dier vezels en de kleinheid der cellen, kan men somwijlen wel eenen draad in zijne verbinding met eene cel op een kleinen afstand vervolgen; maar spoedig wordt de vezel door andere overdekt, zoodat men haar uit het oog verliest.

STILLING beschrijft aan de binnenzijde van het corpus olivare eene tweede kern, die hij de groote pyramidenkern noemt, en meent, dat van hier de pyramiden zouden ontspringen*.

Wij hebben reeds boven herinnerd, dat de pyramiden de voortzettingen der voorste strengen van het ruggemerg zijn, en hier niet ontstaan. Deze bijkernen komen echter in structuur en samenstel zoo volkomen overeen met de corpora ciliaria, dat men ze voor geheel gelijksoortig mag houden. Zelfs is deze binnenste kern niet overal afgescheiden; maar indien men eene rij zich opvolgende dwarse sneedjes maakt, ziet men, dat in eenigen deze afgezonderde kern met het eigenlijke corpus ciliare samenhangt, in anderen hiervan is afgezonderd; het is dus niets anders dan een tak van het corpus ciliare. Ook aan de buitenzijde komt gewoonlijk een dergelijk ligchaam voor, en LENHOSSEK beeldt nog meerderen af †; maar heeft eenigen, naar mijne meening, met gewone gangliëngroepen verwisseld, die zich echter door meerdere grootte der cellen van deze corpora olivaria onderscheiden. Hoogst opmerkelijk is het, dat, zooals STILLING het eerst heeft aangegeven, de nervus hypoglossus tusschen de corpora olivaria en de zoogenaamde pyramidenkern van STILLING doorgaat §. Op vele plaatsen echter van het corpus ciliare doorboren afgezonderde strengen van den hypoglossuswortel het corpus olivare zelf en dringen tusschen de gangliëncellen door**, hetgeen een nader verband tusschen het corpus olivare en de spierzenuw van de tong doet vermoeden.

1855, Taf. II, fig. 1. STILLING had dit in zijn werk *over de Medulla oblongata* vroeger veel juister uitgedrukt. Taf. V en VI. Later heb ik gemerkt, bij het bezigtigen van de praeparaten van LENHOSSEK zelven te Bonn, dat dit voor een groot deel het gevolg is van zijne wijze van de praeparaten te vervaardigen, daar door te groote doorschijnendheid vele fijnere vezels moeilijk zichtbaar zijn.

* *Medulla oblongata*, pag. 30, Taf. V en VI, r, ook onze fig. I, k.

† LENHOSSEK, *l. c.* Taf. II, fig. 1, h. Zie ook onze afbeelding, fig. 1, h, i, k.

§ *Medulla oblongata*, Tab. V, VI, l, r.

** Fig. I, q.

Dit vermoeden vond ik bij mijne verdere onderzoekingen op de volledigste wijze bevestigd.

STILLING beeldt namelijk wel af, dat er meerdere dwarse vezels uit den hylus van het corpus olivare schijnen te ontspringen, die in het middelschot of de raphe overgaan *, waardoor de beide corpora olivaria met elkanderen schijnen zamen te hangen; maar het is hem ontgaan, dat geheele bundels van vezels, uit den hylus afkomstig, van de corpora olivaria zich nevens den nervus hypoglossus ombuigen, om met dezen in de kern dier zenuw te eindigen.

Deze vezels ontspringen uit de grijze stof van het corpus ciliare en maken een vrij zwaren bundel uit, die in dikte niet veel van de wortels van den hypoglossus verschilt, en die men tot in de kern van deze zenuw onafgebroken vervolgen kan. Deze bundels schijnen het corpus ciliare niet door te dringen, daar zij zich aan de andere zijde niet vertoonen; maar ontspringen uit de gangliëncellen van het corpus olivare zelf, zooals dit niet moeijelijk is aan te toonen. Zij begeven zich door den hylus en verzamelen zich tot bundels, die in de kern van den hypoglossus overgaan †. Van dezelfde plaats, en wel vooral uit den bodem van het corpus olivare straalt te gelijk eene menigte vezels, die zich naar de middellijn of raphe rigten, deze doordringen § en met diezelfde vezels der overzijde schijnen te communiceren, waardoor de corpora olivaria met elkander verbonden worden. Het is echter ook mogelijk, dat eenige dezer dwarse fijne vezels, die uit de corpora olivaria naar de raphe gaan, en aan de andere zijde weder uitstralen, zich voor een deel in de fijne longitudinale bundels, die van de hersenen komen, naar boven ombuigen, en zoo, als dragers van den indruk van onzen wil, even als wij boven van de kernen der zenuwen hebben gezien, decusseren. Daar echter van uit den top der corpora olivaria en van zijne zijden ook eene menigte lon-

* STILLING, *Medulla oblongata*, fig. VI, q.

† Fig. 1, i, p. LENHOSSEK, *l, c*, Tab. II, fig. 1, e. Nadat ik in het voorjaar van 1855 met mijn Zweedschen vriend LIEDHOLM deze merkwaardige verbinding had ontdekt, door wien deze ontdekking in een kort opstel in het Zweedsche tijdschrift *Hygiea* is bekend gemaakt (Prof. SCHROEDER VAN DER KOLK *å sigter om Epilepsin, middelade of* J. F. LIEDHOLM, *Hospitalsläkare i Wexio* 1856), ontving ik in de herfst van 1856 de verhandeling van LENHOSSEK, die geheel onafhankelijk van mij deze zelfde verbinding naauwkeurig beschreven en afgebeeld heeft. Hij noemt deze verbinding pedunculus olivae. Zie *l, c*, pag. 34.

§ Fig. 1, i, q, q.

gitudinale vezels schijnt te ontspringen, die naar de *crura cerebri* en *corpora quadrigemina* zich begeven, de zoogenoemde *fasciculi olivares* en *laqueus* *, zoo kan men ook aannemen, dat deze laatste strengen dienen om de *corpora olivaria* met de hersenen en onzen wil in gemeenschap te brengen, en dat de dwarse vezels alleen als commissuren moeten worden beschouwd. In het eene geval zouden de dragers van den indruk van onzen wil decusseren, even als bij de zenuwen, in het andere geval niet. Zelfs zouden beide gevoelens kunnen waar zijn, wanneer een indruk van de eene zijde op beide *corpora olivaria* te gelijk zoude werken. Overigens is het op vele plaatsen toch duidelijk, dat deze commissuren van het eene corpus olivare in het andere overgaan en dienen om beide te vereenigen, hoezeer ik de verbindingen niet zoo sterk heb gevonden als deze door LENHOSSEK worden afgebeeld †. Deze naauwe verbinding, zoowel tusschen de beide *corpora olivaria* onderling als met de kern van den hypoglossus, trok zeer mijne aandacht, en ik meende, dat eene naauwkeuriger nasporing hiervan misschien zoude kunnen leiden tot eenige verklaring van het nut en de werking van het corpus olivare zelf.

Vatten wij hierbij deze twee punten in het oog, als feiten, van waar wij kunnen uitgaan.

1) De beide *corpora olivaria* zijn onderling door een aanzienlijk getal vezels verbonden, die uit hunne gangliëncellen ontspringen en de raphe doordringen §.

2) De beide *corpora olivaria* staan elk aan zijne zijde in een naauw verband met de kern, waaruit de hypoglossus zijn oorsprong neemt **.

Hieruit mag men afleiden, dat er dus hoogst waarschijnlijk een innig physiologisch verband in hunne werkingen bestaat. Waarin kan nu dit verband gelegen zijn?

Wij hebben vroeger in onze *Verhandeling over het Ruggemerg* trachten te betoogen, dat alle beweegzenuwen haren oorsprong nemen uit zekere groepen van multipolaire gangliëncellen; dat deze groepen des te talrijker zijn, waar meerdere spierzenuwen, zooals in den arm en in de beenvlechten ontspringen, en naarmate er meerdere combinatiën van verschillende spierwerkingen, als b. v. in den tred moeten worden verrigt en tot een harmonisch

* ARNOLDI. *Icones cerebri*. Tab IX, fig. 5, r, s, t.

† l. c. Tab. II, fig. 2, e.

§ Fig. 1, p, LENHOSSEK, l. c, Taf. II, fig. 2, c.

** Fig. 1, p, LENHOSSEK, Taf. II, fig. 1, e.

geheel gebragt *. Nu bezitten wij echter geen deel, hetgeen voor zoo verschillende bewegingen vatbaar is als de tong, gewis het bewegelijkste deel van het ligchaam.

Onderzoeken wij nu de kern van den hypoglossus, dan moet ik erkennen, dat mij geene plaats in het geheele ruggemerg of de hersenen bekend is, waar de multipolaire gangliëncellen zoo dicht opeen zijn gedrongen, als in de hypoglossuskern, zoodat hierdoor dus onze vorige meening bevestigd wordt †.

Nu zien wij echter, dat met deze kern het corpus olivare in het naauwste verband staat, waarvan eene aanzienlijke menigte vezelbundels in die kern overgaat. Het heeft dus allen schijn, dat het corpus olivare, althans ten deele, een hulpganglion is voor den hypoglossus (want, gelijk wij zullen zien, is het ook nog met andere zenuwen verbonden), en als zoodanig tot het tot stand brengen van zekere bijzondere combinatiën van bewegingen aan den hypoglossus is toegevoegd.

Hoogst opmerkelijk is het verder, dat dit corpus olivare in zulk een gering aantal dieren, en wel alleen bij de zoogdieren voorkomt. Vogels bezitten, gelijk wij later zullen aantoonen, hiervan slechts een verwijderd analogon, en lagere dieren schijnen geen spoor meer van corpus olivare te toonen. Vergelijken wij echter het corpus olivare onder de zoogdieren zelve, dan is het in het oog loopend, dat deze organen nergens zoo uitgebreid en tot een zoo sterk zamengeplooid corpus ciliare ontwikkeld voorkomen als bij den mensch; welke menigvuldige plooijen zekerlijk het nut hebben van in een klein bestek een zeer groot aantal gangliëncellen te bevatten, en eene zeer uitgebreide oppervlakte in eene kleine ruimte te bezitten, waardoor het zoo menigvuldig verband tusschen zijne cellen en de omringende of in het corpus ciliare ontsproten vezels mogelijk wordt. Door dezen smallen geplooiden vorm wordt bovendien de toegang voor de in- en uitgaande vezelen gemakkelijk.

Bij de hoogere zoogdieren, als de apen, zijn de corpora olivaria nog het meest gelijk aan die bij den mensch; bij de lagere worden zij, gelijk wij

* *Anat. phys. onderzoek over het Ruggemerg*, pag. 57 sqq.

† Bijzonder sterk is dit in de hypoglossuskern van de koe, waar bij de meerdere grootte der tong en dus grootere menigte spierbundels het getal gangliëncellen in die kern buitengemeen groot is, ook in evenredigheid van de meerdere dikte der zenuw zelve.

later breeder zullen uiteenzetten, kleiner en in meerdere afdeelingen gesplitst; bij den mensch zijn zij echter zooveel grooter, dat zij die van den Chimpanseé zeker twee à driemaal in omvang overtreffen, en dit verschil is bij lagere, ofschoon veel grootere dieren als de mensch, zooals bij het paard, de koe en den ezel, nog veel aanzienlijker.

Hieruit ontstaat dus reeds terstond het vermoeden, dat de corpora olivaria bij den mensch eene veel gewigtiger functie te verrigten hebben dan bij de dieren, en dat in het algemeen bij de zoogdieren eenige meer ontwikkelde of zamengestelde werkzaamheid moet verrigt worden, waartoe deze corpora olivaria medewerken, die bij de amphibiën en visschen althans niet zoo voorkomt, daar bij deze de corpora olivaria geheel ontbreken.

Terstond nadat ik deze bijzondere bundels, waarmede de corpora olivaria met de kernen van den hypoglossus verbonden zijn, ontdekt had, vermoedde ik, dat in de zoo bijzondere combinatiën van beweging in de menschelijke tong bij de articulatie en spraak, de verklaring van de zooveel grootere corpora olivaria en hun meer innig verband met de kernen van den hypoglossus kon gelegen zijn; immers vorderen spraak en de articulatie van woorden eene menigte bijzondere bewegingen van de tong en een oneindig getal variërende combinatiën van hare spierbewegingen, zoodat het niet vreemd kon schijnen, dat hiertoe twee hulpgangliën gevorderd werden.

Letten wij op de plaatsing der hypoglossuskernen, dan blijkt het, dat deze nevens elkanderen naast de middellinie of raphe gelegen zijn*.

Zij zijn hier van elkanderen afgezonderd door de overlangsche vezels, die van voren naar achteren door de raphe zich begeven en op den bodem der vierde hersenholte deze kernen van achteren bedekken †, die ten deele door eigene zenuwvezels, gelijk wij boven hebben gezien, ten deele door bindweefsel van de pia meninx worden gevormd. Voor een slechts klein gedeelte schijnen beide kernen door dwarsdraden met elkanderen gemeenschap te hebben. Voor een groot deel schijnt iedere kern in hare werking geïsoleerd te zijn, en niet met die der andere zijde zamen te hangen; waardoor iedere hypoglossuskern afzonderlijk in werking kan treden, waarvan het gevolg is, dat wij de tong naar de eene of andere zijde kunnen bewegen. Bij het spreken echter moet de tong aan beide zijden gelijkmatig en gelijktijdig bewogen worden,

* Fig. I. a, p, d.

† Fig. I B. d.

hetgeen ook daaruit blijkt, dat bij eene verlamming van de eene zijde der tong de spraak belemmerd is *.

Ter volvoering van deze gelijkzijdige en gelijktijdige bewegingen der tong schijnen mij toe de corpora olivaria te dienen, die door de boven beschrevene eigene dwarse vezels, die door de raphe heen van het eene corpus ciliare naar het andere zich begeven, innig zamen verbonden schijnen; zoodat de werking van het eene corpus olivare steeds met de werking van het andere corpus olivare gelijktijdig geschiedt. Volgens dit denkbeeld zoude dus bij het articuleren van de spraak, de indruk van onzen wil door de corpora olivaria aan beide zijden gelijktijdig en gelijkmatig naar de beide hypoglossuskernen worden overgebracht; zoodat in dit geval de corpora olivaria als hulpgangliën moesten worden beschouwd, waardoor de menigvuldige combinatiën van spierbewegingen, die bij de spraak gevorderd worden, gelijktijdig aan de beide hypoglossuskernen en van hier aan de tong werden medegedeeld, met dat gevolg, dat bij de spraak steeds de beide zijden der tong gelijkmatig worden bewogen. De hypoglossuskernen schijnen dus op zich zelve unilateraal, dat is ieder afzonderlijk voor zich te kunnen werken, waardoor wij de tong naar eene zijde kunnen bewegen; de corpora olivaria integendeel bilateraal: dat is zij zijn door de dwarse vezels zoo in hunne werking verbonden, dat beider werking altijd gelijkmatig en gelijktijdig wordt opgewekt en aan de tongspieren aan beide zijden medegedeeld, hetgeen voor de spraak en articulatie der woorden, zooals wij reeds hebben opgemerkt, noodig is †.

* Men kan hiervan onder andere vele bewijzen vinden in het voortreffelijk werk van LALLEMAND, *Recherches sur l'Encephale et ses dépendances*, Paris 1824. Zoo werd eene lijdere dikwijls boos en heftig, wegens spijt zich niet in woorden te kunnen uitdrukken; zij gaf slechts een verward geluid en ongearticuleerde klanken; de tong was, even als het geheele ligchaam, half verlamd. Lettre I Obs. 7 pag. 19. Het spreekt van zelf, dat bij eene minder volkomen verlamming, zooals die meermalen voorkomt, de belemmering in de spraak minder sterk is.

† Het denkbeeld, dat de corpora olivaria met de spraak in eene naauwe betrekking staan, is niet nieuw. Reeds WILLIS zegt: In homine infra paris octavi (Hypoglossi) originem protuberantia quaedam utriusque medullae lateri adnascitur. Ex illa fibrae quatuor aut quinque distinctae prodeunt, quarum una aut altera arteriam vertebralem pertranseuntem circumligat, omnes autem in eundem truncum, qui praedicti paris nervus est, coalescunt. Protuberantia isthaec, pia matre avulsa, facile conspicitur, et peculiaris spirituum, huic nervo destinatorum Conduci videtur.

Cum enim hic nervus linguae ejusque musculis impendatur, adeoque loquela peragendae potissimum conducatur, in homine, cui vocis et major usus et frequentior exaercitatio, spirituum penuriente, quorum copiae semper in promptu sint, opus esse videtur. Brutis vero, quibus nulla aut

Dat nu dit denkbeeld, dat de corpora olivaria werktuigen zijn voor de articulatie der stem, geene loutere gissing is, maar inderdaad door waarnemingen kan bevestigd worden, blijkt vooral uit het volgend zeer merkwaardig, door mij waargenomen geval.

G. van A. werd in Mei 1854 hier in het krankzinnigengesticht opgenomen. Zij had toen den ouderdom van 22 jaren bereikt, hoezeer zij nauwelijks den kinderlijken leeftijd ontwassen scheen, wegens hare kleine kinderlijke gedaante. Reeds van hare geboorte af aan gaf zij spoedig teekenen van gebrekkige geestvermogens, terwijl het later bleek, dat zij stom, maar niet doof was. Twee van hare broeders werden als doofstommen te Groningen in het doofstommen-instituut opgevoed. Nijpende armoede bewoog de moeder, wier geestvermogens evenceas ten gevolge eener vroegere ziekte veel hadden geleden, haar na den dood van haren man in het krankzinnigengesticht alhier te plaatsen; vooral nadat zij meer boosaardig en driftig was geworden. Waarschijnlijk was dit het gevolg van gebrek aan behoorlijk voedsel; daar eene kortstondige verpleging in het gesticht haar spoedig tot hare vorige kalnte terugbragt, die haar gedurende haar geheel verblijf aldaar tot aan haren dood, in Augustus 1855, bijbleef.

Van de moeder vernamen wij, dat zij altijd eene goede gezondheid had genoten en geregeld menstruëerde; nu en dan slechts had zij aan een kramp-

rior vocis necessitas, talis protuberantia deest, quippe illis haud requiritur, ut spiritus ante vocis organa, quasi in vestibulo quodam catervatim aggregentur, quin sufficiat eos e communi medullae oblongatae tractu paulatim accieri. Th. WILLIS *Cerebri Anatomie*, Cap. 18 in *Opera omnia* Genevae, 1676. pag. 90. Het schijnt dat deze merkwaardige plaats weinig de aandacht van volgende schrijvers tot zich getrokken heeft. Alleen DUGES zegt in zijne *Physiologie comparée*, Tom. I. pag. 360. Les olives offrent un degré d'intérêt de plus, comme centre nerveux particulier. Le singulier kyste, formé de substance ferme et grisâtre, qui leur sert de noyau (corps rhomboïde), tout semblable à celui qu'on trouve au milieu de chaque hémisphère du cervelet, semble indiquer des fonctions spéciales. Nous nous sommes figuré que son aptitude particulière pourrait bien se rapporter à l'exercice de la voix, comme moyen d'expression des idées. Il est bon de noter à ce sujet, que les olives sont plus volumineuses chez l'homme que chez tout autre animal, que les nerfs du larynx, de la langue et du pharynx naissent des faisceaux olivaires; en vervolgens pag. 262: L'hypoglosse, moteur de la langue, vient des faisceaux sous-spinaux et peut-être des olives qui agiraient, par leur intermédiaire, sur la langue comme organe de prononciation.

Bij andere schrijvers heb ik deze denkbeelden niet teruggevonden, die, daar zij door geene waarnemingen gestaafd zijn, ook niet hooger dan loutere gissingen kunnen geschat worden. Slechts in den laatsten tijd worden de corpora olivaria hier en daar als met de spraak in verband staande, echter zonder eenig verder bewijs, door eenige schrijvers genoemd.

achtigen hoest geleden. Het opmerkelijkste echter was, dat, welke moeite men zich ook gegeven had, zij nimmer eenig gearticuleerd geluid had kunnen vormen, maar slechts nu en dan een gil liet hooren. Meestal was zij zeer goedaardig en tevreden, maar stak gewoonlijk hare dikke tong tusschen de lippen uit, zonder dat die naar de eene of andere zijde afweek. Zij verstond in het algemeen alles, hetgeen men haar zeide; was, ofschoon idioot, zeer zacht van aard; gaf acht als zij bij haren naam geroepen werd; maar kon hier nimmer op antwoorden. Gewoonlijk vertoonde zij eene meer lagchende physionomie, vooral als men haar bij haren naam aansprak en hare aandacht wekte; meestal liet zij hare tong uit den mond hangen, en gaf slechts zeldzaam nu en dan een zacht klagend geluid van zich. Gedurende haar verblijf waren alle hare functiën normaal, hare menstruatie geregeld, nu en dan echter keerde hare hoest terug zonder eenige expectoratie. In Julij echter van 1855 werd zij op nieuw door een hevigen hoest overvallen, waarbij zich diarrhoea voegde, met het gevolg, dat zij spoedig allen eetlust verloor, en, zeer vermagerd en uitgeteerd, in de volgende maand bezweek.

Bij de lijkopening bleek het, dat haar ligchaam zeer tener en weinig uitgegroeid was; haar hoofd was klein, het voorhoofd weinig gewelfd naar achteren hellende, de borst zeer plat. Na het wegnemen van den wel harden, doch dunnen en kleinen schedel, vertoonden zich de groote hersenen klein en weinig ontwikkeld; de wendingen vooral op de voorste kwabben klein en niet talrijk; door de geringe welving der voorste kwabben waren op de binnen longitudinale vlakte der hemisphaeren de zoogenoemde gyri van den derden rang van FOVILLE nauwelijks aangeduid en zeer gering; de wendingen op de achterste hersenkwabben waren buitengemeen klein en weinig ontwikkeld. Op de voorste hersenkwabben, onder het os frontis vertoonde zich eene plek, van de grootte als eene kleine handpalm, met bloedig exsudaat onder de arachnoïdea, op welke plaats de pia meninx met de corticale stof was vastgegroeid, die op meerdere gedeelten zeer was verweekt. Bij de doorsnede waren grijze en witte stof hier en daar sterk met roode bloedstippen bezet; de thalami optici bezaten eene in het oog vallende gele kleur. De borst- en buikholte werden niet geopend.

Na het uitnemen der hersenen trok echter terstond de medulla oblongata mijne aandacht; niet alleen omdat de pons Varolii kleiner en smaller was dan gewoonlijk, maar vooral wegens de geheel ongewone kleinheid en geringe ontwikkeling van de corpora olivaria, hoedanig voorbeeld mij nog nimmer

was voorgekomen: waarom ik deze merkwaardige afwijking met de meeste naauwkeurigheid in fig. 7 A heb afgebeeld.

Men ziet hier: *a* den pons Varolii; *b* de medulla cervicalis aan het onder-einde van de decussatie der pyramides, die vrij goed ontwikkeld zijn, doorsneden; bij *c* en *e* ziet men de kleine corpora olivaria, waarvan het linker bij *c* slechts een klein knopje vertoont *, hetgeen van de binnen- en onderzijde door geheel buitengewoon zware fibrae arciformes in *d* wordt omringd. Deze fibrae zijn zoo zwaar als ik nimmer heb waargenomen, en krommen zich in 8 à 9 bundels naar buiten om, nadat zij verticaal van de pyramides zijn afgedaald.

Op het onder-einde echter, op de hoogte van de linkerzijde bij *d*, ziet men eenige bundels in eene tegenovergestelde rigting naar de voorste groef afwijken, hetgeen op de rechterzijde, waar de fibrae arciformes ook zeer zwaar, hoewel iets minder sterk ontwikkeld zijn, niet het geval is.

Deze afwijking dezer vezels naar binnen schijnt zeer zelden voor te komen. Ik vond alleen eene soortgelijke afwijking in de platen van ARNOLD, eveneens op de linkerzijde afgebeeld †. Echter maakt deze anders zoo naauwkeurige schrijver hiervan geene melding in de verklaring der platen, noch in zijne *Bemerkungen ueber den Bau des Hirns und Rückenmarks*, Zurich 1838. Evenmin spreken VALENTIN § noch FOVILLE ** hierover.

Van de dwarse vezels over de corpora olivaria, het zoogenoemde stratum zonale van ARNOLD ††, ziet men in ons geval met het bloote oog, zooals meermalen voorkomt, geen spoor.

Aan de rechterzijde is de vorm van het corpus olivare niet minder merkwaardig: hier schijnt het bij den eersten opslag geheel te ontbreken. Hier is namelijk eene verdieping met een flauw verheven bodem, waarom de zware fibrae arciformes gelegen zijn; terwijl op de plaats van het corpus olivare vrij breede longitudinaal verloopende bundels van vezels zich vertoonen §§.

Om mij van de al of niet aanwezigheid van een corpus olivare aan de rechterzijde te overtuigen, maakte ik, zonder het praeparaat te vernietigen,

* De verticale doormeter hiervan bedroeg juist 4 mm., de breedte 3,46 mm.; in den normalen toestand bedraagt de lengte van de 13 tot 15 mm., de breedte 4 mm.

† *Icones cerebri*, Tab. II. Fig. 5. Lett. *g*. Zoo ook Tab. III, Fig. 1. *h*, op beide zijden.

§ SÖMMERING. *Hirn- und Nervenlehre von VALENTIN* 1841.

** *Traité complet de l'anatomie du Système nerveux*. Paris 1844.

†† *Bemerkungen enz.* pag. 82. *Icones cerebri*. Tab. II. Fig. 5, *c*, *e*.

§§ Fig. 7 A *e*.

eene longitudinale insnede met een zeer scherp mes in de rigting van het corpus olivare, en nam nu van den eenen wand der snede een zoo dun mogelijk plaatje. Ik vond hierin bij eene 250- tot 450malige vergrooing meest alleen longitudinale vezels, door eenige andere doorkruisd; aan de eene zijde van het sneedje vond ik eenige grijze stof, en hierin spaarzaam gangliëncellen van het corpus ciliare, maar meer in eene regte serie, niet zoo kronkelend; zoodat ik moest besluiten, dat het corpus olivare op de rechterzijde nog veel minder ontwikkeld scheen dan op de linker.

De achterste wortels der gehoorzenuw in de ventriculus quartus waren, ofschoon alleen in de bovenste helft, duidelijk aanwezig en gingen klaarlijk in de gehoorzenuw zelve over.

De kleine hersenen schenen normaal, maar niet sterk ontwikkeld.

Uit dit merkwaardig geval blijkt dus: dat hier een geheel onvermogen om te kunnen articuleren, en daarmede gepaard gaand gemis van spraak plaats had, zonder doofheid en zonder eigenlijke verlamming der tong, die zij kon bewegen, hoezeer misschien minder vlug, bij eene hoogst gebrekkige ontwikkeling van de corpora olivaria; zoodat de invloed dezer lichamen op de zoo zamengestelde bewegingen der tong bij de spraak naauwelijks schijnt te kunnen worden betwijfeld. De slikking werd echter goed verrigt.

Eene tweede zeer belangrijke waarneming heb ik te danken aan de wellillendheid van mijn hooggeschatten vriend, den Heer RoëLL, Geneesheer van het krankzinnigengesticht te Dordrecht. Deze zond mij in April 1856 het hoofd van eenen den vorigen avond overleden epilepticus, van 32 jaren, die gedurende 9 maanden in het gesticht te Dordrecht was verpleegd geweest. Mijn vriend voegde hierbij het volgende berigt.

»De patient was van der jeugd af doofstom; later epilepticus. Hij uitte alleen een krassend hard geluid, hetgeen hij toch zocht te articuleren, waarvan alleen het woord *tabak* (naar 't mij scheen) verstaanbaar was. Hij zat altijd stil, hielp zich zelve, wist zijn verlangen naar tabak te kennen te geven, en was blijde, wanneer daaraan voldaan werd.

»Zijne handen waren door de flexoren naar binnen getrokken; zijne digestie was goed; de laatste 8 dagen was hij bedlegerig, at weinig en kwijnde zacht weg zonder bewustzijn.»

Spoedig na de ontvangst opende ik het cranium, hetgeen dun was; het os frontis was klein, naar achteren gedrukt en weinig ontwikkeld; na het afnemen van het cranium vertoonde het harde hersenvlies zich zeer bloedrijk.

Op de bovenste oppervlakte der hersenen, vooral op de kruin, was sterke meningitis aanwezig, met een geel groenachtig purulent exsudaat tusschen pia meninx en arachnoïdea, hetgeen zich over de hersenkwabben uitstreckte; op de kruin was eene beperkte adhaesie en zamengroeijing van de arachnoïdea der hersenen met de dura meninx; de pia meninx zat zeer vast op de hersenen aangegroeid, zoodat men haar niet dan met zeer veel moeite van de oppervlakte en zelfs nauwelijks uit de diepten tusschen de wendingen, hetgeen zeldzaam voorkomt, kon losscheuren, waarbij op meerdere plaatsen dunne lagen corticale stof aan de binnenzijde der pia meninx hangen bleven. De wendingen op de voorste hersenkwabben waren klein en weinig ontwikkeld; na aftrekking der pia meninx en afspoeling met water was de kleur van eenige wendingen, ook daar, waar vastgroeijing aan de pia meninx had plaats gehad, zeer wit; terwijl andere ook aangegroeide plaatsen eene ligte rozenkleur vertoonden, als een blijk, dat de ontsteking tot in de materies corticalis was doorgedrongen, zooals bij mania idiopathica constant voorkomt, tenzij de toestand reeds tot dementia is overgegaan, wanneer de wendingen bleek zijn en de pia meninx gemakkelijk loslaat. Hier was dit het product van de hersenontsteking, die in den laatsten tijd kort voor den dood schijnt ontstaan te zijn. De vena magna Galeni bij haren overgang in den sinus rectus was met een purulent exsudaat gedekt, hetgeen zich tot op eene zekere diepte tusschen de lobi postici en het cerebellum uitstreckte. Het vocht echter in de ventriculi laterales was helder en de pia meninx niet verdikt, zoodat de ontsteking zich nog niet geheel tot de inwendige hersenholten had uitgebreid. Zoo ook liet zich de pia meninx nog zonder verscheuring van hersenstof van de corpora striata aftrekken, hetgeen anders gewoonlijk niet het geval is.

De fornix echter en de thalami, bijzonder aan de rechterzijde, waren verweekt; de corpora striata gezond; het corpus dentatum cerebelli was bleek; de hersenen, vooral de mergstof, vertoonden vele roode punten op de doorsnede.

Ook de pia meninx en arachnoïdea op de medulla oblongata waren verdikt en toonden sporen van ontsteking; de corpora olivaria waren klein; de achterste zoogenaamde wortels van den nervus auditorius in de vierde hersenholte zelfs sterk ontwikkeld; zij gingen duidelijk in den nervus auditorius over, die evenwel op beide zijden zeer dun en geatrophieerd was.

Het cerebellum was niet rood ontstoken, alleen tusschen de pia meninx en arachnoïdea op de binnenvlakte met eenig pus geïnfilteerd. De commissura mollis tusschen de thalami was gezond; in de glandula pinealis groote zandsteentjes.

Nadat ik het verlengde ruggemerg behoorlijk had laten verharden, vervaardigde ik hiervan dunne microscopische sneedjes. Het bleek mij, dat de bloedvaten, vooral in de corpora olivaria en de raphe, zeer verwijd waren; iets waarover later uitvoeriger.

Behalve dat voor de kern van den hypoglossus aan de rechterzijde, ongeveer ter plaatse van de in onze fig. 1 aangeduide letter *p*, een zeer sterk uitgezet bloedvat aanwezig was, waardoor in eenigen omtrek de witte en grijze stof ten gevolge van uitzweeting rood of bruin gekleurd was, — trok het zeer mijne aandacht, dat de binnenste achterste bodem van den ventriculus quartus (zie fig. 1 van *o* tot voorbij *p*) geel, hard en korrelig zich vertoonde, en kennelijk meer of min aan de rechterzijde gedegenerceerd was. Verder waren gele verharde plekken bij en in het corpus olivare, ongeveer op de plaats van de fig. 1 gemerkt *i*, *l*; een ander op de plaats *m*. Aan de linkerzijde was de aandoening minder sterk; doch ook hier was in het corpus olivare, iets meer naar voren, eene dergelijke degeneratie aanwezig. De corpora olivaria waren overigens aan beide zijden minder doorschijnend geel dan dit gewoon is; op eenige plaatsen zeer donker en ondoorschijnend, zoodat ik de structuur moeilijk onder het microscoop onderscheiden kon, die zich meer korrelig vertoonde, waarschijnlijk ten gevolge van meer chronisch afgezet albumen, hetgeen zich nu, zooals mij bij verharding der hersenen meer is voorgekomen, als gecoaguleerde korrelige of granuleuse stof vertoonde.

In dit geval zien wij dus bij moeilijkheid van spraak en articulatie eene degeneratie plaats hebben in de gangliëngroepen, waaruit de nervus hypoglossus ontspringt aan de rechterzijde; terwijl in de corpora olivaria aan beide zijden zich gedegenerceerde plaatsen vertoonden.

Het komt mij echter waarschijnlijk voor, dat de roode uitzweeting en verwijding van een bloedvat bij de kern van den hypoglossus meer recent was, en misschien met de laatste hersenontsteking, waaraan de lijder gestorven was, te zamenhing; misschien ook door de vroegere epileptische aandoeningen, waarover later, bevorderd was: daar de sterke imbibitie van bloed van recen-ten oorsprong moest zijn. De vaten in den omtrek der corpora olivaria waren veel kleiner, niet zoo sterk met bloed gevuld. Bij eene micrometrische bepaling bleek het vat bij den hypoglossus in doormeter te bedragen 0,261 m.m.; het wijdst, iets aan de buitenzijde der corpora olivaria, 0,505 m.m. Of er verlamming van de tong bij het leven aanwezig was, is niet opgemerkt; dus ook waarschijnlijk niet aanwezig. De epileptische toevallen waren niet menigvuldig.

Een derde geval van dien aard werd mij medegedeeld door mijn geachten vriend, den Heer RAMAER, Geneesheer aan het krankzinnigengesticht te Zutphen, die het praeparaat mij tevens met de meeste welwillendheid aanbood. Van de geschiedenis berigte Zijn Ed. mij het volgende:

»Voorleden week verrigtte ik de sectie van eenen idioot, van wien ik mij »altijd verbeeld heb, dat hij niet spreken kon; doch nu gehoord heb, dat hij »toch een paar woorden uitsprak, namelijk: *vrijdag*, wanneer er iets gegeten »werd, dat naar zijn zin was, en *botje*, waarmede hij de beentjes bedoelde, »die hij, toen hij nog vrij rond liep, hier en daar te kluiven kreeg. Intus- »schen was dit zoo onduidelijk, dat ik het nooit regt verstaan kon. Overigens »was de ongelukkige slim genoeg; hielp met mangelen, beddemaken, en kon »goed hooren. Zijne hersenen waren voor eenen idioot vrij goed ontwikkeld; »maar zijn verlengd merg was alleryreemdst gedraaid, zoodat het eene corpus »olivare als naar boven gedrongen scheen, en daaronder eene sterke indruk- »king bestond.»

Of deze indrukking het gevolg was van eenig beenuitwas van den schedel, of door welke oorzaak, heb ik niet kunnen vernemen. Het kwam bij de weinige voorbeelden van afwijking van de corpora olivaria mij toch de moeite waard voor, eene afteekening er van te geven. Men ziet de zonderling gedraaide corpora pyramidalia fig. 7 B; het linker corpus olivare *d, d*, is veel kleiner dan het regter *c, c*, als 11 mm: 15 mm.; ook de linker vagus *v* is veel dunner dan de regter, als nabij 5: 7; het verschil in de nervi hypoglossi is gering. De decussatie is geheel scheef gedraaid. Volgens later ingewonnen berigten scheen er geene atrophie van het eene hemisphaerium der hersenen te zijn, en ook geene verlamming in de tong.

Aan de linkerzijde komen de onderste wortels van den hypoglossus *H* veel lager dan de onderste grens van het corpus olivare. Het is niet onwaarschijnlijk, dat door gemis van overeenstemming in de corpora olivaria niet die bilaterale werkingen in die tongbewegingen hebben kunnen worden volbragt, welke tot de articulatie noodig zijn.

In deze gevallen hadden de spraak en articulatie der woorden zich nimmer kunnen ontwikkelen; het is daarom van gewigt, dat wij hier een geval kunnen bijvoegen, waar de moeilijkheid van articulatie eerst in den laatsten tijd van het leven, ten gevolge van ziekelijke aandoening in de centraaldeelen begonnen was.

De Heer B., oud 50 jaren, werd den 11^{den} Jan. 1855 in het hier aanwezige krankzinnigengesticht geplaatst.

Vroeger van een gezond gestel en van eene geregelde levenswijze, werd hij om zijne bijzondere geschiktheid in commissiehandel zeer geacht, en moest hiervoor vele dikwijls vermoeyjende reizen ondernemen, waartegen hij echter zeer goed bestand was. Alleenlijk leed hij aan habituëele verstoppingen en tragen alvus, hetgeen hem toen weinig scheen te hinderen, hoezeer hij ook in eenige dagen geen stoelgang had. In 1853 sukkelde hij zeer aan furunculi en een anthrax op den rug; meermalen scheen hij aan pollutiones nocturnae te lijden, en had in zijne jeugd naar allen schijn zich van herhaalde onanie niet vrij gehouden.

Hij huwde in 1854 en veranderde toen geheel van leefwijze; daar hij zich nu met boekhouden en schrijfwerk in zijne uitgebreide zaak bezig hield en hierdoor een zittend leven leidde.

In het begin van December 1854 begon hij over hoofdpijn te klagen, terwijl zijne constipatio alvi zeer was toegenomen. Deze hoofdpijn werd allerhevigst, soms intermitterend, waarschijnlijk, gelijk ik dit menigmaal heb waargenomen, ten gevolge van congestie en chronische ontsteking der dura meninx, waaraan intermissies zeer eigen zijn.

Op het toedienen van sterke purgantia, Tart. emet. en bloedige koppen in den nek, verdween echter deze hoofdpijn volkomen. Hij zoude hierop een reisje doen; doch alras bleek het, dat hij meer en meer opgewonden werd, hetgeen spoedig tot allerlei dwaze overdrevene denkbeelden oversloeg: hij meende nu schatrijk te zijn, kocht een buitentje, verkwistte met nuttelooze koopen veel geld; waarop hij in het gesticht alhier onder onze zorg werd gebracht.

In den beginne was hij gejaagd, onder den aanhoudenden invloed van allerlei droomen en phantasiën, die hij bij enkele vlagen nog als misleidingen herkende, doch die spoedig ingevingen werden, die hem eene gouden toekomst beloofden. (Beginnende ontsteking der pia meninx en irritatie van de corticale stof der hersenen).

Onder het gebruik van Tart. emet., bloedige koppen in den nek en later hirudines in den neus en ad anum, verbeterde zijn toestand zoozeer, dat hij niet alleen rustig werd, maar tot volkomene helderheid scheen te komen; toen onverwachts zijn toestand vrij plotseling weder verergerde, en des daags of nachts vrij snel in vlagen uitbrak. Hij had doorgaans wijde pupillen, die, indien zijn stoelgang vertraagd was, waarvoor altijd zorg moest gedragen worden, zich nog meer verwijden. Langzaam begon nu de overgang in onnoozelheid meer en meer zich te vertoonen, en noch een setaceum in den nek,

noch eene incisuur op het hoofd, waren in staat dezen overgang meer tegen te houden. Zijn gang verkreeg iets wankelends, hij werd meer en meer onzinnelijk, en begon vooral veel moeite te toonen in het uitspreken van woorden, die hij meermalen niet dan met inspanning kon voor den dag brengen. Eveneens begon zijne slikking gebrekkig te worden, zoodat hij met moeite de spijzen tot zich nam, morste met het drinken, en liet het speeksel uit den mond loopen. Deze verschijnselen namen steeds toe, waarbij zich nu en dan een eigenaardig gevoel van benaauwdheid vertoonde, wanneer hij niet kon verdragen dat hem iets aan den hals of borst drukte, en zich dikwijls, des nachts vooral, hals en borst ontblootte; enkele malen knelde hij zijnen hals sterk toe, zoodat hij blaauw werd.

De moeilijkheid van spraak en slikking nam merkbaar toe; hij hield de spijs dikwijls lang in den mond, verslikte zich dan, waarop dikwijls vrij zware aanvallen van hoest volgden. Zijne beenen en armen waren oedemateus geworden. Hij was echter nog enkele malen opgewekt, vol reisplannen. Eindelijk werd hij meer en meer benaauwd en kortademig, de pols klein en snel, de slaap benaauwd; de borst begon meer te reutelen, en nadat hij nog met smaak had gegeten, bezweek hij des avonds onder verschijnselen van longenverlamming.

Bij de lijkopening bleek het, dat de schedel eene buitengemeene dikte bezat en vast aan de dura meninx was aangehecht, ten gevolge der vroegere chronische ontsteking met hoofdpijn. De hersenen vertoonden zich kleiner dan ik verwacht had, zoodat zij het harde hersenvlies niet geheel vulden, en dit los en kronkelend de hersenmassa bedekte en door eene groote hoeveelheid geel serum onder de dura mater werd aangevuld. (*Atrophia cerebri*). Na het wegnemen van dit vlies vertoonde zich veel uitgezweet bloed als eene dunne laag onder de pia meninx, onder het os frontis en de ossa bregmatis uitgestort. Met het lostrekken der pia meninx volgden groote lamellen grijze stof van de geheele voor- en bovenoppervlakte der hemisphaeren, het bekend gevolg der ontsteking van de pia meninx en corticale substantie, die de verschijnselen van idiopathische manie (hoogmoed enz.) had te weeg gebracht, met de latere paralytische gevolgen. De pia mater en arachnoïdea waren verdikt; de hoeveelheid serum in de hersenholten was gering, waarschijnlijk ten gevolge van de drukking op de hersenen door de in den schedel aanwezige rijkelijke hoeveelheid vocht, vele bloedstippen en gemarmerde kleur der medullaire stof. Het septum was zeer verweekt.

In de borstholte was veel vocht, de bronchiaalklieren zeer zwart gekleurd, de linker bronchiaaltak geheel gevuld met purulente mucus, de regter minder; de regterlong, vooral de onderste kwab, gehepatiseerd, in de linker lobulaire peripneumonie. Het komt mij waarschijnlijk voor, dat, ten gevolge der min gave spierwerking, meermaalen het zoogenaamd verslikken geschiedde en hierdoor tot deze ontsteking aanleiding gaf. Misschien bragt eene half paralytische aandoening van den vagus hiertoe het hare bij*. De membrana mucosa der luchtwegen was ook zeer rood gekleurd; het hart, vooral de regterkamer, was groot uitgezet, waarschijnlijk als gevolg der moeilijke circulatie door de longen.

In de buikholte vertoonde zich de maag zeer groot en uitgezet, misschien ten gevolge van de halve verlamming der vagi, zooals mij meermaalen is voorgekomen. De galblaas was ledig; milt en lever normaal; het colon buitengewoon verlengd, en vooral het colon transversum en het coecum verbaasd uitgezet en verwijd; het colon sinistrum daarentegen, zooals bij verstoppingen constant is, zeer vernaauwd over een groot gedeelte, en dan nog zeer verlengd, hetgeen als de eerste aanleidende oorzaak zijner ziekte moet beschouwd worden. Het verlengde merg liet ik in spiritus verharden, om hiervan op duhne sneedjes een microscopisch onderzoek te kunnen in het werk stellen.

Ik ontdekte hierbij vooreerst eene ongewone hoeveelheid vet in het weefsel van het verlengde merg, zoodat ik eenige sneedjes meermaalen moest afspoelen, om het overal doorgedrongen vet, hetgeen het weefsel verduisterde, te verwijderen: een begin dus van emollitie. Dit was het sterkst in de beide corpora olivaria, die zeer sterk met vet waren geïmpregneerd; de gangliëncellen schenen ongewoon met vet gevuld te zijn; ook de kleur van het corpus ciliare had niet overal hare eigenaardige gele tint behouden, maar was hier en daar zelfs door het halve corpus ciliare heen zeer wit. Het linker corpus ciliare schijnt vooral meer atrophisch te zijn, met zeer scherpe hoeken zich ombuigende. Op de plaats van de kern voor accessorius, vagus en vooral glossopharyngeus was op den bodem van den ventriculus eene gele scherp gemarkeerde degeneratie, waarin geen bijzonder weefsel te ontdekken scheen, als eene laag zich tot nabij de kern van den hypoglossus uitbreidende, van 0,54 m.m. dikte †.

Eveneens trof ik eene meer ronde donkere plaats aan in de baan van den

* Dr. GAYE, *Einige Bemerkungen über Lungenentzündungen bei Irren. in Allgem. Zeitschrift für Psychiatrie.* Berl. 1853, p. 580 sqq.

† Ongeveer van de plaats in onze eerste figuur gemerkt van e tot voorbij f.

hypoglossus, tusschen zijne zenuwwortels *. Uit dit onderzoek blijkt dus, dat niet alleen de medulla oblongata, maar bijzonder de corpora olivaria in eene vetdegeneratie verkeerden, met meerdere gedegenereerde donkere plaatsen, waarschijnlijk meer of min georganiseerd albumen in de corpora olivaria, de baan van den hypoglossus, bijzonder van den accessorius, vagus en glossopharyngeus, waardoor dus de verschijnselen van zeer moeilijke uitspraak en het verhinderde slikken voldoende verklaring vinden.

Een soortgelijk geval werd mij voor eenigen tijd medegedeeld door den zoo hoogst verdienstelijken Dr. MARTINI, Geneesheer en Directeur van het Krankzinnigengesticht Leubus in Silezië, tijdens zijn kortstondig verblijf in deze stad, die, in een geval van geheel verlies van spraak, verharding van de corpora olivaria had aangetroffen.

Dergelijke voorbeelden van verlies van spraak of van articulatie der woorden, komen bij meerdere schrijvers voor, zonder dat men juist de aandoening der corpora olivaria met het gemis van spraak heeft in verband gebragt. Zoo verhaalt OLIVIER een merkwaardig geval van langdurige verlamming en dementia, waar ten laatste de stem bijna geheel was verloren, zoodat de lijderes nauwelijks eenige ongearticuleerde toonen kon voortbrengen; de corpora olivaria en pyramidalia waren verweekt en in eene grijze wegvloeiende pulpa veranderd †. In een ander geval waren, ten gevolge van een aneurisma der arteria basilaris, de pyramiden bijna vernietigd, de corpora olivaria naar buiten geperst en ingedrukt, de wortels van den hypoglossus voor een gedeelte verstoord, de vagus en glossopharyngeus gedrukt §, met verlies van stem en articulatie der woorden en met moeilijke slikking **. Dezelfde verschijnselen met rood gestippelde sterke verweeking der medulla oblongata na eene breuk van den eersten halswervel ††. Gelijke waarnemingen van verlies van spraak en articulatie met verweeking van de medulla oblongata tot nabij den pons Varolii §§ of van het

* Ik heb met opzet deze ziektegeschiedenis eenigzins uitvoeriger beschreven, omdat de geheele gang der ziekte door de lijkopening uitstekend wordt opgehelderd, waarom die ook van een practisch belang is.

† *Traité des Maladies de la Moëlle epinière*. Par 1837, Trois. Edit. Tom. II, Obs. 123, pag. 382 sqq.

‡ l. c. Tom. I, pag. 460, Obs. 52.

** l. c. pag. 457.

†† l. c. Tom. I, pag. 400 sqq. Obs. 39,

§§ l. c. Tom. II, Obs. 97, pag. 187.

onderste gedeelte van den pons Varolii, waarin dus ook wel de corpora olivaria zullen gedeeld hebben, komen meerdere bij denzelfden schrijver voor *. Zoo eveneens een geval van moeilijke spraak bij verharding van het verlengde ruggemerg †, waaruit OLIVIER besluit, dat bij aandoeningen van het verlengde ruggemerg de spraak verloren gaat §; hij heeft echter het gewigt van de corpora olivaria in dit opzigt niet erkend **.

Gewigtiger zijn in dit opzigt twee waarnemingen, door CRUVEILHIER medegedeeld. Het eene geval betrof eene vrouw van 57 jaren, sedert 6 jaren uit eene onbekende oorzaak verlamd aan de beenen; eerst was dit begonnen aan het linker, later ook aan het rechterbeen. De twee laatste jaren was zij door CRUVEILHIER in het Salpêtrière waargenomen. In den laatsten tijd begonnen ook de armen paralytisch te worden, de gevoeligheid der deelen was niet verminderd, de verstandelijke vermogens bleven ongestoord, een der voornaamste verschijnselen was echter de moeilijke articulatie in de spraak. CRUVEILHIER zegt: »Elle souriait à mon approche et me saluait avec expression; mais quand je lui adressais la parole, elle était prise d'une émotion difficile à rendre. Elle rougissait, riait, pleurait, ses membres et son tronc étaient saisis de mouvemens involontaires, qui la faisaient s'agiter sur sa chaise percée; les muscles faciaux agités des grimaces, et l'articulation de sons beaucoup plus difficile que lorsqu'elle était revenue de cet état de trouble. Du reste, elle finissait par se faire entendre. La difficulté dans l'articulation des sons tenait surtout aux mouvemens de la langue, qui n'y prenait presque aucune part. Déglutition difficile, ce qui supposait une diminution dans l'action musculaire de la langue et de l'arrière bouche. Point de céphalalgie, jamais de céphalalgie; la malade entendait à merveille, mais elle se plaignait d'avoir la vue très-affaiblie.

* l. c. Tom. II, Obs. 109, pag. 310. Obs. 111, pag. 315.

† l. c. Tom. II, Obs. 126, pag. 398.

§ l. c. Tom. I, pag. 365, Tom. II, pag. 423.

** Hiertoe behoort ook het geval uit de *Kliniek* van Prof. OPFOLZER, door ROMBERG medegedeeld, waar zoowel het slikken als de geheele stem verloren ging, en waar, behalve eene graauwe tuberculeuse massa in de linkerhelft van den pons Varolii eene vaste vergroeiing aan de basis van den schedel der linkerzijde van de medulla oblongata werd aangetroffen, van onder den pons Varolii tot onder den oorsprong van den vagus; terwijl in de oppervlakkige substantie van het rechter corpus olivare een erwten-groot stuk spekachtige tuberkel was ingedrongen, waardoor de nervus hypoglossus en facialis gedrukt werden. ROMBERG *Lehrb. der Nervenl.* 1846. 1 B. 3 Abth. p. 314.

»Cinq mois avant sa mort dépérissement notable, fièvre, respiration fréquente, toux incomplète, jamais suivie d'expectoration; d'où engouement des bronches, qui se débarrassent par momens. L'articulation des sons devient très-difficile, de même que la déglutition. L'intelligence persiste jusqu'au dernier moment.»

Bij de lijkopening vond CRUVEILHIER, behalve eene grijze aandoening en verandering in de crura cerebri, commissura maxima, thalamus en fornix, in de medulla oblongata de corpora pyramidalia grijs; het linker corpus olivare was gezond, het regter was eveneens grijs, behalve een klein punt op zijne oppervlakte, die nog als een wit eiland zich vertoonde. De corpora restiformia waren eveneens grijs geworden. Eene dwarse doorsnede midden door de corpora olivaria toonde, dat de grijze verandering de geheele dikte der corpora pyramidalia en van het regter corpus olivare benevens de corpora restiformia had ingenomen. De wortels der hier ontspringende zenuwen, te weten van den hypoglossus, vagus en glossopharyngeus waren grijs, en schenen op het uiterlijke tot het neurilema gereduceerd te zijn *.

Nog gewigtiger is echter het volgende geval, eveneens door CRUVEILHIER medegedeeld.

Een kind van vier jaren was in zulk eene algemeene zwakheid vervallen, dat het niet staan kon, en men verpligt was het te dragen of op het bed te leggen; en echter kon het al zijne ledematen bewegen, maar zijne bewegingen kon het niet met juistheid besturen, en ook geenerlei kracht uitoefenen. De slikking was zeer moeilijk, vooral van vochten, waarvan slechts eene kleine hoeveelheid in de maag kwam en het overige langs den mond en soms door den neus weder werd teruggeworpen. De articulatie der klanken was buitengewoon langzaam; de stem laag en zwaar; de kleine zieke articuleerde nog wel distinct, maar syllabe voor syllabe; de adembaling was langzaam, dikwijls zwaar en zuchtende, en onmogelijk in eene liggende houding, zelfs niet als het hoofd door vele kussens werd ondersteund. De verstandelijke vermogens van het kind waren zeer verre boven zijnen leeftijd ontwikkeld; de voeding was volkomen wel, zelfs was het dik en gezet. Zijne ziekte was het gevolg van stuipen, waardoor het drie jaren vroeger was aangetast geworden, die zich later dikwijls herhaalden op onregelmatige tijden, zoodat men het kind als epileptisch beschouwde. Vijf à zes maanden later

* CRUVEILHIER, *Anat. pathol.* Livr. 32, pag. 22, Tab. II, Fig. 4 O. D.

stierf het kind asphyctisch, hoezeer bij zijn volle verstand, maar was nu niet meer in staat eenig geluid voort te brengen.

Bij de lijkopening vond CRUVEILHIER de beide corpora olivaria verhard als kraakbeen; zij vertoonden overigens geene veranderingen in kleur of in omvang; een der peduncula van het cerebellum (welke, herinnerde de schrijver zich niet meer) en de tubercula mammillaria deelden in dezelfde verharding; de geheele overige massa van het cerebrum was gezond. Hij kon niet verder onderzoeken dan de medulla oblongata, zoo verre men die uit het achterhoofds-gat kon nemen; deze was onder en aan de zijden van de corpora olivaria volkomen gezond *. Het is te betreuren, dat in dit zoo opmerkelijk geval door CRUVEILHIER geen naauwkeuriger onderzoek omtrent de juiste grens van het gebrek kon in het werk gesteld worden, noch ook door hem is aangegeven, of eene bepaalde verlamming van de tong al of niet aanwezig was.

Het geval bewijst echter reeds, in verband met andere gevallen, zeer veel, daar de aandoening zoo bepaald in de beide corpora olivaria omschreven was; zoodat het mij zeer verwondert, dat CRUVEILHIER hieruit geenerlei besluit getrokken heeft tot het verband der corpora olivaria met de articulatie der woorden, zoowel als met de slikking.

Hoogst gewichtig is mij ook een geval voorgekomen van eene zeer acute aandoening van de corpora olivaria, waargenomen en medegedeeld door C. C. W. MAUDT, Officier van gezondheid in Nederl. Indië †.

Een inlandsch kanonnier namelijk, in het hospitaal verpleegd wordende, werd, terwijl hij zich naar buiten begaf ter voldoening van evacuatio alvi, door eenen slang, bij de inlanders Oeloer genoemd, gebeten. Naauwelijks naar zijne slaapplaats, waaruit hij was opgestaan, teruggekeerd, werd hij duizelig, viel flauw en kon reeds na 10 minuten niet meer slikken. Het in den mond gebragte verdunde ammonia liquida liep met speeksel vermengd er weder uit; de halspijeren en voornamelijk die van het strottenhoofd en tongbeen waren stijf en gespannen, de ademhaling moeilijk, zuchtende.

Volkomene sprakeloosheid bij ongestoord bewustzijn van den lijder, die bij iedere vraag de hand naar de keel brengt, als wilde hij aanduiden, dat hem de keel werd toegesnoerd; de pols was zeer langzaam, 59, klein, zwak; de huid koud.

* CRUVEILHIER, l. c. Livr. 35. *Maladies de la protubérance annulaire*, pag. 2.

† Zie *Geneesk. Tijdschrift voor Neêrl. Indië*, V Jaarg. Afd. V en VI, pag. 956.

Met moeite werd een klein en oppervlakkig wondje ontdekt, hetgeen alleen door de epidermis drong, zonder eenige wankleurigheid of zwelling in den omtrek. Deze wond werd dadelijk uitgesneden. Wegens het onvermogen van het slikken, konden geene middelen inwendig worden toegediend; maar ook de uitwendige derivantia, het bestrijken van den nek en onderkaak met ammonia caustica, kreosoot, vesicatoriën, inhalatien van chloroform, alles was te vergeefs; de adembaling werd hoe langer hoe moeilijker, en $4\frac{1}{2}$ uur na de verwonding trad de dood in.

Lijkopening 4 uren na den dood.

Enorme opzwellling van het geheele ligchaam door emphysema. In den omtrek der wond geene plaatselijke verschijnselen.

Hersenholve. Sterke opvulling der sinus durae matris, buitengewone ontwikkeling der bloedvaten onder de arachnoidea, geene bijzondere verandering in de hersenzelfstandigheid, geringe vermeerdering van serous vocht en collapsus (?) der plexus choriodei in de hersenholve.

De medulla oblongata was sterk opgespoten onder de arachnoidea, voornamelijk tusschen het corpus olivare en réstiforme. De inwendige textuur was volkomen normaal; de ruggemergsholve bood hoegenaamd geene ziekelijke veranderingen aan.

Borstholte. Sterke spanning van alle hals- en nekspieren, met groote hyperaemie in haar weefsel, dat buitengewoon donker gekleurd was. Gering oedema der epiglottis, *volkomene sluiting der glottis*, het slijmvlies der larynx en trachea bleek, met dun slijm bezet.

Dit geval is in meerdere opzigten hoogst belangrijk, zoowel omdat van het eerste begin af de verschijnselen door een kundig geneesheer werden waargenomen, als ook om de zoo spoedig na den dood verrigte lijkopening, waardoor de verschijnselen bij het leven voldoende schijnen verklaard te worden.

Immers vertoont zich ook hier als enigste actuele aandoening de sterke roodheid der medulla oblongata bij de corpora olivaria, en de hiermede in verband staande hyperaemie en spanning der halsspieren, die hare zenuwen van den accessorius en hypoglossus ontvangen. Daar nu deze aandoening op beide zijden gelijkelijk schijnt geweest te zijn, kunnen wij hier moeilijk anders denken dan aan eene aandoening van de corpora olivaria, waardoor vooral bilateraal de kernen dezer beide zenuwen zijn aangetast geworden, en ten gevolge van dien de slikking, stem en spraak volkomen verhinderd werden.

Eindelijk komt hier nog bij het getuigenis van PINEL, die zegt, dat daar

veranderingen der spraak karakteristiek zijn bij algemeene paralysis, en evenzoo constant de corpora olivaria veranderd zijn, dat deze met de articulatie der in de stem gevormde toonen en dus met de stemontwikkeling in verband staan *.

Vele waarnemingen komen nog bij onderscheidene schrijvers voor van belemmering van spraak, die ik tot bevestiging zoude kunnen aanhalen, waar de medulla oblongata of het onderste gedeelte van den pons Varolii verhard, of verweekt, of op andere wijze was aangedaan, maar waarin de corpora olivaria of niet uitdrukkelijk of slechts ter loops worden vermeld; ofschoon het niet te betwijfelen is, dat juist in hunne ziekelijke aandoening de oorzaak van de belemmering der spraak gelegen was †.

Men moet evenwel bij het beoordeelen van ziektegevallen met moeilijke of verhinderde spraak uit eene centrale oorzaak, wel onderscheiden die gevallen, waarin het eigenlijke mechanisme van de bewegingen der tong, die voor de articulatie gevorderd worden, gestoord is door ziekelijke aandoeningen van de corpora olivaria, — van diegenen, waar die oorzaak hooger gelegen is.

Zoo heeft reeds voor vele jaren BOULLAUD gemeend, belemmering in spraak aan eene aandoening van de voorste hersenkwabben te moeten toeschrijven, waartegen PINEL aanvoerde, dat in verschillende gevallen van moeilijkheid van spraak geene ziekelijke veranderingen in de voorste hersenkwabben werden

* *Séances de l'Académie de Médecine*, Sept. 1854, geciteerd in de *Neue Medic. Chir. Zeitung*, 7 Febr. 1855, pag. 116,

Daar mij de gelegenheid ontbroken heeft, deze verhandeling te lezen, kan ik over de gronden, waaruit PINEL dit besluit trekt, niet met juistheid oordeelen. Wij hebben boven in onze derde waarneming dit wel bevestigd gevonden, maar zouden zonder een microscopisch onderzoek zekerlijk in dat geval niet tot eene bepaalde afwijking in de corpora olivaria of medulla oblongata in het algemeen hebben durven besluiten, zooals ik ook vroeger bij secties van dergelijke gevallen geene verandering in de corpora olivaria bemerkt heb. Intusschen schijnen mij deze ervaringen van PINEL, en mijne reeds vroeger op anatomisch-physiologische gronden gevormde besluiten van het nut der corpora olivaria in de articulatie der stem, daar zij geheel onafhankelijk van elkander zijn gevormd, des te sterker zich wederkeerig te bevestigen.

† MORGAGNI, *Epist.* IX. Art. 25, Plura corpuscula per medullae oblongatae crura cum aponia. *Epist.* XIV. Art. 35. Verweeking der medulla oblongata met aphonie. *Epist.* LXII. Art. 5. Verweeking en bij eenige drukking bloed uit het septum en de deelen ter zijde van het par sextum (dus corpora olivaria) met aphonie. — SERRES en MAGENDIE, *Journal de Physiol.*, Tom. II, pag. 178. Pl. 1. Fig. 2, lett. 4. Verlies van spraak bij ontsteking van den pons Varolii en het corpus olivare. Zie nog meerdere gevallen in de Dissertatie van W. NASSE, *De singularum cerebri partium functionibus*. Bonnae 1845, pag. 47 sqq. LONGET, *Anat. et Physiol. du Système nerveux*. Tom. I, pag. 406 sqq.

aangetroffen *. **BOUILLAUD** heeft echter zeer te regt hierop aangemerkt, dat men wel naauwkeurig die gevallen, waarin het woordgeheugen was verloren geraakt, moest onderscheiden van die, waarin het mechanisme van de uitspraak door verlamming der tong was belemmerd; daar hij alleen de eerste gevallen van verlies van woordgeheugen had bedoeld †.

Deze moeilijkheid van spraak komt nu en dan voor, waarbij de lijdens de beteekenis der woorden hebben vergeten en nu eene zaak met een ander woord aanduiden, hetgeen hiermede doorgaans niet de geringste overeenkomst heeft. Gemeenlijk begrijpen de lijdens zelve zeer goed, dat zij een verkeerd woord gebruiken, hoedanige gevallen ook door mij meermalen zijn waargenomen; raadt men het bedoelde woord, dan erkennen zij dit terstond en verheugen zich hierover §.

Er is echter nog eene derde oorzaak van verlies van articulatie en spraak, waarop bij het beoordeelen van hersenaandoeningen zeer moet gelet worden.

Wij beschouwen namelijk de corpora olivaria slechts als hulporganen of

* **PINEL** en **MAGENDIE**, *Journal de Physiol.* Tom. V, pag. 340 sqq.

† **MAGENDIE** *Journal l. c.* Tom. VI, pag. 19 sqq. Zie hiervan een onlangs medegedeeld zeer merkwaardig voorbeeld, waar, ten gevolge van eene wond een beensplinter van het os frontis boven het linkeroog de voorste hemisfeer drukte, en later het verlies van spraak ten gevolge had, hetgeen zich na het wegnemen van dit beenpunt door eene trepanatie volkomen herstelde. Zie *Gazette Medicale de Paris* 1857. N°. 36. 5 Sept., pag. 567.

§ Meerdere gevallen van verlies van het vermogen om woorden uit te spreken, of de klanken tot woorden te combineren, en zelfs van het verlies om te kunnen schrijven, heeft onlangs **MARCE** bijeengebragt, en getracht te betoogen, dat het orgaan voor deze meer psychische combinatiën in de groote hersenen gelegen was. Zie *Gazette Medicale* 1856. N°. 48 en 50. Dec., pag. 777 sqq. Mij zelve kwam voor eenigen tijd een dergelijk geval voor van iemand, die gedurig een ander woord dan hetgeen hij wilde, uitsprak; hoezeer het hem zeer bewust was, dat het uitgesprokene woord niet het juiste was, hetgeen hem dan wel verdrietig en mistroostig maakte. Hij was echter tot mijne verwondering geheel niet in staat te lezen, hetgeen ik te vergeefs, ook met groote drukletters, beproefde; en evenmin kon hij schrijven: de letters zette hij omgekeerd, of maakte onleesbare figuren, hoezeer hij als een beschaafd koopman zeer goed had kunnen lezen en schrijven. Aan zijn gezigt ontbrak niets, maar de faculteit om letters tot een woord te combineren, had hij verloren, en zoo kon hij ook zijn naam niet teekenen. Hoogst vreemd kwam het mij weder voor, dat hij de gaaf, om cijfers op te tellen, behouden had. Even als in vele gevallen, door **MARCE** aangehaald, was ook hier de tong niet verlamd. Duidelijk was ook bij hem het gebrek in de groote hersenen gelegen, en ik wil gaarne met **MARCE** het bestaan van een combinatieorgaan voor deze psychische werkingen in de groote hersenen aannemen; maar wij zijn er nog verre af, om met zekerheid de naauwe grens te bepalen, waar dit orgaan zoude gelegen zijn, hoezeer dit wel waarschijnlijk voor onder het os frontis zal te zoeken zijn.

hulpgangliën, die eene menigte combinatiën van spierbewegingen en wel bilateraal tot stand brengen door hunne verbindingen met de kernen van meerdere zenuwen van het verlengde merg. Hieronder behooren nu ook die combinatiën, die voor de articulatie der woorden worden vereischt, waartoe vooral de hypoglossus, ten deele ook de nervus facialis, die eveneens met de corpora olivaria in verbinding staat, moeten worden opgewekt. Geenszins echter beschouwen wij de corpora olivaria als organen, waarop direct onze wil werkt: dit geschiedt naar onze overtuiging vooral in de corpora striata, waarvan dan ook eene beleediging steeds verlamming ten gevolge heeft.

Worden dus deze organen, waarop de wil meer onmiddellijk schijnt te werken, verstoord, — dan is, wegens verlamming van de tong en aangrenzende deelen, alle uitspraak van woorden onmogelijk. In geringere graden van aandoening, ontsteking der pia meninx in de hersenholte boven de corpora striata en meerdere of mindere verweeking, zag ik hiervan stamelen en moeilijke uitspraak in mania ideopathica*.

Om deze redenen kunnen, bij verlies van spraak, de medulla oblongata en corpora olivaria volkomen gezond zijn, zonder dat men hieruit nog besluiten mag, dat zij niet in het naauwste verband zouden staan met het mechanisme van spraak en articulatie van woorden. Het spreekt van zelf, dat ook, bij aandoeningen van den pons Varolii, waarvan vele gevallen bij schrijvers voorkomen met verlies van spraak of stem, het gebrek de geleidraden kan verwoest hebben, die de corpora olivaria met de hooger gelegene deelen als corpora striata verbinden.

Somwijlen is het gebrek gelegen in de kernen der zenuwen zelve. Hiervan kwam mij onlangs een zeer merkwaardig voorbeeld voor in de medulla oblongata van eenen maniacus, die ten gevolge van langdurige mania ideopathica geheel tot onnoozelheid was vervallen, en meer en meer begon te stamelen, zoodat de spraak op het laatst soms bijna onverstaanbaar werd; ook leed hij aan de slikking, die moeilijk begon te worden. Behalve de gevolgen van ontsteking der pia meninx op de bovenoppervlakte der hersenen, vond

* Het is nauwelijks noodig, om dit verband tusschen corpora striata en ruggemerg te toonen, nog de waarnemingen van TURCK aan te voeren, dat na apoplexie in of om de corpora striata korrelcellen zich vormen en in eene benedenwaartse rigting den loop der vezels volgen, zoodat zij in het ruggemerg onder de overkruising aan de tegenovergestelde zijde van de plaats der hersenen worden aangetroffen. Zie *Zeitschrift der Keiz. Kon. Gesellschaft der Aertzen zu Wien*. Jan. 1850. Ook in DONDEKS *Lancet*, 1850, 5^e Jaarg., pag. 584 sqq.

ik in de medulla oblongata de gangliëncellen in de kernen van den hypoglossus, en ook ten deele, schoon niet zoo menigvuldig, in die van den accessorius, bruin zwartachtig gedegeneerd, zoodat ik eerst meende kleine bloedstippen te ontwaren. Bij naauwkeuriger onderzoek echter bleek het, hetgeen ook Prof. NASSE uit Giessen, die toevallig bij mij was, erkende, dat het gedegeneerde gangliëncellen waren. Aan velen kon men nog het uitwendig neurilema, hetgeen in de draden overging, duidelijk herkennen; tusschen deze donkere gangliëncellen, die geheel met korrelig zeer donker bruin pigment schenen opgevuld, kon men eenige meer licht gekleurd, en andere gezonde ontdekken. In de overige medulla en in de corpora olivaria, waren dergelijke ziekelijke gangliëncellen niet aanwezig; de kleur was veel donkerder dan wel bij zeer oude menschen soms voorkomt, en zij waren hiermede geheel opgevuld. Hier was dus het stamelen en moeijelijk slikken waarschijnlijk ontstaan door ziekte van de gangliëncellen in de kernen van den hypoglossus en accessorius; daar echter niet alle gangliëncellen gedegeneerd waren, was de verlamming niet volkomen. Niet altijd zit dus de oorzaak hiervan in de corpora olivaria: bij gedeeltelijke verstoring der kernen van den hypoglossus en accessorius moet echter het effect hetzelfde zijn, daar de corpora olivaria in dit geval deze niet tot werkzaamheid kunnen opwekken. De uitspraak van PINEL JUNIOR, dat bij stamelen van manie, de corpora olivaria steeds zouden gedegeneerd zijn, die wij boven hebben vermeld, is dus niet juist*.

Misschien kan men tot de centrale oorzaken in de groote hersenen en corpora striata eene waarneming brengen, door ANDRAL medegedeeld, van eene bejaarde vrouw, die ten gevolge van eene beroerte de spraak had verloren met volkomen behoud der verstandelijke vermogens. Er was bij haar alleen

* Deze ziekelijk aangedane plaatsen kunnen zeer beperkt zijn. — Merkwaardig is in dit opzigt een geval door Dr. PANTHEL medegedeeld, van een jongen van 1½ jaren, die ten gevolge eener hevige gemoedsaandoening plotselings zijne spraak en stem verloren had, hoezeer hij alle bewegingen der tong en van de lippen regelmatig en volgens alle mogelijke rigtingen maken kon; ook de slikking en ademhaling waren geheel onbelemmerd. — Iedere poging echter om te spreken bragt terstond krampen te weeg in de door den nervus hypoglossus bestuurde spieren van het strottenhoofd, in de sterno- en hyothyroidei en de sternohyoidei. — Door deze deelen met de hand te drukken, werden de krampen terstond bedwongen en de spraak hersteld. Zie *Geneesk. Courant* van den 16^{den} Dec. 1855, N^o. 50, overgenomen uit de *Duitsche Kliniek*.

Hieruit blijkt, dat de groep gangliëncellen van den n. hypoglossus, die tot de bewegingen der tong dienen, ongestoord waren, de centra echter, waardoor de bilaterale combinatiën voor de spraak en stem worden bestuurd, waren ziekelijk aangedaan, die voor de slikking en ademhaling gezond.

verlamming van de tong aanwezig, zonder eenige andere storing in beweging of gevoel.

Hier werden aan de buiten-achterzijde van het linker corpus striatum en in het centrum ovale VIEUSSENSII aan de rechterzijde twee zeer verweekte en ontkleurde plaatsen aangetroffen, terwijl alle overige deelen der hersenen gezond waren *. In de meeste gevallen beperkt deze centrale aandoening zich niet alleen tot de corpora striata, maar breidt zich ook tot den omtrek uit, zoo b. v. in het centrum semiovale VIEUSSENSII, waardoor de vezels gaan, die de corpora striata met de gyri en materies corticalis verbinden, waarop verlamming der tong en verlies van spraak volgen kan †.

Uit al het aangevoerde meenen wij met genoegzamen grond te mogen besluiten, dat de corpora olivaria als hulpgangliën te beschouwen zijn, die door hun onderling verband eene bilaterale werking te weeg brengen en door hunne innige vereeniging met de hypoglossuskernen, onverminderd hunne inwerking op andere zenuwen, die menigvuldige combinatiën tot stand brengen, die voor de articulatie der spraak vereischt worden; hetgeen vooral door eigene als ook van andere schrijvers ontleende pathologische waarnemingen van ziekelijke aandoening der corpora olivaria met verlies van spraak grootelijks wordt bevestigd.

Wel ligt hierin tevens eene verklaring van de meerdere grootte van de corpora olivaria bij den mensch boven de dieren; maar te gelijk het bewijs, dat de corpora olivaria ook nog andere gewigtige functiën en zamengestelde spierbewegingen in werking brengen, hetgeen wij in de beide volgende §§ nader zullen trachten aan te toonen.

§ 6.

OVER DE CORPORA OLIVARIA BIJ DE DIEREN.

Wij hebben reeds boven de opmerking gemaakt, dat de corpora olivaria bij de dieren veel kleiner zijn dan bij den mensch, en bovendien alleen bij de zoogdieren voorkomen. Deze opmerking komt bij meerdere schrijvers voor,

* ANDRAL, *Clinique Medicale*, Chapitre IV. Observ. XVII.

† Zie hiervan vele voorbeelden in LALLEMAND, *Recherches sur l'Enceph* in het Register op het woord *Aphonie*.

zonder dat een naauwkeurig onderzoek hieromtrent, zoo verre mij bekend is, in het werk is gesteld.

SERRES beschrijft olijvenstrengen niet alleen bij de zoogdieren, maar ook bij de vogels, reptiliën en visschen *. Hij erkent echter, dat de grijze stof van de corpora olivaria alleen bij de zoogdieren voorkomt, dat deze veel geringer is bij de apen dan bij den mensch; maar volgens de orde, waarin hij de dieren opnoemt, zoude het schijnen, alsof zij bij de Cetacéen en Phocae grooter waren dan bij de Ruminantia en Rodentia, bij welke laatste, volgens hem, zij niet meer geplooid zijn †. Het is echter genoeg bekend, hoe weinig vertrouwen dikwijls deze onderzoekingen van SERRES verdienen. MAGENDIE en DESMOULINS verzekeren, dat de corpora olivaria geen spoor meer van eenig getand kapsel bij de ruminantia en het varken vertoonen §.

ROLANDO zegt, dat hij na een zorgvuldig onderzoek van de plaats, waar de corpora olivaria moeten gelegen zijn, meent te kunnen verzekeren, dat het onmogelijk is, bij de koe, het varken, het schaap en de geit iets te vinden, hetwelk eenige gelijkheid heeft met de gele geplooid of getande lamel van het corpus olivare, welke zich bij den mensch vertoont. Somwijlen is het zelfs moeijelijk om uitwendig de olijevemaanzwellingen te zien **.

Volgens TIEDEMANN zijn de corpora olivaria bij den Orang-oetan vrij groot, 5 lijnen lang en $1\frac{1}{2}$ lijn breed ††. Bij den Chimpanseé vond ik de corpora olivaria veel kleiner, ruim 2 lijnen Fransche maat en zeer weinig prominierende.

Van den Semnopithecus nasicus zegt TIEDEMANN: olivae vix prominentes §§.

* *Anatomie comparée du cerveau*. Par. 1826. Tom. II, pag. 197 sqq.

† l. c. pag. 196.

§ MAGENDIE et DESMOULINS, *Anatomie des system. nerveux des animaux à vertèbres*. Paris 1825, Tome I, pag. 226 sq.

** MAGENDIE, *Journal de Physiol.* Tome IV. pag. 337.

†† *Untersuchungen ueber die Natur des Menschen*, *Zeitschrift für Physiol.* 2 B., pag. 22. Daar deze maat echter alleen naar de uitwendige aanzwelling genomen en dus zeer onbepaald is, kan men zich hierop niet met zekerheid verlaten. In de afbeelding, die TIEDEMANN geeft van de hersenen van den Orang-oetan, waarvan hij zijne maat genomen heeft, bedragen zij nauwelijks 4 Fransche lijnen, van welke maat zich TIEDEMANN heeft bediend.

Volgens VALENTIN zijn de olijven bij den mensch 5 Par. lijnen lang en 3 breed. Zie *Hirn- und Nervenlehre*, pag. 234.

§§ TIEDEMANN, *Icones cerebri simiarum etc.* Tab. IV, fig. 6, pag. 27.

Ook bij den Lemur mongos schijnen zij zeer klein *. Bij den Leeuw getuigt TIEDEMANN, dat de corpora olivaria zoo klein zijn, dat zij uitwendig niet zichtbaar waren; maar dat hij ze in het centrum toch gezien had †. Bij de Cavia aguti zegt hij, dat zij uitwendig niet promineren; maar dat er inwendig toch eene massa cinerea is, die eene schijn geeft van een corpus dentatum §. Bij de Phoca vond hij de corpora olivaria zoo klein, dat hij ze naauwelijks kon ontdekken **, hetgeen door W. VROLIK bevestigd is ††. Bij den Dolphijn vertoonen volgens TIEDEMANN de olijven geene uitwendige verhevenheid; maar van binnen vond hij toch in het merg ingesloten eene ophooping van grijze stof (corpus dentatum olivae) §§. Volgens CARUS zijn zij bij den Dolphijn van eene aanzienlijke grootte, waarin hij eene nadering tot de menschelijke hersenen vindt ***.

CUVIER spreekt slechts zeer kort over de corpora olivaria, en zegt, dat zij in den Beer naauwelijks eenige verhevenheid vertoonen, en dat zij in den lynx, de melas en phoca geheel met de corpora pyramidalia te zamenvloeijen en men hen alleen onderscheiden kan door de lijn van oorsprong van de twaalfde hersenzenuw †††.

In het algemeen hebben de corpora olivaria zeer weinig de aandacht tot zich getrokken, en eenig naauwkeuriger microscopisch onderzoek is hieromtrent, zoo verre mij bekend is, bij dieren nog niet ingesteld.

Nadat wij echter boven hebben getracht aan te toonen, vooral op grond van meerdere pathologische waarnemingen, als ook door het zoo naauwe verband tusschen de corpora olivaria en de hypoglossuskernen, dat deze lichamen als hulpgangliën voor de menigvuldige bewegingen der tong bij de articulatie der spraak te beschouwen zijn, — achtte ik het van het meeste gewigt, het verschil van deze lichamen tusschen den mensch en de dieren naauwkeuri-

* l. c. Tab. IV, fig. 2. W. VROLIK en ik vonden ze bij den Stenops zeer weinig gewelfd. *Recherches d'anat. comparée sur le genre Stenops d'Illiger in Bijdragen tot de Dierkunde, uitgegeven door het Genootschap Nat. Art. Mag. 2^e Afl. pag. 31. Amst. 1851.*

† l. c. Tab. III, fig. 4 d. d, pag. 21.

§ l. c. Tab. IV, fig. 12, pag. 30.

** l. c. Tab. II, fig. 8 c, c, pag. 16.

†† W. VROLIK, *Specimen anat. zoölogicum de Phocis*, 1822, p. 57.

§§ *Zeitschrift für Physiol.* Tom. 2, pag. 254.

*** C. G. CARUS, *Versuch einer Darstellung des Nervensystems*. Leips. 1814, pag. 244. Dit is zoo vreemd, dat mij van deze waarneming eene bevestiging zeer noodzakelijk voorkomt.

††† *Leçons d'anatomie comparée de CUVIER*, 2^e édition. Paris 1845, Tom. III, pag. 105.

ger na te gaan. Immers hun aanwe vanwezen bij de zoogdieren toont duidelijk, dat zij niet uitsluitend voor de articulatie der woorden kunnen dienen, welke den mensch alleen eigen is, maar ook nog met andere verrigtingen in een naauw verband moeten staan. Dit blijkt reeds uit hunne ligging bij den mensch; immers reiken de corpora olivaria veel hooger dan de wortels van den nervus hypoglossus, tot zelfs aan de onderste grens van den pons Varolii * en der wortels van den facialis, welk bovenste gedeelte dus geenszins met den hypoglossus in verband kan staan, maar tot andere verrigtingen moet dienstbaar zijn.

Bij mijne eerste onderzoekingen naar de corpora olivaria bij eene koe, was ik zeer verwonderd, op de plaats, waar deze bij den mensch voorkomen, in dwarse sneedjes onder het microscoop geheel geen spoor van corpora olivaria te vinden; tot ik bemerkte, dat, terwijl hier de nervus hypoglossus veel lager ontspringt, ook eveneens de corpora olivaria op de plaats van den oorsprong dezer zenuw geplaatst zijn, die echter slechts eenige weinige wendingen bezitten. Het trok evenwel zeer mijne aandacht, dat ik bij deze dieren de corpora olivaria tusschen den hypoglossus en het septum of raphe van STILLING geplaatst vond achter de corpora pyramidalia, terwijl zij bij den mensch voor het grootste deel hier buiten geplaatst zijn.

Hierop naauwkeuriger het geheele verlengde merg onderzoekende, ontdekte ik tot mijne verwondering, dat bij deze dieren twee corpora olivaria aanwezig zijn aan iedere zijde, en wel het eene zeer hoog, kort onder den pons Varolii op de hoogte van den nervus facialis en abducens, maar aan de buitenzijde van de baan van den nervus abducens geplaatst; en een tweede, veel lager, maar aan de binnenzijde van den stam van den hypoglossus, zonder dat tusschen deze beide corpora olivaria eene duidelijke gemeenschap te bespeuren was.

Om deze redenen achtte ik het van gewigt, deze organen bij meerdere dieren naauwkeurig te onderzoeken en onderling te vergelijken †.

Bij twee apen, den Cercopithecus cynomolgus en Cynocephalus papio, vond ik de corpora olivaria slechts enkel aan iedere zijde, even als bij den mensch.

* STILLING, *Pons Varolii*, Tab. 1.

† Gaarne breng ik hier mijn bijzonderen dank aan de welwillendheid van den Heer WESTERMAN, Directeur van den Zoölogischen Tuin te Amsterdam, die mij op mijn verzoek door het toezenden van meerdere dieren tot dit onderzoek heeft in staat gesteld.

Zij zijn hier, hoewel kleiner, echter nog vrij sterk ontwikkeld; vertoonen ook eenen hylus en meerdere wendingen; zij beginnen hoog in de medulla tusschen de nervi faciales en abducentes, aan de buitenzijde van deze laatste zenuw, of, als men wil, aan de buitenzijde van de corpora pyramidalia, terwijl het bovenste gedeelte van het corpus ciliare bij den mensch voor het grootste gedeelte meer naar binnen, achter de corpora pyramidalia gelegen is*.

Zij strekken zich ook bij de apen uit tot aan de onderste wortels van den hypoglossus, waarvan eenige bundels, even als bij den mensch, door de corpora olivaria heendringen; andere zijn ook hier aan de binnenzijde daarvan geplaatst. Zoo ook komen hier op de hoogte van den hypoglossus bijkernen voor, vooral aan de binnenzijde.

Tusschen deze corpora olivaria en den hypoglossus is het naauwe verband ook hier zeer duidelijk, door meerdere vezelbundels, waarvan verre de meeste in de buitenste randvezels van de corpora olivaria overgaan; eenige weinige ook naar binnen in den hylus, en hebben daardoor, hoezeer zij minder ontwikkeld zijn, zeer veel overeenkomst met die, welke wij bij den mensch hebben aangewezen als verbindingsvezelen tusschen de corpora olivaria en de hypoglossuskernen †, de pedunculi olivae van LENHOSSEK.

Hieruit blijkt, dat deze bundels, die echter bij de apen op slechts weinige sneedjes zich vertoonen, als naauwe verbindingsdraden tusschen het corpus olivare en de hypoglossuskern ook nog tot andere verrigtingen dienstbaar zijn dan voor de articulatie der stem, zooals wij later zullen trachten aan te toonen. Deze bundels komen bij andere zoogdieren niet voor, hoewel ook daar deze corpora olivaria innig met de hypoglossuskernen verbonden zijn.

Bij alle volgende door mij onderzochte dieren, zooals de kat en hond, als typen van roofdieren, zoo ook bij den *Paradoxurus musonga*; verder bij de knaagdieren, als het konijn en de *Cavia aguti*; bij de herbivora, als het paard, den ezels, de koe, komen overal dubbele corpora olivaria voor, namelijk op iedere zijde twee, waarvan de bovenste geplaatst zijn juist op de hoogte van den oorsprong van den nervus facialis, tusschen deze zenuw en den abducens, dus iets meer buitenwaarts §. Zij beginnen met de eerste sporen van den

* STILLING, *Pons Varolii*, Tab. 1, s.

† Fig. I, i, q, p.

§ Fig. 11, i bij de kat. Fig. 4, p, q bij het kalf. De hoogte hebben wij aangegeven in fig. 3 bij den hond, fig. 9 bij de kat, fig. 10 bij den ezels a, a.

nervus facialis, en verdwijnen, waar in lagere sneedjes ook deze wortels ophouden zich te vertoonen. Zij verschillen echter, gelijk wij nader zullen zien, in uitgebreidheid bij verschillende dieren.

Zonder met deze corpora olivaria, die wij om hunne plaatsing *corpora olivaria superiora* of *externa* willen noemen, in eenig direct verband te staan, zijn lage andere geplaatst, maar die veel meer naar binnen in de nabijheid der raphe gelegen zijn, meest achter de corpora pyramidalia *. Deze laatste beginnen en eindigen met de wortels van den hypoglossus, aan wiens binnenzijde zij gelegen zijn, zoodanig echter, dat meerdere wortels van deze zenuw midden door de corpora olivaria heendringen. Met de onderste wortels van den hypoglossus eindigen ook deze corpora olivaria, die, wat de zijdelingsche plaatsing betreft, dus vooral overeenkomen met de binnenste bijkeren of corpora olivaria van den mensch; ofschoon deze laatste kleiner zijn en eigenlijk slechts uitlopende vertakkingen van het corpus ciliare.

In hun inwendig maaksel komen zoowel de bovenste als benedenste corpora olivaria geheel overeen met die van den mensch: zij bevatten beide een onnoemelijk getal van zeer kleine multipolaire cellen; zij zijn evenzoo door randvezels omgeven, die zich met deze cellen verbinden en uitwendig in verschillende rigtingen uitstralen †; zij maken echter een veel minder getal wendingen dan bij den mensch en hebben slechts een flauw spoor van hylus. Ofschoon er geene zulke zware verbindingsvezels zijn (pedunculus olivae) als bij den mensch, zijn er echter in het zich doorkruisend net van vezels zeer vele stralen of radiaire vezels van STILLING, die deze corpora olivaria met de op den bodem van den ventriculus quartus gelegene kernen verbinden, namelijk de bovenste met de kern van den nervus facialis §, de onderste met de hypoglossuskern **.

De bovenste zijn achter het zoogenoemde corpus trapezoides, onder den pons Varolii gelegen ††, wiens dwarse vezels door het voorste gedeelte van deze corpora olivaria dringen, zich meer of min met hunne randvezels vereeni-

* Fig. 12, achter *k, b*, bij de kat. Zie weder de hoogte in fig. 8, 9 en 10 *b. b.*

† Fig. 10 *k*, fig. 11 *k*.

§ Fig. 10 *i, k, d*, met den kern van den facialis in de kat; en fig. 4 *p, q, f*, bij het kalf.

** Fig. 12 *k, d*.

†† Fig. 8, 9, 10 *a, a*.

gen, en zich zoo door de raphe met die der overzijde verbinden *. Ook uit de randvezels, meer naar achteren, stralen vele vezels in eene dwarse rigting naar de raphe toe †. Zij zijn zelve door zeer fijne vezels meest in eene dwarse rigting doorweven §.

De onderste bestaan uit drie scheef naast elkander geplaatste lichamen, die in eene schuinse rigting achter de corpora olivaria gelegen zijn. Zij worden veel sterker door dwarse vezels doorweven, die tot de fibrae arciformes behooren, en vertoonen hierdoor eene in het oog vallende gelijkheid met de binnenste corpora olivaria of bijkernen bij den mensch **.

De bovenste corpora olivaria verschillen echter nog al vrij aanmerkelijk bij verschillende dieren; het sterkst ontwikkeld heb ik ze aangetroffen bij de roofdieren, als den hond, de kat; zoo ook, hoewel iets minder, bij den *Paradoxurus musonga*. Kleiner zijn zij bij de knaagdieren, het konijn en de *Cavia aguti*; nog kleiner bij de herbivora, het kalf, paard, en vooral den ezel, waar zij zeer weinig ontwikkeld zijn, meer naar voren in het corpus trapezoides liggen, en meest uit twee of drie langwerpige ronde kernen bestaan, die bij eene oppervlakkige beschouwing ligt kunnen worden voorbijgezien.

Wij hebben om deze redenen van hen bij de kat en het kalf eene naauwkeurige afbeelding vervaardigd.

Men ziet deze bij de kat in Fig. 11, i. k. ††. Aan de binnenzijde zijn hier twee wortels van den nervus abducens zichtbaar, *h. d.* De corpora olivaria vormen hier een dubbelen slinger, als eene S (zie *i.*) met een aan de binnenzijde gelegen hiermede zamenhangenden kronkel, *k*, en worden door zeer vele randvezels omgeven, hoezeer zij zich scherp van het omgevende weefsel on-

* Fig. 4 *q. p. a.* Fig. 11 *k. a.* Deze vezels van het corpus trapezoides stralen dwars door de raphe heen; bij de kat bedekken zij bijna geheel de longitudinale vezels der raphe. Fig. 10 *a.*, ook fig. 4 *a.*

† Fig. 4 en 11.

§ Fig. 4 *p. q.* Fig. 11 *i. k.*

** Fig. 1 *k.*

†† In deze afbeelding komt van den nervus facialis slechts een spoor voor in de kern bij *d.* Het sneedje was juist genomen tusschen twee bundels van den facialis, waar in zijne baan een bloedvat *f* zichtbaar is; in hogere, en vooral in lagere sneedjes, waren weder meerdere wortels van den facialis zichtbaar. Bij deze gelegenheid moet ik nog opmerken, dat boven en beneden de baan van eene zenuw in de medulla oblongata, bijzonder van den abducens, facialis, glossopharyngeus, vagus en hypoglossus, doorgaans een bloedvat gelegen is, hetgeen de baan der zenuw tot in de kern volgt. Later zullen wij het belang hiervan aangeven.

derscheiden. Vele radiaire vezels, die op andere sneedjes nog menigvuldiger waren, verbinden deze corpora olivaria met de facialiskern *d*, terwijl, zooals wij boven gezien hebben, andere dwarse vezels hen door de raphe met die der tegenovergestelde zijde verbinden.

Bij het kalf zijn zij minder ontwikkeld en kleiner; zij hangen hier minder te zamen, maar zijn in drie afzonderlijke lichamen verdeeld *, die, hoezeer niet te zamen hangende, echter volkomen dezelfde structuur vertoonen. Alleen in enkele sneedjes hingen de beide kleinere *q*. te zamen en vormden eenen kronkel. Van uit den top dezer beiden stralen ook vezels in het corpus trapezoides naar voren uit *q*, zij zijn met zeer vele stralen met de facialiskern verbonden *p. q. f*. Aan de buitenzijde, iets meer naar achteren, ziet men nog twee groepen kernen, of gangliëncellen, die echter niet tot de corpora olivaria behooren, waarvan zij zich door zeer groote multipolaire gangliëncellen onderscheiden, maar die ook behooren tot den nervus facialis †. Ook deze komen overal voor, schoon niet altijd op de juiste hoogte van de corpora olivaria, meest iets boven den nervus facialis. Wij komen later hierop terug.

Gelijk wij hebben opgemerkt, worden deze bovenste corpora olivaria door de dwarse vezels van het zoogenoemde corpus trapezoides bedekt §, die zeer zware vezelbundels vormen, en door de raphe met die der andere zijde zich vereenigen. In zijn dwarsen loop omgeeft het corpus trapezoides den nervus facialis en auditorius, en schijnt wel met de laatste zenuw in een naauw verband te staan. SERRES echter toont uit meerdere vergelijkingen aan, dat dit corpus trapezoides geenszins in zijne grootte een gelijken tred houdt met de ontwikkeling der gehoorzenuw, die bij eenige dieren dik is bij een klein corpus trapezoides, en omgekeerd **. Integendeel schijnt dit ligchaam zooveel te breeder, naarmate de pons Varolii bij de dieren smaller is ††. Somwijlen komt ook hiervan een spoor voor bij den mensch §§.

* Fig. 4, *p, q*.

† Fig. 4, *o, f*.

§ Fig. 4, *p, q, o*. Fig. 11, C. en Fig. 8, 9, 10. Zie ook TIEDEMANN, *Icones cerebri simiarum* Tab. I, fig. 5, *n*, in de *Simia nemestrina*, Tab. III, fig. 4, *e*, in den Leeuw. Zoo ook SERRES, *Anatomie comparée du cerveau*, Tab. XI, fig. 231 T, Tab. XIII, fig. 249, T, en op meerder afbeeldingen. Waar de pons bij de dieren smaller is, vertoont zich dit ligchaam meer onbedekt.

** SERRES, *l. c.* Tom I, pag. 331.

†† SERRES, *l. c.* Tom. II, pag. 209.

§§ ARNOLD, *Icon. cerebr.* Tab. II, fig. 5, *b*, en *Bemerkungen ueber den Bau des Gehirns*, Zurich 1838, pag. 21.

Het andere of onderste corpus olivare is veel minder in grootte en vorm verschillende bij verschillende dieren, zoodat ik hierin geen bepaald onderscheid heb kunnen bemerken. Zooals wij boven gezien hebben, ligt het aan de binnenzijde van den hypoglossus achter de corpora pyramidalia *, en is zoowel met diens kern door radiaire vezels, als met de raphe door dwarsvezels verbonden. Deze radiaire vezels zijn vooral bij het konijn zeer talrijk.

Bij de vogels is men algemeen van meening, dat de corpora olivaria geheel ontbreken. Ook ik meende uit meerdere secties van de medulla oblongata dit bevestigd te zien, totdat ik, door eene serie van op elkander volgende secties van het geheele verlengde ruggemerg met zorg na te gaan, vond, dat men ook bij de vogels analoge vormen aantreft, hoezeer minder zamengesteld. Op de hoogte namelijk van den hypoglossus zijn zeer digte gangliengroepen aan de voorzijde der medulla, gedeeltelijk aan de binnenzijde, gedeeltelijk aan de buitenzijde van den hypoglossus, die, uit twee of ook drie ovale hier en daar zamenvloeiende groepen gangliëncellen bestaande, daardoor eene volkomene analogie met de onderste corpora olivaria vertoonen en ook in de plaats geheel overeenkomen. Alleen verschillen zij in weefsel; daar zij uit groote multipolaire gangliëncellen bestaan, die bij de corpora olivaria klein zijn.

Gelijke doch kleinere groepen komen voor op de hoogte van den facialis, waarvan eene groep binnen den nervus abducens en raphe, een ander buiten die zenuw geplaatst is, ook uit groote gangliëncellen bestaande, zoodat wij deze lichamen analoog aan corpora olivaria moeten verklaren.

De vraag is vooral van gewigt, met welke zenuwen deze corpora olivaria in eene nadere betrekking staan. Bij den mensch is dit moeilijker te beslissen, doordien hier de corpora olivaria als een zamenhangend ligchaam zich door het grootste gedeelte of bijna door de geheele medulla oblongata uitstrekken en dus met alle zenuwen der medulla in verbinding kunnen staan.

Bij de lagere zoogdieren is echter de medulla oblongata veel langer naar evenredigheid uitgerekt; de zenuwen staan hier verder vaneen, en de corpora olivaria, die bij den mensch en de apen nog tot een zamengesteld ligchaam zijn verbonden, scheiden zich bij deze dieren vaneen in bijzondere groepen, die tot bepaalde zenuwen behoren.

Zoo is het onderste corpus olivare bij alle dieren juist binnen de grenzen

* Fig. 12, C. k.

van de wortels van den hypoglossus bevat *, en daar, vooral bij den hond en ook den ezel, de nervus glossopharyngeus † en ook de vagus en accessorius § veel hooger reiken dan de top van het onderste corpus olivare, mogen wij vermoeden, dat dit ligchaam met deze laatste zenuwen in geen naauw verband staat.

Eenigzins moeilijker kan de bepaling schijnen van de bovenste corpora olivaria; immers komen op de hoogte van deze lichamen drie zenuwen voor, de abducens, facialis en de gehoorzenuw. Daar zij echter alleen met den facialis zeer naauw door radiaire vezels verbonden zijn, moet men wel aannemen, dat zij hulpgangliën van deze zenuw zijn.

Gaan wij dus na deze meer anatomische beschouwingen tot eene nadere verklaring van de werking der hulpgangliën over.

§ 7.

OVER DE WERKING DER CORPORA OLIVARIA EN DE VERSCHILLENDE HULPGANGLIËN IN HUN VERBAND TOT DE VERSCHILLENDE ZENUWKERNEN.

Daar, zooals wij gezien hebben, bij de dieren de corpora olivaria in twee groepen gescheiden zijn, waarvan de bovenste tot het gebied van den facialis, de onderste tot dat van den hypoglossus behooren, willen wij elk afzonderlijk, als ook de bijzondere hulpgangliën, die nog buitendien voorkomen, trachten nader te verklaren.

Wat in de eerste plaats de bovenste corpora olivaria betreft, zoo staan deze, zooals wij gezien hebben, ten naauwste met den nervus facialis in verbinding; daar zij echter ook onderling door dwarsdraden, die door de raphe gaan, en door het corpus trapezoides, onderling als vereenigd zijn, mag men besluiten, dat hunne werking op de facialiskernen en hierdoor op de zenuwen zelve eene bilaterale zijn zal. Wel hebben wij gezien, dat de beide facialiskernen onderling op den bodem der vierde hersenholte verbonden zijn

* Fig. 8, 9, 10 *b, b*, 12. Ik kan de naauwkeurigheid dezer afbeeldingen waarborgen, daar de onderlinge afstand der zenuwen en andere deelen door een liniërpasser, die zelfe $\frac{1}{10}$ van een millimeter gemakkelijk aangeeft, door mij bepaald is.

† Fig. 8, 9, 10, zie 9.

§ Fig. 8, 9, 10, zie 10, 11.

door dwarsvezels, terwijl het nog onzeker is, of ook tusschen de bovenste vezels van den facialis, die direct over de kern heenloopen, een weerkeurig verband bestaat *, zoodat voor eene bilaterale werking aan corpora olivaria of bijgangliën geene behoefte zoude kunnen schijnen te bestaan; maar de werking dezer laatste kan niet anders dan eene indirecte reflexwerking zijn op de facialiskernen, hetzij dan door onzen wil, hetzij door andere prikkels te weeg gebragt, terwijl de wil, dadelijk op de facialiskernen werkende, afzonderlijke bewegingen kan voortbrengen. Het onderling naauw verband tusschen de kernen van den facialis schijnt mij toe in betrekking te staan, zooals wij boven reeds hebben opgemerkt, met de bilaterale werking op de meeste gelaatspieten: zoo bewegen wij doorgaans de oogleden, neusvleugels en de ringspier van den mond gelijktijdig aan beide zijden, en daar deze bilaterale werking bij de dieren sterker schijnt dan bij den mensch, zoude ook de grootere hoeveelheid van dwarse vezels, die van achteren de kernen van den facialis zelve schijnen te vereenigen, hieraan beantwoorden.

Voor de corpora olivaria zelve blijven dus over de meer zamengestelde werkingen bij de uitdrukking van hartstogten, die tot eene soort van reflexwerkingen kunnen worden teruggebragt, daar wij hierbij ons gelaat, zonder dat wij er bijna zelve van bewust zijn, in beweging brengen, en vooral ook, daar deze uitdrukking bij alle menschen dezelfde is †. Wel kunnen wij dezelfde bewegingen door onzen wil volbrengen en zoo de hartstogten kunstmatig nabootsen, zoodat ook in dit geval deze bovenste gedeelten van de corpora olivaria aan onzen wil niet geheel onttrokken zijn en in ieder geval de prikkel wel van uit de hersenen aan deze corpora olivaria zal worden medegedeeld; maar wij doen dit meer, door ons in den geest in deze ge-

* Zie boven pag. 32, *seqq.*

† Dat deze bewegingen van het gelaat bij hartstogten, lagchen enz. inderdaad reflexbewegingen zijn en geenszins door den directen invloed van onzen wil worden opgewekt, blijkt onder anderen uit het merkwaardige door ROMBERG medegedeelde geval van volkomen verlies van alle willekeurige beweging van het gelaat, terwijl de zieke lachte met alle zamengestelde bewegingen in het gelaat, even als ieder gezond mensch. *Lehrbuch der Nervenkrankheiten*, 1846. 1 B. 3 Abth pag. 661. Niet minder merkwaardig is het omgekeerde geval, waar de willekeurige beweging van het gelaat ongestoord was, maar de mimische beweging op de rechterzijde was verloren gegaan. ROMBERG l. c. pag. 662.

moedsaandoeningen te verplaatsen, dan wel door afzonderlijke inwerking op te spieren van de oogen, den mond enz *.

Bij de dieren komt mij vooral zeer opmerkelijk voor, het boven beschreven verschil tusschen de corpora olivaria superiora in verschillende familiën.

Immers zagen wij, dat zij bij de roofdieren sterker ontwikkeld zijn dan bij de plantenetende. Wel is bij deze laatste de stam van den facialis zelf zeer dik en zwaar, maar dit hangt af van den omvang en grootte der bijzondere spieren, die hij moet in beweging brengen. Maar de uitdrukking van hartstogten, bijzonder van toorn, is in het gelaat bij de Carnivora veel sterker dan bij de Herbivora, die, zooals BELL te regt opmerkt, hunne hartstogten nauwelijks op het gelaat uitdrukken †. In drift is bij eenen stier het oog blinkend en zijn de neusgaten verwijd; maar bij Carnivora worden de lippen opgetrokken, de hondstand ontbloot, en de uitdrukking in het oog is verschrikkelijk, er ontstaat de eigenaardig grijnzende uitdrukking §. De spieren die hiertoe werkzaam zijn, die BELL de muscoli ringentes noemt, ontbreken geheel bij de plantenetende, en zoo staat de geringe ontwikkeling van hunne corpora olivaria superiora geheel in overeenstemming met den graad van uitdrukking op het gelaat. Zoo zijn dan deze lichamen ook bij den ezel, die wel bijna geheel geene uitdrukking in het gelaat heeft, weder zooveel kleiner dan bij den stier of de koe.

Bij de vogels zijn de bovenste corpora olivaria op de hoogte van den nervus facialis nog minder ontwikkeld dan de lagere, en bestaan slechts, zooals ik bij het hoen aantrof, uit een paar kleine groepen groote gangliëncellen, binnen en aan de buitenzijde van den nervus abducens; zij zijn met radiaire vezelen ook verbonden met de kern van den facialis. Dit stemt geheel overeen met de geringe ontwikkeling van deze zenuw, waarvan LONGET te regt zegt: Les oiseaux, chez qui les muscles de la face sont si peu nom-

* Wel kon het schijnen, dat bij den mensch de corpora olivaria met den nervus facialis niet in verbinding stonden, daar, volgens STILLING, zijne bovenste vezels iets hooger schijnen te ontspringen; doch dit is niet het geval. De top van de corpora olivaria bij den mensch komt in dezelfde sneedjes voor met de onderste bundels van den facialis, en de top van het corpus olivare verliest zich verder naar boven in eene verticale rigting in meer afzonderlijke gangliëncellen, die met den facialis in verbinding schijnen te staan. Het bovenste gedeelte van de corpora olivaria bij den mensch moet dus aan de corpora olivaria superiora bij de dieren in werking beantwoorden.

† Ch. BELL, *Essay on the Anatomy and phisiol. of expression*. Ed. II. Lond. 1824.

§ l. c.

breux, offrent un nerf facial rudimentaire; les filets peuvent servir dans l'expression des passions, en faisant contracter les muscles qui chez certains oiseaux, redressent les plumes mobiles de leurs oreilles et celles de leur cou. C'est évidemment le nerf facial qui influence l'érection des plumes du cou chez le coq de combat, se préparant à la lutte *.

Behalve deze corpora olivaria superiora komen echter nog andere gangliëngroepen voor, die met den nervus facialis in een naauw verband staan, en waarover wij reeds vroeger gesproken hebben †. Deze gangliëngroepen komen bij alle door mij onderzochte dieren voor; zij staan in eene zeer naauwe betrekking tot den stam van den nervus trigeminus, zoodat zelfs STILLING in deze gangliëngroepen bij den mensch de onderste kern van den trigeminus meent te zien §; waarin ik hem geenszins kan toestemmen, daar de trigeminus, zooals wij boven gezien hebben, tusschen den auditorius en facialis gelegen is, en door den facialis van deze groep is afgezonderd, terwijl de wortel van den trigeminus bovendien veel verder naar beneden daalt **.

Wij hebben echter reeds boven van den invloed van den trigeminus op den facialis gesproken, en van de draden, die van die zenuw naar de facialiskern gaan, de menigvuldige reflexwerkingen afgeleid, die prikkels op het gelaat, of ook b.v. tandpijn dikwijls te voorschijn roepen. Het nut dezer gangliëngroepen zoude dus twijfelachtig kunnen schijnen;— daar echter ook deze gangliëngroepen aan de achterzijde met de facialiskern ††, aan de buitenzijde door meerdere vezels met den wortel van den trigeminus, en wel bijzonder met eene gangliëuse massa, in dezen wortel aanwezig §§, in verbinding staan, mogen wij vermoeden, dat ook deze groepen op den nervus facialis eene reflexwerking zullen te weeg brengen.

Onder deze werkingen op den facialis door den trigeminus blijft ons alleen over het oogknippen, hetgeen stellig eene reflexwerking is, die door den trigeminus wordt veroorzaakt. Het is immers bekend, dat na het doorsnijden

* LONGET, Anat. et phys. du syst. nerv. Tom. II, p. 170.

† Zie boven pag. 90, Fig. 4 o. f. Op andere sneedjes, iets hooger of lager, is deze gangliëngroep gewoonlijk grooter, en tot eene ronde massa te zamen gevloeid, zooals die door STILLING bij den mensch ook wordt afgebeeld.

§ Pons Variolii, Tab. III, r. pag. 33.

** Zie boven pag. 49 sqq.

†† Fig. 4 o. f.

§§ Fig. 4 r. o.

of na verlamming van den eersten tak van den trigeminus, dit oogknippen na aangebrachte prikkels op het oog ophoudt *.

Doch ook hier komt ons weder de vergelijkende ontleedkunde te hulp. Wij hebben immers boven gezien, dat bij de vogels, bij zeer geringe uitdrukking van hartstogten door den facialis, ook de corpora olivaria superiora hoogst gering ontwikkeld zijn; maar het oogknippen hebben de vogels met de zoogdieren gemeen, en nu is het mij zeer verrassend voorgekomen, deze zelfde groep gangliëncellen, waaraan wij deze werking van het oogknippen hebben toegeschreven, even zoo sterk ontwikkeld en in denzelfden naauwen zamenhang met de facialiskern door menigvuldige verbindingsvezelen bij de vogels aan te treffen als bij de zoogdieren, zoodat hierdoor dit denkbeeld van het nut van dit bijganglion mij toeschijnt zeer bevestigd te worden †.

* Zoo ook kon de bovengenoemde zieke in het geval ROMBERG de oogleden niet sluiten; maar indien men de hand snel naar de oogen bewoog, of haar plotseling in helder licht liet zien, en zoo ook bij het niezen, werden de oogleden gesloten. ROMBERG *Nerv. Krankh. l. c.* pag. 659.

Sterker is nog het geval door ROMBERG medegedeeld van een zieke met anaesthesie van den quintus aan de linkerzijde; en waar ruwe aanraking, zelfs steken in den bulbus geene nictitatio ten gevolge had, terwijl op zijn verlangen de zieke de oogleden krachtig sluiten kon *l. c.* pag. 200 *sq.* Hier was dus de weg voor reflex afgesneden, die voor de directe werking van den wil uit de hersenen overgebleven.

† Het oogknippen heeft echter eene dubbele oorzaak: het ontstaat ten gevolge van een sterken indruk van het licht op de gezichtszenew, en ook door aanraking van het oog of het ooglid. Het is zeer gewigtig, dat zooals de Heer SNELLEN in zijne zeer belangrijke dissertatie aantoon, dat een zwakke lichtprikkel slechts eene reflexbeweging van het ooglid aan dezelfde zijde ten gevolge heeft, terwijl door inwerking van zeer sterk licht op één oog beide oogleden knippen. Bij een gezond konijn brengt daarentegen het hevigste knippen van een ooglid slechts beweging aan dezelfde zijde voort. De nervus opticus, zoo besluit de schrijver, reflecteert dus bij het konijn bilateraal, de nervus trigeminus slechts unilateraal. Zie H. SNELLEN *De invloed der zenuwen op de ontsteking proefondervindelijk getoetst.* Utrecht 1857, pag. 24. Hieruit schijnt te blijken, dat deze beschrevene gangliëngroepen voor het oogknippen bij het konijn niet door dwarse draden met elkander in verbinding staan. Overigens gaat deze schrijver te ver, van hetgeen geldt van eenen tak van den trigeminus bij het konijn algemeen op deze geheele zenuw te willen toepassen; daar de reflex van den trigeminus bij slikking wel eene bilaterale werking is. Insgelijks is het onwillekeurige oogknippen bij den mensch meer bilateraal, ook daar, waar het niet door een prikkel van het licht wordt opgewekt.

Intusschen is het gewigtig, dat de Heer SNELLEN door eene proef heeft aangetoond (*l. c.* pag. 24), dat het oogknippen door inwerking van het licht op den opticus blijft bestaan, als de nervus trigeminus is doorgesneden; er moet dus ook een verband bestaan tusschen de wortels der oogzenuwen en de kernen van den facialis.

Eene soortgelijke vorming van eene bijkern of hulpganglion komt voor bij den nervus glossopharyngeus, dus lager in de medulla, waar zij dan ook met de hulpkern van den facialis in geenerlei regtstreeksche verbinding schijnt te staan. Overigens is het hulpganglion in dezelfde rigting geplaatst, aan de binnenzijde van den trigeminus, waarmede het zeer naauw door vele vezels verbonden is; zoodat men dit hulpganglion met meer regt dan het voorgaande bijna voor een deel van den trigeminus zoude kunnen aanzien, hetgeen mij echter minder waarschijnlijk voorkomt. Het is meer naar voren gelegen dan dat van den facialis, en met de kern van den glossopharyngeus door nog veel meer centrale vezels, die zich in eene menigte fraaije bundels verdeelen, zeer naauw verbonden. Daar echter de glossopharyngeus, volgens onze waarnemingen, den wortel van den trigeminus zelven doorboort, ligt deze hulpkern, die zich ook wel in twee afdeelingen splitst en grootere multipolaire gangliëncellen bevat, van den trigeminuswortel niet door den stam van den glossopharyngeus gescheiden, zooals dit het geval is met den facialis.

Daar de nervus glossopharyngeus voor het grootste gedeelte smaakzenuw is, en zijne overige beweegzenuwen naar den pharynx en het palatum molle zich begeben, zoo schijnt de spierwerking van deze zenuw misschien tot de slikking, of, naar mijne meening, meer tot gewaarwording van walging en misselijkheid in een naauw verband te staan.

Het is dus niet onwaarschijnlijk, dat deze bijkern voor den glossopharyngeus ook tot deze bilaterale spierwerking, bij walging en andere bewegingen van den pharynx, in dezelfde naauwe betrekking staat, als wij van de bijkern met den facialis gezien hebben, namelijk als reflexganglion.

Hoogst gewigtig is echter het verloop van den nervus vagus, en zijn Zusammenhang met verschillende deelen in het verlengde ruggemerg. Immers weten wij, dat de nervus vagus bijzonder op de ademhaling een buitengewonen invloed uitoefent, en het vinden van dit centrum voor de bewegingen van de respiratiespiereu is inderdaad een der belangrijkste vraagstukken.

Wij hebben boven over deze zenuw slechts zeer kort gesproken, en gezien dat hij uit eene kern ontspringt, aan de buitenzijde van de kern van den hypoglossus *. Hoe lager men in de medulla oblongata daalt, waar de accessorius als beweegzenuw te voorschijn treedt, des te meer nadert dit ganglion naar achteren en naar de raphe, zoodat het achter de kern van

* Fig. 1, g, g, e, f. pag. 6.

den hypoglossus gelegen is *; zooals wij boven hebben opgemerkt, dat de kernen voor de beweegzenuwen nader bij de raphe, die voor het gevoel of centripetale werking meer aan de zijden gelegen zijn.

Zeer trok echter een bundel longitudinale vezels onze aandacht, die aan de buitenzijde van den nervus vagus nabij zijne intrede in de kern gelegen is, en die in hooger gelegene deelen verdwijnt, waar de nervus vagus in dwarse sneedjes naar boven zich niet meer vertoont †. Deze bundel longitudinale vezels wordt grooter en met meerdere dwarsvezels doorweven, hoe lager men de sneedjes neemt, tot hij eindelijk in de zijdelingsche strengen van het ruggemerg overgaat §.

Het is mij uit nauwkeurige onderzoekingen gebleken, dat van uit dezen bundel van longitudinale vezels verschillende zenuwdraden in den nervus vagus zelve overgaan **, die zich met den stam dezer zenuw naar buiten begeven. Tusschen deze longitudinale bundels komen ook nog meerdere gangliëncellen voor. De bundel is doorgaans scherp omschreven door randvezels, die in boogvormige vezels afwijken om in de raphe zich te kruisen ††; andere vezels stralen meer naar voren uit, waar zij verdwijnen in den wortel van den nervus trigeminus §§, die hierdoor op de ademhaling werkt.

In lager gelegen gedeelten vertoonde zich zeer duidelijk eene menigte vezels, die dwars achter het centraalkanaal doorlopende, als commissuur zich met denzelfden bundel van de overzijde vereenigen ***, om de altijd bilaterale werking der ademhaling te bewerken. Ook aan de voorzijde eindigden hierin vezels, die uit de boven beschrevene randvezels om de hypoglossuskern voor den nervus accessorius schenen te ontspringen †††.

Hieruit blijkt genoegzaam, dat deze bundel longitudinale vezels ten naauwste met den nervus vagus en accessorius verbonden is, zoodat vezels van uit

* Fig. 2, a, k.

† Fig. 1, bij m, fig. 2, l, m, fig. 12 bij e. Zie ook STILLING, *Medulla oblongata*. Taf. V, VI. m.

§ STILLING, *Medulla oblongata*. Taf. VI. V, n. Taf. IV, fig. 2 bij n, Taf. III en II. e, e, pag. 23 *sqq.*

** Fig. 1, s.

†† Fig. 1, m, n, b.

§§ Fig. 1 aan de buitenzijde van m, n.

*** Fig. 2, a, k, d.

††† Fig. 2, a, A.

deze zenuwen in dien bundel overgaan. Nu hebben wij reeds vroeger in onze verhandeling over het ruggemerg, op grond van de proeven van SCHIFF trachten te betoogen, dat de zijstrengen van het ruggemerg dienen voor de bewegingen van den tronk en dus voor de adembaling, die der voorstrengen voor de beweging der extremiteiten *.

Hoogst opmerkelijk is het dus, te zien, dat niet alleen deze zijstrengen eindigen op de hoogte van den nervus vagus, die met de respiratie in zulk een naauw verband staat, maar ook dat er vezels van uit den vagus en accessorius hierin schijnen over te gaan.

Hierdoor wordt het gemakkelijk te verklaren, waarom, indien de nervus vagus centripetaal geprikkeld wordt, b.v. door een rotatietoestel, de respiratie stilstaat, doordien nu de prikkel langs den nervus vagus naar de zijstrengen van de medulla wordt overgebracht, die zich door dwarsstralen weder in de voorste grijze horens van het ruggemerg ombuigen, om in de kernen over te gaan, waaruit de zenuwen voor de adembaling ontspringen †.

Op deze wijze zal dan ook wel de gewone wijze van adembaling te verklaren zijn. De nervi vagi schijnen prikkels uit de longen, misschien van het te overvloedig acidum carbonicum, naar de zijstrengen over te brengen, waardoor inwerking in de eerste plaats op den nervus phrenicus en dus

* Over het fijnere zamenstel van het Ruggemerg, pag. 88.

† Men heeft veel getwist, of bij deze proef de adembaling stilstaat in den toestand van inademing, dan wel uitademing. Zie SNELLEN, *Onderzoekingen over den invloed van den N. vagus op de ademhalingsbewegingen*, in het *Ned. Lancet*, 1854—55 pag. 421.

Het scheen uit proeven met naalden, zooals mijn hooggeachte vriend DONDEERS mij toonde, die in het diaphragma waren gestoken en zich nu naar voren bogen, te blijken, dat gedurende deze proef er een staanblijven van de adembaling in den toestand van inademing plaats had. Ik vermoed echter, dat dit hierdoor niet volkomen wordt bewezen: de prikkel namelijk werkt zoowel op dat gedeelte dezer longitudinaal strengen, waaruit de nervus phrenicus, als waaruit de overige intercostales en lumbares ontspringen; het diaphragma moet dus naar beneden dalen, maar tevens de borst- en buikspieren gespannen worden; zoodat het mij toeschijnt, dat hierbij alle spieren voor de in- en uitademing te gelijk gespannen worden, misschien in verschillenden graad, naar dat de eene of andere partij het overwigt heeft. Dit werd mij later bevestigd door den Heer SNELLEN zelve, die mij mededeelde, dat hij bij honden, gedurende de centrale prikkeling van den vagus en stilstand van de adembaling, meermalen braking had zien volgen, hetgeen dus eene gelijktijdige zamentrekking van den buik aantoonde. Hetzelfde blijkt ook geheel uit de onderzoekingen van A. VON HELMOLT, *Ueber die reflectorischen Beziehungen des Nervus vagus*, Giessen 1856, die bij sterke prikkeling krachtige tezamentrekkingen, ook der buikspieren, waarnam, l. c. pag. 27 en 32, *Aanmerkung*.

inademing volgt. Bij den gewonen gang der ademhaling volgt dan na het ophouden dezer reflexwerking van den vagus op den phrenicus, de uitademing door de elasticiteit der longen, zooals dit mij vooral gebleken is in het vroeger door mij beschrevene merkwaardige geval van volkomene zamendrukking van het ruggemerg juist onder den wortel van den phrenicus met behoud van alle adembewegingen en zelfs spraak. Zie *Ned. Lancet* 1851—52 pag. 52.

Bij een sterkeren prikkel springt eene voorafgaande kortere werking op den phrenicus dan spoedig op de uitademingspieten over, zooals bij het niezen, hoesten enz.

Eindelijk bij de vogels, waar het mechanisme der ademhaling hetzelfde is als bij de zoogdieren, komt ook weder dezelfde bundel longitudinale vezels aan de buitenzijde van den vagus voor, ofschoon andere deelen als corpora olivaria naauwelijks zich daar vertoonen; zoodat ook daar dezelfde betrekking tusschen deze bundels en den nervus vagus, wegens gelijke behoefte voor het mechanisme van ademhaling, zich vertoont *.

Duidelijk blijkt hieruit, hetgeen wij boven hebben opgemerkt, dat de zijstrengen van het ruggemerg in de medulla oblongata eindigen; doch er moeten nog andere nieuwe longitudinale bundels aanwezig zijn, die den indruk van onzen wil op het beschreven vereenigingspunt voor ademhaling overbrengen, waardoor wij dus in staat zijn, naar willekeur onze ademhaling te versnellen of te wijzigen naar behoefte. Deze zenuwdraden, waardoor onze wil werkt op deze longitudinale strengen en daardoor op de ademhaling, kan men inderdaad duidelijk onderscheiden. Wij hebben namelijk boven de vezels beschreven, die zich overkruisen en als dragers van den indruk van onzen wil in de kernen zich verliezen, waaruit de zenuwen haren oorsprong nemen. Wij hebben hierbij gezien, hoe deze vezels als randvezels loopen om de kern van den hypoglossus, en zoo ook dat eenige dier vezels in den meer

* Dr. STICH verhaalt een geval, waar volkomene anaesthesie, niet alleen van alle zenuwen van den tronk, maar ook van den accessorius, vagus, glossopharyngeus en quintus zoude bestaan; zoodat het inademen van scherpe dampen of mechanische prikkels in het gebied van vagus, glossopharyngeus en trigeminus geene reactie gaven. Hoe hier het ademen kon blijven bestaan en hoe hier slikking kon plaats hebben, is mij onverklaarbaar. Zie SCHMITS, *Jahrbücher*, 1857, N^o. 3, pag. 355 sqq. Ongelukkig vindt zich hierover geene enkele opmerking. Het schijnt mij toe, dat de anaesthesie alleen de meeste takken van den quintus en van den laryngeus superior zal getroffen hebben; doch het geval is te oppervlakkig medegedeeld, om er iets uit te kunnen besluiten.

achterwaarts gelegen accessorius heendringen *. Het trok echter zeer mijne aandacht, dat ik bij eene genoegzame vergrooting eenige dier randvezels, en wel de buitenste, langs de buitenzijde van den hypoglossus, *a, a*, door den stam van den accessorius, *A*, in de longitudinale strengen of bundels, *a, k, l*, die achter en ter zijde van den accessorius geplaatst zijn, zag indringen en zich hier tusschen verliezen, waarbij meerdere multipolaire gangliëncellen zich vertoonden †. Langen tijd was ik onzeker, welke functie ik aan deze randvezels zoude moeten toeschrijven, en vermoedde eerst, dat ik hier eenig nauwer verband tusschen den accessorius als stemzenuw en de adembaling moest zoeken. Daar echter al deze randvezels, die in de zenuwkernen eindigen en, naar de overzijde decusserende, zich in longitudinale vezels naar boven schijnen om te buigen, als dragers van onzen wil moeten beschouwd worden, schijnt het mij nauwelijks twijfelachtig toe, dat ook deze vezels — die in de longitudinale strengen *a, k, l*, eindigen en hiermede door middel van multipolaire gangliëncellen zich schijnen te verbinden en geheel denzelfden weg met de bovengenoemde volgen — eveneens de wegen zijn, waardoor onze wil in staat is haren indruk op de werktuigen van de adembaling over te brengen en die naar verkiezen te wijzigen. Wij ontmoeten hier echter ter plaatse dier vereeniging geene opeengehoopte groep gangliëncellen; maar deze zijn meer verstrooid en afgezonderd in den top van dezen longitudinalen bundel aanwezig.

Overigens is het eene niet ongewichtige daadzaak, dat ook deze dragers van onzen wil, waardoor wij op onze adembaling inwerken, zich decusseren, even als wij van de andere randvezels, die zich in de kernen der zenuwen begeven, hebben aangetoond. Tevens leveren deze vezels een nieuw bewijs op, dat inderdaad de zijstrengen van het ruggemerg hier eindigen. Van het ruggemerg gaan dus alleen aan de voorzijde de corpora pyramidalia, als vervolg van de voorste strengen, die voor de beweging der extremiteiten dienen, naar boven in de hersenen, maar niet de zijstrengen. Van hier, dat bij hemiplegie na apoplexie in de hersenen, arm en been van de eene zijde verlamd worden. Men noemt dit echter zeer verkeerdelijk, halfzijdige verlamming, alsof de geheele helft van het ligchaam verlamd werd; dit is niet het geval: slechts de spieren van de eene helft van het gelaat, van den arm

* Fig. 2, *A, a, a, a*.

† Fig. 2, *A, a, l*.

en het been worden aangedaan; maar de tusschenribbige spieren, de buikspieren en de eene helft van het diaphragma worden bij hemiplegie niet in hunne functiën gestoord. Soms heb ik waargenomen, dat de eene zijde van de borst door verlamming van den pectoralis minder krachtig werd opgetrokken; maar de adembaling wordt toch niet halfzijdig gestoord *. Deze bijzonderheid, waarop men naar mijn oordeel niet genoeg gelet heeft, is mijns inziens een krachtig bewijs, dat de zijstrengen van het ruggemerg niet tot in de hersenen doorloopen, wijl zij dan bij apoplexie eveneens in de hierop volgende verlamming moesten deelen, hetgeen nimmer het geval is. Daar zij door den ontvangen prikkel van den nervus vagus vooral tot werkzaamheid worden gebracht, hangt hare functie niet direct van onzen wil af, hoezeer die er ook invloed op uitoefent †.

Hoogst opmerkelijk is echter het naauwe verband tusschen de kern van den vagus en den nervus trigeminus, waarvan wij vroeger reeds met een enkel woord hebben gesproken. Met geene enkele zenuwkern schijnt de nervus trigeminus in zulk een innig verband te staan als met die van den nervus vagus, zoodat in eenige sneedjes de vaguskern met den wortel van den trigeminus schijnt ineen te smelten.

Het behoeft nauwelijks eenig betoog, hoezeer de verschijnselen bij het leven hieraan beantwoorden: immers werken prikkels van den trigeminus allerkrachtigst op de adembaling, b.v. bij het niezen; zoo ook wordt door besprengen van koud water op het gelaat eene snelle inademing te weeg gebracht.

* Slechts eene waarneming vind ik in het *Archiv. für path. Anatomie von VIRCHOW*, II B. 5 Heft 1857, pag. 413, waar na apoplexie ten gevolge van een thrombus in de linker art. carot. cerebialis bij aneurisma, hemiplegie ontstaan was, en waar de spieren van den buik zich van tijd tot tijd alleen aan de linkerzijde contraheerden. De sectie toonde niet alleen volkomene emollitie van van de linker middelste hemisfeer, maar ook twee versche bloedextravasaten van de grootte als eene boon; de andere iets kleiner onder de aquaeductus sylvii, in den pons Varolii, en in den omtrek vele kleine capillaire extravasaten, p. 417. Waarschijnlijk waren door de laatste de longitudinale strengen bij den vagus beledigd. Ook uit een diagnostisch oogpunt kan dit belangrijk zijn.

† Geheel hiermede in overeenstemming is weder de waarneming van HELMOLT, *Ueber reflect. Bezieh. d. Nerv. vagus etc.* I. c. pag. 30, dat bij centrale prikkeling op de beide einden van den nervus vagus nimmer reflexbewegingen op de spieren der extremiteiten ontstaan. Daar de corpora pyramidalia zeer verre van den oorsprong van den vagus en de hem vergezellende longitudinale bundels verwijderd zijn, kan hier ook op anatomische gronden geene reflexwerking tusschen beiden plaats hebben.

Eindelijk moet ik nog hier bijvoegen, dat, gelijk wij boven hebben aangetoond, van de kern van den vagus, doch vooral lager van den accessorius, dwarsdraden, eene commissuur vormende, achter het centraalkanaal naar de kern van de overzijde lopen. Deze commissuur verbindt niet alleen, vooral in de lagere sneedjes waar zij sterker wordt, de beide kernen van den accessorius, maar ook de longitudinale strengen, waar deze meer en meer ter zijde wijken en in de zijstrengen van het ruggemerg overgaan*. Deze commissuur is hier, even als bij den nervus facialis, zeer sterk, zelfs overtreft zij nog die van den facialis. Letten wij nu op de werking, dan blijkt het, dat, zooals wij boven gezien hebben, de meeste takken van den facialis bilateraal werken, hetgeen misschien nog in hoogerem graad geldt van den accessorius, die de spieren van den larynx en pharynx beweegt, en die misschien, met uitzondering van zijnen tak naar den cucullaris, in al zijne overige takken bilateraal werkt; hetgeen met de meerdere breedte van zijne achterste commissuur, die de beide kernen verbindt, volkomen overeenstemt, en voor de bilaterale werking van de spieren van den larynx bij het geven van eenen toon of van de stem noodzakelijk was.

Evenzoo schijnt de commissuur tusschen de vaguskernen Fig. e. d. B. en de longitudinale strengen voor de ademhaling fig. 2, A, m. d. te veroorzaken, dat de prikkeling van de eene kern en van eene zijstreng der medulla steeds op die der overzijde wordt overgebracht; waardoor dus eene bilaterale werking ontstaat, die bij de ademhaling en persing van den buikwand zoo noodwendig is. Daar deze zich in de middellijn kruisen, is dit misschien de oorzaak, waarom een steek of wond in het midden, waardoor dit verband verbroken wordt, onmiddellijk doodelijk is en de ademhaling doet stilstaan (Point vital van FLOURENS), doordien dan het verband tusschen deze beide punten verbroken wordt.

§ 8.

OVER DE DEELEN IN DE MEDULLA OBLONGATA, DIE TOT DE SLIKKING TE ZAMEN WERKEN.

Hebben wij in de vorige § gezien, hoe door hulpgangliën meer of min zamengestelde bewegingen in verschillende zenuwen van het verlengde rug-

* Fig. 2, d, m, l, a, h.

gemerg worden opgewekt, zoo blijft ons nog eene werking over, die om hare zamengesteldheid en de verschillende zenuwen, die hierbij te gelijk in werking treden, namelijk in de slikking, wel eene afzonderlijke beschouwing verdiende. Daar bij de slikking vooral de hypoglossus werkzaam is, konde men wel als centraalorgaan de corpora olivaria inferiora beschouwen, die, zooals wij gezien hebben, met den hypoglossus in een innig verband staan, en althans bij de dieren niet voor articulatie van de stem kunnen dienen. Maar zoo eenvoudig is naar onze meening dit vraagstuk niet, en wij moeten, om hierin een helder inzicht te verkrijgen, eerst bepalen, welke combinatiën hier moeten worden tot stand gebracht, voor wij kunnen onderzoeken, of wij in de structuur van het verlengd ruggemerg inrigtingen kunnen vinden, waardoor deze verschillende combinatiën tot een geheel zich kunnen vereenigen.

Immers is het slikken een zeer zamengesteld proces, waartoe niet alleen een groot aantal zeer verschillende spieren moeten in werking treden, maar waarbij zelfs meerdere geheel verschillende zenuwen moeten samenwerken, en wel gelijktijdig, op hetzelfde oogenblik.

Wij zullen hier niet treden in eene uitvoerige beschouwing van het mechanisme voor de slikking, noch van de spieren die hiertoe samenwerken, daar wij dit proces als bekend veronderstellen; het is genoeg, indien wij eerst onderzoeken, welke zenuwen, hierbij werkzaam gedurende de slikking, door één gemeenzamen en gelijktijdigen indruk worden opgewekt.

Dat in de eerste plaats bij de slikking de werking van de tong gevorderd wordt, om de spijzen tegen het gehemelte naar achteren in de keel voort te stuwen, en dat bij het moment van slikking de tongwortel vooral zeer werkt, is genoegzaam bekend. Niet alle deelen der tong zijn echter hierbij even werkzaam, en zoo kan b. v. eene gedeeltelijke verlamming der tong aanwezig zijn, waardoor het spreken wordt belemmerd, zonder dat nog de slikking verhinderd is *.

* Wij hebben hiervan een voorbeeld medegedeeld in het geval van het meisje, waar de articulatie der woorden verhinderd, maar de slikking ongestoord was (pag. 64). Belemmerde spraak na apoplexie zonder hinder van slikking komt meermalen voor. Zoo wordt ook in het boven aangehaalde geval van LALLEMAND, Lettr. 1, obs. 4, pag. 19 sqq. waar de spraak in de hoogste mate belemmerd was en de tong bij het uitsteken naar de eene zijde boog, hoezeer alle overige bewegingen der tong zeer gemakkelijk waren, van eenige verhindering in de slikking niet gesproken, hetgeen in de overigens naauwkeurige vermelding der verschijnselen niet zoude verzwegen zijn.

Even zoo komen gevallen voor, waar uit eene centrale oorzaak de slikking verhinderd was, zonder dat de spraak belemmerd was geworden *.

Hieruit blijkt, dat tot de articulatie van woorden een verschillend vereenigingspunt voor combinatie van spierbewegingen in werking treedt, hetgeen kan verstoord worden, en echter blijven nog andere bewegingen van de tong, zooals die voor de slikking, ongedeed; zoodat dus de centrale plaats voor deze beide werkingen verschillend moet zijn.

Dit wordt genoegzaam bevestigd, indien wij letten op de verschillende zenuwen, die bij de slikking moeten samenwerken en waarvan de meeste bij de articulatie van woorden onwerkzaam blijven.

In de eerste plaats treffen wij hier weder den nervus hypoglossus aan, zoowel in zijne werking op het achterste gedeelte der tong, als vooral ook op de spieren, die, tijdens het slikken, het os hyoides en daarmede de larynx opligten, waarbij dus geheel andere zenuwvezels moeten in werking treden dan bij de spraak het geval is.

Deze zenuw bekleedt echter ook bij de slikking, door hare gelijktijdige werking op de tong en op de spieren van het strottenhoofd, onder de andere zenuwen die tot de slikking moeten medewerken, eene eerste plaats.

Vervolgens moeten wij hiertoe den accessorius Willisii brengen, die behalve de spieren van den larynx, die de strottenpleet sluiten, ook de constrictores pharyngis † benevens het palatum molle bewegen, die beide bij het slikken in werking treden §.

Eindelijk zouden zelfs eenige draden van den glossopharyngeus hieraan kunnen deelnemen; daar deze beweegdraden schijnt te bevatten, die medewerken tot de bewegingen van het palatum **.

* Zie onder anderen OLIVIER, *Traité des Maladies*, Tom. II, Obs. 112, pag. 319. en Obs. 127, pag. 400.

† LONGET zag op galvanische prikkels op den accessorius de duidelijkste bewegingen in de spieren van den larynx, pharynx en het bovenste gedeelte van den oesophagus. *Anat. et physiol. du Syst. nerv.* Tom. II, pag. 265.

§ J. A. HEINE zag bewegingen van het palatum op prikkels zoowel van den vagus als van den accessorius. Zie MULLER, *Arch. f. Physiol.* 1844. pag. 336, sqq.

** VOLKMAN en MULLER, *Archiv.* 1840 pag. 489. Hetzelfde bevestigt HEINE. MULLER, *Archiv.* 1844, pag. 333, en eindelijk schijnt dit tot zekerheid gebragt te zijn door BIFFI en MORGANTI. MULLER, *Archiv.* 1847, pag. 357.

Zij nemen een afzonderlijken wortel van beweegzenuwen aan in den glossopharyngeus, die voor

Gedurende het slikken moeten dus eenige draden van den hypoglossus en accessorius, misschien ook van den glossopharyngeus, indien zijn beweegwortel bij de slikking werkzaam is, hetgeen echter niet waarschijnlijk is, van weerszijden tot eene gelijktijdige en gelijkmatige werking nagenoeg in een oogenblik worden opgewekt; hetgeen dus eene gedeeltelijke verbinding van al deze draden in een of meer samenhangende middelpunten doet veronderstellen.

Nu is het bekend, dat het slikken eene reflexwerking is, die door een prikkel achter op de tong en tegen het gehemelte wordt te weeg gebracht. Zelfs schijnt de wil slechts indirect de slikking te volbrengen. Wij kunnen namelijk wel slikken, wanneer wij dit verkiezen; maar de actie van het slikken zelve kunnen wij niet langzamer of sneller maken. De slikking zelve, zooals dit wegens de dan verhinderde adembaling volstrekt noodig is, geschiedt altijd zeer snel binnen een bepaalden tijd, en hierin verschilt deze werking van alle andere willekeurige bewegingen van het ligchaam, die wij sneller of langzamer kunnen uitvoeren. Het slikken is dus eene reflexbeweging bij uitnemendheid; zoodat ook zelfs onze wil hierbij niet op verschillende zenuwcentra direct schijnt te werken, maar even als bij onwillekeurige slikking door zijnen indruk of prikkel op dat gedeelte werkt, van waar de gezamentlijke reflexwerking voor de slikking uitgaat.

Werkt echter een prikkel in de keel of op het palatum en op het achterste gedeelte van de tong, dan worden wij gedwongen te slikken en kunnen dit niet terughouden. De slikking is dan geheel onwillekeurig en wordt door reflex op een aangebragten prikkel te weeg gebracht; zoodat eene gecombineerde bilaterale werking volgt van al die spieren, die tot de slikking medewerken.

Trekken wij nu tot een geleidelijk overzicht deze zoo zamengestelde werkingen in weinige woorden te zamen, dan moeten in de medulla oblongata draden of zenuwvezels aanwezig zijn, waardoor:

- 1) de aangebragte prikkel hetzij direct, hetzij bij wijze van reflex en in-

deze bewegingen van het palatum zoude dienen, zoodat dus de glossopharyngeus tot de gemengde zenuwen zoude behooren even als de spinaalzenuwen.

Het is echter wel niet ligt mogelijk, een dergelijken bijzonderen wortel, die zeer dun moet zijn, in zijne baan door het verlengde ruggemerg te volgen; hoezeer hij dan zekerlijk een verschillenden oorsprong moet hebben, daar gangliëngroepen voor gevoel wel niet tevens voor beweging zullen dienen, zooals ook blijkt uit hare verschillende plaats in het verlengde ruggemerg.

direct naar eenig algemeen centrum of punt van werking wordt overgebracht, van waar de gelijktijdige combinatiën en spierwerking als uit één punt kunnen worden opgewekt.

2) Vezels of wegen moeten er bestaan, door welke deze prikkels op het centraalorgaan van slikking naar die verschillende zenuwkernen worden overgebracht, die bij de slikking in de verschillende zenuwen in werking treden.

3) Vezels, die als dragers van den indruk van onzen wil op deze zelfde centraalorganen kunnen werken, en zoo langs dezen willekeurigen weg een onwillekeurigen reflex tot slikking kunnen opwekken *.

4) Vezels, die deze centraalorganen bilateraal verbinden, waardoor deze reflexwerking gedurende de acte van slikking altijd bilateraal en wel gelijktijdig en gelijkmatig wordt bewerkt.

Gaan wij nu na, of het mogelijk is, in het labyrinth van vezels, die op

* Dat deze wegen voor den indruk van onzen wil en voor den prikkel op de tong aangebragt, verschillend zullen zijn, liet zich als noodwendig denken. Het wordt echter door pathologische waarnemingen bevestigd.

Zoo verhaalt ROMBERG een zeer merkwaardig geval, waar bij volkomene verlamming van de tong de slikking echter volgde, indien de spijs achter in de keel of pharynx werd gebragt, en wel zoo, dat op dat oogenblik der slikking alle hiertoe noodwendige bewegingen der tong werden volbragt. Bij de sectie vond men eene cyste aan de regterzijde der voorste hersenkwab met ontsteking van het septum lucidum. Ongelukkig schijnt men op de medulla oblongata geen acht gegeven te hebben; daar hier van storingen in het weefsel geene melding wordt gemaakt. Zie ROMBERG, *Lehrbuch der Nervenkrankh.*, 1846. 1 B. 3 Abth. pag. 658 sqq. De indruk van den wil uit de hersenen was dus verstoord; die voor reflex was gebleven.

Niet minder merkwaardig is het geval door Dr. A. STICH medegedeeld, waar het omgekeerde scheen plaats te hebben. Hier was eene volkomene anaesthesië van den nervus trigeminus en glossopharyngeus aanwezig, waarbij de lijder van alle smaak en gevoel op de tong geheel beroofd was; en echter werd de slikking volkomen normaal volbragt, ofschoon het niet mogelijk was, door prikkels reflexbewegingen van uit den trigeminus of glossopharyngeus te verwekken. De schrijver liet een stukje spons, aan eenen draad bevestigd, doorslikken, waarbij het mij echter nog wel eenigzins twijfelachtig voorkomt, of door hem wel genoegzaam onderscheid tussehen gevoel en reflexdraden gemaakt is. Daar echter ook eene spons, op eene balein gehecht en in de keel gestoken, geene braking verwekte, maar wel zamensnoering der constrictores, schijnt men toch te moeten veronderstellen, dat de reflexdraden van den glossopharyngeus of vagus in den pharynx vernietigd of althans onwerkzaam waren, en dus hier alleen de weg, waardoor de wilswerking naar de centra van slikking werd overgebracht, was overgebleven. Het is te bejammeren, dat deze zoo gewigtige waarneming en de verschijnselen niet nog duidelijker en meer bepaald zijn aangegeven. Zie *Annalen des Charité Krankenhauses*, 7 Jahrg. 1 Heft. 1856, pag. 168 sqq. Hier scheen dus de reflexwerking vernietigd; de indruk van den wil behouden.

duizenden wijzen door de medulla oblongata dooreen zijn gewezen, deze bepaalde wegen te vinden. Wij zullen hierbij den gang volgen, dien wij uit de physiologische verschijnselen aan de natuur hebben trachten te ontleenen.

1) Een prikkel achter op de tong of tegen het palatum wordt op de centrale middelpunten van slikking overgebracht.

Er zijn hier twee wegen, langs welke dit zoude kunnen geschieden; te weten: door draden van den nervus glossopharyngeus, die, zooals bekend is, in het achterste gedeelte van de tong zich verspreidt en die ook eenige takken geeft aan het palatum molle en den pharynx.

Of door draden van den trigeminus, die door den nervus pterygo-palatinus aan het zacht verhemelte, en door den nervus lingualis aan de tong gevoel geeft. Zelfs het bovenste gedeelte van den pharynx schijnt takken van den nervus pterygo-palatinus te ontvangen *.

Wat de eerste van deze wegen betreft, door den nervus glossopharyngeus, zoo heeft het allen schijn, dat, daar deze zenuw vooral op het achterste gedeelte der tong hare takken verspreidt voor de smaak, zij ook de reflex-zenuwen voor de slikking zoude bevatten; te meer, daar volgens LONGET, na het doorsnijden van den lingualis van het vijfde paar, op de basis der tong nog eenig gevoel zoude overblijven; hetgeen hij echter, wat mij zeer onwaarschijnlijk voorkomt, aan eenige begeleidende cervicaaldraden van den hypoglossus wil toeschrijven †.

BOWMAN nam waar, bij ongevoeligheid van den trigeminus, dat de smaak volkomen verloren was op het voorste en middelste gedeelte der tong; maar zij was ongestoord op het achterste gedeelte. Of hier ongevoeligheid overigens op mechanische prikkels op het achterste der tong was, vermeldt hij niet §.

* A. C. BOCK, *Nachtrag zu den Beschreibung des 5 Hirnnerven*, Taf. V, fig. 4, N. 54.

† *Anat. et Phys. du Syst. nerv.* Tom. II. pag. 174, et *la Physiol.* pag. 297. In een geval, waargenomen door HERBERT MAJO van verlamming van den trigeminus, was de basis der tong nog gevoelig, en eene sonde, in de keel gebracht, bracht braking te weeg, ook als de sonde alleen raakte aan de ongevoelige zijde. MAGENDIE, *Journal de physiol.* Tom. III, p. 358.

§ *Physiol. Anatom.* Part. 2, pag. 444, sqq. Daar, zooals wij boven gezien hebben, de stam van den nervus glossopharyngeus midden door den wortel loopt van den trigeminus in de medulla oblongata, kunnen welligt vezels van beiden zich hier vermengen en in eene zenuw overgaan; zoodat het gevoel van smaak aan eenige takken van den quintus en het eigenlijk gevoel aan andere van den glossopharyngeus eigen kan zijn, hetgeen misschien de eenvoudigste wijze is, om dit nog niet geheel geëindigd geschil bij te leggen, of te verklaren.

BOWMAN vermeldt, volgens REID, dat sectie van den nervus glossopharyngeus niet alleen pijnlijk is, maar ook, dat indien de stam van den glossopharyngeus kort voor zijn uitgang uit het cranium was doorgesneden en het centraal einde werd geprikkeld, uitgebreide bewegingen ontstonden in de keel en het lager gedeelte van het gelaat; waaruit hij besluit, dat bij wijze van reflex de prikkel was overgebracht op den nervus vagus en facialis. Integendeel, indien de draden genoegzaam geïsoleerd waren van de rami pharyngei van den vagus, en dan de glossopharyngeus centrifugaal in een pas gedood dier werd geprikkeld, dan ontstonden er geene bewegingen; zoodat dus de glossopharyngeus eene zenuw zoude zijn, die door reflex bewegingen kan opwekken*.

LONGET zag integendeel wel bewegingen in de pharynx ontstaan, indien hij de rami pharyngei van den glossopharyngeus centrifugaal of peripherisch irriteerde †; terwijl hij de rami pharyngei van den vagus voor reflexdraden houdt §. Wij willen ons in dit geschil niet dieper begeven; maar alleen opmerken, dat, hoezeer het uit het bovenstaande ook mogt schijnen te blijken, dat de takken van den nervus glossopharyngeus op de tong de wegen zijn, waardoor de reflexprikkel zich begeeft naar het centrum van slikken, — dit toch niet kan worden aangenomen, doordien het door PANIZZA bewezen is, hetgeen door anderen, als door STANNIUS, is bevestigd **, dat als de beide glossopharyngei zijn doorgesneden, de slikking in eenen hond in ieder opzigt even volkomen verrigt wordt als in den gezonden staat ††. BOWMAN merkt dit eveneens op, en zegt dat er nog andere vezels moeten aanwezig zijn, die geschikt zijn om de prikkels op de pharynx door reflex over te brengen, daar na de doorsnijding der beide nervi glossopharyngei de slikking niet verhinderd wordt §§.

De glossopharyngeus kan dien ten gevolge niet de baan zijn, langs welke de prikkel bij wijze van reflex op het centraalpunt voor slikking wordt overgebracht.

* l, c. Part. III, pag. 117.

† LONGET, *Physiol.* pag. 392.

§ l, c, *Physiol.* pag. 308.

** MULLER, *Archiv.* 1848, pag. 137.

†† C. SCHNEEMAN, *Versuche ueber die Verrichtungen der Nerven.* Erlangen 1836, pag. 43, waarin de proeven van PANIZZA over den smaak worden medegedeeld.

§§ *Physiol. Anat.* Part. 3. pag. 117, sqq.

Dit eens vastgesteld zijnde, blijft ons alleen de nervus trigeminus over, dien wij reeds als eene reflexzenuw bij uitnemendheid hebben leeren kennen, als de weg, langs welken ook de reflexprikkel voor de slikking zal worden overgebracht. De vraag is alleen, door welke takken van den trigeminus dit verrigt wordt. De onwillekeurige slikking volgt, als de spijs achter in den mond gebracht wordt en nu in aanraking komt met den wortel der tong, de verhemeltebogen en het verhemelte zelve.

Men zoude dus kunnen vermoeden, dat in de nervi linguales, als gevoelzenuwen van de tong, ook de reflexzenuwen voor de slikking bevat waren; maar terwijl LONGET reeds meent, dat de ramus lingualis van den trigeminus volstrekt geene takken aan de basis der tong geeft *, wordt deze meening bovendien geheel wederlegd, doordien na het doorsnijden van de beide tongtakken van den trigeminus, zooals uit de proeven van PANIZZA † blijkt, het slikken niet wordt verhinderd.

Er blijven echter nog andere takken van den trigeminus over, namelijk de rami palatini van den tweeden tak van het vijfde paar, die ook de nervi nasales afgeeft, waardoor het gevoel in de neus en dus ook het niezen wordt opgewekt; waardoor het blijkt, dat deze tak ook met den vagus en accessorius in verband staat. In dezen zenuwtak schijnen dan ook de reflexdraden te moeten gezocht worden, die de slikking veroorzaken, en deze schijnen dan ook wel minder in den wortel der tong zelve, dan wel in het verhemelte en zijne crura gelegen te zijn, waartegen door de tong de spijzen worden aangedrukt, waardoor de prikkel tot slikken wordt opgewekt.

Vooraf wordt dit bevestigd door eene proef van MAGISTEL, door SCHNEEMAN medegedeeld, op eenen hond, bij wien de beide nervi linguales van den trigeminus waren doorgesneden, en die de bewegingen tot slikken maakte, indien men hem eenigen alcohol met een penseel tegen het gehemelte aanbragt §. Na de doorsnijding van de hypoglossi echter, is de slikking door de verlamming der tong, zooals van zelf spreekt, verhinderd **.

* LONGET, *Physiologie*, pag. 293.

† SCHNEEMAN, *Versuche*, enz. pag. 44. — Ook STANNIUS zegt uitdrukkelijk, dat in zijne proeven na het doorsnijden van beide linguales geene beweging had opgehouden, en dat de dieren melk gebrnikten; dus ook nog slikten. MULLER, *Arch*, 1838, pag. 136.

§ SCHNEEMAN, *Versuche*, I, c, pag. 96.

** SCHNEEMAN, I, c, pag. 33.

Wij hebben reeds vroeger de opmerking gemaakt, dat de nervus trigeminus zoowel gevoel- als reflexzenuw bij uitnemendheid mag genoemd worden, en dat hiermede overeenkomstig de wortel dezer zenuw door de medulla oblongata zulk eene scheef naar beneden gaande rigting heeft, dat hij in dezen loop alle andere zenuwwortels uit de medulla oblongata passeert, waarmede hij reflexverschijnselen te weeg brengt, en dan ook eerst eindigt op de hoogte van het onderste gedeelte van de corpora olivaria of van de wortels van den hypoglossus. Naarmate nu de prikkel op den eenen of anderen tak wordt aangebragt, wordt dan ook deze of gene reflexwerking opgewekt, en zoo schijnt door de neustakken van den tweeden tak van den quintus het niezen, en door de rami palatini van denzelfden tak het slikken te worden veroorzaakt.

Zoo kunnen wij dan ook verklaren, hoe in het boven medegedeelde geval van STICH * bij volkomene anaesthesie van het vijfde paar de onwillekeurige slikking, dat is door reflex van den quintus, was verhinderd; ofschoon de willekeurige slikking door directe inwerking van den wil op dit gedeelte van de corpora olivaria was overgebleven.

2) Kan men vezels aanwijzen, die van uit het vijfde paar naar eenig centraalorgaan voor reflex zich begeven, van waar de acte van slikking bilateraal zich zoude kunnen verspreiden?

Wanneer men dwarse sneedjes maakt van de medulla oblongata van boven de insertie van den glossopharyngeus tot aan de onderste wortels van den hypoglossus, ziet men overal de wortels van den quintus, en van hieruit, even als uit het corpus restiforme eene overgrootte menigte boogvormige vezels, fibrae arciformes, die door de corpora olivaria heenstralen, en verder door de raphe zich naar de overzijde begeven †.

Deze dwarse vezels zijn vooral op de hoogte van den hypoglossus en accessorius bijzonder zwaar en talrijk; het grootste getal schijnt de corpora olivaria te doordringen, andere schijnen zich hierin te verliezen. Bijzonder sterk komt dit ook voor in de corpora olivaria inferiora bij de dieren, die wel bijzonder de centra voor de reflexbeweging tot slikken schijnen te be-

* Zie boven, pag. 107 in nota.

† Fig. 1, D, n, l, q, g, r. Zie ook STILLING, *Medulla oblongata*, Tab. V en VI, het corpus restiforme n, en hiervoor den tronk van den quintus, van waar boogvormige vezels e, i, u, g, naar het corpus ciliare gaan,

vatten *. Immers schijnen deze corpora olivaria inferiora alleen met den hypoglossus en voor een gedeelte met den accessorius in verband te staan; daar, zooals wij boven hebben gezien, zij op de hoogte van de wortels van den hypoglossus gelegen zijn, en zich juist binnen de grenzen dezer zenuw beperken †.

Zelfs is dit bij de vogels eveneens het geval, hoezeer hier de gangliëngroepen eenvoudiger zijn, die op de plaats van de corpora olivaria inferiora voorkomen, maar die ook door vele dwarse draden van den trigeminuswortel worden doorkruisd; terwijl de mindere zamengesteldheid van deze gangliëngroepen bij de vogels dan ook in evenredigheid is tot de veel eenvoudiger wijze, waarop bij hen de slikking wordt volbragt, waarbij veel minder spieren te gelijk in werking treden, en waar het slikken slechts door het vooruitstrekken en sluiten van de strottespleet wordt bewerkstelligd.

Daar nu deze corpora olivaria inferiora, door hunne plaatsing aan de binnenzijde van den hypoglossus achter de corpora pyramidalia, geheel overeenkomen met de bijkern of bij-olijven, die bij den mensch op dezelfde plaats voorkomen §, maar toch niet, zooals men verkeerdelijk meent, van het olijfvormig ligchaam overal gescheiden zijn, en, daar deze bijkernen, ook door de vele dwarse vezels die haar doordringen, geheel in structuur met deze corpora olivaria inferiora bij de dieren overeenkomen, zoude men kunnen vermoeden, dat bij den mensch deze binnenste bijkernen eveneens als reflexcentra voor slikking moesten beschouwd worden: waartegen alleen de zwarigheid bestaat, dat de corpora olivaria inferiora bij de dieren uit drie naast elkander gelegen en onderling meer of min verbondene groepen bestaan **, terwijl zij bij den mensch meer enkelvoudig zijn, hoezeer zij op

* Fig. 12, l, c, K.

† Daar de nervus glossopharyngeus bij de dieren veel hooger geplaatst is dan de corpora olivaria inferiora (zie fig. 8 en 10, b, b, g.), zoo blijkt ook hieruit, dat deze zenuw tot de slikking niets bijdraagt.

§ Fig. 1, STILLING, *Medulla oblongata*, Tab. V, VI, r. LENHOSSEK beeldt meerdere zoogenoemde Nebenoliven of bijkernen af, Tab. II. fig. 1, h, i, k, k; doch hij verwisselt hiermede meerdere gangliëngroepen, die naar mijne meening hiertoe niet behooren, doordien deze uit groo-tere gangliëncellen bestaan; hetgeen hij door zijne wijze van de praeparaten doorschijnend te maken, niet genoeg heeft kunnen onderscheiden. Slechts de binnenste zoude ik tot de olijfvormige ligchamen brengen.

** Fig. 12, k, b.

eenige plaatsen eene vrij aanzienlijke uitgebreidheid bezitten. De overeenkomst van plaats echter en gelijke zenuwverbindingen maken deze gissing niet onwaarschijnlijk.

Wij hebben verder gezien, dat uit deze centraalorganen voor slikking nu ook vezels moeten ontspringen, die deze met de kernen van die zenuwen verbinden, die bij de slikking werkzaam zijn.

Dit is ook inderdaad het geval; daar uit deze binnenste olijven, zoowel als uit de groote olijfvormige lichamen bij den mensch, als ook uit de corpora olivaria inferiora bij de dieren eene menigte centrale of radiaire vezels zich vooral naar de kernen van den hypoglossus en accessorius begeven*, die met de eerste zoo naauw verbonden zijn.

Deze radiaire vezels tusschen de hypoglossuskern en deze olijven zijn echter niet in alle sneedjes even duidelijk, en komen op eenige plaatsen in een grooter aantal, op andere minder duidelijk voor, zooals door STILLING, zonder het nut dezer vezels te kennen, zoo juist is afgebeeld †; zoodat zij slechts met eenige gedeelten van de hypoglossuskern schijnen in verband te staan; hetgeen schijnt te beantwoorden aan de werking van deze zenuw bij de slikking, wanneer van haar wel een groot gedeelte, maar niet de geheele zenuw in werking treedt, waarvan h.v. de sternohyoidei en thyrioidei, en zoo ook de genioglossus, zoo verre hierdoor de tong wordt uitgestoken, buiten werkzaamheid blijven.

Wel wordt ook gedurende het slikken de mond, of liever de kaak, door de kaauspieren gesloten om een vast steunpunt te geven; zoodat men ook zoude vermoeden, dat de bewegewortel van den trigeminus te gelijk hierbij door reflexie uit de olijven zoude worden aangedaan. Daar echter deze wortel bij de dieren veel hooger ligt dan de corpora olivaria inferiora, schijnt deze gemeenschap twijfelachtig. Men kan zich echter denken, dat misschien bij dezen reflexprikkel op den quintus terstond de prikkel van den gevoelwortel op den bewegingswortel wordt overgebracht, terwijl de kernen van den bewegewortel van den trigeminus zoo nabij elkander bij de raphe gelegen zijn en zoovele communicatiedraden onderling schijnen te bezitten §, dat zij hierdoor van

* Fig. 1, i, p. STILLING, *Medulla oblongata*, Taf. V, r, d, g, van de binnenste olijven. Onze fig. 12, k, d, uit de corpora olivaria inferiora bij eene kat.

† STILLING, *Medulla oblongata*, Pl. V, r, d, g, vergeleken met Pl. VI, r, waar zij, even als in onze fig. 1, bijna schijnen te ontbreken.

§ STILLING, *Pons Varolii*, Tab. XV, t, t', a², a'.

zelve altijd bilateraal werken en hiertoe de medewerking van de olijven niet behoeven.

3) Dat nu als derde vereischte de centraalorganen voor slikking ook toegankelijk moesten zijn voor den indruk van onzen wil, behoeft geene uitvoerige aanwijzing; daar wij reeds boven hebben gezien, dat de medulla oblongata voornamelijk bestaat uit longitudinale vezels, die, uit de hersenen afkomstig, zich naar de verschillende kernen van de medulla oblongata en zoo ook naar de olijven begeven: waardoor men deze laatste als overbrengers van den indruk van onzen wil bij het willekeurige slikken beschouwen kan, waardoor ook bij vernietiging van den trigeminus en hierdoor verhinderde reflexwerking de weg voor willekeurige slikking openblijft. Op deze wijze verklaart zich tevens, waarom de willekeurige slikking toch altijd eene reflexwerking is; doordien het schijnt, dat hierbij onze wil niet direct op de kernen der zenuwen zelve, maar op de corpora olivaria werkt; van waar dan de werking op de kernen reflecteert, waardoor juist die spiergroepen gelijktijdig en gelijkmatig worden in werking gebracht, die gezamenlijk de acte van slikking daarstellen.

4) Eveneens wordt hierbij van zelf verklaard, waarom de acte van slikking altijd bilateraal werkt, daar, zooals wij reeds vroeger hebben aangezezen, deze corpora olivaria door dwarse vezels ter wederzijde van de raphe in het naauwste verband staan; zoodat wij meenen door het aangevoerde het geheele mechanisme van de bilaterale reflexwerking der zenuwen bij de slikking genoegzaam te hebben verklaard, om hierover nauwelijks eenigen twijfel over te laten.

Als slotsom uit al het tot hiertoe verhandelde, meenen wij de hoofdzaken in de volgende stellingen te kunnen zamentrekken.

a) VAN DE MEDULLA OBLONGATA.

1) In het verlengde ruggemerg begint eene geheel eigene organisatie. De kernen of gangliëngroepen, waaruit de zenuwen ontspringen, zijn hier meer van elkander afgezonderd; die voor beweging, als van den hypoglossus, accessorius, facialis en de kleine tak van den trigeminus, liggen nabij de raphe of het septum; de kern van den abducens is nog onzeker; de kernen voor de gevoelenzenuwen, die hier voor het eerst afgezonderd te voorschijn treden, als de portio major trigemini, de vagus, glossopharyngeus en auditorius, liggen meer

naar de buitenzijde en van de raphe verder verwijderd. Buitendien komen in de medulla oblongata nog hulpgangliën of bijkernen voor, die ieder hare eigene functie hebben.

2) Van het ruggemerg gaan alleen de voorstrengen in de corpora pyramidalia, als dragers van den indruk van onzen wil voor de beweging der extremiteiten, naar boven naar de hersenen. De zijstrengen van het ruggemerg eindigen op de hoogte van den vagus, die daarmede in een innig verband staat en hierop reflexwerking uitoefent. Van daar nimmer verlamming van den halven tronk bij hemiplegie, maar alleen van het gelaat, de tong en de extremiteiten.

3) Bij het onderste begin van de medulla oblongata en boven het einde van de zoo even genoemde zijstrengen, begint in het verlengde ruggemerg een nieuw systeem van vezels, die uit de hersenen (thalami, vooral corpora striata) afdalen, en hier in een oneindig getal fijne longitudinale bundels door dwarsvezels gescheiden, zich verdeelen; die zich althans voor het grootste deel ombuigen, om in de raphe door te dringen, zich hier te decusseren en zoo in de kernen der zenuwen van de tegenovergestelde zijde over te gaan, als dragers van den indruk van onzen wil of ter mededeeling van de indrukken van het gevoel aan de hersenen. Ook de bijgangliën ontvangen hiervan hunne geleid- of communicatiedraden van de hersenen.

4) De zenuwen van het verlengde ruggemerg deelen niet in de decussatie van de corpora pyramidalia, daar zij hooger geplaatst zijn. Zij decusseren zelve niet; maar op de in het vorige nommer beschrevene wijze decusseren ook hier de dragers van den indruk van onzen wil, als in de corpora pyramidalia voor de beweging der extremiteiten. In de medulla oblongata is de decussatie op de plaats der kern; voor de zenuwen der extremiteiten is zij boven de kernen in de bekende decussatie der corpora pyramidalia geplaatst; in beide deelen is dus volkomene overeenkomst. Even zoo ontspringen uit de kernen van de gevoelzenuwen draden, die zich decusseren en den ontvangen indruk naar hooger gelegen deelen brengen. Daar nu ook het gevoel zich schijnt te overkruisen en de kernen der gevoelzenuwen aan dezelfde zijde van haren uitgang liggen, kunnen deze kernen nog niet de zitplaats van de gewaarwording van het gevoel zelf zijn.

5) Behalve dit bestaat in de medulla oblongata nog een systeem van dwarse vezels, *fibrae arcuatae*, die gedeeltelijk van buiten de medulla omringen en in de raphe overgaan, gedeeltelijk van binnen uit de corpora

restiformia en den wortel van den trigeminus, ten deele uit de kernen der zenuwen ontspringen, zooals ook uit de corpora olivaria, en die dienen om de beide helften ten naauwste te vereenigen en eene bilaterale werking daar te stellen, die aan de meeste zenuwen van het verlengde ruggemerg in hooge mate eigen is, zooals in geen ander deel van het ligchaam voorkomt, en die wij zien in de bilaterale werking van het gelaat, de tong, de stem en de ademhaling.

b) VAN DE ZENUWEN DER MEDULLA OBLONGATA.

6) Behalve de bovengenoemde bilaterale verbinding zijn ook nog de kernen, bijzonder van den facialis, accessorius en hypoglossus, van achteren naar den ventriculus quartus toe, ten deele door eene dwarse commissuur verbonden, die de bilaterale werking van deze zenuwen schijnt te verhoogen.

7) De nervus auditorius heeft van alle zenuwen in zijne centraalkern de grootste gangliëncellen, waarin de zamenhang met de zenuwdraden en onderlinge verbinding zeer gemakkelijk te zien is. Uit deze centraalkern stralen vezels uit naar de kern van den facialis, waarschijnlijk voor reflexwerking van den musculus stapedius en tensor tympani, en de ten deele onwillekeurige reflexbewegingen in den stand der ooren bij de dieren.

Deze kern van den auditorius staat ook in een naauw verband met den gevoelwortel van den trigeminus, en door vele van hieruit stralende fibrae arciformes zijn de beide kernen van den auditorius naauw vereenigd.

De zoogenaamde wortels van de gehoorzenuw in de vierde hersenholte dienen niet voor het gehoor; maar schijnen reflexdraden te zijn, die door middel van gangliëncellen met de gehoorzenuw te zamen hangen, en bij schrik na onverwacht geluid op het geheele spiergestel reflecteren en het ligchaam in staat van verdediging plaatsen.

8) De nervus glossopharyngeus heeft het bijzondere, dat hij midden door den grooten wortel van den trigeminus heen dringt, waardoor misschien een naauwer verband tusschen smaak- en gevoelzenuwen wordt veroorzaakt.

9) De nervus abducens wijkt van alle zenuwen van het verlengde ruggemerg daarin af, dat zijn wortel, in plaats van naar binnen naar de raphe, naar buiten zich ombuigt. Op dezen weg doorboort hij in eene buitenwaartsche rigting de vezels van den nervus facialis en een gedeelte van de facialis-kern, waaruit hij niet ontspringt, zooals STILLING meent, maar deze

doorboort, om aan de achter- en bovenzijde van den facialis zoo het schijnt in eene kern over te gaan.

Deze kern schijnt niet met de raphe in eene naauwe verbinding te staan; dat is: uit de kern schijnen geene draden te loopen ter overkruising. Misschien is deze kern met de hooger gelegen hersenvezels, die naar de tegenovergestelde kern van den oculomotorius gaan, meer of min innig verenigd; waardoor het antagonisme tusschen den oculomotorius van de eene zijde en den internus van de tegenovergestelde zijde eenvoudig zoude kunnen verklaard worden.

10) De nervus trigeminus behoort onder de merkwaardigste zenuwen van het verlengde ruggemerg.

Terwijl zijne portio minor hare kern vindt zeer nabij de raphe als spierzenuw, zoo doorboort, in eene scheef nederdalende rigting, de portio major de geheele medulla oblongata, tot aan den onderrand van de corpora olivaria. In dezen loop passeert zij alle overige zenuwen en hare kernen van het verlengde merg, en geeft nu bij iedere zenuw, uitgezonderd den abducens, vezels af, waardoor deze zenuw met alle overige zenuwen en hare kernen, als den facialis, glossopharyngeus, vooral zeer innig met den vagus en accessorius, en ook met den hypoglossus in verbinding staat en hierop werken kan. Op dezelfde wijze staat zij in een naauw verband met de corpora olivaria.

Daardoor is de nervus trigeminus eene reflexzenuw bij uitnemendheid, wier reflexdraden den ontvangen indruk of direct naar deze verschillende zenuwkernen overbrengen, of indirect op de hulpgangliën weer verlaten.

11) Overal, waar uit den wortel van den trigeminus reflexdraden naar de zenuwkernen afgaan, ontstaan in dezen wortel nieuwe groepen gangliëncellen. Het is zelfs waarschijnlijk, dat algemeen, waar eene zenuwdraad eene bijzondere werking uitoefent, deze hem door gangliëncellen wordt medegedeeld.

c) OVER DE HULPGANGLIËN.

12) Meerdere zenuwen van het verlengde ruggemerg hebben hare hulp- of bijgangliën, waardoor aan deze zenuwen eigenaardige meest zamengestelde werkingen worden medegedeeld.

De voornaamste van deze hulpgangliën zijn de corpora olivaria.

13) Deze hulpgangliën werken meest alle bilateraal en zijn door eigene radiaire vezels met de kernen der zenuwen tevens verbonden, waarop zij werken.

14) De corpora olivaria, als de grootste en voornaamste der bijgangliën, onderscheiden zich van andere gangliëngroepen door hun bijzonder maaksel en zeer kleine multipolaire gangliëncellen, waaruit vezels naar buiten en binnen gaan, om zich als randvezels tot meerder of minder sterke bundels te vereenigen, waarvan een gedeelte naar de centraalkernen der zenuwen loopt; een ander gedeelte naar de raphe, om zich hierover heen met het corpus olivare der overzijde te vereenigen. Behalve deze, zijn er nog aanhangsels of bijkomende corpora olivaria, die in structuur en functie met deze schijnen overeen te stemmen.

15) Met geene kern van eenige zenuw zijn de corpora olivaria zoo innig en naauw verbonden, als met de kernen van den hypoglossus door eene bijzondere streng, die van uit den hylus van het corpus olivare gaat, en in de kern van den hypoglossus eindigt. Door andere vezels zijn de corpora olivaria ook met de kernen van den accessorius vereenigd. Behalve deze verbindingen vereenigt zich het bovenste gedeelte van het corpus olivare ook met de kern van den facialis.

16) Door deze verbindingen schijnt het corpus olivare voor den hypoglossus en accessorius als een hulpganglion te dienen, ten einde de ontelbare combinatiën van beweging der tong te regelen, die bij de articulatie der stem gedurende de spraak, zooals uit pathologische waarnemingen blijkt, en bij de slikking plaats hebben. Al deze bewegingen vereischen eene bilaterale werking, die door de corpora olivaria schijnt te worden bewerkstelligd.

17) Bij de dieren zijn de corpora olivaria kleiner; bij de apen komen zij nog, hoezeer kleiner, met die bij den mensch overeen.

Bij de lagere orden, waar de medulla oblongata langer is uitgegroeid, zijn de corpora olivaria in twee afdeelingen aan iedere zijde gescheiden, waarvan de bovenste iets meer naar buiten geplaatst op de hoogte staan en innig vereenigd zijn met de kern van den facialis; de onderste, op de hoogte staande en vereenigd met de kern van den hypoglossus, meer de raphe naderen.

18) De bovenste corpora olivaria zijn het sterkst ontwikkeld bij de Carnivora, iets kleiner bij de Rodentia, nog geringer bij de herbivora, en bijzonder klein bij den ezel.

Zij staan dus in eene directe verhouding tot de mimische werking van den facialis, die als uitdruk van hartstogten veel sterker werkt bij de Carnivoren dan bij de Herbivoren, bijzonder weinig bij den ezel.

Zij schijnen dus organen te zijn voor de onwillekeurige of mimische uitdrukkingen van hartstogten of mimiek.

19) De onderste corpora olivaria zijn bij alle door mij onderzochte dieren van dezelfde grootte en uitgebreidheid, en vertoonen het verschil in wendingen en omvang niet van de bovenste; zij zijn naauwkeurig beperkt binnen de wortels van den hypoglossus, en dienen hier dus als hulpgangliën voor de slikking, die bij al deze dieren eveneens wordt verrigt.

20) Bij den mensch zijn deze afdeelingen vereenigd, waardoor verschillende gedeelten van de corpora olivaria verschillende functiën schijnen uit te oefenen, naar mate van de zenuwen, met wier kernen zij door radiaire vezels verbonden zijn, daar deze verschillende functiën, als mimiek, articulatie der stem en slikking, in pathologische gevallen afzonderlijk kunnen verloren gaan.

21) Ook bij de vogels komen zeer kleine corpora olivaria voor, zoowel bovenste, die met den nervus facialis, — als onderste, die met den hypoglossus in verbinding staan.

Zij hebben evenwel eene eenvoudige structuur en bestaan uit gangliëncellen van grooter soort, die echter op dezelfde plaatsen gelegen zijn als bij de lagere zoogdieren.

Den overgang van corpora olivaria met fijne gangliëncellen en gedeelten met grootere, ziet men reeds zeer goed bij het paard.

Ook bij de vogels schijnen de bovenste te dienen voor de beweging der vederen aan kop en hals bij hartstogten, de onderste voor slikking.

22) Behalve deze corpora olivaria, komt ook nog bij mensch en dieren eene andere groep van grootere gangliëncellen als hulpgangliën voor, op de hoogte van den nervus facialis, die aan de eene zijde zeer naauw met de kern van den facialis, met de andere zeer innig met den wortel van den trigeminus verbonden is. Deze groep schijnt te dienen voor reflex van den trigeminus, bij het nippen der oogleden, dat, zooals bekend is, van eene prikkeling van het vijfde paar vooral afhangt.

Het is opmerkelijk, dat deze groep gangliëncellen ook bij de vogels geene mindere uitgebreidheid heeft, hetgeen met de sterke beweging van de membrana nictitans schijnt zamen te hangen.

Deze groep schijnt niet altijd bilateraal te werken.

23) Van veel gewigt is de verbinding van den nervus vagus en zijne kern met een bundel longitudinaalvezels, die aan zijne buitenzijde geplaatst is en die het bovenste gedeelte of top schijnt uit te maken van de zijstren-

gen van het ruggemerg. Uit den nervus vagus gaan vezels in dezen longitudinalen bundel over, waar weder gangliëncellen geplaatst zijn op de plaats van overgang.

Deze verbinding schijnt voor de adembaling te dienen.

Van hier, dat een zeer sterke centripetaal werkende prikkel op den vagus alle spieren van borst en buik in spanning brengt. Eene minder sterke schijnt in de eerste plaats door middel van deze longitudinale bundels te werken op den phrenicus en spieren tot inademing, waardoor het diaphragma daalt en de borst verruimd wordt.

Doordien deze zijstrengen op de spieren van den tronk werken, volgen op deze prikkels van den vagus geene convulsiën in de extremiteiten, noch bij hemiplegie verlamming van den halven tronk.

Bij de vogels schijnt deze combinatie evenzoo aanwezig te zijn.

24) Beide longitudinaalstrengen zijn zoowel aan de achterzijde over de vierde hersenholte, als aan de voorzijde door dwarse vezels of commissuren en fibrae arciformes door de raphe met elkander verbonden, waardoor het bilaterale van de adembaling.

Door eene steek of wond, in de middellijn of raphe aangebragt, wordt dit verband in werking verstoord, de adembaling houdt op, en de dood is oogenblikkelijk.

25) Behalve deze zijn er nog eigene randvezels, die parallel met de dragers van den indruk van onzen wil om de hypoglossus- en accessoriuskern verloop en zich eveneens decusseren, en nu naar boven ombuigen; zij eindigen in de zijdelingsche longitudinale strengen, waarmede zij door multipolaire gangliëncellen zich schijnen te verbinden. Door deze vezels werkt onze wil op deze zijstrengen van het ruggemerg en daardoor op de adembalingswerktuigen.

26) Met deze longitudinaalstrengen en vooral met de kern van den vagus gaat de groote wortel van den trigeminus eene zeer innige verbinding aan, zoodat zij op eenige plaatsen schijnen als zamen te hangen; hetgeen met de bekende reflexwerking van den trigeminus op de adembaling, als in het niezen en anderszins, in een innig verband schijnt te staan.

27) Het slikken is ook, wanneer het willekeurig wordt opgewekt, eene reflexwerking, die altijd met snelheid wordt volbragt, maar die zeer zamengesteld is.

De opwekkende prikkel schijnt vooral uit den tweeden tak van den trigeminus, namelijk den nervus palatinus uit te gaan; daar doorsnijdingen van

den lingualis of glossopharyngeus de slikking niet beletten. Dan hier schijnt de prikkel overgebracht te worden naar de corpora olivaria inferiora bij de dieren en het hieraan beantwoordend gedeelte bij den mensch, van waar de prikkel op den hypoglossus en accessorius reflecteert, waarmede deze corpora olivaria in innige verbinding staan, en waardoor de acte van slikking door het verwekken van zekere vaste combinatiën van vele spieren in eene bilaterale werking wordt veroorzaakt.

Misschien deelt hierin ook de kleine wortel van den trigeminus tot sluiting van den mond.

28) Ook de kernen van den glossopharyngeus schijnen met een gelijksoortig hulpganglion als den facialis vereenigd te zijn, welk hulpganglion ook met den trigeminus in naauwe verbinding staat. De werking hiervan is mij onbekend.



TWEEDE GEDEELTE.

PATHOLOGISCHE BESCHOUWING VAN HET VERLENGDE RUGGEMERG IN HET ALGEMEEN, EN BIJZONDER OVER DE NAASTE OORZAAK VAN EPILEPSIE, EN DE RATIONEELE BEHANDELING DEZER ZIEKTE.

§ 1.

Reeds voor vele jaren hadden mijne onderzoekingen mij tot het denkbeeld gebragt, dat de naaste oorzaak en als het ware het punt van uitgang van Epilepsie en van Convulsiën in de medulla oblongata te zoeken was, en mijne *Verhandeling over het Ruggemerg* in 1854 sloot ik met de volgende woorden:

»De Medulla oblongata is het voorname centrum, waaruit de meer algemeene »reflexbewegingen en convulsiën haren oorsprong nemen. Reeds sedert jaren »was ik gewoon, hier het punt van uitgang te zoeken, van waar epileptische »toevallen ontstaan en waarop de geneesheer bijzonder zijne aandacht moet »vestigen. Moge ook de primaire prikkel verwijderd zijn, b.v. in de ingewan- »den, dan liggen altijd eene ziekelijk verhoogde gevoeligheid en irritatie in »de medulla oblongata ten grondslag, die haar vatbaarder maken om zich in »onwillekeurige reflexbewegingen als het ware te ontladen.

»Een naauwkeuriger onderzoek van het fijne zamenstel van de medulla oblon- »gata en vooral van de pathologische veranderingen door langdurige epilepsie »hierin te weeg gebragt, welke ik meermalen als verharding van de medulla »oblongata heb waargenomen, doch waaromtrent nog geene mikroskopische »onderzoekingen zijn verrigt, kan hierin nog veel licht verspreiden. De ge- »legenheid heeft mij tot hier ontbroken om deze onderzoekingen in het werk »te stellen, waarop ik de aandacht der geneesheeren wenschte te vestigen.

»Langs dezen weg zal het eerst mogelijk zijn, eens uit de ongelukkig zoo »ruw empirische behandeling te geraken, die omtrent epilepsie nog zoo al- »gemeen in zwang is, en waarvan ik zoo menige treurige gevallen heb waar- »genomen. Eene rationeele behandeling dezer zoo hardnekkige ziekte kan al- »leen op eene betere kennis van de werkingen der medulla spinalis en vooral »der medulla oblongata gegrond worden, waaruit wij moeten trachten den »aard en het wezen van deze ziekte nader op te sporen *."

* *Anat. physiol. onderzoek — van het Ruggemerg*, pag. 73 sq.

Door den wensch gedreven, om in het belang van zoovele ongelukkigen het mijne tot oplossing van dit zoo moeilijk vraagstuk bij te dragen, heb gemeend zelf de handen aan het werk te moeten slaan. In niet minder dan 14 epileptici heb ik het verlengde ruggemerg mikroskopisch onderzocht; het samenstel en de physiologische werking van het verlengde ruggemerg hebben wij in deze verhandeling zooveel mogelijk trachten te verklaren; waarom ik het niet onbelangrijk achte, zoowel door de hierdoor verkregene meerdere kennis van de medulla oblongata den aard der epilepsie nader toe te lichten, als ook de resultaten van mijn mikroskopisch onderzoek hierover mede te deelen, om, zoo mogelijk, te trachten onze kennis omtrent deze ongelukkige ziekte op een meer vasten en rationeelen bodem over te brengen en te vestigen.

Indien wij in een algemeen kort overzicht eenen blik op het dusverre verhandelde over de medulla oblongata terugslaan, dan meenen wij, dat uit onze beschouwingen en onderzoekingen genoegzaam gebleken is, dat aan de medulla oblongata eene geheel bijzondere samenstelling en werking eigen zijn, waardoor dit gewichtig gedeelte zich zoowel van de hersenen als van het ruggemerg aanmerkelijk onderscheidt.

In de eerste plaats verschilt het verlengde merg van hersenen en ruggemerg vooral daarin, dat zijne beide helften door een overgroot aantal dwarse vezelen (*fibrae arciformes*) en commissuren zoozeer zamen verbonden zijn, dat eene bilaterale werking als meer bijzonder eigen aan de medulla oblongata moet worden toegekend; die zich dan ook in de werking van hare meeste zenuwen vertoont, zooals wij dit van den *facialis*, *accessorius* en *hypoglossus* boven uitvoeriger hebben aangegeven.

Ten andere is de medulla oblongata ongemeen rijk aan vele verschillende gangliëngroepen of kernen, zoowel voor gevoel- als voor bewegzenuwen, waaraan buitendien nog meerdere hulpgangliën zijn toegevoegd, die de bijzondere eigenschap bezitten, om in den gezonden toestand op eenigen ontvangen prikkel terstond meerdere reflexverschijnselen in verschillende bepaalde spiergroepen op te wekken, hoedanige nergens anders in het ligchaam in die mate voorkomen, en die zich vooral in de spierbewegingen van het gelaat, de tong en de adembalingswerktuigen vertoonen; zoodat de medulla oblongata zich door eene bijzondere vatbaarheid tot het opwekken van bilaterale reflexverschijnselen als bij uitnemendheid onderscheidt.

Vergelijken wij nu hiermede de grōote hersenen, zoo is het bekend, dat eenige uitstorting van bloed bij apoplexie der groote hersenen slechts een een-

zijdig effect te weeg brengt, waardoor dan zoogenoemde halfzijdige verlamming of hemiplegie ontstaat. Hetzelfde geldt van het ruggemerg. Ook daar blijven eenzijdige beleedigingen of prikkelingen, indien zij niet al te hevig zijn, zoodat eene algemeene opwekking volgt, slechts een eenzijdig effect op de bewegingen uitoefenen*.

Het kan dus geenszins ons verwonderen, dat ziekelijke aandoeningen en opwekkingen van de medulla oblongata gewoonlijk zich door bilaterale reflexverschijnselen onderscheiden, die juist daardoor als punt van uitgang dezer verschijnselen de medulla oblongata aanwijzen.

Zoo is het bekend, hoe in het zoo gevoelige kind na eenigen prikkel, b.v. van het tandenkrijgen, waarbij de nervus trigeminus, die zenuw van reflex bij uitnemendheid, geirriteerd wordt, zich zoo ligt convulsies vertoonen, dat is, onwillekeurige reflexbewegingen in de eerste plaats van het gelaat, van de ademhalingswerktuigen, en bij verderen voortgang van de spieren van den tronk en der extremiteiten.

De eerste werking vertoont zich echter meest altijd in het gelaat en in

* Nadat ik deze verhandeling reeds aan de Kon. Akademie der Wetenschappen voor eenige maanden had overgegeven, ontving ik op de vergadering van Natuurkundigen te Bonn, door de welwillendheid van Prof. A. KUSSMAUL, diens verhandeling zamen met A. TENZER uitgegeven, *Untersuchungen ueber Ursprung und Wesen der fallsuchtigen Zuckungen bei der Verblutung so wie der Fallsucht ueberhaupt*, Frankfurt 1857, uit de *Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen* von MOLENSCHOTT afgedrukt.

Deze schrijvers verwekten bij konijnen epileptische toevallen door het afsluiten van den bloedstroom naar de hersenen, ten gevolge van het onderbinden of toedrukken der vier hersenslagaderen. Hierbij kwamen deze schrijvers nagenoeg tot hetzelfde besluit, dat de oorzaak vooral in de medulla oblongata gelegen was; daar deze convulsieve trekkingen ook nog opgewekt werden door het terughouden van het bloed, nadat de groote hersenen, de thalami, tot zelfs de corpora quadrigemina tot aan den pons Varolii waren weggesneden, even als na het wegnemen van een groot deel der kleine hersenen (l. c. pag. 77, 88). De oorzaak dezer convulsive bewegingen kon dus niet in deze deelen gelegen zijn, maar moest natuurlijk in het verlengde ruggemerg gezocht worden (l. c. pag. 92 sq.); terwijl, indien het ruggemerg tot nabij de medulla oblongata door het toebinden der aorta van bloed beroofd werd, nimmer convulsive trekkingen van dien aard ontstonden (l. c. pag. 63).

Het is bekend, dat MARSHALL HALL vroeger de convulsive trekkingen in apoplexie en epilepsie toeschreef aan beletten terugkeer van veneus bloed, (*on the threatening of apoplexy and paralysis etc.*, by MARSHALL HALL. Londen 1851, pag. 30, § 122). Deze belette terugvloed van het aderlijk bloed zoude het gevolg zijn van de spasmodische zamentrekkingen van de spieren van den larynx en den nek, namelijk van de platysma myoides, sterno-cleidomastoideus, omo-hyoideus, trapezius, scaleni en zelfs van de subclavii, die hierbij wel onschuldig zijn, l. c. pag. 37, § 151 sqq. Hij vergeet echter op te geven, wat de oorzaak is van deze voorafgaande spiercontracties, die eerst in het beloop, niet in het eerste begin van een acces plaats hebben.

de ademhalingswerktuigen. Herinneren wij ons hierbij, hetgeen wij boven over den schuinschen loop van den trigeminuswortel en de medulla oblongata hebben opgemerkt, en over zijne reflecterende eigenschappen op den nervus facialis, op de ademhaling, slikking enz., dan kan het ontstaan van deze onwillekeurige reflexbewegingen en convulsiën bij verhoogde prikkeling dezer deelen ons geenszins bevreemden.

Vergelijken wij nu hiermede de verschijnselen, die zich bij epilepsie voordoen, dan voert ons ons dit tot dezelfde uitkomsten.

Het is bekend, dat deze accessen van epilepsie zich door zwaardere en lichtere toevallen onderscheiden; dat is, dat niet alle verschijnselen en stuiptrekkingen even bestendig in elk acces voorkomen, maar eenige dikwijls ontbreken, terwijl andere meer bestendig zich ook in ligte aanvallen vertoonen.

Ofschoon naar mijne meening het bekende werk van HERPIN over *Epilepsie* * in verre de meeste opzigten niet die hooge onderscheiding verdient, die daaraan is te beurt gevallen, zoo is mij toch, als een der best bearbeide gedeelten van dit werk, de zoo naauwkeurige beschrijving der verschijnselen bij epilepsie, en vooral het onderscheid, hetgeen hij maakt in de meer bestendige en onbestendige dezer verschijnselen, voorgekomen; waarvan eene veelvuldige ervaring mij de juistheid heeft leeren kennen.

Onder de meer bestendige behoort, behalve het verlies van bewustzijn, vooral eene krampachtige aandoening van de pharynx en larynx, benevens meer of mindere trekkingen van eenige gelaatspieten, zoodat ook in lichtere aanvallen deze bijna nimmer ontbreken †. Meerdere of mindere storingen der ademhaling gaan hiermede gemeenlijk gepaard, die, indien de aanval sterker wordt, in hevigheid toenemen; waarop dan spoedig sterke stuiptrekkingen in het gelaat, den tronk en de extremiteiten volgen, maar die in lichtere aanvallen zich meermalen geheel niet vertoonen §.

* HERPIN, *Du pronostic et du traitement curatif de l'Epilepsie*. Par. 1852.

† HERPIN, l. c. pag. 433 sqq.

§ Gaarne wil ik met MARSHALL HALL aannemen, dat hierbij de spieren van den nek en larynx door hare spasmodische contracties de aders zamendrukken en zoo de veneuse congestie en de zwaarte van het acces bevorderen. Het zijn namelijk vooral de spieren die door den accessorius bewogen worden, als de sterno-cleidomastoideus en trapezius, en door den hypoglossus (nederdalende tak) als de platysma myoides en omo-hyoideus, die hierbij werken. Het is echter zeer onjuist, om met MARSHALL HALL te stellen, dat bij epilepsie de venae vertebrales, bij cerebrale apoplexie de jugulares sterker zouden worden te zamen gedrukt. Men vergete niet, dat in het begin van het

In eenige gevallen, hoedanige ik meerdere heb waargenomen, heeft geen verlies van bewustzijn plaats; maar ontstaan plotseling eenige trekkingen in het gelaat en schokken langs den rug, met meer of minder veranderde ademhaling, die zelfs tot schokken in de extremiteiten kunnen overgaan, en waarbij zich slechts nu en dan volkomen aanvallen van epilepsie met verlies van bewustzijn vertoonen.

In andere gevallen heeft in ligte accessen alleen verlies van bewustzijn plaats, zonder eenige kramptrekkende beweging. In een mij voorkomend geval bleef telkens eene dame wandelen of hare bezigheid verrigten, zelfs eten en drinken; zoodat men niets aan haar konde bemerken. Maar zij antwoordde dan niet op de haar gedane vragen, en ontwaakte na eenige oogenblikken als uit eenen droom, zonder dat zij wist wat in dien tusschentijd met haar was voorgevallen. Slechts nu en dan vertoonden zich meer volledige epileptische toevallen. Hetzelfde verlies van bewustzijn zonder convulsieve bewegingen, hoezeer met behoud van stand, heb ik meermalen, ook met epilepsie afwisselend, waargenomen.

Het verlies van bewustzijn is dus geene oorzaak van epilepsie; maar waarschijnlijk, zooals wij later zullen aantoonen, een gevolg van de veranderde circulatie in de hersenen, die bij het begin van den aanval door spasmodische werking op de vaatzenuwen der hersenen ontstaat.

Somwijlen begint het epileptische acces met eenen schreeuw, waarbij de lijder plotselings ter neder stort, en zoo komen meerdere variëteiten voor, waarvan de bijzondere beschrijving ons te verre zoude voeren.

Genoeg, dat wij als slotsom van deze korte optelling der verschijnselen mogen opmaken, dat de convulsieve trekkingen bij epilepsie bij voorkeur en in de eerste plaats die spieren aandoen, waarvan de zenuwen in de medulla oblongata wortelen, als de facialis, accessorius, hypoglossus, en de portio minor trigemini, waarvan de aandoening zich in de kaaubewegingen, of ook wel in den stijf gesloten mond zoo duidelijk vertoont. Binnen de sfeer

acces deze drukking en werking nog niet plaats hebben, en de veneuse congestie tegen het einde van het acces juist het sterkste is, wanneer de hevigste verschijnselen weder beginnen te verdwijnen. De veneuse congestie bevordert echter stellig de hevigheid van het acces, en tegen het einde herstelt zich door het uitputten der spasmodieke werkzaamheid van de medulla oblongata en van de nervi facialis, hypoglossus en accessorius weder de aderlijke bloedsomloop; deze is echter niet oorzaak van het acces. Wij zien intusschen ook hieruit, hoezeer deze werkingen dier spieren wijzen op een geprikkelden toestand der medulla oblongata.

van deze zenuwen beperken zich de convulsive aandoeningen, die in lichtere aanvallen voorkomen, zoodat men deze als bestendig mag beschouwen, waarbij, gelijk wij reeds hebben opgemerkt, meerder of minder sterke storingen van de ademhaling volgen. Is echter het acces heviger, dan blijven de kramp-trekkingen niet meer bij deze zenuwen bepaald; vooral worden dan de spieren van borst en buik hevig samengetrokken, soms tot stikkens toe vastgezet, waaruit weder blijkt, dat de zijstrengen van het ruggemerg, die in de medulla oblongata ontspringen en de bewegingen van borst en buik beheerschen, in epilepsie met bijzondere hevigheid in de abnormale of opgewekte werking deelen. Herinneren wij ons hierbij, dat op centrale prikkelingen van de nervi vagi, zooals wij boven hebben gezien, eene soortgelijke tetanische kramp-trekking van de spieren voor in- en uitademing wordt opgewekt, dan wijst ons dit zoo algemeen verschijnsel bij epileptische toevallen van zelf weder op de medulla oblongata, als punt, van waar de naaste prikkeling, die de convulsive bewegingen veroorzaakt, uitgaat. In deze soort van aanvallen breidt zich dan ook de werking uit op de voorstrengen, die als corpora pyramidalia zich door de medulla oblongata begeven in de zoo bekende kramp-trekkingen van de extremiteiten*.

Bijzondere opmerking verdienen nog hierbij het aanzwellen en uitsteken der tong, waarop dan gemeenlijk gedurende den aanval meer of minder sterk door den lijder gebeten wordt, zonder dat dit in den aanval door hem wordt gevoeld, daar hij dan volkomen ongevoelig is. Bij eenige epileptici, zooals wij later breeder zullen aangeven, komt dit verschijnsel van zich op de tong te bijten nimmer voor.

Als secundair, ten gevolge van de verhinderde ademhaling, mogen wij dan de meer of min hevige congesties van bloed naar het hoofd beschouwen, die zich in gewone epileptische toevallen bestendig vertoonen. Door de krampachtige zamensnoering van de ademhalingswerktuigen, wordt de circulatie door de longen verhinderd; door de krampachtige zamentrekking der halsspie-

* Het schijnt mij nog onzeker, of wij deze aandoeningen van de corpora pyramidalia, in de convulsive bewegingen der extremiteiten blijkbaar, moeten beschouwen als uit de medulla oblongata zich aan deze strengen mededeelende, dan wel of zij het gevolg zijn van secundaire of soms wel primaire congestie en irritatie van de corpora striata in de hersenen. Genoeg, dat in een epileptisch acces de convulsive trekkingen in de extremiteiten zich niet zoo zeer als het eerste verschijnsel vertoonen: zij worden meest altijd door de aandoeningen van gelaat en ademhalingswerktuigen, hoe kort dan ook in hevige aanvallen, voorafgegaan.

ren worden de aderen gedrukt (brachelismus van MARSHALL HALL) en wordt hierdoor de teruggang van bloed uit het hoofd belemmerd. De terugvloed van het aderlijke bloed naar de borst wordt intusschen door de afwisselende kramp-trekkingen der extremiteiten in hoogere mate bevorderd, en door deze op-hooping van bloed nog sterker de terugvloed uit de hersenen tegengegaan.

Tegen het einde van het acces begint dan de belemmerde adembaling op nieuw zich door eene meer of min diepe inademing te herstellen; waarop dan eene snorkende adembaling volgt, waaronder de congestie begint te vermin-deren, zoodat de opgezwollen aders aan het hoofd zich beginnen te ontlasten en zamen te trekken. De inwendige congestie in de hersenen en de gevolgen van dien geven zich dan nog later te kennen, door den meer of min die-peren slaap, die op ieder acces volgt.

Hoezeer in deze aanvallen van epilepsie de convulsive trekkingen gewoon-lijk bilateraal zijn, worden echter niet altijd beide zijden even sterk te za-mengetrokken, of liever zijn de afwisselende convulsive bewegingen dikwijls aan de eene zijde sterker dan aan de andere. Zoo wordt de mondhoek dikwijls scheef naar de eene zijde sterker getrokken dan naar de andere, zelfs de oogen worden dikwijls scheef met kleine convulsive trekkingen naar de eene zijde gedraaid; de tong wordt scheef in den mond gebogen, en zeer dikwijls bijt de lijder bestendig in elk acces op de eene zijde der tong. Ook het hoofd wordt met gedurige schokken sterker naar de eene zijde scheef ge-trokken, door de overwegende werking van den eenen musculus sterno-cleido-mastoideus, die, zooals bekend is, ook beweegdraden ontvangt van den acces-sorius en dus deelt in de algemeene convulsive bewegingen, waardoor de spieren bij voorkeur worden aangedaan, die hare zenuwen uit de medulla oblongata ontvangen. De oorzaak van deze ongelijkzijdige werking schijnt mij toe vooral in eene primaire aandoening in de hersenen te liggen, waar-over wij later in meerdere bijzonderheden zullen treden.

Daar het evenwel geheel niet in ons plan ligt, in eene uitvoerige beschrij-ving van epilepsie en hare verschijnselen uit te weiden, moge het aange-voerde genoegzaam zijn, om uit de algemeen bekende verschijnselen in deze ziekte aan te toonen, dat het punt van uitgang van de verschillende convul-sive bewegingen in epilepsie, in de medulla oblongata moet gezocht worden; zoodat ook in zwakkere toevallen het begin van werking altijd uit dit gedeelte begint, van waar bij heviger aanvallen de opgewekte werking zich verder over het zenuwgestel uitbreidt.

Ditzelfde geldt van de meeste andere convulsive aandoeningen, als van eclampsie, chorea, waarbij ook gemeenlijk de spieren van hals, hoofd en tong worden aangedaan*.

Zoo is eene zamensnoering en beklemming in de keel, als globus hystericus, overbekend, hetgeen van den accessorius of vagus uitgaande, weder op een geprikkelden toestand der medulla oblongata terugwijst. Zelfs tetanus en hydrophobie mogen wij hiervan niet uitzonderen †; waaruit voldoende blijkt, welk eene gewigtige rol de verhoogde vatbaarheid voor reflexbewegingen in geïrriteerden toestand van de medulla oblongata speelt bij de meeste zenuwaandoeningen.

Voor ons oogmerk zij het voldoende om aan te toonen, dat juist in deze verhoogde gevoeligheid der medulla oblongata het punt van uitgang en werking in epilepsie gelegen is.

§ 2.

OVER DEN AARD EN WERKENDE OORZAKEN VAN CONVULSIVE BEWEGINGEN.

Wanneer wij vragen welke de naaste werkende oorzaken zijn van convulsive bewegingen, worden wij van zelve gewezen op de gangliëncellen, als de deelen van het zenuwgestel, van waar alle werkzaamheid uitgaat, die door de zenuwdraden als geleiders naar de spieren wordt overgebracht. Het zijn dus de gangliëncellen, waarop wij in de eerste plaats onze aandacht moeten vestigen, wanneer wij de vraag naar de naaste oorzaak van deze onwillekeurige bewegingen naauwkeuriger willen onderzoeken.

Deze gangliëncellen, die zich meestal in groepen vereenigen en onderling verbonden zijn, kan men met galvanische of electriche batterijen vergelijken, die tot eene zekere mate moeten geladen worden vóór de electriciteit, in de Leidsche flesch overladen, als vonk overspringt en de flesch ontladen wordt. Er volgt hier geen aanhoudende vuurstraal, maar eene plotselingsche vonk, waardoor de ontlading plaats heeft. Of misschien nog beter past de vergelijking met de verschijnselen bij electriche visschen, waar eveneens eene sterke

* ROMBERG, *Lehrb. d. Nervenkr.*, 1. B., 2. Abth., pag. 437.

† ROMBERG geeft de belangrijke waarneming, dat bij hydrophobie de corpora olivaria zeer sterk zouden geïnjecteerd zijn. l. c. pag. 528.

ontlading plaats heeft, die eenigen tijd vordert, vooral bij eenige uitputting, om te kunnen herhaald worden.

Er is echter in deze gangliëncellen nog iets bijzonders, hetgeen nog niet volkomen verklaard is. Zij hangen namelijk, gelijk ik vroeger uitvoerig heb trachten te betoogen *, aan de eene zijde te zamen met zenuwdraden, die, als dragers van den indruk van onzen wil, van de hersenen afkomstig zijn. Door deze kunnen de gangliëncellen oogenblikkelijk tot werkzaamheid worden gebracht, en de spier trekt zich bijna op hetzelfde oogenblik te zamen als onze wil zijnen indruk geeft. Doch deze gangliëncellen zijn aan de andere zijde ook verbonden met zenuwdraden, die de gevoelzenuwen vergezellen, die wij als reflexzenuwen hebben beschreven †, en waarvan wij boven in onze beschouwing van den trigeminus genoeg voorbeelden hebben aangewezen §.

Doorgaans geschiedt de werking op eene prikkeling door de reflexdraden niet zoo snel, en er is, althans wanneer de gangliëncellen ontladen zijn, weder eerst eenigen tijd noodig vóór de reflexwerking op nieuw zich vertoont. Is echter eens de werking ingetreden, dan volgen de spiercontractien snel, zooals in het niezen, het slikken, het hoesten enz. Hoe meer nu de cel in een geprikkelden toestand verkeert, des te sneller geschiedt de reflexwerking, des te geringer prikkel op de reflexzenuwen is er noodig om eene reflexwerking voort te brengen. Heeft de cel uitgewerkt, dan wordt er eerst weder eenige tijd vereischt om haar als het ware op nieuw te laden, even als eene elektrische flesch, die, wanneer zij door eene overspringende vonk ontladen wordt, eerst op nieuw moet geladen worden, zal zij dezelfde elektrische verschijnselen vertoonen.

Waarom nu de indruk van onzen wil anders werkt op deze gangliëncellen, zoodat wij eene spier zoowel in eene sterke als eene zwakke spanning een langen tijd kunnen doen blijven volharden, terwijl bij reflexwerking de kracht der cel als in een oogenblik wordt uitgeput en de werking voor een korteren of langeren tijd weder ophoudt, weten wij niet, en hebben naauwelijks eene voldoende hypothese om dit op te helderen. Genoeg, de ervaring bewijst het ons, en wij moeten het dus als eene onverklaarde daadzaak aannemen, en besluiten, dat de werking van de reflexzenuwen op de gangliëncellen ver-

* Zie mijne *Verhandeling over het Ruggemerg*, I, c, pag. 55, 60.

† I, c, pag. 60.

§ Zie boven pag. 51, sqq.

schilt van die van den indruk van onzen wil. Misschien is de oorzaak hiervan in den eigen aard en werkzaamheid der reflexcellen gelegen; daar, indien onze wil direct op deze reflexcellen werkt, als in de slikking, de werking, ook snel en spoedig afgebroken, bij wijze van ontlading verrigt wordt.

Dit weten wij echter met genoegzame zekerheid, dat tot herstel van deze werkzaamheid eene voldoende hoeveelheid arterieus bloed wordt gevorderd, van wier inwerking op de gangliëncellen hare vatbaarheid tot werking afhangt. Wel is waar, wij zien ook na verlies van bloed bij haemorrhagiën convulsive bewegingen ontstaan; maar hierbij treden zoovele werkende oorzaken te zamen, om eene verandering in de cel te weeg te brengen, dat wij nog niet in staat zijn, hier den geheelen gang van werkende oorzaken en effecten, zooals zij in elkanderen grijpen, met genoegzame naauwkeurigheid te volgen en overal de natuur in deze geheime werkplaatsen te bespieden. Hiermede is nu geheel in overeenstemming de groote hoeveelheid bloedvaten, die in de grijze stof van ruggemerg en hersenen aanwezig zijn, in vergelijking met de zoogenoemde witte of mergstof, die door de geleidraden wordt daargesteld. Wij hebben hiervan in de dissertatie van ECKER * meerdere afbeeldingen gegeven, die alle naar eigen vervaardigde voorwerpen door ons zelve met de meeste getrouwheid zijn afgebeeld.

Nergens echter hebben wij de hoeveelheid capillairvaten zoo groot en van zulk een digt ineen geweven weefsel aangetroffen, als in het corpus ciliare van de corpora olivaria †. Zoodat dit eene der fraaiste capillairnetten daargestelt, die men in het ligchaam kan aantreffen, en die hier in veel grootere hoeveelheid zijn dan in de grijze hoornen van het ruggemerg zelf §. Zoo is het mij ook gebleken, dat de overige groepen van gangliëncellen, die in het verlengde ruggemerg voorkomen, als die voor den hypoglossus, vagus enz. benevens de bij- of hulpgangliën ongemeen rijk zijn aan bloedvaten.

Wij moeten hieruit besluiten, dat in de gangliëngroepen van het verlengde ruggemerg meer arterieus bloed stroomt, en dus ook eene meer active stof-

* ECKER, *Cerebri et Med. Spin. System. Capill. Traj. ad Rhen.* 1853, overgenomen ook in het *Nederlandsch Lancet* 1852—53, pag. 329. sqq. Zie b. v. fig. 1, a, mat. corticalis cerebri; d, materies medullaris; fig. 2, a, b, de grijze stof van het cerebellum; d, d, e, e, de mergstof tusschen de blaadjes van den arbor vitae; nog sterker b. v. in fig. 3, a, a, een gedeelte van het corpus olivare uit de corpora olivaria; e, e, f, de mergstof in en buiten dit ligchaam.

† ECKER, l, c, fig. 3, a, a.

§ l, c, fig. 9, b, b.

wisseling plaats heeft dan in de grijze hoornen van het ruggemerg. Onder de zeer vaatrijke deelen behoren echter, behalve de grijze stof van den arbor vitae in het cerebellum *, waarvan ons nog het nut onbekend is, ook de thalami † en vooral de corpora striata §, die zeer rijk aan vaten zijn, hoezeer geen dezer deelen den vaatrijkdom van de corpora olivaria evenaart.

Dat nu de vaatrijkdom der gangliëngroepen en de hoeveelheid aangevoerd arterieus bloed in eene directe betrekking staan tot de levendigheid van werking, zal wel geen uitvoerig betoog vereischen. Wij zien dit reeds genoegzaam in het kind, waar de stofwisseling sneller plaats heeft, de vaatrijkdom het grootste is, en niet alleen de prikkelbaarheid of gevoeligheid van het geheele zenuwgestel grooter is, maar waar ook een betrekkelijk geringe prikkel, als van het tanden krijgen, zoo ligt stuipen te weeg brengt, die bij de hevigste graden van odontalgie of aangezigtspijn op lateren leeftijd zich niet, of althans zeer zeldzaam vertoonen.

De vatbaarheid voor reflexbewegingen wordt dus bevorderd door een sterken arterieusen toevloed van bloed, doordien dit de levenswerkingen van de gangliëncellen verhoogt. Daar echter de gangliëngroepen in het verlengde ruggemerg de meeste vaten verkrijgen, zullen ook hier de reflexbewegingen eerder plaats hebben; en dit stemt weder geheel overeen met de functie b. v. van de corpora olivaria, waardoor zoo verschillende reflexbewegingen, als wij in geen ander deel van het zenuwstelsel waarnemen, worden te weeg gebracht, of ook met de gestadige reflexbewegingen, die uit den vagus op de zijstrengen van de medulla aanhoudend voor de geregelde ademhaling worden verrigt.

Wij mogen hieruit besluiten, dat, het overige gelijk staande, bij eene algemeene opgewektheid van het vaatgestel en meerdere levendigheid van het zenuwstelsel, het eerst daar onwillekeurige reflexverschijnselen soms na een lichten prikkel zullen ontstaan, waar de vaatrijkdom het grootst en waar de natuurlijke vatbaarheid voor reflexbewegingen het sterkst is, namelijk in de medulla oblongata. Deze reeds hoogst waarschijnlijke gissing wordt tot zekerheid door de zoo gewigtige proeven van BROWN SEQUARD **.

* ECKER, *l. c.*, en *Lancet*, fig. 2, a, b.

† *l. c.*, fig. 4.

§ *l. c.*, fig. 5.

** *Comptes rendus* 1856, N^o. 3, *Janvier*, pag. 86 sqq., en 11 *Oct.* 1856, N^o. 91, pag. 644, sqq.; en *Archives générales de Médecine*, 1856, *Fevrier*.

Hij vond namelijk, dat, indien hij het ruggemerg bij zoogdieren beleedigde, vooral door het doorsnijden van de eene helft van het ruggemerg, of ook van de achterste strengen en achterste hoornen der grijze stof, waarin wij vroeger hebben aangetoond, dat zeer fijne longitudinale vezels aanwezig zijn, die ons schenen te dienen om de reflexindrukken op verschillende van elkander gelegene gangliëngroepen tot eene geaccommodeerde beweging te verbinden *, en indien het dier deze gevaarlijke operatie overleefde, na drie weken convulsieve bewegingen werden opgewekt, die zich in alles overeenkomstig met epileptische toevallen vertoonden; waarbij echter het hoogst merkwaardige verschijnsel plaats had, dat, indien de linkerszijde van het ruggemerg op de hoogte van den zevenden of achtsten ruggewervel tot aan den derden lendenwervel werd doorgesneden, meest alleen prikkels, op de linkerszijde van het gelaat aangebragt, convulsieve bewegingen veroorzaakten, geenszins echter op de regterszijde.

Deze vatbaarheid voor reflexbewegingen vertoonde zich eerst na de derde week na de aangebragte beleediging; de convulsien breidden zich over het geheele ligchaam uit, met uitzondering van het door de dwarse doorsnede verlamde gedeelte, en waren dus niet eenzijdig. Na eenigen tijd hielden deze convulsien weder op, en herhaalden zich later.

Deze convulsien ontstonden somwijlen van zelve zonder eenige uitwendige aanleiding; maar onder alle deelen van het ligchaam is er slechts een, waar ook lichte prikkeling voldoende was om deze convulsies op te wekken, en deze bestond in eene prikkeling aan die zijde van het gelaat, of, zooals later door BROWN SEQUARD meer in bijzonderheden is nagegaan, van den wang; dat is, van eene lijn, die men trekt van het oog naar het oor, van boven van het oog regt naar beneden tot den onderkaak, en van hier tot aan het oor en de zijdedeelen van den nek, zelfs soms tot den schouder †, dus in het gebied van den tweeden en derden tak van den trigeminus. Zonderling genoeg, was eene prikkeling boven de oogen, de ooren en den neus niet in staat deze convulsien op te wekken; dus van den tweeden en derden tak van den trigeminus met inbegrip van den ramus temporo-auricularis, en volgens BROWN SEQUARD ook misschien van den tweeden en derden nervus cervicalis, waarbij, indien prikkels op den schouder hiertoe ook voldoende waren, wij de vierde halszenuw zouden moeten voegen. Wij geloven echter, dat hierbij deze zenuwen minder

* *Ruggemerg*, pag. 61.

† *Comptes rendus*, Oct. 1856, pag. 644, sqq.

werkzaam zijn, maar dat dit een gevolg is van prikkeling op den accessorius, die zich door den sterno-cleidomastoideus naar de cucullaris boven den schouder uitstrekt. Immers, indien men de middellinie, zoowel van voren als van achteren in den hals prikkelde, volgden geene convulsien, waar ook de nervus accessorius zich niet verbreidt; maar hetgeen zoude moeten volgen, indien de tweede en derde halszenuw hier de overbrengers waren van de reflexbeweging.

Geen ander gedeelte van het ligchaam, men mogt dit prikkelen zooveel men wilde, was in staat deze convulsien te voorschijn te brengen; doch indien men voor een paar minuten de respiratie belette, werden eveneens de convulsien opgewekt.

Was nu slechts de eene zijde van het ruggemerg doorgesneden, dan was ook slechts de eene wang vatbaar deze convulsieve of epileptische bewegingen te verwekken, en men kon den anderen wang straffeloos prikkelen en knijpen zonder gevolg. Waren echter de beide achterste strengten doorgesneden, dan gelukte het, deze toevallen te veroorzaken zoowel na prikkeling van den eenen als van den anderen wang. Deze proeven geven aanleiding tot hoogst gewigtige gevolgtrekkingen.

Vooreerst ontstond deze vatbaarheid voor convulsieve bewegingen eerst in de derde week na de aangebrachte belediging, en dan nog wel in de medulla oblongata, dus zeer verre van de beledigde plaats. Wij moeten dus hieruit besluiten, dat de geprikkelde toestand, door de belediging van het onderste rugge- of lendengedeelte van het ruggemerg aangebragt, zich langzamerhand naar boven aan het geheele ruggemerg, en wel bijzonder aan het verlengde merg heeft medegedeeld. Immers, door prikkels konden deze convulsien alleen uit het verlengde ruggemerg door den nervus trigeminus en waarschijnlijk door den accessorius worden opgewekt.

Dit wordt nog nader bevestigd door den gang der opgewekte convulsieve bewegingen zelve. Immers de eerste convulsieve bewegingen, die ontstonden, bepaalden zich tot kramptrekkingen van het gelaat en van de oogen; eenige dagen na dit eerste acces werden de spieren van de larynx, van den hals en borst door convulsien aangedaan, en eindelijk deelden hierin ook de spieren van den tronk en extremiteiten *. Een der eerste verschijnselen van een volkomen acces bestond in een spasmus der glottis of van de spieren voor de ademhaling †.

* *Comptes rendus*, 1856, Janvier. Af. 7.

† *l. c.*

Nader nog wordt dit omschreven in het tweede stuk van den Schrijver*, waar hij zegt, dat, indien men zachtjes de huid prikkelt in deze dieren op eene der aangewezen plaatsen, er een ligte spasmus van slechts korten duur volgde van de oogleden, de gelaatsspieren en den hals, doch alleen aan de eene zijde. Het dier schreeuwt zelfs minder dan indien men andere deelen prikkelt; het is dus niet de pijn, maar de werking op de reflexzenuwen. Zoo ook brengt een prikkel op den stam dezer zenuwen (tweeden en derden tak van den trigeminus) geene convulsien te weeg, maar wel zoolang deze zenuwen nog met de huid verbonden zijn, en men deze prikkelt; en dit is juist, wat in het algemeen geldt van de reflexzenuwen. Immers is het bekend, dat reflexverschijnselen door een prikkel op de huid of slijmvliezen worden opgewekt, maar geenszins, indien men de stammen der zenuwen zelve prikkelt; iets wat eigene proeven mij bevestigd hebben.

Indien echter de irritatie op den wang of hals sterk is, wordt het hoofd door de convulsien sterk naar de eene zijde getrokken van bijna alle spieren van die zijde (wel waarschijnlijk het sterkst door den sterno-cleidomastoideus); de mond opent zich door de werking der nedertrekkers van de onderkaak (n. mandibularis en hypoglossus); dikwijls heeft er een sterke rauwe schreeuw plaats door de spieren van uitademing en de convulsive trillingen der chordae vocales (beter van de spieren in de larynx, die dezen spannen), en spoedig valt het dier eens op de geprikkelde dan eens op de andere zijde. De convulsive trekkingen vertonen zich nu over het geheele ligchaam, behalve aan het geparalyseerde been. Het hoofd beweegt zich alternatief van de eene naar de andere zijde (dus blijven de contractien niet bepaald tot de eene zijde, maar zijn in de medulla oblongata ook op de overzijde overgesprongen, zooals zich ook uit onze anatomisch-physiologische verklaring van het verlengde merg verwachten liet); de spieren van het gelaat en de oogen trekken zich achtervolgens te zamen (facialis); de niet verlamde deelen geraken in hevige convulsive bewegingen; de ademhaling wordt onregelmatig en convulsief; de faecalstoffen worden uitgeworpen, en dikwijls heeft ook afloop van urine plaats (dus contractien worden opgewekt van de buikspieren, of tetanus van al de adembalingswerktuigen, als in sterkere aanvallen van epilepsie); somwijlen zelfs erectio penis en ejaculatio spermatis. Het acces duurt niet lang, maar herhaalt zich dikwijls †.

* *Comptes rendus*, Oct. 1856.

† *Comptes rendus*, Oct. 1. c.

Wij zien in deze beschrijving, zooals ook **BROWN SEQUARD** zelf bepaald aangeeft, geheel en al het beeld van een hevigen aanval van epilepsie met al zijne verschijnselen, zooals zij in eenen epilepticus in dezelfde orde volgen.

Hoogst gewichtig is hierbij, dat na eene dergelijke belediging aan het ruggemerk of lendengedeelte van het ruggemerk *, de verhoogde reflexverschijnselen zich niet vertoonen op prikkeling van dat gedeelte van het ruggemerk, hetgeen het naaste bij de aangebragte wond gelegen is, en hetgeen men vermoeden zoude, dat het eerst en het sterkst door den aangebragten prikkel moest worden aangedaan. Maar de verschijnselen vertonen zich het eerst in het verlengde ruggemerk, wanneer door de ziekelijke algemeene opwekking van het ruggemerk ten gevolge der belediging ook het verlengde merg begint hieraan deel te nemen. En ook dan nog is prikkeling van het lagere ruggemerk niet in staat deze convulsien op te wekken, maar volgens **BROWN SEQUARD** alleen prikkels, die direct op het verlengde merg worden overgebracht. Zelfs prikkelingen aan den verlamden voet aangebragt, die bij unilaterale sectie van het ruggemerk in een toestand van hyperaesthexie of hoogere gevoeligheid verkeert, brengen deze convulsies niet te weeg.

Deze gewichtige onderzoekingen komen geheel overeen met de resultaten, die **PFLÜGER** uit een groot aantal waarnemingen reeds vroeger had getrokken, waarvan de slotsom is, dat bij prikkels op eene gevoelzenuw van de hersenen (*trigeminus*) de voortgang van reflexbewegingen naar beneden is, of naar de medulla oblongata toe, terwijl bij prikkeling van eene ruggemerkzenuw de voortgang van reflex omgekeerd is, van beneden naar boven, dat is eveneens naar de medulla oblongata †; zoodat, indien de reflex in motoren optreedt, die zelfs zeer verwijderd van de geprikkelde gevoelzenuw liggen,

* Er is geen twijfel aan, of ook beledigingen van hoogere gedeelten van het ruggemerk zouden dezelfde verschijnselen te weeg brengen; maar deze grijpen zoo sterk in het leven der dieren in, dat zij sterven voor deze verandering in de medulla oblongata is voorgevallen. Zij blijven hieronder geene 3 weken in het leven, of althans zeer zeldzaam, indien de belediging niet zoo hevig was. Maar indien het ruggemerk geprikeld wordt, indirect b. v. door eene belediging van den vinger of den hals, die aanhoudende zenuwprikkeling te weeg brengt, dan kan door deze zenuwprikkeling het verlengde ruggemerk op dezelfde wijze worden aangedaan, en kramptrekkingen, epilepsie, ja tetanus zijn hiervan dikwijls de bekende gevolgen. Zie meerdere dergelijke gevallen onder anderen gemeld in **PFLÜGER**, *Die sensorischen Functionen des Rückenmarks*, Berlin 1853, p. 87 s q., *Beobacht.* X, XII en XIII en volgende.

† *Die sensorischen Functionen des Rückenmarks*. Berlin 1853, pag. 74.

dan zijn de reflectorisch opgewekte motoren steeds dezulken, die uit de medulla oblongata ontspringen *; eerst dan, wanneer de prikkeling de medulla oblongata heeft bereikt, kunnen de reflexbewegingen naar de andere zijde overslaan en zich over het geheele ligchaam verbreiden †. Is echter de prikkeling der medulla oblongata niet te sterk, dan kan, wanneer deze prikkeling de medulla oblongata bereikt heeft, zij zich verbreiden over het ligchaam, maar alleen op dezelfde zijde §. Tot de overspringsing op de tegenovergestelde zijde behoort dus een hooger graad van prikkeling dan tot verbreiding der convulsien op de aangedane zijde; zoo is ook tetanus een gevolg van eene sterkere prikkeling dan die, waardoor afwisselende krampen en convulsies worden verwekt. Uit alles zien wij overtuigend, dat de medulla oblongata zich zoowel bij prikkeling door eene sterkere opgewektheid onderscheidt, als ook dat hier de plaats is, waar de bilaterale convulsies het eerst te voorschijn treden; dat het dus de medulla oblongata is, die wij in convulsies, epilepsie en andere convulsive of zenuwachtige aandoeningen als de bron van ziekelijke werking, als het naaste punt van uitgang moeten beschouwen; en dat in de meeste gevallen de hevigste werking aan die zijde plaats heeft, van waar de prikkeling op het ruggemerg, of van uit de hersenen is uitgegaan.

Eindelijk hebben wij boven aangetoond, dat de medulla oblongata rijker is aan bloedvaten, omdat tot hare meerdere werkzaamheid een overvloedige arterieuse bloedstroom vereischt wordt; maar dat bij reflexbewegingen, de werkzaamheid doorgaans spoedig is uitgeput en de convulsive bewegingen in rust overgaan, om later weder te beginnen of zich gedurig te herhalen. Deze gewigtige eigenschap vordert nog eene vollediger toelichting.

Uit de proeven namelijk van BROWN SEQUARD blijkt, dat indien de eene zijde van het ruggemerg, of ook de beide achterste hoorns werden doorgesneden, en het dier de gevolgen dezer hevige operatie doorstond, de epileptische toevallen eerst in de derde week na de operatie zich begonnen te vertoonen; dat tot opwekking van deze toevallen meestal eene geringe prikkeling vereischt werd, soms was het aanblazen genoeg; doch nu begonnen

* PFLÜGER, l. c. pag. 78, V.

† l. c.

§ PFLÜGER, l. c. *Beobacht.* II, III, V, VIII, XII, XIII enz. Zie ook de Tabel en een Aanhangsel, achter het werkje medegedeeld.

ook de convulsive trekkingen zich te vertoonen zonder eenige aanleiding hoegenaamd, dus van zelve, dat is, het dier was epileptisch geworden.

Wij zien hieruit, dat na het aanbrengen van eene wond in het onderste gedeelte van het ruggemerg zich langzaam deze ziekelijke toestand ontwikkeld heeft, dat is, er is ontsteking ontstaan als een noodwendig gevolg op de plaats van belediging; maar deze verhoogde prikkelbare toestand heeft zich als verhoogde gevoeligheid langzamerhand aan de geheele medulla, en eindelijk aan de medulla oblongata medegedeeld. Nu hebben wij echter boven aange-toond, dat de medulla oblongata boven alle andere deelen van het zenuw-systeem bijzondere vatbaarheid bezit om reflexverschijnselen ook in den gezonden toestand op te wekken. Het is dus zeer natuurlijk, dat door de verhoogde prikkelbaarheid deze vatbaarheid voor reflex sterk is toegenomen; maar wij zien die nu even als in epilepsie zoo stijgen, dat de reflexverschijnselen ook spontaan zonder uitwendige prikkeling zich beginnen te vertoonen. Bovendien, hetgeen hier het gewigtigste is, zij zijn niet aanhoudend; maar, gelijk BROWN SEQUARD uitdrukkelijk bemerkt, het acces duurt niet lang, maar herhaalt zich dikwijls.

Wij hebben dus hier het vreemde verschijnsel, dat, ofschoon de aanleidende oorzaak, de prikkelende wond aan het ruggemerg aangebragt, en de hieruit ontstane verhoogde prikkelbare toestand van de medulla oblongata aanhoudend zijn, de verschijnselen evenwel intermitterend zijn.

Hetzelfde heeft zeer dikwijls plaats bij den mensch. Wij willen uit eene groote menigte voorbeelden, die wij hiertoe zouden kunnen aanvoeren, slechts eene kiezen, door PFLÜGER ontleend uit de *Operative Chirurgie* van DIERFENBACH.

Een jong meisje, dat voor eenige jaren met de eene hand in een wijnglas gevallen was, leed aan heftige neuralgische pijnen, vermagering, contractuur en volkomene onbruikbaarheid van dit lid. Paroxysmengewijs werd echter het geheele zenuwstelsel aangetast door reflectorisch opgewekte epileptische toevallen. De vingers waren deels door krampen, deels door harde groeven of cicatrices in den hoogsten graad gecontraheerd. Bij de uitsnijding der cicatrices vond men eene fijne glassplinter, van de gedaante van eene fijne vischschub, die eene zenuw verwond (angeschnitten) had. De zenuw was op deze plaats verdikt en verhard. Na de operatie verdween de neuralgie, de vermagering, de contractuur en de epilepsie. De zieke werd weder volkomen gezond, en verkreeg zelfs de geheele bruikbaarheid der hand terug. PFLÜGER

voegt hierbij: het geval leert ons vooreerst de wet van gelijkzijdige leiding, van eenzijdige reflex, daar wij hier eene tonische reflexkramp (slechts in den eenen arm) waarnemen. In betrekking tot de plaats der aandoening zien wij deze constant in de eene armvlecht plaats grijpen, waartoe de geïrriteerde sensitive zenuwvezel behoorde. Van tijd tot tijd straalde echter de irritatie over op andere motoren [en treedt als algemeene reflexkramp op, die nog de triviale benaming draagt van epilepsie*.

Wij zien dus weder hier een aanhoudenden prikkel: de ontstoken zenuw en de glasscherf, die eene bestendige contractuur op de spieren van den arm te weeg brengt, verwekken in de medulla oblongata slechts tijdelijke reflexverschijnselen, dat is, epilepsie; alle welke verschijnselen weder volkomen verdwijnen na het wegnemen van de aanhoudende oorzaak, namelijk de glasscherf uit de ontstoken zenuw. Er was dus in de cervicalvlecht of halsruggemerg, of in de medulla oblongata nog geene sterke organische verandering of degeneratie ontstaan: wanneer na het wegnemen der oorzaak de verschijnselen niet zoo gemakkelijk of spoedig zouden geweken zijn.

Tot het voortbrengen van epilepsie wordt dus geene desorganisatie, geene sterke verandering in het weefsel, maar slechts eene meerdere opgewektheid, en, zooals wij later zullen zien, gemeenlijk een versterkte bloedsaandrang en stofwisseling vereischt.

Maar het is niet noodig, om deze verhoogde vatbaarheid tot reflex in de medulla oblongata op te wekken, dat de prikkel altijd door eene spinaalzenuw worde aangebragt. De sympathicus en vagus doen hetzelfde. Wij weten hoezeer bij kinderen evenzeer convulsien ontstaan door den prikkel van het

* PFLUGER, *Functionen des Rückenmarks*, pag. 80 sq. *Beobacht.* XIII.

In vele gevallen van epilepsie zijn de convulsive bewegingen doorgaans sterker aan de eene zijde dan aan de andere, en wordt het hoofd b. v. bestendig naar de eene zijde getrokken. In hoe verre men hieruit besluiten mag, dat de verwijderde opwekkende oorzaak in de tegenovergestelde zijde der hersenen of aan dezelfde zijde door eené der spinaalzenuwen wordt aangebragt, durf ik niet beslissen; maar het komt mij zeer waarschijnlijk voor, dat men uit sterkere trekkingen naar de eene zijde bij epilepsie, vooral indien dit, zooals gewoonlijk, constant is, tot eenen eenzijdigen opwekkenden prikkel, hetzij in de hersenen, hetzij in eene der spinaalzenuwen moet besluiten. Daar het verder uit de proeven van CALLENFELS gebleken is (*Onderzoekingen over den invloed der vaat-zenuwen op den bloedsomloop*, Utrecht 1855, pag. 67), dat prikkeling van den eenen sympathicus ook slechts aan de eene zijde der hersenen werking op de bloedvaten uitoefent, zoo kan zelfs misschien bij eenen intestinaalprikkel aan de eene zijde, eene sterkere werking op die zijde der hersenen, en hierdoor op de medulla oblongata zich vertoonen.

tanden krijgen, als door wormen, wanneer de verwijde pupil de verhoogde werkzaamheid van den sympathicus, onder wiens bestuur de dilatator pupillae behoort, genoegzaam aangeeft. Evenzoo zijn stuipen als gevolgen van zuur bij kinderen, of van verhoogde gevoeligheid der ingewanden, bijzonder van ontsteking der ingewanden, genoegzaam bekend. Een prikkel dus, op den sympathicus of vagus uit de maag en ingewanden aangebragt, werkt evenzeer om de gevoeligheid en werkzaamheid van de medulla oblongata te verhoogen als eene ontsteking in eene spinaalzenuw*.

Maar ook hiertoe beperken zich deze oorzaken niet. Wij hebben boven reeds een en andermaal opgemerkt, dat de toevoer van gezond arterieus bloed in de medulla oblongata niet alleen zeer overvloedig is, maar ook een vereischte voor de gereedelijke voltrekking van hare functiën. Door dit bloed moeten de levendige stofwisseling en daarmede de organische werkzaamheid in de medulla oblongata, gelijk in alle deelen van het ligchaam, worden onderhouden.

Maar is nu het bloed zelf ziekelijk, is het van zijne gezonde samenstelling afgeweken, dan geeft het ook niet meer den normalen prikkel, het voert niet meer de voedingsstoffen, zooals zij in hare samenstelling tot onderhoud van de levensfunctiën vereischt worden, aan. Zoo zien wij allerlei stuipen en zenuwtoevallen, zelfs epilepsie, uit chlorose ontstaan, waarin het ijzer of haematine schijnt te ontbreken, en de lymphatische witte bloedbollen te zeer de overhand nemen. En wij ondervinden, dat door herstelling van de bloedmenging, door het toedienen van martialia en goede voeding, alle zenuwverschijnselen ophouden, en dat de epilepsie zelfs kan verdreven worden.

Hetzelfde zien wij bij het toedienen van strychnine, wanneer het bloed vergiftigd wordt door de absorptie en opneming van dit zoo hoogst krachtig werkend middel; maar ofschoon nu de strychnine, die in het bloed is opgenomen, hierin circuleert, en dus in bestendige aanraking of wisselwerking komt met de medulla, zijn daarom toch de verschijnselen niet aanhoudend, maar zij vertoonen zich in afwisselende kramptoevallen en schokken. Een hond, zooals ik hierover reeds vroeger eene opzettelijke onderzoeking heb medege-

* Deze invloed van den sympathicus, om door prikkeling op de medulla oblongata convulsies op te wekken, is door eene directe proef van KUSSMAUL bevestigd, die, nadat hij eene carotis had onderbonden, convulsien bij een konijn zag ontstaan na galvanischen prikkel op het boven doorsneden gedeelte van den sympathicus, welke eindigden na het ophouden van den prikkel, en op nieuw konden worden opgewekt. Zie *Untersuchungen ueber Ursprung und Wesen der Fallsuchtzuckingen*, pag. 114.

deeld *, door strychnine vergiftigd, geraakt plotselings in convulsien, en is de gift sterk genoeg, in zeer hevige stuiptrekkingen en tetanus, waarbij hij echter zijn bewustzijn behoudt, ja volstrekt geen teeken geeft van eenige pijn. En ook na de hevigste convulsien staat de hond na eenigen tijd weder op, wandelt rond, en hem schijnt voor het oogenblik niets te deeren; men kan hem strijken over den kop, den rug, en dit geeft tot geenerlei reflex-verschijnselen aanleiding. Dezen vrijen toestand zag ik zelfs $1\frac{1}{2}$ uur voortduren, hoezeer ten laatste de hond aan tetanische vastzetting van alle borst- en ademhalingswerktuigen bezweek. Had zich, na een aanval, na eenigen tijd de verhoogde gevoeligheid hersteld, dan was het aanraken van het dier, ja het blazen op het dier genoegzaam, om weder de hevigste epileptische en tetanische verschijnselen te verwekken.

Hieruit volgt, dat bij deze hevige kramptrekkingen en zoo verhoogde werkzaamheid, die bij strychnine zich niet tot de medulla oblongata beperkt, de gangliëncellen als bronnen der werkzaamheid meer of min spoedig worden uitgeput; dat is, dat door deze krachtige werkzaamheid in de cel eene verandering plaats heeft, die door nieuwe voeding, door een rijkelijken stroom en inwerking van arterieus bloed moet worden hersteld. Eerst dan, wanneer na eenige rust de uitgeputte prikkelbaarheid is hersteld, klimt de vatbaarheid voor reflex of uitstraling van kracht weder tot die hoogte, dat er slechts een geringe prikkel, of ook wel geheel geen uitwendige prikkel gevorderd wordt om stuipen op te wekken.

Hetzelfde zien wij in epilepsie. Het is een overbekend feit, door mij honderden malen waargenomen, dat indien een epilepticus door een zwaar toeval is aangetast geworden, hij naar evenredigheid veel langer vrij blijft; maar heeft hij slechts een ligt toeval gehad, dan herhaalt zich dit na korteren tijd, dikwijls den volgenden dag, in een heviger acces, en nu blijft hij weder langer verschoond. Zelfs de verhoogde prikkelbaarheid in het zenuwgestel en bijzonder in de medulla oblongata en in de hersenen, die in zulk eene naauwe onderlinge verbinding staan, vertoont zich bij den epilepticus voor den aanval zeer dikwijls in eene grootere bewegelijkheid, ligter ontstaan van drift en hartstogten, soms ook in een onaangenaam gevoel, waarvan zij door het meer of min spoedig hierop gevolgd acces dan weder voor een tijd lang worden bevrijd.

Waarin nu dit verschil bestaat in de gangliëncellen, dat hunne werkzaam-

* *Verhand. over het Ruggemerg*, pag. 63 sq.

zaamheid bij verhoogd geprikkelden toestand, of ook zelfs na normale reflex-bewegingen, als in het slikken, hoesten enz. slechts zoo kort duurt, en ook door onzen wil niet kan worden verlengd, terwijl wij door onzen wil toch een langdurigen indruk op de spieren kunnen te weeg brengen en die in eene lang aanhoudende spanning doen blijven, is, zooals wij boven reeds hebben opgemerkt, moeilijk te verklaren. Gedeeltelijk mag dit gelegen zijn in den eigen aard der bijgangliën, die op de zenuwkernen in de medulla oblongata werken en nergens anders zoo voorkomen, gedeeltelijk in het verschil van wegen, langs welke aan de gangliëncellen de prikkel tot werkzaamheid wordt toegevoerd. Zoo zijn de draden van het witte merg en de voorstrengen, als dragers van onzen wil, veel dikker dan de zoo fijne longitudinale draden in de achterste hoorns, die wij gezien hebben dat tot reflex-combinatiën dienen en in dezelfde gangliën schijnen over te gaan *. Of nu dit verschil van werking in deze verschillende draden, waarmede de gangliëncellen vereenigd zijn, of in de verschillende werkingswijze van bijzondere gangliëncellen voor reflex gelegen is, weten wij niet; maar wij zien, dat, indien de gangliëncellen door een aanhoudenden prikkel, b. v. door vergiftigd bloed, worden aangedaan, ook dezelfde intermissies in de verschijnselen zich vertoonen. Genoeg, dat vooral aan het verlengde ruggemerg deze intermissie van werkzaamheid, van ontlading als het ware eigen is; de diepere reden zal wel verder gelegen zijn dan ons verstand reiken kan.

Deze onze verklaring van epilepsie en van hare naaste oorzaak uit eene verhoogde werking der gangliëncellen is in meerdere of mindere mate in strijd met de verklaring, door KUSSMAUL en TENSOR in hunne belangrijke verhandeling over dit onderwerp onlangs gegeven.

Door hunne proeven geleid, dat orthouding van den bloedstroom vooral in de deelen, die achter de thalami gelegen zijn, dus in het verlengde ruggemerg, epileptische convulsien opwekt, meenen zij, dat epilepsie minder het gevolg is van plotselingen activen bloedsaandrang in deze deelen, maar veeleer door anaemie of onthouding van bloed wordt te weeg gebracht, die dan door eene krampachtige zamensnoering der capillairvaten zoude worden veroorzaakt †. Hierdoor wordt plotselings de voeding belet §; liever zoude ik zeggen, de

* Zie *Verhand. over het Ruggemerg*, pag. 47, Fig. 9 b. Fig. 10.

† l. c. pag. 112 en 117, N^o. 4.

§ l. c. pag. 77.

stofwisseling gestoord, waardoor deze deelen in een opgewekten toestand zouden gebragt worden, zoodat convulsien hiervan de gevolgen zouden zijn. Bij iederen aanval van volledige epilepsie zoude gelijktijdig dezelfde materiële verandering in de groote hersenen en in een groot deel der achter de thalami gelegene deelen plaats hebben *. De geheele hersenen zouden dus plotselings anaemisch worden.

Ik kan mij met deze verklaring niet juist vereenigen, en meen, dat de schrijvers zich te zeer door deze proeven tot eenzijdigheid hebben laten verleiden door de active arteriele congestie als oorzaak geheel uit te sluiten †. Want hoezeer zij ook andere oorzaken aannemen, als chemische veranderingen in het bloed, vreemde stoffen, die de voeding zouden hinderen §, — zoo hebben zij, naar mijne meening, niet genoeg gelet, dat ook volbloedigheid en te sterke congestie evenzeer convulsien verwekken als anaemie.

Wel erkennen zij, dat bij gehangenen er eveneens convulsien ontstaan uit vermeerderden bloedsaandrang **. Zelfs in twee gevallen, waar hun zonder bloedstorting de compressie en onderbinding der hals- en sleutelbeensaderen gelukte, stierf het eene dier onder algemeene convulsien 48 uren na de onderbinding, hetgeen ook COOPER had waargenomen ††.

Bovendien zijn gevallen waargenomen door ROMBERG en nog later door REIMER, waar door compressie van de carotides het acces werd afgebroken. In het door hem waargenomen geval gelukte dit aan REIMER bij dezen patient twee-en-twintig maal, waardoor hij groote verligting en verbetering in zijn geheugen en gemoedstemming ondervond §§.

Indien verder zoo algemeen anaemie de oorzaak was, en, gelijk deze schrijvers overal hebben aangetoond, dat na het terugvloeijen van het bloed de convulsien ophielden, zoo moest in epilepsie zelve wel het middel tot spoedig verdwijnen van de toevallen gelegen zijn; daar, indien wij ook al anaemie als oorzaak wilden aannemen, toch zeer spoedig congestie hierop volgt, gedurende welke juist de convulsien zich het hevigste vertoonen. Een over-

* l. c. pag. 94.

† l. c. pag. 104 sqq.

§ l. c. pag. 100 sqq.

** l. c. pag. 106 sq.

†† l. c. pag. 108 sq.

§§ SMIDTS *Jahrbücher*, 1857, N^o. 8, pag. 181 sq.

gang van anaemie en congestie, nog voor het bloed door belette ademhaling te zeer veneus is geworden, moest toch wel invloed op de toevallen uit oefenen; en indien men ten gevolge van veneus bloed dit zoude willen verklaren, zoo zoude dit, gelijk FOVILLE te regt opmerkt *, onjuist zijn; daar, als het acces op het hoogst, de bloedaandrang het sterkste is, het toeval dikwijls plotselings eindigt en het bewustzijn terugkeert, hetgeen hiermede moeijelijk te rijmen is.

Evenmin stemt hier volkomen mede overeen, dat voor den aanval de epileptici doorgaans opgewekter, levendiger en irritabeler zijn, en in het gelaat en de grootere hitte van het hoofd reeds eene meerdere congestie vertoonen.

In een geval was ik in staat dit met juistheid te bepalen. Bij een jongen namelijk van 19 jaren, die onder het gebruik van digitalis een geruimen tijd van toevallen was vrij gebleven, vond ik de warmte van den schedel in vergelijking met den wang excessief groot, en een zeer kleine thermometer, die ik juist voor dit oogmerk ten onderzoek van de verschillende warmte bij mij had, op den schedel en den wang afwisselend leggende, gaf eene meerdere warmte op het voorhoofd en de kruin van 15° FAHR. boven die van den wang aan. Voor ik bloedige koppen in den nek kon laten aanzetten, lag hij reeds in een hevig epileptisch toeval, naauwelijks 15 minuten nadat ik deze temperatuur had onderzocht; waaruit blijkt, dat hier eerder eene congestie dan wel anaemie het toeval voorafging, en eene dergelijke anaemie, als de schrijvers door onderbinding der 4 halsslagaderen veroorzaakten, betwijfel ik zeer, of immer een epileptisch acces voorafgaat. Dergelijke convulsien vertoonen zich, zooals bekend is, bij hevige haemorrhagie; maar welke ook de naaste oorzaak moge zijn, geen practicus zal ze met epilepsie verwisselen, en bij herstel keeren zij dan ook niet terug.

Wel wil ik toegeven, dat reeds in het eerste begin van een acces meerdere of mindere vaatkramp kan aanwezig zijn, die zelfs eene plotselingse oogenblikkelijke vertraging of beletsel in den omloop door de capillairen kan te weeg brengen om spoedig in verwijding over te gaan; maar deze kramp zoude ik niet houden voor de oorzaak van het toeval, maar veeleer voor het gevolg van de beginnende ontlasting der zenuwgangliën, die zekerlijk met de vasomotorische zenuwen in het naauwste verband staan.

SCHIFF vond, dat, na doorsnijding van het verlengde ruggemerg aan de eene helft op de hoogte van de punt van den calamus scriptorius, vermeerderde

* Zie *Dictionnaire de Medecine et de Chirurgie pratiques*. Par. 1831. Tom. 7. Art. *Epilepsie*. p. 421.

warmte van de geopereerde zijde van den kop en ooren ontstond *, zoodat dus blijkbaar de medulla oblongata op de vaatzenuwen van het hoofd een sterken invloed moet uitoefenen. Eveneens hebben de proeven van CALLENFELS geleerd, dat prikkeling van den eenen sympathicus vernaauwing der slagaderen van de pia meninx op de groote hersenen te weeg kan brengen, die dan spoedig door aanzienlijke verwijding wordt opgevolgd †.

Het schijnt dus naauwelijks betwijfeld te kunnen worden, of de zoo aanzienlijk opgewekte werking van de gangliëncellen in de medulla oblongata zal haren invloed ook op de vasomotorische zenuwen van de hersenen uitstrekken, en deze veranderde en meer of min gestoorde bloedsomloop is, naar mijne meening, oorzaak van het verlies van bewustzijn gedurende een aanval van epilepsie; terwijl het onjuist is, te meenen, dat deze bewusteloosheid altijd vooraf gaat. In een geval, waar een epilepticus met een schreeuw ter neder stortte, verzekerde hij mij, op mijne vraag, dat hij deze schreeuw nog even had gehoord, maar verder hem alles was onbewust gebleven.

Gaarne nemen wij dus met KUSSMAUL aan, dat in een epileptisch acces de geheele hersenen meer of min deelen in de verandering; maar het begin van het acces, of van deze ontlading, meenen wij in het verlengde ruggermerg te moeten plaatsen, en als gevolgen van de hierdoor te weeg gebragte werking op de vaatwanden der hersenen, de bewusteloosheid te moeten verklaren, terwijl het bewustzijn in eenige ligte aanvallen, gelijk wij later zullen aantoonen, zelfs kan behouden blijven of ook wel verloren gaan, zonder dat het tot convulsien komt. Dat op geringe storingen van hersencirculatie zoo ligt verlies van bewustzijn volgt, zien wij overvloedig bij zoo menig meisje of vrouw, die bleek wordt en in flauwte valt; zoodat dit in epilepsie zich gemakkelijk laat verklaren.

§ 3.

PATHOLOGISCHE ANATOMIE VAN EPILEPSIE.

Gelijk in het algemeen de pathologische anatomie van zenuwziekten nog op een zeer lagen trap staat, doordien men zoo dikwijls of onwezenlijke

* M. SCHIFF, *Untersuchungen zur Physiologie des Nervensystems*, 1. Th., pag. 202.

† J. VAN DER BEKE CALLENFELS, *Over den invloed der vaatzenuwen op den bloedsomloop*. Utrecht 1855, pag. 67 sq.

gebreken vindt, die product zijn en niet oorzaak der ziekte, of dat men zich niet overtuigen kan, dat de geringe onopgemerkte veranderingen zulke hevige gevolgen hebben kunnen voortbrengen, en men uit gemis van de noodige kennis van de levensverschijnselen in het gezonde ligchaam, de betrekking tusschen het ziekelijk gevondene en de ziekte zelve niet weet te verklaren, — zoo is de pathologische anatomie en zijn de resultaten op het cadaver bij epilepsie nog wel de treurigste van allen *. Zoo zegt de in de anatomie der hersenen zoo ervarenne FOVILLE, die door zijn uitstekend werk over de hersenen † getoond heeft, hoezeer hij meer dan een ander in den dieperen zamenhang van de verschillende deelen der hersenen is doorgedrongen, in een uitstekend, met oordeel geschreven artikel, *Epilepsie*, in de *Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratique* het volgende: §

» Si vous examinez le système nerveux d'un épileptique, chez lequel les » attaques n'ont pas été suivies d'un trouble durable dans l'exercice des fonctions intellectuelles et locomotrices, vous ne trouverez aucune altération » constante, si ce malade a succombé à une affection étrangère à l'épilepsie."

» Vous ne trouverez rien, absolument rien, qui diffère de l'état normal » dans le plus grand nombre des cas de ce genre. Dans quelques-uns, vous » rencontrerez des altérations telles qu'un tubercule, un cancer, une production osteo-calcaire, qui peut bien être regardée comme cause occasionnelle du » désordre qui a excité les attaques; mais ce désordre lui même a disparu, » comme les symptômes, le tubercule reste pourtant, aucune phénomène ne » trahit sa présence."

* Zoo wordt nog vrij algemeen ontkend, dat bij krankzinnigen de verschijnselen, in het lijk gevonden, eenige opheldering geven van den aard en het beloop der ziekte. Eene meer dan 30jarige ervaring heeft mij tot een geheel tegenovergesteld gevoelen geleid, en ik herinner mij niet, in de laatste 25 jaren eenige sectie bij een krankzinnige te hebben in het werk gesteld, die mij niet eene voldoende uitkomst gaf van de waargenomen verschijnselen. Zeer dikwijls kon ik met naauwkeurigheid vooraf bepalen wat zoude gevonden worden, waarvan dikwijls mijn vriend LIEDHOLM, en zoo ook vroeger de bekende BENDS uit Zweden en nog meermalen VAN DER LITH, Med. Doct^r. van het Gesticht in Utrecht getuigen waren. Nog onlangs in een merkwaardig geval, waar ik degeneratie, of liever ontateking der materies corticalis onder het os frontis had bepaald, was Dr. ALBINI uit Lombardijen, die mij juist bezocht, de getuige, hoe volkomen de uitkomst tot in bijzonderheden aan mijne diagnose beantwoordde. De gronden hiervoor heb ik reeds hier en daar medegedeeld; ik hoop, dat ik nog in staat zal zijn, later dit uitvoeriger uiteen te zetten en te betoogen.

† *Traité complet de l'Anat. et de la Physiol. et de la Pathol. du Syst. cerebrospinal avec Atlas*. Par. 1844.

§ *Diction. de Méd. et Chirurg. prat.* Tom. 7, pag. 419. *Vocce Epilepsie.*

» 2) L'inspection des organes encephaliques des épileptiques, sans complication de désordre permanent dans les fonctions intellectuelles et locomotrices, vous offrira une altération constante toutes les fois que ces malades seront morts dans leurs attaques. Cette altération sera une injection générale très forte de la substance encéphalique; de là donc même, l'arachnoïde, le cerveau, le cervelet etc. seront gorgés d'un sang livide; c'est aussi ce qu'on observe dans les mêmes organes des pendus, des asphyxiés. Ainsi cette altération, quoique constante chez les épileptiques morts dans l'accès, n'est pas caractéristique de l'épilepsie; elle l'est plutôt de l'asphyxie à laquelle ont succombé les malades."

» 3) Chez les épileptiques offrant la complication d'un désordre intellectuel permanent, et aussi d'un affaiblissement dans les mouvemens, vous trouverez des altérations d'une autre espèce."

Deze beschrijft hij verder als verharding, waarbij de mergstof een mat aanzien vertoont, soms buiten de verharding eene algemeene vaatinjectie, en in een groot aantal buitengemeene verwijding van de bloedvaten. Soms verweking in de algemeene consistentie van de hersenstof, eene soort van flacciditeit en te gelijk sterke vaatverwijding.

Deze veranderingen komen voor door de geheele mergstof van de hersenen, in het inwendige der hemisphaeren, zooals in het corpus callosum, het cornu ammonis, de kleine hersenen, de protuberantia, de pedunculi cerebri en cerebelli; het is eene zoo algemeen mogelijke verandering. Te gelijker tijd vindt men ongelijkheden in de oppervlakte der grijze stof, een gemarmerd aanzien, eene roosachtige kleur in haar binnenste, somwijlen eene vermeerderde of verminderde consistentie, eindelijk meerdere of mindere adhaesien aan de hersenvliezen, met een woord, sporen van meer of minder chronische ontsteking in de hersenen.

Hij beroept zich hierbij niet alleen op zijne eigene ondervinding, maar ook op die van BOUCHET, CASANVIELLI, MORGAGNI en anderen.

Wij hebben, in plaats van eene reeks van verschillende getuigen aan te halen, juist FOVILLE breedvoeriger geciteerd, als een der meest beroemde hersen anatomen, die te gelijk door zijne ruime gelegenheid, als Médecin en Chef van het gesticht Charenton in Parijs, in staat was omtrent épilepsie eene uitgebreide ervaring op te doen.

Treurig resultaat intusschen, hetgeen ons geheel geen licht belooft en waardoor dan ook wel de meesten schijnen afgeschrikt om het te wagen,

hier eenig verband tusschen resultaten bij lijkopeningen en verschijnselen bij het leven te zoeken.

Dit vooruitzicht wordt echter nog moeilijker, indien wij verder onzen scherpzinnigen schrijver volgen.

Hij besluit namelijk uit deze gegevens, dat de negatieve resultaten van pathologische anatomie bij *épileptici*, die aan eenvoudige accessen lijden zonder mentale complicatie, toonen, dat er volstrekt geene constante alteratie in de hersenen bestaat, om van de verschijnselen reden te geven. En, vraagt hij, moet het ook niet zoo zijn? daar, als de verschijnselen van den aanval weder voorbij zijn, de *épilepticus* niet ziek is, en in de uitoefening van zijne functies geen merkbaar verschil vertoont met gezonde individuën. In deze gevallen de oorzaak te willen vinden, die de voorafgegane convulsien heeft te weeg gebracht, schijnt hem eene even zoo verkeerd geplaatste pretentie te zijn, als de sporen van de veranderingen in de hersenen te willen ontdekken, die hier hebben kunnen plaats hebben in het dirigeren van de willekeurige bewegingen.

Dan vraagt hij, of men in congestie deze oorzaak zoeken mag. Maar, zegt hij, hoe kan men eene congestie hier als oorzaak aannemen, die dikwijls in minder dan eene minuut zoude moeten verdwijnen.

Hoe kan men de verschijnselen van epilepsie door congestie verklaren, die zonder tegenspraak minder sterk is in het begin van den aanval dan op het einde, wanneer de hevigheid van het acces begint te verminderen, en hetgeen geheel verdwijnt, wanneer de roodheid, de enorme opzwellings van alle uitwendige deelen van het hoofd, de spanning van de jugulares nog aanwezig zijn, om aan te toonen dat de hersenen in den hoogsten graad van congestie verkeerden*.

Zulk eene uitspraak van een zoo ervaren practicus in de zenuwziekten en zulk een kundig hersenanatoom, heeft wel de strekking, om iedereen af te schrikken, en het als gewaagd te beschouwen zich de pretentie te willen geven om hier eenig licht te ontsteken. Maar wij mogen, vooral bij den vooruitgang der wetenschappen, bij het gebruik van het mikroskoop, hetgeen FOVILLE niet kende, bij onze betere inzichten aangaande het fijner zamenstel en de werking van het zenuwstelsel niet stil staan, en althans trachten eene proef te wagen, al moge die ook slechts als een eerste stap worden beschouwd.

* *Dict. de Méd.*, l. c. pag. 420 sq.

Ook mijne vroegere ervaring omtrent de lijkopeningen bij epilepsie stemt in de hoofdzaken geheel met FOVILLE overeen; meermalen vond ik verharding, ook wel inkrimping der medulla oblongata, maar niet bestendig. Somwijlen degeneratie in de hersenen, die dan eens als oorzaak, dan eens als effect zich scheen te vertoonen. Lang trok mijne aandacht het zoo gevlekt en als gemarmerd aanzien van de mergstof in de hersenen, waarin ik de gevolgen eener chronische irritatie meende te ontdekken, die tot de onwillekeurige convulsien en epileptische aanvallen kon aanleiding geven; tot meerdere lijkopeningen ook mij toonden, dat bij epileptici, die aan andere ziekten gestorven waren, dit niet voorkwam, en het dus effect, althans voor het meerendeel, van de congestie gedurende den laatsten doodelijken aanval was.

Eindelijk meende ik mikroskopisch vooral het verlengde ruggemerg te moeten onderzoeken. Meermalen echter had ik bij mijne onderzoekingen in het ruggemerg opgemerkt, dat, indien het ruggemerg te lang in spiritus had gelegen, dit een korrelig aanzien verkreeg, hetgeen meer en meer zich als vaste vetconglomeraten in het weefsel bij langere inwerking van spiritus op de medulla vertoonde.

Het was mij dus zeer in het oog vallend, dat in de medulla oblongata van de twee eerste epileptici, die ik gelegenheid had te onderzoeken, reeds in fijne sneedjes zich eene fijn korrelige stof vertoonde, ofschoon de medulla slechts een paar dagen in spiritus gelegen had. Later bemerkte ik, dat deze korrelige stof in eene oplossing van chlorcalcium en water zich weder had opgelost, en dat het dus geen vet was, waarmede ik dit had verwisseld, maar door spiritus gestold albumen, waardoor de medulla oblongata harder was geworden. Ik begreep hieruit te moeten besluiten, dat in deze gevallen door de aanhoudende en herhaalde congestien een meer albumineus intercellulair vocht uit de vaten was uitgezweet dan dit in den gezonden toestand voorkomt, en dat dit uitgezweete albumineus intercellulair vocht, hetgeen de zenuwdraden aan elkander doet kleven en het geheele ruggemerg harder had gemaakt, ook wel op de functie een nadeeligen invloed kon uitoefenen. Ook in de hersenen vond ik somwijlen hetzelfde verschijnsel.

Later vond ik echter in andere gevallen het omgekeerde. De medulla oblongata was verweekt, gezwollen, en nu toonde mij het mikroskopisch onderzoek een der fraaiste exemplaren van vetdegeneratie, zoodat ik niet dan met veel moeite van mijne dunne mikroskopische sneedjes genoegzaam het

vet kon verwijderen, om ze de behoorlijke doorzigtigheid te doen verkrijgen. Ik erkende hierin een verderen graad van degeneratie. Ik moest het ruggemerg langer dan gewoonlijk in vrij sterken spiritus laten liggen, om het de behoorlijke hardheid te geven om fijne sneedjes er van te kunnen vervaardigen; het was soms zelfs zeer moeilijk om het genoegzaam te verharderen. Er was hier oplossing; het vroeger uitgezweete albumineuse intercellulair vocht was door een misschien meer waterig opgevolgd, of liever in vetdegeneratie overgegaan. Gelijk in alle verweelingen en oplossingen, was dan ook hier eene vetdegeneratie begonnen, die dreigde meer of min de geheele structuur te zullen vernietigen. Ook hier vond ik nog de granuleuse veranderingen van het gestolde albumen, die later in chlorcalcium weder verdwenen, ten bewijze dat ook hier bij verweking en vetdegeneratie het intercellulair vocht niet had opgehouden zeer albumineus te zijn.

Ik herinnerde mij hierbij de merkwaardige onderzoekingen van J. C. BACKWEIL, die vond, dat bij dementia na krankzinnigheid, de hersenen specifiek ligter waren geworden door eene toename van vet, maar dat bij dementes na epilepsie dit veel minder het geval is, en van deze dikwijls de specifieke zwaarte was toegenomen met meerdere hardheid*; waarvan de schrijver geene reden weet te geven, maar welke vermeerderde zwaarte hoogstwaarschijnlijk door het meer albumineus intercellulair vocht, bij epileptici zoo dikwijls aanwezig, wordt te weeg gebracht. Het is echter duidelijk, dat wij hierbij niet te doen hebben met eene verandering van weefsel, die oorzaak kan zijn van epilepsie; maar die het gevolg is van de zich steeds herhalende sterke congestien van bloed, die noodwendig ook eene sterkere uitzweeting moet ten gevolge hebben, hetgeen bij de zoo hooge drukking gedurende deze epileptische aanvallen, en vooral bij eene bestaande sterkere irritatie meer albumineus moet zijn.

Wij geven dus wel toe aan FOVILLE, dat van de eerste werkende oorzaken van epilepsie (verhoogde gevoeligheid van het verlengde ruggemerg) van eenen epilepticus, die buiten het acces gestorven is, zich geene sporen in het lijk zullen voordoen, waaraan men eenige verandering zoude kunnen ontdekken, die aanleiding tot epilepsie had gegeven; maar wij ontkennen dat dit altijd het geval is, ook bij die epileptici, die nog niet paralytisch en imbeciel zijn geworden, zooals wij later zullen aantoonen, Verder vergelijk

* *Quarterly Journal of London. Januar 1855. pag. 207 sqq.*

FOVILLE de dementia na epilepsie met die na krankzinnigheid, en meent dat beiden volkomen dezelfde verschijnselen, denzelfden gang en aard der ziekte vertoonen. Hij zegt:

» Dans l'épilepsie compliquée d'aliénation, les attaques d'épilepsie précèdent ordinairement tout désordre intellectuel; ce désordre, lorsqu'il arrive, offre le plus souvent le caractère de la démence, ou, si dans le principe c'est une exitation maniaque, la perte graduelle de la mémoire, de la faculté de coordiner, de lier des idées, même absurdes, en font bientôt une vraie démence. L'affaiblissement musculaire, caractérisée surtout par une sorte de bégaiement, se développe en même temps dans la même proportion. Dans l'aliénation, compliquée de paralysie générale et d'attaques épileptiques, les premiers désordres sont des troubles intellectuels appartenant le plus souvent par leur forme à la démence, finissant toujours par y arriver lorsque dans le principe ils ont offert un autre caractère. L'affaiblissement des mouvements se manifeste ensuite par degrés; il est sensible dans le principe par l'embarras des mouvemens de la langue; enfin les attaques épileptiformes caractérisées par une perte subite de connaissance, insensibilité générale, convulsions, rougeur livide de la face, écume de la bouche etc. se manifestent."

» Ainsi, d'un côté, pour premiers symptômes, attaques d'épilepsie; de l'autre, attaques d'aliénation. Aux attaques d'épilepsie succède un affaiblissement intellectuel, à celles d'aliénation un affaiblissement musculaire; arrive enfin, dans le premier cas une démence confirmée, dans le second un affaiblissement musculaire de plus en plus prononcé. Dans les deux cas, la marche des accidens semble s'arrêter dans l'intervalle des attaques; leur retour est le signal de l'augmentation des désordres, jusqu'à ce qu'enfin la mort termine cette déplorable existence, et c'est un dernier trait qui complète l'analogie, que l'incurabilité absolue de ces deux espèces de maladies compliquées de désordres analogues de l'intelligence et du système locomoteur."*

Hij besluit hieruit, dat deze veranderingen geheel in denzelfden aard van aandoeningen bestaan, en gevolgen van epilepsie zijn. Wij zullen trachten aan te toonen, hoe **FOVILLE** en met hem de meeste schrijvers zich hierin grootelijks vergissen, tot groot nadeel van de epileptici, die in geval van

* *Dict. de Medic.* 1. c. p. 423 sq.

beginnende imbecilliteit ten onregte voor volkomen ongeneeslijk worden gehouden.

Eindelijk trekt hij uit alles het volgende besluit:

»Concluons que la cause matérielle de l'épilepsie simple est encore à fixer ;
 »qu'elle est vraisemblablement aussi passagère que la durée des attaques,
 »qu'elle consiste vraisemblablement dans une altération du mécanisme de
 »l'innervation, que nous devons avoir bien de la peine à saisir, ignorans
 »comme nous le sommes de ce mécanisme à l'état normal." *

Wij hebben reeds aangetoond, dat dit beginsel bestaat in eene verhoogde gevoeligheid en werkzaamheid van de medulla oblongata, waardoor dit deel spoediger in abnormale reflexbewegingen antwoordt op iederen prikkel, of ook zijne verzamelde zenuw of electricische kracht overstort op de zenuwen, en in spiertrekkingen zich ontlaaft.

Wij moeten dus, zooals dit met zoovele ziekten het geval is, ons vergenoegen met het onderzoek van de naaste gevolgen van de accessen van epilepsie, en deze schijnen mij niet onbelangrijk te zijn.

Behalve de verharding of verweeking, die ik meermalen bij epilepsie aantrof, hetgeen ook FOVILLE erkent, zijn vooral van veel gewigt de veranderingen, die de bloedvaten ondergaan in epilepsie, en het is hierop vooral, dat ik de aandacht wenschte te vestigen.

Vooreerst moet ik opmerken, dat ik in alle sectiën van het verlengde rugmerg in epilepsie, hetzij in of buiten het acces gestorven, eene sterke roodheid en opgezetheid van vaten in den ventriculus quartus tot eene soms aanmerkelijke diepte in het verlengde merg zelf indringende aantrof. Bij het vervaardigen namelijk van dwarse mikroskopische sneedjes door het geheele verlengde merg, van onder den pons Varolii tot het ondereinde van de corpora olivaria, trok het zeer mijne aandacht, het achterste gedeelte naar de vierde hersenholte toe zoo aanmerkelijk donkerder gekleurd te vinden, gemeenlijk met eenige sterker uitgezette vaten, die dan of in de baan van de wortels van den hypoglossus tot in de corpora olivaria, of in de baan van den vagus en accessorius, of wel in beiden, verliepen. Gemeenlijk bepaalde in lichtere graden zich de roodheid tot de achterste helft der medulla; in de meeste gevallen echter strekte deze hyperaemie zich uit tot in de corpora olivaria, die dikwijls met zware bloedvaten waren voorzien. Zoo

* l. c. pag. 424.

ook waren in de raphe bijna altijd verwijde bloedvaten zichtbaar. Nadat ik reeds het nauwe verband tusschen de corpora olivaria en de hypoglossuskern in den later beschreven pedunculus olivae van LENHOSSEK had ontdekt, viel het mij op, juist in deze baan zulke zware verwijde bloedvaten te vinden in den eersten epilepticus, wiens verlengde merg ik in staat was mikroskopisch te onderzoeken. Het werd mij uit het krankzinnigengesticht te Meerenberg door de welwillendheid van den Directeur en eersten Geneesheer EVERTS, en den derden Geneesheer OPDORP, met begeleidenden brief gezonden*.

Het was een verouderd geval van epilepsie; hij was tevens maniacus, en dikwijls woedend gedurende de laatste vijf jaren, dat hij in Meerenberg was in behandeling geweest. Op den laatsten tijd werd hij meer en meer paralytisch; de slikking ging moeijelijk; in de laatste twaalf dagen wilde hij niets dan koud water gebruiken; gedurende zijne accessen, zooals ik later vernam, beet hij zich steeds op de tong. Het volgende werd mij van de sectie der hersenen berigt:

De schedel was broos en dun; de boezems van het harde hersenvlies waren wijd en gedeeltelijk met donker half gecoaguleerd bloed gevuld; de dura mater hangt niet sterk met den schedel te zamen; de arachnoidea vertoont hier en daar een plastisch exsudaat; dit vlies is taai en op vele plaatsen mat wit; de pia mater is dik en vrij congestief; zij laat zich echter gemakkelijk van de hersenmassa verwijderen (atrophie der materies corticalis); de zelfstandigheid der hersenen is vrij congestief, vast en taai; de glandula pituitaria was zeer groot en uitgezet, bij doorsnede vloeide er een wit, slijmerig vocht uit.

Het kwam mij gewigtig genoeg voor, de wijdte van de vaten in de medulla oblongata onder het mikroskoop te bepalen, en wel de wijdste vaten, die ik vinden kon. Deze bedroegen in de baan van den hypoglossus 0,250 mm. †, in het corpus olivare 0,305, in de baan van den vagus 0,152. De

* Gaarne betuig ik hiermede openlijk mijnen dank aan de Heeren EVERTS, ROËLL te Dordrecht, en RAMAER te Zutphen, voor de welwillendheid, waarmede zij mij, door het toezenden van de medulla oblongata van meerdere epileptici, in staat hebben gesteld deze onderzoekingen te bewerkstelligen.

†) In alle volgende maten heb ik alles op duizendste deelen van een millimeter gereduceerd. Ik erken wel, dat dit niet de juiste maat aangeeft van den diameter dier vaten bij het leven, door-

zooveel wijdere doormeter van de haarvaten in de baan van den hypoglossus en het corpus olivare, dan in de baan van den vagus, bragt ik in verband met de bijzonderheid, dat deze epilepticus zich gedurende zijne accessen telkens op de tong beet.

Daar namelijk dit verschijnsel, hoezeer zeer frequent in epilepsie, echter niet bij allen voorkomt, scheen het mij toe, dat, indien gedurende het acces de zooveel wijdere vaten meer bloed voerden naar de kern van den hypoglossus en het corpus olivare, hetgeen hiermede in zulk een naauw verband staat, — het niet onwaarschijnlijk was, dat hierdoor deze deelen nog meer geprikkeld werden, hetgeen convulsive bewegingen van de tong en het uitsteken tusschen de tanden kon ten gevolge hebben en dus oorzaak worden van het telkens herhaalde bijten op de tong gedurende de aanvallen van epilepsie.

Eenigen tijd hierna, in Mei 1855, overleed in het krankzinnigengesticht alhier te Utrecht een epilepticus, die gedurende 15 jaren epileptisch was geweest, en door mij gedurende 8 jaren waargenomen en met verschillende middelen, doch te vergeefs, behandeld. Zijne toevallen waren zeer verschillende, dan eens zeer zwaar, dan zeer licht; zoodat hij op den stoel kon blijven zitten, en slechts eenige oogenblikken geheel absent was, zonder stuiptrekkingen. Hij beet zich nimmer op de tong; overigens was hij geheel in dementia vervallen.

Ik verrigte de lijkopening in tegenwoordigheid van mijnen vriend LIEDHOLM uit Zweden. Vóór de sectie, om mijne hypothese op de proef te stellen, bepaalde ik, dat ik in dit lijk de sterkste aandoening in de medulla oblongata niet moest vinden in de baan van den hypoglossus, maar in die van den vagus; daar ook de ademhaling in ligte accessen verstoord werd.

Wij vonden in de buikholte het colon en flexura sigmoidea zeer verwijd en verlengd, zoodat de flexura sigmoidea weder tot aan het colon transversum in de hoogte opklom; boven en beneden deze flexura sigmoidea vele ver-naauwingen, die hooger weder door verwijdingen werden afgewisseld; zoo ook het coecum zeer verwijd. De lijder leed zeer aan vertraagden stoelgang,

dien deze, zoowel door het verblijf in spiritus, als later nog sterker door het verblijf in chlorcalcium waren samengetrokken; maar dit gold van alle vaten, en ik kon de holte meten, waarin het vat zich had samengetrokken. Het was verder hier niet om de directe, maar om de relative wijdte der vaten onderling te doen; waarbij men echter altijd moet in het oog houden, dat de wijdere vaten naar evenredigheid meer zijn samengetrokken dan de naauwere en kleinere.

en deze neiging tot verstoppingen en de veranderingen in het colon waren waarschijnlijk de aanleidende oorzaak geweest van menigvuldige hersencongestien, die epilepsie hadden ten gevolge gehad; zooals dit bij stricturen en verlengingen van het colon zoo algemeen voorkomt, als oorzaak van sympathische manie.

De dura mater was zeer vast met de hersenen te zamen gegroeid; de schedel was echter niet dik, maar zacht, niet hard, zooals dit anders bij dergelijke vastgroeiingen menigmaal voorkomt.

De pia mater was dun, geene uitzweeting op de oppervlakte; de venae meningis zeer uitgezet; hier en daar effusie van bloed onder de pia meninx. De gyri waren op de oppervlakte zeer plat gedrukt, door uitzetting der hersenen; zij vertoonden op de voorste lobi onder het os frontis, na aftrekking der pia meninx, eene meer rozenroode kleur, en hingen hier sterker met de pia meninx te zamen, zoodat deze zich moeijelijk van de gyri zonder verscheuren liet aftrekken (chronische ontsteking van de materies corticalis en beginnende vergroeiing met de pia meninx). De vroeger sympathische aandoening der hersenen was dus idiopathisch geworden, zooals dit bij oude maniaci en dementes gemeenlijk het geval is. Vooral langs de beide fossae sylvii was veel bloed onder de pia meninx uitgestort; de sinus durae meningis waren zeer uitgezet en met bloed gevuld; de glandula pituitaria groot; de arteria basilaris zeer wijd; de basis cerebri droog. Het verlengde merg scheen een weinig harder dan de hersenen, echter niet dunner, niet geatrophieerd; de zenuwen in de pia meninx, door BOCHDALEK ontdekt, waren hier op het cerebellum zeer duidelijk. In den achterbinnenrand van den lobus inferior dexter, waar deze het crus cerebri van onderen bedekt, was eene donkergrauwe taaije kleverige massa, hier en daar met kleine en grootere zwarte punten voorzien, die iets meer naar voren en in de diepte, in de zoogenoemde uncus gyri fornicati en verder naar de substantia reticularis Arnoldi * meer bij elkanderen lagen en met bloedstrepen van heldere roode kleur doorweven waren. Onder het mikroskoop vertoonde dit gedeelte vele bruine cellen, met ingesloten meer of min veranderde bloedligchaampjes; het crus fornicis, hetgeen hier in het cornu inferius overgaat, was gedegeneereerd en nabij de intrede in deze uitgestorte massa met zwart pigment

* ARNOLD, *Tabulae Cerebri*, Tab. VII, Fig. 3 f, h, h.

voorzien, die tot in het cornu inferius aan het einde kon vervolgd worden, waar een oud extravasaat van bloed aanwezig was, hetgeen waarschijnlijk onder den laatsten langdurigen aanval van epilepsie, waaraan de lijder was bezweken, tot nieuwe uitstorting van bloed had aanleiding gegeven. Er was overigens weinig vocht in de ventriculi, waarschijnlijk door de algemeen oedemateus opgezwollen hersenen hier uitgedrukt; in de plexus chorioidei, zooals dikwijls in de achterste bogt, groote cellen. In het centrum semiovale Vieussensii buitengemeen verwijde bloedvaten; de grijze stof in de materies corticalis dun en bleek, dus reeds in atrophie overgegaan*.

De venae van het ruggemergkanaal waren geweldig met bloed opgezet en verwijd.

Bij de doorsnede van den pons Varolii trof ik twee lijnen boven de intrede van de medulla oblongata een klein bloederig extravasaat aan, van 4 à 5 mm. breedte, waaruit een vrij wijd bloedvat van de dikte van $\frac{1}{2}$ mm. werd uitgetrokken, hetgeen met zeer vezelig vastgestolde fibrine was gevuld.

De medulla oblongata vertoonde op de voorzijde, behalve opgezette capillairen, niets bijzonders. Aan de achterzijde echter, vooral op het corpus restiforme, nevens den ventriculus quartus, of nauwkeuriger op de zoogenoemde ligula of taenia plexus chorioidei ventriculi quarti van ARNOLD, en de hiernevens gelegene fasciculus cuneatus † aan de rechterzijde, vertoonden zich kleine tubercula, misschien twaalf in getal, waarvan ieder door een capillair bloedvat werd omringd, hetgeen als in eene kleine verdieping tusschen de tuberculeuse uitzettingen gelegen was. Aan de linkerzijde, hoezeer in veel geringer graad, was echter van eene dergelijke aandoening een spoor zichtbaar.

Door het mikroskopisch onderzoek bleek het echter, dat ik hier geene tubercula van eenige vreemde stof voor mij had, maar dat dit gedeelte in eene zeer sterke vetdegeneratie verkeerde, waardoor het was uitgezet; welke uitzetting de bloedvaten niet zoo sterk hadden gevolgd en daardoor kleine groeven veroorzaakt, hetgeen een tuberculeus aanzien gaf. Dit vet vertoonde

* Wij hebben dus hier een voorbeeld, waar waarschijnlijk eene sympathische oorzaak uit den onderbuik de aanleiding tot de ziekte is geweest, en echter later eenzijdige verandering in de hersenen is gevolgd; in dit geval ten gevolge waarschijnlijk van hevige congestie bij de aanvallen van apoplexie.

† ARNOLDI, *Tab. Cerebri*, Tab. VIII, Fig. 3 h, h.

zich in dunne oppervlakkige sneedjes in eene buitengewone hoeveelheid, meer echter in de rechterzijde dan in de linker, die ook minder sterk was aangedaan en niet zoo gezwollen. Bij eene dwarse sectie bepaalde zich de sterkste aandoening in het gebied der buiten den nervus vagus gelegene deelen*.

Op de hoogte van den tweeden halswervel (den oorsprong van den phrenicus) was de grijze stof ongewoon rood en sterk gekleurd, zooals mij vroeger nog niet was voorgekomen. Nadat de medulla oblongata drie dagen in spiritus van 20° had gelegen, was zij nog week, zoodat moeilijk behoorlijk fijne sneedjes hiervan konden vervaardigd worden. Er was echter eene menigte korrels in het weefsel tusschen de gangliëncellen en de zenuwvezels, die echter blijkbaar uit de mindere refractie en kleinheid, niet uit vet bestonden; eveneens zagen wij eenige haematinkristallen. Den volgenden dag waren al deze korrels in de sneedjes, die in eene geconcentreerde oplossing van chlorcalcium waren geplaatst, verdwenen. Ik besloot dus, dat deze korrels gevormd werden door gestold albumen uit het intercellulair vocht, ten gevolge van de inwerking van den spiritus, en dat dus niettegenstaande de vet-emollitie in het intercellulaire vocht te veel albumen als gevolg van chronische ontsteking was uitgezweet.

In de dwarse sneedjes vertoonden zich de capillairvaten zeer verwijd, vooral in de banen van den hypoglossus en vagus. Aan de rechter-, de sterker aangedane, zijde waren de bloedvaten wijder in de baan van den vagus, in de linker iets wijder in de baan van den hypoglossus, doordien hier de vaten van den vagus iets minder sterk waren opgezet. Bij herhaalde meting bleek het, dat de wijdsten capillairen in de baan van den rechter-vagus bedroegen 0,268 mm., in den hypoglossus linkerzijde 0,172, in het corpus olivare 0,178, in het septum 0,250.

Het was duidelijk, dat de bloedextravasaten in het cornu inferius en den pons Varolii gevolgen waren van uitstortingen, in den laatsten tijd gedurende hevige accessen voorgevallen; daar uitgestort bloed geene vijftien jaren in de hersenen bewaard blijft, maar binnen dien tijd wordt opgeslorpt.

Er schoot dus niets anders over, dan om aan te nemen, dat de oorspronkelijk verhoogde irritatie van de medulla oblongata, die aanleiding tot epilepsie had gegeven, eindelijk in chronische vetdegeneratie en ontsteking

* Onze eerste Fig. e, f, v, D, t, u, m, s.

was overgegaan, en dat dit de epilepsie onderhouden en ongeneeslijk had gemaakt. Vooral meende ik dit besluit uit het gevondene te mogen trekken, doordien mijne vóór de sectie gemaakte diagnosis, dat ik de sterkste aandoening buiten de baan van den hypoglossus zoude vinden, op eene hoogst merkwaardige wijze bevestigd was: zij bepaalde zich immers aan de buitenzijde van den vagus. Ik besloot hieruit: dat de oorspronkelijk meer geïrriteerde toestand der medulla oblongata, en bijzonder harer buitenzijde, een sterkeren toevloed van bloed, vooral bij de herhaalde accessen, had te weeg gebracht; — dat hierdoor de bloedvaten organisch waren uitgezet: want ook de wanden der bloedvaten waren zeer verdikt, en veel sterker dan in den normalen toestand, en dat door dezen sterkeren toevoer van bloed de gangliëncellen nu wederkeerig sterker werden geprikkeld en als overladen, zoodat zij zich van tijd tot tijd in epileptische toevallen moesten ontladen; — dat dus de verwijde bloedvaten niet alleen als gevolg, maar wel degelijk als secundaire oorzaak der toevallen moesten worden beschouwd, — en dat, daar deze congestie en sterke bloedstroom, zoowel door de gedurige irritatie bij de accessen onderhouden werd, als doordien de verwijde vaten en hunne verdikte wanden niet meer tot het normale konden worden teruggebracht, en nu reeds eene vetdegeneratie hadden te weeg gebracht, de onherstelbaarheid der epilepsie hadden veroorzaakt, waartegen ik te vergeefs allerlei middelen, zoo in- als vooral uitwendige, als derivantia had beproefd.

Het was dus van het meeste gewigt, deze onderzoekingen voort te zetten, en ik verzocht daarom mijne vrienden, de Heeren Dr. EVERTS, PERSYN en OPDORP, van het gesticht Meerenberg, waar zoovele epileptici verpleegd worden, mij de recente medulla oblongata van gestorvene epileptici te willen toezenden. Deze Heeren voldeden aan mijnen wensch met de meeste bereidvaardigheid; ik was zelf in de gelegenheid, hieraan nog eenige lijkopeningen van gestorvene epileptici uit het krankzinnigengesticht te Utrecht bij te voegen, en ontving nog het verlengde ruggemerg van een epilepticus van mijnen vriend DE RIDDER, praktiserend Geneesheer te Utrecht; zoodat ik in het geheel in staat was veertien epileptici te onderzoeken.

Ik vond eene zoo sterke vetdegeneratie, als waarvan wij even gesproken hebben, bij geen anderen epilepticus in die mate terug. Bij eenigen was de medulla echter meer in eene beginnende vetdegeneratie met albumineus intercellulair vocht overgegaan; bij meerderen was de medulla hard en vast;

bij eenigen iets dunner; bij de meesten trof ik het beschreven korrelig exsudaat van albumineus serum aan *.

Ik zal geenszins den lezer met eene optelling der bijzonderheden van deze epileptici vermoeijen; het waren allen verouderde onherstelbare gevallen. Van allen heb ik in op elkander volgende dwarse sneedjes de wijdte der capillairvaten mikrometrisch bepaald en in eene tabel gebragt †. Ter volledige vergelijking bepaalde ik tevens de wijdte van de capillairen in de medulla oblongata van een maniacus met paralytische aandoeningen, doch niet epilepticus; en van eene aan eene andere ziekte gestorvene vrouw, dus van eene gezonde medulla oblongata; benevens de wijdte der grootste bloedvaten in de medulla oblongata van eene koe.

Van verre de meeste gevallen gelukte het mij, te vernemen, of zij zich gedurende de accessen op de tong hadden gebeten, hetgeen in de meeste gevallen voorkomt, doch waarop niet altijd acht wordt geslagen. In een paar gevallen echter bleef mij dit onzeker; waardoor dus van deze tabel twee gevallen moesten worden afgezonderd, waaruit geene zekere besluiten konden worden opgemaakt.

Dien ten gevolge heb ik de uitkomsten in twee tabellen gesplitst: in de eerste zijn de gevallen opgeteekend van epileptici, die zich gedurende het acces gewoon waren op de tong te bijten; in de volgende, waar dit niet voorkwam.

* Veranderingen in de medulla oblongata komen meermalen voor bij epileptici, maar worden niet altijd genoegzaam opgemerkt; vroeger had ik zelve meermalen verharding en atrophie van de medulla oblongata aangetroffen; thans onder het afdrukken dezer verhandeling vond ik in de jaarlijksche statistieke verslagen der Geneesheeren van de krankzinnigen gestichten, die spoedig het licht zullen zien, eene waarneming van de aanwezigheid van pus in het eene corpus olivare bij eenen epilepticus te Meerenberg, en van verharding en atrophie der medulla oblongata bij eenen anderen te Franeker; ongelukkig zijn geene bijzonderheden der voorafgaande ziekte hierbij gevoegd.

† Eerst had ik voor het eindcijfer in de tabel het middengetal uit de verschillende wijdere vaten in de banen van den vagus, hypoglossus, corpus olivare en de raphe berekend, en hoezeer ook hierbij een duidelijk verschil voorkwam, begreep ik echter, dat, daar ik een verschillend aantal kleinere bloedvaten mede in deze rekening had opgenomen, die op de bepaling der grootste wijdte dus een aanzienlijken invloed uitoefenden, dat dit geen zuiver resultaat kon opleveren. Daar het hier alleen de vraag was naar de wijdste capillairen, besloot ik alleen in de tabel de maat der allergrootste bloedvaten te brengen, die ik in de aangegevene banen in iedere medulla vinden kon; waardoor dan ook de resultaten veel sprekender werden.

TABEL A.

EPILEPTICI, DIE ZICH GEDURENDE DEN AANVAL OP DE TONG BIJTEN.

PLAATS VAN WAAR DE EPILEPTICUS.	WIJLTE DER CAPILLAIKEN				AANMERKINGEN.
	IN DE BAAN VAN DEN HYPO- GLOSSUS.	IN DE CORP. OLIV.	IN DE RAPHE.	IN DE BAAN VAN DEN VAGUS.	
Meerenberg, 6 Aug. 1854	<i>m.m.</i> 0,230	<i>m.m.</i> 0,305	<i>m.m.</i>	<i>m.m.</i> 0,152	De vaten in de raphe heb ik in dit geval niet bepaald. Niet gestorven in een acces, maar aan phthisis pulmonalis. — Man, 80 jaren.
Meerenberg, 18 Nov. 1855	0,303	0,355	0,370	0,170	Overleden aan phthisis pulmonalis. — Man.
Utrecht B., 4 Nov. 1855	0,393	0,350	0,305	0,292	Beet zich nu en dan op de tong. Overleden aan marasmus en uitputting. — Man.
Meerenberg, 5 Jan. 1856	0,265	0,280	0,320	0,247	Sterk bijter, hevige epilepsie; aan marasmus en phthisis gestorven. — Jongen van 15 jaren.
Meerenberg, 4 Junij 1856	0,280	0,408	0,370	0,305	In hevige opwekking na een toeval gestorven; beet zich van tijd tot tijd op de tong. — Man, 35 jaren.
Meerenberg, 17 Jun. 1856	0,230	0,152	0,280	0,242	Gestorven aan marasmus en algemeene paralysis. — Man.
Meerenberg, 18 Nov. 1855	0,390	0,355	0,485	0,253	Scheen zich nu en dan te bijten, doch niet genoeg waargenomen. — Vrouw. Emphysema pulmonum.
Gemiddeld getal	0,306	0,315	0,355	0,237	
Utrecht, DE RIDDER . . .	0,204	0,382		0,204	Onzeker of deze zich op de tong beet; in de raphe geene bijzonder wijde vaten. Overleden aan phthisis pulmonalis. — Meisje.
Geval van Dr. ROËLL . . .	0,261	0,305	0,412	0,214	Onzeker; doch beet zich waarschijnlijk op de tong. Overleden aan hersenontsteking, niet ten gevolge van een toeval. — Meisje.

TABEL B.

EPILEPTICI, DIE ZICH NIET OP DE TONG BIJTEN.

PLAATS VAN WAAR DE EPILEPTICUS.	WIJDTE DER CAPILLAIREN				AANMERKINGEN.
	IN DE BAAN VAN DEN HYPO- GLOSSUS.	IN DE CORP. OLIV.	IN DE RAPHE.	IN DE BAAN VAN DEN VAGUS.	
Utrecht Kr., Mei 1855. .	<i>m.m.</i> 0,172	<i>m.m.</i> 0,178	<i>m.m.</i> 0,230	<i>m.m.</i> 0,268	Vetdegeneratie aan de buitenzijde van den vagus; in een toeval gebleven. — Man, 50 jaren.
Meerenberg, 7 Febr. 1856 N ^o . 1.	0,190	0,195	0,315	0,345	Doofstom, overleden in sopor, na een toeval. — Vrouw, 40 jaren.
Meerenberg, 7 Febr. 1856 N ^o . 2.	0,224	0,255	3,845	0,369	Overleden in een toeval. — Man.
Utrecht B., 18 Maart 1856	0,242	0,230	0,290	0,452	Overleden in een toeval. — Man, 50 jaren.
Meerenberg, 25 Febr. 1856	0,223	0,229	0,318	0,305	Overleden in een toeval; beet zich vroeger op de tong, later niet meer. — Man, 18 jaren.
Gemiddeld getal.	0,210	0,217	0,300	0,348	
Mania paralytica.	0,140	0,160	0,160	0,173	Overal in de hersenen sterke uitzetting der vaten en vastgroeiing met de pia meninx en de gyri op de boven-oppervlakte.
Gezonde med. obl.	0,097	0,052	0,148	0,064	
Buitengasthuis te Amster- dam, 1 Febr. 1858	0,360	0,360	0,430	0,255	Aneurismatische vaatuitzetting in het regter corp. pyramid. en zeer verwijde vaten in het regter corp. dentatum cerebelli, van kindschheid af epileptisch. — Meisje, gestorven aan pneumonie, beet niet op de tong. *

* Onder het afdrucken dezer Verhandeling ontving ik dit verlengde ruggemerg van mijne vrienden Prof. SCHNEEVOOGT en Dr. MOLL, uit het Buitengasthuis te Amsterdam, met het berigt, dat dit meisje van 20 jaren, van de vroegste jeugd af aan epileptisch was geweest. — De aanval-

Vergelijken wij deze beide tabellen, dan blijkt een in het oog loopend verschil; namelijk, dat in de eerste tabel van de epileptici, die gedurende het acces zich op de tong bijten, de capillairen in de baan van den hypoglossus en het corpus olivare veel wijder zijn dan in die van den vagus; terwijl dit in de tweede tabel omgekeerd is. Tot meerdere duidelijkheid plaatsen wij hier de beide gemiddelden uit iedere tabel onder elkander.

VERSCHILLENDE EPILEPTICI,	HYPO- GLOSSUS.	CORP. OLIVARE.	RAPHE.	VAGUS.	AANMERKINGEN.
Tabel A. Tongbijters . .	0,306	0,315	0,355	0,237	
Tabel B. Niet bijters . .	0,210	0,217	0,300	0,348	
Verskil	+0,096 A.	+0,098 A.	+0,055 A.	+0,111 B.	

Hieruit blijkt, dat bij de epileptici, die gewoon waren gedurende het acces zich op de tong te bijten, de vaten wijder waren dan bij die zich niet op de tong beten, gemiddeld in den baan van hypoglossus 0,096 wijder, in

len droegen het kenmerk van idiopathische epilepsie. — Vroeger waren de aanvallen zeer menigvuldig en hadden eenen verdoovenden invloed op de geestvermogens uitgeoefend; na het intreden der menstruatie, eerst op haar 19^{de} jaar verminderden deze tot op 8 à 10 aanvallen in de maand. Zij werd dikwijls in den laatsten tijd door koorts overvallen, waarbij zij spoedig delireerde, en die eindelijk in pneumonia dextra overging, waaraan zij bezweek. Er vloeide bij het openen veel cerebrospinaalvocht uit het cranium; de vaten der pia meninx waren zeer opgevuld.

Vooraf trok mijne aandacht de roodheid in het regter corpus dentatum cerebelli, waarin de vaten tot bijna op één m.m. (0,920) waren verwijd. — Vervolgens eene sterke aneurismatische uitzetting van een bloedvat in het corpus pyramidale dextrum tot eene wijdte van 0,485 uit een vat, waarvan de doormeter slechts 0,230 bedroeg. Eindelijk hebben wij hier een voorbeeld, waar de vaten in den baan en kern van den hypoglossus wijder zijn dan in die van den vagus, zonder dat zij zich op de tong beet onder de aanvallen, hetgeen dus eene uitzondering maakt op de Tabel A, doch zij bevestigt weder die Tabel daarin, dat zij niet gedurende een aanval gestorven is, gelijk allen van de Tabel B, waar de vagus meer was uitgezet.

Welken invloed eene ontsteking van het corpus dentatum cerebelli op de toevallen gehad heeft, durf ik niet bepalen; ik heb hierin bij epileptici meermalen verwijde vaten gevonden, maar niet zoo sterk als in dit geval. De aneurismatische uitzetting, die slechts aan de eene zijde van het bloedvat was in het regter corpus pyramidale, is hoogst gewigtig, ook omdat volgens het berigt de tonische krampen en de contorsien meestal aan de regterzijde waren.

het corpus olivare, hetgeen hier gewis eene groote rol speelt, 0,098 mm., en in de raphe 0,055; terwijl bij die zich niet op de tong bijten de vaten in de baan van den vagus 0,411 mm. wijder waren dan van die in de eerste tabel A. Dit in allen zoo zichtbaar verschil spreekt te sterk om het voor bloot toevallig te houden; en wij moeten hieruit besluiten, dat bij epileptici, die gewoon zijn zich op de tong te bijten bij iederen aanval, de irritatie en vaatverwijding meer bepaald zijn in de baan van den hypoglossus en het corpus olivare; bij epileptici integendeel, die zich nimmer op de tong bijten, in de baan van den vagus. De vaten in de raphe schijnen bij de eersten ook wel iets meer verwijd; doch daar deze juist in het midden gelegen zijn, kan ik hierover niets opmerken.

In een vat in de raphe, N^o. 4 in de tweede tabel, B, vond ik den wand van het vat verdikt tot 0,064 mm., eene dikte, die den doormeter van de meeste capillairen in de medulla oblongata in den gezonden toestand overtreft.

Deze uitkomst wordt nog sprekender, indien wij die vergelijken bij den doormeter der vaten in een geval van mania paralytica zonder epilepsie, waar overigens in de hersenen veel vaatverwijding aanwezig was; maar waar de doormeter der vaten in de medulla oblongata desniettemin over het algemeen kleiner was dan in eenig geval van epilepsie *. Niet minder spreekt het verschil tusschen den doormeter der capillairen in epilepsie en dien in den gezonden toestand, waar hij nauwelijks $\frac{1}{3}$ bereikt van den doormeter der capillairen in epilepsie.

Vooraf is in het oog loopend het verschil in den doormeter van de vaten van de corpora olivaria, waarvan de grootste in de epileptici, die zich op de tong bijten, tot hen die dit nimmer doen, staan als 315: 217, hetgeen bijna een derde verschilt. Bovendien, indien wij de doormeters der vaten in de banen van de nervi hypoglossi en vagi bij A en B onderling vergelijken, dan staat de wijde der capillairen in den hypoglossus tot die in den vagus bij A, als 306: 237, en omgekeerd bij B, als 210: 348, of bij A zijn de vaten in den hypoglossus 0,069, bij B in den vagus 0,458 wijder.

Uit alles meen ik met genoegzamen grond te mogen besluiten, dat de eerste oorzaak van epilepsie gelegen is in eene verhoogde gevoeligheid en opgewektheid van de medulla oblongata, waardoor zij op verschillende prikkels, die haar opwekken, spoediger zich in onwillekeurige reflexbewegingen

* Zie Tabel B.

ontlaadt, hetzij uitwendige (prikkelers van den trigeminus), geprikkelde toestand van de groote hersenen, hetzij, hetgeen nog menigvuldiger is, door prikkels uit de ingewanden: bij kinderen wormen in de ingewanden, zuur, trage stoelgang enz.; bij ouderen irritatie der ingewanden, bijzonder van de mucosa, verstoppingen en daarmede in verband staande verlengingen van het colon, bovenal echter onanie, hetgeen zoo zeer werkt op de medulla oblongata, en als eene zeer frequente oorzaak van epilepsie moet beschouwd worden; verder amennorrhoe, chlorosis, volbloedigheid van den uterus en hysterie enz.

In den beginne is er nog alleen verhoogde gevoeligheid. Indien deze kan worden afgeleid of getemperd, zoo wijkt de epilepsie van zelve, vooral indien deze gevoeligheid door de verwijderde oorzaken niet telkens wordt opgewekt.

Heeft echter de epilepsie reeds langer bestaan, dan begint tevens eene organische vaatverwijding in de medulla plaats te grijpen, waardoor nu te veel bloed wordt aangevoerd, en de gangliëngroepen te sterk geprikkeld, te snel overladen worden. Ieder acces is nu weder eene vernieuwde oorzaak van een volgend acces, doordien deze vaatverwijding door ieder acces op nieuw bevorderd wordt. Eindelijk volgt vermeerderde uitzweeting van albumen door de nu bestendig uitgezette vaten, wier wanden tevens verdikt worden, waardoor meerdere hardheid van de medulla, die later in vette degeneratie en verweeking overgaat, en de lijder is onherstelbaar geworden.

Hiermede gaat de vaatverwijding in de hersenen, en bijzonder in de materies corticalis hand aan hand. De zoo kleine gangliëncellen, die hier in zulk eene groote hoeveelheid aanwezig zijn, worden door de verwijde vaten en misschien door het meer albumineus intercellulair vocht gedrukt; er ontstaan sufheid, memorieloosheid, of, indien na een acces een ongewone bloedstroom van arterieus bloed wordt aangevoerd, in den beginne na het acces overprikkeling, woede en acute manie, hetgeen aan zoovele epileptici eigen is.

Deze sufheid van de geestvermogens, die schijnbare dementia kan vertoon, tot zij eindelijk in ware dementia overgaat, verschilt zeer van dementia na acute of chronische manie, hetgeen niet genoeg is in het oog gehouden. Langen tijd is dementia na epilepsie het gevolg van vaatverwijding, en, gelijk wij zullen aantonen, gelukt het nog de epilepsie te overwinnen, dan wijken ook de onnoozelheid, de verstomping der geestvermogens, de kortheid van het geheugen, en de lijder verkrijgt zijne vorige geestvermogens langzaam terug, hoezeer dan ook niet altijd in volkomene

mate, hetgeen van den graad der aandoening afhangt. De verwijding der vaten, door geene nieuwe accessen en congestiën onderhouden, begint meer en meer te verdwijnen, de vaten trekken zich te zamen, herkrijgen hunnen tonus, de albumineuse uitzweeting wordt opgelost, en de lijder herstelt.

In gevallen echter van dementia na acute manie is de zaak geheel anders. Hier begint de aandoening met irritatie der materies corticalis, vooral op de voorste lobi onder het os frontis; deze gaat onder den vorm van meningitis chronica, die zich slechts door grootere opgewektheid van den lijder vertoont, in ontsteking over. De lijders aan manie hebben nu groote plannen: zij zijn rijk geworden, spelen met millioenen, zijn generaals, koningen en keizers, profeten of godsgezanten. Er volgt dan eene vorming van cellen en korrelcellen, en de materies corticalis vergroeit vast met de pia meninx, en begint eindelijk te atrophieren. De bloedvaten worden atheromateus; er volgt bij meningitis uitzweeting van veel serum; de vaten zweeten een meer waterig vocht uit, en de materies corticalis begint te atrophieren. Zij wordt bleek en dunner, en ware dementia, die volstrekt onherstelbaar is, volgt na de vroegere opwekking.

Ofschoon ook dus de verschijnselen dezelfde mogen zijn, daar in beide gevallen drukking is van de materies corticalis, gaat deze na manie en de daarbij aanwezige ontsteking spoedig over in degeneratie, en de ziekte wordt ongeneeslijk; terwijl in epilepsie deze vaatverwijding, die slechts nu en dan door een acces wordt bevorderd, langen tijd kan bestaan, zonder eigenlijke degeneratie te weeg te brengen. Ik heb, zooals wij later uitvoeriger zullen melden, gevallen gezien van hoogen graad van onnoozelheid en stompheden ten gevolge van epilepsie, die weder volkomen zijn hersteld. Hoezeer dit ook zeldzaam het geval moge zijn, bewijzen deze gevallen mijne stelling toch genoegzaam.

Gewichtig is, wat hiermede in een naauw verband staat, dat ik bij epileptici in eenen zeer lichten graad, waar meest alleen absentie van geest plaats had zonder convulsien, waar dus meer de hersenen direct werden aangedaan dan de medulla oblongata, veel spoediger stompheden van geest, vermindering van geheugen, onvatbaarheid om door te denken en iets te begrijpen, zag ontstaan, — dan in gevallen, waar schokken zich gedurig herhaalden zonder verlies van bewustzijn. Een dergelijk geval van gedurige schokken met nu en dan, bv. om de twee weken, een epileptisch toeval, hetgeen nu eindelijk schijnt te zullen herstellen en waar deze toestand reeds meerdere jaren geduurd heeft,

heeft op de geestvermogens volstrekt geen schadelijken invloed gehad, zoodat de lijder met veel succes zijne studiën vervolgt; terwijl in twee andere gevallen, waar jeugdige meisjes van ongeveer denzelfden leeftijd als de eerste lijder, omtrent twintig jaren, gedurende naauwelijks een jaar aan dergelijke absenties leden, door eenige zeldzame toevallen afgewisseld, zij reeds na een half jaar zeer over verlies van geheugen en stomphheid van geest begonnen te klagen. Hoe langer dus de slaap duurt na ieder acces, en daarmede de sterke congestie der hersenvaten, des te schadelijker werkt de epilepsie op de geestvermogens, des te spoediger volgt sufheid.

Nadat ik deze tabel reeds vervaardigd had en de zoo even gemelde gevolgtrekkingen hieruit had opgemaakt, viel mij in, dat het vooral van gewigt was, te weten of deze lijders al of niet in een acces waren bezweken; daar dit op de uitzetting der vaten natuurlijk een grooten invloed moest uitoefenen. Nadat ik hierop de wijze van dood in de aanmerkingen had bijgevoegd, viel mij het verrassende resultaat in het oog, dat alle vijf epileptici, in de tweede tabel, B, vermeld, waar de degeneratie zich meer in den streek van den vagus bepaalde, en waar de vaten in de vagusbaan meer verwijderd waren, en die zich niet op de tong beten, in een toeval overleden zijn, waarschijnlijk doordien hier de aandoening sterker greep in het mechanismus van de ademhaling, waardoor zij gestikt waren. Van de negen epileptici, onder tabel A, die zich in een aanval op de tong beten, en waar de aandoening zich meer tot de corpora olivaria en tot den hypoglossus scheen te bepalen, is slechts een aan de gevolgen van een toeval bezweken, en dat wel juist die, bij wien ook de bloedvaten in de baan van den vagus veel sterker verwijd waren dan alle overigen van de eerste tabel; terwijl alle anderen van deze tabel A, waar de vaten in de baan van den vagus enger waren dan in de baan van den hypoglossus, aan toring, uitputting of diarrhoe bezweken zijn, waaronder een met moeilijke slikking. Door dit opmerkelijk resultaat wordt het gewigt van de verschillende uitzetting der vaten veel belangrijker.

Tevens blijkt hieruit, dat FOVILLE zich niet juist uitdrukte; toen hij zoo sterk en bepaald verzekerde, dat in een epilepticus, buiten het toeval aan een andere ziekte gestorven, niets in het lijk kon gevonden worden, hetgeen aan epilepsie eigen was*. De verwijde vaten in de baan van den hypo-

* Zie boven pag. 146 sq. Uit het laatste waargenomen geval boven in de noot pag. 161 sq. medegedeeld, blijkt dat er ook grootere vaatverwijding in de baan van den hypoglossus en in de

glossus en het corpus olivare bewijzen het tegendeel; in N^o. 5 van de eerste tabel was de vaatverwijding zelfs buitengewoon sterk, ofschoon deze lijder aan diarrhoe en uitputting gestorven was.

§ 4.

GENEESKUNDIGE BEHANDELING VAN EPILEPSIE.

Even treurig als het gesteld is met de pathologische anatomie en de kennis van de naast werkende oorzaak en het verband van de verschillende invloeden, die epilepsie kunnen opwekken en onderhouden, — even treurig en misschien nog erger is het gesteld met de geneeskundige behandeling van deze ongelukkige ziekte.

In geen deel van de geheele geneeskunde heerscht eene meer ruwe empiria. Allerlei geheime en openbare middelen worden zonder onderscheid beproefd, en eene eigenlijk rationeele behandeling, waaraan zulk eene groote behoefte is, bestaat naauwelijks; omdat men met den aard en het wezen dezer ziekte en de oorzaken, die haar opwekken, de eigenlijk ziekelijke verandering, die haar onderhoudt, volkomen onbekend was. Alles steunde op losse gissingen, op aanprijzing nu van dit, dan van een ander middel; zoodat het mij immer toescheen, of vele geneesheeren, als zij epilepsie zouden behandelen, hunne toevlugt namen tot eene groote doos vol met allerlei geneesmiddelen, waaronder diegenen, waarvan zij zelfs de bestanddeelen niet kenden, geene geringe plaats beslaan. Nu sluiten zij hunne oogen, tasten blindelings in de doos, halen er een middel uit, en nu moet de ongelukkige zieke de geringe kans wagen, of onder de honderden middelen juist dit voor zijnen toestand en den aard van zijne ziekte zal geschikt zijn; terwijl intusschen de eerste tijd, waarin deze ziekte even zoo goed als krankzinnigheid en andere ziekten van het zenuwstelsel kunnen genezen worden, ongelukkig en ongebruikt voorbijgaat.

Heeft een geneesheer het zeldzame geluk gehad, door eenig middel, bv. flores zinci, nitras argenti, sulphas cupri ammoniacale of indigo eenen epilepticus te genezen; en vraagt men hem: wat hij nu heeft verrigt door zijn

corpora oliveria kan aanwezig zijn, zonder bijten op de tong; echter bevestigt zich ook hier de uitkomst, dat deze epileptica niet in het acces gestorven is, bij geringere vaatuitzetting in den baan van den vagus. Daar wij hier op een geheel nieuw veld zijn, zullen latere waarnemingen nog wel meerdere bijzonderheden leeren kennen.

geneesmiddel, hoe dit heeft gewerkt in het ligchaam en welke veranderingen dit heeft te weeg gebragt, waaraan men de genezing zoude kunnen toeschrijven, — dan haalt de geneesheer de schouders op, en meent, dat het genoeg is dat de zieke hersteld is, om nu alle volgende epileptici op nieuw met dit middel te behandelen, waarvan hij eenmaal zooveel nut meende gezien te hebben.

Ik behoef niet te zeggen, dat eene dergelijke handel- en zienswijze verre afstaat van eene rationeele geneeswijze, en met den trap van onze tegenwoordige kennis van de wijze van werken en zamenhang van het zenuwgestel niet langer in harmonie staat.

Hoezeer het er verre af is, dat wij ons zouden vermeten, iederen epilepticus te kunnen herstellen — daar ongelukkig de meesten, nadat zij reeds allerlei middelen te vergeefs hebben aangewend, ten laatsten nog hulp komen vragen als het tijdperk van herstelling reeds vervlogen is — zoo zijn wij op grond van onze ervaring overtuigd, als slotsom van een vijfendertig-jarig onderzoek en behandeling van zeer vele epileptici, dat in den beginne, zooals wij zoo even betuigden, epilepsie eene ziekte is, die, althans in verre de meeste gevallen, zeer wel voor eene rationeele behandeling vatbaar is.

Om deze beginselen, daar het hier niet ons oogmerk is, om een handboek over epilepsie te schrijven, kort en duidelijk uiteen te zetten, kunnen wij ons beroepen op de in deze verhandeling uitvoerig voorgedragene hoofdpunten, waarin het eigenlijke wezen van epilepsie bestaat.

Wij hebben gezien, dat dit gelegen is in eene verhoogde gevoeligheid van het verlengde ruggemerg, hetgeen nu bij iederen ontvangen prikkel, hetzij cerebraalprikkel, door eenige ontsteking of tuberkel, die daar zich mogt ontwikkeld hebben, hetzij door psychischen invloed tot ontladingen kan worden opgewekt. Eveneens hebben wij gezien, dat prikkels uit de ingewanden, uit de geslachtsdeelen krachtadig op de medulla oblongata reflecteren en door hun opwekkenden invloed epilepsie kunnen voortbrengen.

Het is dus van het meeste gewigt, deze zoo verhoogde gevoeligheid, deze meer of min sterke congestie in de medulla oblongata af te leiden of te verminderen, en dan tevens zoo mogelijk de verwijderde oorzaak, die men moet trachten te ontdekken, weg te nemen.

Een voorbeeld moge dit ophelderden. Een kind bv. wordt door epileptische toevallen of convulsien aangetast, en de geneesheer ontdekt, dat het kind door wormen gekweld wordt, hetgeen, zooals bekend is, bij kinderen

dergelijke ziekte meermalen veroorzaakt; niet echter zoo ligt bij volwassenen, als vele geneesheeren aannemen. Nu geeft de geneesheer een of ander wormverdrijvend middel, en de verwijderde oorzaak wordt weggenomen; er worden vele wormen ontlast, en het kind herstelt.

Nu heeft de arts wel gelukkig zijn oogmerk bereikt door de herstelling van het kind; maar kan men daarom deze geneeswijze volkomen rationeel noemen? Honderden kinderen zijn met wormen gekweld, maar daarom nog niet epileptisch; er moet dus nog eene nadere, eene disponerende oorzaak zijn, die het ontstaan van epilepsie ten gevolge had. De zoo verhoogde gevoeligheid van het verlengde ruggemerg moet getemperd worden, zonder welke kwaal het kind door geene epilepsie zoude aangetast geworden zijn. Had nu de arts te gelijk geschikte afleidende uitwendige middelen tot tempering van deze verhoogde gevoeligheid in het verlengde merg aangewend, dan eerst kon hij gezegd worden, volkomen rationeel te hebben gehandeld en beide elementen der ziekte te hebben bestreden, waardoor de herstelling waarschijnlijk spoediger en zekerder zoude zijn tot stand gekomen; want niet altijd is het voldoende de verwijderde oorzaak, in dit geval de wormen, te verdrijven, om de genezing te bereiken. En evenwel deze laatste werkende oorzaak van epilepsie, deze aandoening in de medulla oblongata is het juist, waarop de geneesheeren in het algemeen de minste acht geven.

Om het gewigt der zaak, willen wij eenigzins duidelijker trachten uiteen te zetten op welke wijze men, naar onze ondervinding, het best dit oogmerk bereiken kan, namelijk de tempering van de verhoogde gevoeligheid in de medulla.

§ 5.

OVER DE MIDDELEN TER BESTRIJDING VAN DE NAASTE OORZAAK VAN EPILEPSIE.

Wij hebben boven gezien dat het punt, waaruit de epileptische convulsien haar oorsprong nemen, in de verhoogde gevoeligheid der medulla oblongata met de hierdoor te weeg gebragte vaatverwijding en verdere gevolgen moet gezocht worden. Tot eene rationeele kuur behoort dus in de eerste plaats de vraag, op welke wijze men deze abnormale gevoeligheid kan temperen en geheel overwinnen.

Wij hebben vele middelen beproefd, om zoo mogelijk deze verhoogde ge-

voeligheid en vatbaarheid voor onwillekeurige reflexbewegingen direct tegen te gaan. Gewone narcotische middelen, opium, morphine, belladonna, hyoscyamus enz. voldeden aan dit oogmerk niet: immers volgt op het gebruik van deze narcotische middelen meer of min congestie naar het hoofd; de vaten hebben intusschen in epilepsie reeds eene neiging tot verwijding en congestie, waardoor deze middelen hier niet voordeelig werken. Maar er is nog een ander en grooter bezwaar. Het is hier de vraag niet, om verhoogd gevoel, om pijn weg te nemen, want deze komt bij epileptici niet voor; maar om de verhoogde vatbaarheid voor reflex te temperen en zoo de convulsieve bewegingen tegen te gaan. En nu wordt door deze narcotische middelen wel het gevoel verdoofd, maar integendeel de vatbaarheid voor reflex verhoogd, zoodat al deze narcotische middelen tot eene hoogere gift toegediend, convulsien te weeg brengen. Men moet deze beide toestanden wel onderscheiden. Zoo neemt b. v. chloroform de perceptie van het gevoel weg, maar de vatbaarheid voor reflex is doorgaans hierbij verhoogd, even als bij een kikvorsch, dien men den kop heeft afgesneden, waar geene perceptie plaats heeft, maar de reflexbewegingen zooveel levendiger zijn geworden. Zoo worden dan ook door chloroform gemeenlijk zoozeer de epileptische toevallen bevorderd, dat men dit middel zelfs heeft aanbevolen als een middel om ware epilepsie van geveinsde te onderscheiden; en in de enkele gevallen, waarin ik chloroform heb beproefd, zag ik hierbij ook zware epileptische aanvallen volgen, die mij van het verdere gebruik deden afzien. Ik vleide mij nu door een ander middel mijn oogmerk te zullen bereiken.

Wij weten dat strychnine deze vatbaarheid voor reflex buitengemeen verhoogt, en stuipen en eindelijk hevige convulsien en tetanus doet ontstaan. Nu is het bekend, dat, indien men aan een dier strychnine geeft, zoodat convulsien ontstaan, en hierop coneine toedient, deze convulsien ophouden en het dier terstond verlamd wordt. Coneine, gelijk eenige andere middelen, verwekken geene convulsien, maar schijnen de werkzaamheid van de medulla spinalis te vernietigen; het dier zakt paralytisch ineen en sterft. Ik vleide mij, dat eene kleine gift van coneine de reflexvatbaarheid dus voor epilepsie zoude verminderen, en ik zoo een middel zou hebben gevonden om direct de naaste oorzaak van epilepsie op te heffen.

Ik gaf nu dit middel aan drie verouderde epileptici, waaronder eene ongehuwde vrouw van 30 jaren, die alle om de 8 à 11 dagen, soms met langere soms met kortere tusschenpoozen, door hevige epileptische toevallen werden aan-

getast, en bij wie ik vele middelen reeds te vergeefs had beproefd. Ik schreef voor $\frac{1}{50}$ gr. van concine 3 malen daags te gebruiken. Echter moest ik reeds den tweeden en derden dag met mijn middel eindigen; daar bij alle drie epileptici de toevallen zoo zeer in hevigheid en aantal waren toegenomen, dat zij nu reeds door meerdere zeer hevige toevallen op eenen dag werden aangetast. Ik zag, dat hierdoor de reflexwerking niet verminderd, maar verhoogd werd, en dat ik een allerschadelijkst middel in epilepsie had beproefd. Dit wederhield mij dan ook van verdere proeven met soortgelijke middelen.

Reeds voor vele jaren echter had ik nog op eene andere wijze getracht direct op epilepsie in te werken. Daar namelijk tot alle werkzaamheid van het zenuwgestel een genoegzame toevloed arterieus bloed gevorderd wordt, begreep ik, door de werkingen van het vaatgestel te temperen, den aandrang van arterieus bloed te zullen verminderen, en zoo indirect de verhoogde gevoeligheid van het ruggemerg te zullen kunnen tegengaan. Met dit oogmerk schreef ik aan meerdere epileptici digitalis voor; en inderdaad nam ik waar, dat de toevallen bij eenige epileptici aanmerkelijk werden vertraagd, wanneer de pols trager was geworden. Ik ontwaarde dat tot dit oogmerk eene infusie van de digitalis beter werkte, dan de poeder van dit middel. In een geval, waar op het toedienen van pulvis digitalis geene vermindering van toevallen noch van den pols volgden, bleven deze gedurende een halfjaar weg, onder het voorzigtig doorgezet gebruik van eene infusie van de digitalis. Later echter keerden ten gevolge van onanie, waaraan de lijder zich op nieuw had schuldig gemaakt en die ook de oorzaak zijner epilepsie scheen te zijn, de toevallen terug, en nu had de digitalis geene werking meer, misschien ten gevolge van veranderingen en vaatverwijding in de medulla oblongata, door het laatste acces ontstaan. De lijder is later geheel in dementia met onherstelbare epilepsie vervallen. Deze vertraging van toevallen heb ik bij meerdere epileptici onder het gebruik van eene infusie van de digitalis waargenomen; maar het is mij niet gelukt, een enkel geval van epilepsie door digitalis alleen te herstellen. Het middel kan dus de kuur bevorderen, maar is alleen hiervoor niet krachtig genoeg.

Er bleef mij nu slechts één weg open om mijn oogmerk te bereiken, namelijk het gebruik van uitwendige afleidende middelen. En inderdaad zijn het dan ook deze, waardoor het mij gelukt is, meerdere epileptici volkomen te herstellen, waaronder zelfs verouderde en wanhopige gevallen. Reeds voor

meer dan 50 jaren had ik hiervan gebruik gemaakt, tijdens mijn verblijf als geneesheer in het Buitengasthuis te Amsterdam, en nu en dan hiervan nut gezien. Later echter, nadat ik de epilepsie meer en meer had erkend als eene ziekte van de medulla oblongata, was na doelmatiger aanwending van deze afleidende middelen ook de uitkomst gelukkiger.

Vroeger wende ik deze afleidende middelen op de kruin van het hoofd aan, en inderdaad heb ik hierdóór enkele verwonderlijke uitkomsten verkregen in zeer verouderde gevallen, waar het cerebrum zelf reeds was aangedaan, zooals wij later zullen aantoonen.

Beter echter, vooral in meer recente gevallen, voldeden mij afleidende middelen in den nek, hetzij eene fontanel, hetzij een seton zoo hoog mogelijk in den nek geplaatst. Somwijlen zag ik echter bij zeer gevoelige lijdens, dat de plaatsing van een seton een te sterken prikkel veroorzaakte, zoodat hierna in den eersten tijd eene vermeerdering der toevallen volgde, die echter na de plaatsing van cucurbitae cruentae of hirudines en onder het gebruik van eene infusie van digitalis of tartarus emeticus na eenigen tijd verdween. Om deze redenen begin ik doorgaans bij gevoelige patiënten de kuur met eene fontanel, die ik later in een seton verwissel.

Zijn de lijdens eenigzins volbloedig, dan is het herhaald gebruik van cucurbitae cruentae zeer noodzakelijk, en boven de aanwending van hirudines te verkiezen. Alleen hierdoor heb ik meermalen de toevallen aanmerkelijk zien verminderen. Is de aanwending echter van cucurbitae cruentae bij kinderen of gevoelige vrouwen moeilijk, dan plaats ik op twee à drie plaatsen, hoog in den nek, twee bloedzuigers zeer nabij elkander, en zuig nu na het afvallen der bloedzuigers het bloed uit door het plaatsen van elastieke koppen boven de wondjes, die vooral bij kinderen om de dunheid der nek met eene niet te wijde opening moeten voorzien zijn. Hierdoor heb ik zooveel mogelijk de sterkere afleidende werking der cucurbitae cruentae behouden, en ontga het broeijen en daardoor vermeerderden toevloed van bloed, die door warme pappen wordt veroorzaakt.

Als een bewijs van het nut dezer handelwijze, willen wij uit meerdere een paar gevallen mededeelen.

Op den 26^{sten} van de maand December van het vorige jaar, 1856, ontving ik van den Heer W. te Koevorden eenen brief, waarin hij mijne hulp en raad inriep ter herstelling van zijnen zoon, van wien hij mij het volgende uitvoerig verslag gaf.

»Zijn zoon was van een forschen ligchaamsbouw, 18 jaren oud. Tot op den ouderdom van 4 jaren was hij gezond, echter opgezet van hoofd. Op dezen leeftijd werd hij overvallen door een hevigen stuipachtigen aanval, die naderhand eene betrekkelijke lusteloosheid na zich sleepte. Op den ouderdom van 6 à 7 jaren was hij weer wel; altijd echter slijmerig en dikwijls gekweld met een krampachtigen hoest, die van dien aard was, dat hij van school komende geheel of genoegzaam buiten adem was. Deze kortademigheid en dit hoesten waren niet wel anders tot bedaren te brengen, dan nadat men hem vrij krachtig op den rug gewreven of geslagen had.

»Alhoewel veelal hoestende en zeer erg met slijm ook in den neus bezet, werd hij echter op den ouderdom van 12 à 13 jaren beter; waarom hij naar school werd gezonden, waarvan hij na een opvolgend verblijf van 2 jaren opgeruimd en frisch zijne ouders te huis bezocht. Hierop weder naar de school terugkeerende, was hij zeer aangedaan en droevig, en weder erg met slijm bezet.” (Aan den indruk van dit afscheid van zijne familie bij het terugkeeren naar de school, schreef nu de vader de volgende vereringingen van zijnen toestand toe, die echter waarschijnlijk reeds een begin had gemaakt en hierdoor zijne gevoeligheid had veranderd.)

»Na verloop namelijk van korten tijd, begon hij te klagen over duizeligheid, die zoo zeer toenam, dat hij dikwijls zonder bewustzijn nederviel; terwijl zijn slijmerig gestel niet veranderde. Hij onthield zich nu van schoolwerk; maar in weerwil van de rust nam de duizeligheid toe, het nedervallen werd menigvuldiger en men was genoodzaakt hem naar huis te zenden.

»Hier aangekomen, was zijn toestand de volgende: zeer dikwijls werd hij stil en afgetrokken, stond op eens van den stoel op, sloeg met armen en beenen van zich af, liep met drift eenige schreden in de kamer op en neer, zette zich weder op den stoel, hervatte zijn werk op nieuw vrij kalm, en, trof dit onder den maaltijd, dan hervatte hij het eten, zoo het scheen, met smaak.

»Op de aan hem gerigte vraag, wat de oorzaak was van deze handeling, kreeg men tot antwoord: »Het is even alsof er iemand is, die mij toeroept, toe WILLEM! kom haastig, schielijk, schielijk!” Dit was het eenigste wat hij hiervan kon mededeelen; van pijn sprak hij niet.” (Er waren dus hallucinatieën van het gehoor, waarschijnlijk uit congestie in de medulla oblongata en de kern van den auditorius.) »Hij had evenwel hoegenaamd geen bewustzijn, wanneer dit toeval ontstond; daarop echter was hij

»spoedig weder helder bij zijne kennis. Thans is dit ongelukkig het ge-
 »val niet.

»De aanvallen, hier beschreven, nu ruim $5\frac{1}{2}$ jaar geleden, hadden veel van
 »St. Vitusdans (Chorea sancti Viti), nu zijn zij kwaadaardiger geworden. De
 »geneeskundige behandeling heeft nog tot geen gunstig resultaat geleid. Nu
 »wilde de vader het aan de natuur overlaten, naauwkeurig toeziende of het
 »gebruik van de laatste pillen (Nitras argenti) ook later zoude kunnen na-
 »werken; maar was overgehaald om nog eerst mij te raadplegen.

»Deze aanvallen bleven wel eens langer weg, zooals in 1855, toen hij van
 »1 Januarij tot half Junij vrij bleef en in dien tijd naar school en kerk ging.
 »Maar toen schrikte hij, door brand in een molen, waarop de toevallen zich
 »in heviger graad hernieuwden, hetgeen nu $1\frac{1}{2}$ jaar voortduurt met eenige
 »afwisseling. Nu, in den afgelopen zomer, van 1856, was hij weder eenige
 »weken vrij, toen hij op een heeten dag, nadat hij weder slijmerig en
 »hoestende was geworden, met opgezet hoofd zich met drift naar eenen zij-
 »ner verwanten begevende, door een allerhevigst toeval werd aangetast.

»De toevallen, zooals zij nu in den laatsten tijd plaats hadden, beschrijft
 »de vader mij als volgt.

»Bij den aanval wordt hij vooraf een weinig afgetrokken, hij begint zich
 »te bewegen met armen en beenen, grijpt zich gewoonlijk met spierkracht
 »naar het hoofd en den buik; het geheele ligchaam is in eene krampachtige
 »beweging; daarbij komt stijfheid in armen en beenen, zoodat hij bij onop-
 »lettendheid zoude nedervallen. Veeltijds is er dan ook slijm in den mond,
 »het voorhoofd is heet, op de hoogte van den maagkuil ontstaat een vrij he-
 »vig kloppen, de geheele positie, waarin de zieke komt, heeft veel van stui-
 »pen van een kwaadaardigen aard. Hierbij komt ook draaijen met het hoofd
 »en armen; de mond staat scheef en gewoonlijk open; de oogen wel eens op
 »en nedergaande, veelal strak open; het aangezicht is paarsachtig. Gewoonlijk
 »na 1 à 2 minuten begint hij te hoesten, en dan is meest de sterke aan-
 »drang verdwenen. Nu volgen eene sufheid, dofheid en slaperigheid, die
 »langstens $\frac{1}{4}$ of $\frac{1}{2}$ uur aanhouden; hij zucht dan of geeuwt sterk; de pols is
 »onbestendig; de bewusteloosheid, uit zulk een aanval ontstaan, houdt aan,
 »en de spraak wordt sedert 14 dagen bezwaarlijker, gaat langzaam en moei-
 »jelijk, somtijds stamelend. Zijn besef is somwijlen nog goed; maar de
 »afgematheid, die op de aanvallen volgt, verdrijft veelal gedurende eenigen
 »tijd zijne helderheid. Het eten gaat langzaam, en zoo het schijnt, is het

»doorslikken wel eens moeilijk.» (Duidelijke congestie in de corpora olivaria.)

»Na afloop van den aanval draait hij het hoofd gewoonlijk regts en neemt als 't ware een point de vue aan; hij rectificeert dit echter na gedane opmerking. De stijfheid in armen en beenen is altijd bij de aanvallen aanwezig.

»Bij de allerminste inspanning, ja bij de geringste vraag, bij het minste nadenken, hoe gering ook, volgt gewoonlijk een aanval, soms hevig, soms minder kwaadaardig. Veeltijds is zijn mond in beweging, oogenschijnlijk kaauwt of knerst hij op de tanden; dit is geen goed voortteeken. (Het eerste begin dus weder in de medulla oblongata). »Geschiedt dit in den laten avond, dan levert zulks veeltijds een onrustigen nacht op, gepaard met aanvallen. Slaap heeft hij weinig, zoo min bij dag als bij nacht. (Irritatio cerebri). De aanvallen bij dag komen wel eens 10 tot 16 malen, bij nacht 5 en 4 malen. Opmerking verdient nog, dat hij bij stoelgang bijna altijd een aanval heeft (door persing en congestie). Is de aanval afgelopen, dan slikt hij, alsof hem iets voor de keel zit, en dit gaat het hoesten vooraf; daarna steunt hij en de borstslim is hoorbaar.»

Ik heb gemeend, deze geschiedenis in haar geheel, zooals ik die van den vader, schoon geen geneesheer, zoo volledig en getrouw ontving als zeldzaam het geval is, te moeten mededeelen. Eenige dagen later ontving ik op mijn verzoek een brief van den geneesheer, waarin ik het bovenstaande bevestigd vond, en vernam, dat hij zonder vrucht verschillende middelen, waaronder ook, gelijk dit bij epileptici gemeenlijk het geval is, anthelmintica had gebruikt, en in den laatsten tijd nitras argenti. Van onanie, waarvan ik bevestig had gevraagd, scheen geen spoor aanwezig te zijn; maar alle leden der familie waren zeer zenuwachtig van gestel.

Ik raadde den geneesheer, om hem om de 4 à 5 dagen bloedige koppen in den nek te plaatsen; bij te sterke congestie hirudines in den neus, misschien ook aan den anus, bovendien eene fontanel in den nek, met plan om die later met een setaceum te verwisselen, daar ik hier voor te groote prikkeling van dit middel in den beginne bevreesd was. Inwendig schreef ik voor, eene infusie van de digitalis ʒj. ʒviii col. 4 m. d. 2 lepels, en afzonderde kleine giften tart. emet., indien hij zonder walging die verdragen kon, om de opgewekte vaatwerking nog meer te temperen. Bovendien eenige malen daags koud dropbad op het hoofd.

Den 20^{sten} Januarij hierop ontving ik berigt, dat de koppen 3 malen in den nek waren geplaatst, en, gelijk ik had aanbevolen, een paar dagen later na de eerste applicatie hiervan de fontanel; met dit gevolg, dat sedert den 8^{sten} Jan. de toevallen, in plaats van 15 malen, een à twee malen zich op eenen dag vertoonden.

Den 11^{den} Februarij ontving ik hierop het berigt, dat, onder het doorgezet gebruik van de aangewende middelen (fontanel, benevens digit. en tart. emet., die hij zeer goed verdroeg) hij den 22^{sten} Jan. een aanval had gehad, den 24^{sten} twee, den 25^{sten} weder een, den 29^{sten} een, den 1^{sten} Februarij een, en dat de toevallen sedert zich niet meer hadden vertoond.

Op mijn vroegeren brief had de geneesheer de fontanel in een setaceum willen verwisselen; maar hiertoe waren de ouders niet te bewegen. Intuschen had op den 1^{sten} Februarij zich een carbunculus of anthrax in den nek beginnen te ontwikkelen, waarin de geneesheer eene kruissnede had gemaakt, en die nu goed suppureerde; zoodat de natuur zelve hier nog een sterker devirans daarstelde dan mijn setaceum, waaraan ik voor een deel het zoo spoedig geheel verdwijnen der aanvallen moest toeschrijven. Hij voegde er bij, dat sedert dien tijd de lijder meer compos mentis was geworden, dat alle functiën geregeld verliepen, behalve sedert een paar dagen krampen in de onderste extremiteiten. Ik raadde aan, de suppuratie van den carbunculus nog lang te onderhouden en later hiervoor eene fontanel weder in de plaats te stellen; drong aan op eene matige diët, vooral 'savonds, beweging in de lucht, en met de geneesmiddelen te continueren.

Den 16^{den} Maart werd mij berigt, dat de aanvallen niet waren teruggekeerd, de carbunculus in den nek bijna genezen was, en op nieuw eene fontanel geplaatst. Met dropbad werd nog volgehouden; maar met de inwendige geneesmiddelen had men geëindigd. Hij was gezond, van slijm of hoesten werd niet meer gesproken.

In het laatst van April, hierop volgende, ontving ik nog berigt van zijne volkomene herstelling*.

* Volgens op het eind van December l.l. ontvangen berigt, werd de patient na den geheelen zomer zonder eenig verder geneesmiddel gezond te zijn gebleven, in het laatst van November, nadat hij weder dikker en volbloediger was geworden, onverwacht door een vrij sterk toeval overvallen, dat later weder meermalen door kramphoest en vroegere verschijnselen was opgevolgd; men had wel Tart. Emet. maar geene cucurbitae noch afleidende middelen op nieuw aangewend, waarop ik zeer heb aangedrongen, maar nu 2 maanden later heb ik nog geen nader berigt ontvangen.

Hoezeer deze tijd van herstel nog kort mag genoemd worden, kwam mij dit geval echter zeer belangrijk voor, als een voorbeeld van idiopathische epilepsie, waarvan mij althans geene verwijderde oorzaak gebleken is, en tevens het ontwijfelbaar en snel gevolg van de rationeele behandeling, nadat deze ziekte reeds op zulk eene hoogte, met vele dreigende verschijnselen was geklommen; zoodat ik, bij opvolging van mijnen raad van spaarzamen leefregel, beweging, nog lang onderhouden der fontanel en het aanwenden van een dropbad op het hoofd, niet twijfel aan zijne volkomene herstelling, te meer daar ook zijne geestvermogens veel verbeterd zijn.

Gaan wij nu aandachtig den geheelen loop dezer ziekte na, dan vinden wij eene volkomene verklaring van de verschijnselen, volgens de boven aangegeven grondslagen, als ontspruitende uit eene aandoening van het verlengde ruggemerg.

De grond tot deze ongesteldheid, behalve in de erfelijke dispositie van eene zeer zenuwachtige familie, moet gezocht worden in de hevige stuipen op het vierde jaar, die, welke ook de aanleidende oorzaak moge geweest zijn, van de medulla oblongata zijn uitgegaan, die dus hierbij het meeste geprikkeld werd, met sterke congestie naar het hoofd. Opmerkelijk is echter deze sterke slijmsecretie en hoest.

Dat zeer dikwijls aandoeningen van de borst, zelfs phthisis, gevolgen zijn van aandoening van de medulla oblongata en van den vagus, die hier excentrisch werkt, heb ik reeds elders aangegeven *). Van hier, dat in dezelfde familie onder de kinderen zoo dikwijls bij eenigen phthisis voorkomt als anderen door krankzinnigheid worden aangetast; dat vele hersengebreken, vooral emollitio, waarin ook doorgaans op het einde het verlengde merg deelt, met borstziekten en pneumonie eindigen. In dit geval is deze zamenhang zeer duidelijk. De ondervinding leerde al zeer vroeg den ouders, dat tegen dezen hoest en borstkramp wrijven op den rug en zelfs slaan op den rug het zekerste middel was om dit te verdrijven. Wij zien verder, dat deze vermeerderde slijmafscheiding en hoest de aanvallen telkens zijn voorafgegaan, en wanneer de medulla zich weder als ontladen had, verminderden en verdwenen. Later volgde eenig hoesten op iederen aanval.

De beginnende aandoening der medulla oblongata voor iederen aanval bleek

*) Waarneming van eene Atrophie van het linker halfvond der hersenen, in de Verhandelingen der Eerste Klasse van het Kon. Ned. Instit. 3^e. Reeks V D. 1852 pag. 67.

ook uit het kaauwen en knarsetanden, hetgeen het toeval vooraf ging. De reeds sterkere aandoening der medulla oblongata in den laatsten tijd, het gevolg waarschijnlijk van de aanzienlijke vaatverwijding in de corpora olivaria, bleek in de moeilijke spraak en slikking, terwijl de aandoening der ledematen meer secundair scheen; zoodat het gewigt van de medulla oblongata in epilepsie in dit geval overtuigend genoeg bevestigd wordt, hetgeen door de zoo krachtige werking van de hiertegen gerigte geneeswijze allezins bevestigd wordt.

Meerdere gevallen zoude ik kunnen mededeelen, waar, onder eene soortgelijke behandeling, de herstelling reeds sedert zes à zeven jaren ongestoord heeft voortgeduurd. Van nog vroegere gevallen moet ik dit vermoeden, daar ik van geene latere recidiven iets vernam. Om het gewigt der zaak willen wij echter nog een voorbeeld hierbij voegen.

In de laatste helft van December 1851 werd mijne hulp ingeroepen door een jong mensch van ongeveer 17 jaren, wiens broeder ten gevolge van hevige epilepsie, uit onanie ontstaande, als volkomen onherstelbaar en in den hoogsten graad van dementia sedert eenige jaren in een Krankzinnigengeesticht werd verpleegd. Ook hij bekende, vroeger zich aan dit euvel te hebben schuldig gemaakt, zich echter hiervan sinds een jaar te hebben onthouden, maar dikwijls nog door pollutiones nocturnae te worden gekweld. Onverwacht was hij voor het eerst op den 16^{den} Nov. 1850 door een epileptisch toeval aangetast geworden; hierop was hij vrij gebleven tot 1 Maart 1851; de volgende toevallen waren gevolgd den 26^{sten} Julij, den 7^{den} September, den 19^{den} September, den 7^{den} December.

Vroeger levendig en gezond, was hij sedert het laatste halfjaar meer en meer dof en stil geworden; inspanning van geest ging moeilijk, zijn geheugen was verminderd, zoodat hij zijne bezigheden op een kantoor en vooral het rekenen niet meer goed kon verrigten. Overigens waren alle functiën normaal.

Ik raadde het plaatsen van herhaalde cucurbitae cruentae in den nek, en later het aanwenden van een seton. Inwendig gebruikte hij tot tempering van de actie van zijn vaatgestel tart. emet. in poeders, die hij zeer goed verdroeg. Vervolgens koude wasschingen in den nek, en dropbad op het hoofd, bij eene matige diët.

Den 31^{sten} Januarij hierop volgende ontving ik het berigt, dat de bloedige koppen alle weken eenmaal waren herhaald en in dien tusschentijd nog meermalen drooge koppen in den nek waren geplaatst; desniettegenstaande

was hij den 8^{sten} Januarij weder door een toeval overvallen, hetgeen in hevigheid van vroegere niet verschilde. Hoezeer hij thans zeer regelmatig leefde en zich niet meer aan masturbatie schuldig maakte, had hij in den laatsten tijd weder veel hinder gehad van pollutiones nocturnae, zelfs eenmaal vier nachten achtereen, zonder dat men hiervoor eenen van buiten komende invloed herkennen kon. Vermoedende dat eene sterke congestie in de vesiculae seminales deze ejaculationes bevorderde, raadde ik zes hirudines in perinaeo te plaatsen, en inwendig eene infusie van digitalis met acid. sulph. dilut., vervolgens in den nek een seton te plaatsen.

Reeds den 5^{den} Februarij hierop volgende ontving ik het berigt, dat, niet-tegenstaande twee dagen vroeger cucurbitae cruentae in den nek waren geplaatst, hij echter den 2^{den} Februarij op nieuw een toeval had gehad van epilepsie, hetgeen echter minder hevig en korter van duur was; de hirudines in perinaeo waren niet geplaatst. Tevens berigte mij de geneesheer, dat, hoezeer hij habituëel gezond was, echter na een voorafgegaan epileptisch acces zich na eenige weken verschillende onaangename aandoeningen bij hem begonnen te vertoonen, zooals hoofdpijn, gedruktheid van geest, zaadvloeiing etc. etc., die dan eindigden met een epileptisch acces, waarop zijn toestand weder normaal werd. Dit was ook nu weder het geval geweest.

Later ontving ik, den 11^{den} April, een nieuw berigt. Wegens eenige gevoeligheid in den nek was de plaatsing van den seton nog uitgesteld, hetgeen eindelijk op den 27^{sten} Februarij verrigt werd. De gevolgen hiervan waren zeer gunstig: niet alleen waren de toevallen niet teruggekeerd, maar ook de pollutiones nocturnae waren merkelyk verminderd; slechts een à twee malen in de week, eene enkele maal om den anderen nacht.

Voor drie weken had zich weder een toestand vertoond, die een opkomend acces deed vreezen. Patient was gedrukt, beklemd in de ademhaling, zwaarhoofdig, mat in de leden en zeer onaangenaam. Er waren geene objective verschijnselen van eenige te noemen ziekte; de geneesheer had zich dus vergenoegd met deze te observeren, en den volgenden dag waren alle verschijnselen verdwenen. Vervolgens had hij waargenomen, dat de pupil, die vroeger altijd zeer wijd was geweest, thans niet meer zoo gedilateerd was, en meer normaal werd. Hij gebruikte nog altijd met onderbreking van enkele dagen het infusum van de digitalis met acid. sulph. voort.

In de volgende maand ontving ik van hem een bezoek, waarin hij mij zijnen dank betuigde over mijne hulp, daar hij nog altijd van toevallen was

bevrijd gebleven. Zijn gelaat stond veel helderder, zijne geestvermogens waren levendiger, de werkzaamheden, waarbij ik hem altijd nog veel voorzigtigheid bleef aanbevelen, gingen gemakkelijker van de hand.

In Augustus van hetzelfde jaar kwam hij nog eens mij een bezoek geven, hoogst gelukkig zich over zijne herstelling gevoelende. Hij was sinds geruimen tijd dagelijks weder op het kantoor werkzaam, zonder dat dit hem hinderde. De *pollutiones nocturnae* waren zeer zeldzaam geworden, zooals dit op dezen leeftijd meestal plaats heeft. Den seton hield hij nog altijd open; met de *digitalis* en *acid. sulph.* was hij reeds voor een paar maanden geëindigd. Hij zoude nu bij eene tante nog eens op een buiten in de natuur zich verademen. Tien dagen later keerde hij bij mij terug, zeer gedrukt en zwaarmoedig: hij was geheel te leur gesteld, had alle hoop op genezing verloren; want hij had weder een zwaar toeval gehad, na een zwaren onrustigen slaap door droomen gekweld, in den vroegen morgen.

Naar de aanleidende oorzaken onderzoek doende, vernam ik, dat hij 's avonds te voren onthaald was op rijst met gekookte melk, hetgeen hij niet gewoon was, en ofschoon reeds genoeg gebruikt hebbende, had hij zich door de vriendelijkheid van de gastvrouw laten overhalen, nog eene tweede portie hiervan te gebruiken. Ik stelde hem gerust, door hem te verklaren, dat hij dit acces eeniglijk te danken had aan het onmatig gebruik van deze niet zoo gemakkelijk te verteren spijs; scherpte hem in, vooral 's avonds matig te zijn en bijna niets meer te gebruiken, te meer doordien doorgaans, hetgeen bij vele epileptici het geval is, het acces zich tegen den morgen vertoonde. Den seton moest hij nog aanhouden. Later vernam ik, dat hij na een halfjaar nog eens door eene toevallige oorzaak een acces had gehad, en sedert is hij tot op dezen tijd volkomen gezond gebleven; zijnen seton heeft hij ruim een en een halfjaar onderhouden.

Ook deze geschiedenis is in meerdere opzigten hoogst belangrijk te noemen. Vooral is hierin zeer opmerkelijk het naauwe verband tusschen *pollutiones nocturnae* en epilepsie. Gemeenlijk beschuldigt men, en dikwijls te regt, onanie als oorzaak van epilepsie; maar meer dan dit wel vermoed wordt, zijn de onanie en de opwekking van de geslachtsdeelen gevolg van eene irritatie en congestie in de *medulla oblongata*.

Het vroegere gevoelen van GALL, omtrent de zitplaats van geslachtsdrift in het *cerebellum*, is genoegzaam wederlegd, en de naauwe betrekking tusschen de *medulla oblongata* en de werking van de genitaliën algemeen door

de physiologen aangenomen *. Het zij voldoende, aan de erectien en ejaculatiën bij gehangenen te herinneren, hoe bij mania idiopathica met irritatie van hersenen en verlengd ruggemerg de geslachtswerking verhoogd is, hoe na beledigingen van dit deel menigmaal erectien en ejaculatiën, of ook wel impotentia is waargenomen. KILIAAN gelukte het vooral in zwangere Guineesche biggetjes (*Cavia cobaya*) bewegingen in den uterus of tubae op te wekken, door de medulla oblongata te prikkelen †. In dit geval van epilepsie was deze invloed overtuigend: de ejaculatiën verdwenen voor eenen tijd, wanneer de gevoeligheid en overprikkeling der medulla oblongata zich weder door een acces hadden ontladen. Door cucurbitae alleen werd het acces verminderd, maar deze waren niet in staat dit te overwinnen; na het plaatsen van een setaceum vertoonden zich slechts voortteekens, maar epilepsie en te sterke polluties hadden opgehouden. Nog onlangs kwam mij een gelijk geval voor van een jong mensch, die wegens epilepsie, uit onanie zoo het scheen ontstaan, zijne studiën niet langer geregeld kon volhouden. Voor weinige dagen ontving ik het bericht, dat sedert drie maanden, nadat op mijn aanraden eene fontanel in den nek was gezet, zoowel de onwillekeurige polluties, die ook hier frequent waren, als de epileptische toevallen, die doorgaans om de twee à drie weken terugkeerden, niet meer waren verschenen; terwijl zijn hoofd veel helderder was geworden, en hij zijne studiën zoude hervatten §.

Dezen terugkeer van de helderheid van hoofd heb ik altijd waargenomen, wanneer het mij gelukte, de epileptische toevallen te bedwingen. Nog onlangs ontving ik bericht van een meisje, nu ongeveer op vijftwintig-jarigen leeftijd, waarover ik voor ongeveer zeven jaren was geraadpleegd wegens hevige epilepsien, die doorgaans twee à drie malen in de week zich herhaalden en eene dofheid en schijnbare onnoozelheid hadden te weeg gebracht, zoodat zij zich niet

* Zie onder anderen LONGET, *Traité de Physiologie*. Tom. II pag. 201.

† HENLE, *Zeitschrift für rationelle Medicin*. 1851. I. Heft.

§ Nog onder het afdrukken ontving ik het bericht van de herstelling van een krachtigen volbloedigen jongen Epilepticus, bij wien de ziekte anderhalf jaar geduurd had, na herhaalde bloedzuigers en cucurbitae eruentae in den nek, bij het inwendig gebruik van Digitalis, Cathartica in Meerenberg sedert 1854 en van een tweede geval van zeer menigvuldige accessen op eenen dag, bij een krachtig jong mensch, in het gesticht te Rotterdam door het aanwenden van cucurbitae eruentae en later een groot vesicans in den nek, onder de leiding van den ijverigen Geneesheer G. VROLIK, aldaar hersteld.

goed in eenig openlijk gezelschap vertoonen kon. Ook bij haar gelukte het mij, dezen ofschoon schijnbaar hoogst ongunstigen toestand door een setaceum in den nek te herstellen, zoodat zij nog binnen het jaar geheel van hare epilepsie was hersteld. Thans is zij reeds sedert een paar jaar als gouvernante ter opvoeding van kinderen in Engeland bij eene gegoede familie met veel succes werkzaam.

Hoe zeldzaam ook eene genezing van verouderde epilepsie met onnoozelheid moge plaats hebben, moet echter een geneesheer niet te ligt wanhoppen, vooral indien de lijder zelf nog jong is. In dergelijke gevallen heb ik tweemaal een verwonderlijk effect waargenomen van derivantia op het hoofd, die ik om het gewigt der zaak nog kortelijk wil vermelden.

In het jaar 1823 als geneesheer in het Buitengasthuis te Amsterdam sedert een paar jaar werkzaam, trokken ook de menigvuldige daar aanwezige verouderde epileptici zeer mijne aandacht, en nadat ik van geen inwendig middel eenig ander, dan soms slechts een zeer voorbijgaand nut had gezien, wilde ik beproeven, wat een krachtig afleidend middel op het hoofd kon uitwerken. Ik besloot derhalve bij zes epileptici, alle verouderde gevallen, om boven op het hoofd het cauterium actuale te plaatsen, hetgeen, indien het met eene vaste hand en snel wordt aangewend, naauwelijks eenige pijn scheen te verwekken. Bij alle overigen had dit eene tijdelijke verbetering, bij eenigen van een à twee maanden ten gevolge. Onder deze was echter een jongen van zeventien jaren, reeds sedert meerdere jaren epilepticus uit schrik en nu nagenoeg onnoozel; hij had gemeenlijk iederen nacht twee toevallen, en zeldzaam bleef hij eenen dag bevrijd. Nadat ik reeds verschillende andere middelen had beproefd, liet ik hem den 2^{den} Februarij 1825 het gloeiend ijzer op de kruin iets boven het achterhoofd plaatsen, zonder dat hij hiervan eenige gewaarwording scheen te hebben; zoodat hij bleef geloven, wat ik hem gezegd had, dat ik hem eene warme pleister op het hoofd had gelegd.

Hierop bleven terstond de toevallen weg, en na tien dagen ontstond, waarschijnlijk ten gevolge van eenige irritatie van de beginnende suppuratie onder de brandwond, eenige koorts; zijn gelaat was helderder en zijn geest begon levendiger te worden. Hij bleef hierop vrij tot den 22^{sten} Februarij, wanneer hij door twee accessen werd aangetast, die drie dagen later door een nieuw acces werden opgevolgd. Daar zijne alvus trager was geworden, gaf ik hem een laxans. Hierop keerden de accessen niet terug; zijne stomphheid was

geheel geweken, en hij was begonnen met veel vrucht in het Buitengasthuis te leeren schrijven. Den 3^{den} Junij echter van dat jaar volgde bij eene buitengewone hitte van 94° FAHR. een zeer zwaar onweder, waarbij hij na een hevigen donderslag door een zwaar toeval op nieuw overvallen werd. De wond op het hoofd was intusschen, daar hij geheel hersteld scheen, sedert een paar maanden gesloten. Den 7^{den} hierop volgden drie accessen, den 10^{den} twee, den 11^{den} drie; dit nam zoo toe, dat hij op den 20^{sten} niet minder dan zeven hevige epileptische aanvallen had. Bloedzuigers en zelfs eene kleine VS, daar ik vreesde dat encephalitis mogt ontstaan, deden niets: het bloed was niet ontstoken.

Ik besloot dus de applicatie van het gloeiend ijzer te herhalen, hetgeen op den 20^{sten} juist in een vrij oogenblik werd in het werk gesteld. Dien eigen avond volgde nog een acces, echter veel minder zwaar. Den 22^{sten} volgden weder zeven accessen, maar veel minder hevig, en korter. Van dien tijd af werden zij steeds ligter; op den 28^{sten} had hij nog drie toevallen. Terwijl hij gedurende de heviger toevallen eene week vroeger geheel suf en dof was geworden, verkreeg nu zijn gelaat weder de vroegere levendigheid, zijne stomphed was verdwenen, en hij begon op nieuw zeer goed te spreken.

Hierna begonnen de toevallen weder regelmatig in hevigheid en getal te verminderen, tot hij den 20^{sten} Julij voor het laatst door een zeer ligt acces werd aangedaan.

Sedert dien tijd herstelde zich zijne gezondheid volkomen; zijn geest werd helder en toonde zeer goede geschiktheid om zaken te bevatten. Ik hield hem nog onder mijne zorg tot in November, wanneer ik aan zijn aandrang om in de maatschappij een bestaan te zoeken, niet langer kon wederstand bieden. Twee jaren later vernam ik, dat hij zeer goede vorderingen in een ambacht had gemaakt, en nimmer meer door een epileptisch toeval was overvallen geworden.

Wegens het opmerkelijke van het geval, moge de plaatsing van nog eene geschiedenis bij den lezer verontschuldiging vinden.

In het laatst van het jaar 1845 werd door een Heer uit Amsterdam mijne hulp ingeroepen wegens den ongelukkigen toestand van zijnen zoon, van circa zeventien jaren, die, reeds sedert eenige jaren aan epilepsie lijdende, thans geheel suf was geworden. Zijne verstandelijke vermogens waren zeer gering en hij was onvatbaar om iets uit te voeren; de toevallen, die in

graad van hevigheid wisselden, waren meestal dagelijks. Reeds op vroegeren leeftijd was hij meermalen door hevige stuipen aangetast, die den grond tot de epilepsie schenen gelegd te hebben; andere oorzaken zijn mij niet bekend geworden.

Nadat ik te vergeefs gedurende eenige maanden hem met digitalis, flores zinci, en op geweldigen aandrang der ouders met een zoogenoemd geheim middel, uit rad. zedoariae en dictamnus albus bestaande, zonder eenige vrucht had behandeld, bovendien eene enkele maal hirudines en een setaceum in den nek had geplaatst, zonder dat ook hierdoor eenige gewigtige verandering werd te weeg gebracht, verklaarde ik eindelijk den vader, dat mij alleen nog van één eenig middel eenige flauwe hoop overbleef, maar dat de kans zeer gering was, en dit bestond in de aanwending van eene dwarse snede door de huid boven op de kruin van het hoofd, en het hierna onderhouden van deze wond in suppuratie door middel van erwten er in te plaatsen.

Na eenigen tijd stemde de vader toe; de operatie, die zeer ligt is en het voordeel boven het gloeiend ijzer heeft, dat zij minder afschrikkend is, en door de terstond volgende nabloeding dadelijk eene afleiding geeft, werd met goed succes verrigt. Eenige dagen later verliet de vader met zijnen zoon in Junij 1846 de stad, en ik vernam van den als verloren geachten lijder geene nadere tijding.

Eindelijk ontving ik een jaar later een brief, gedateerd den 6^{den} Julij 1847, waarin de vader zich excuseerde, dat hij mij geen berigt had toegezonden, maar eerst den afloop had willen afwachten. De wond was al dien tijd op het hoofd opengehouden. In de eerste drie maanden, Julij, Augustus en September van 1846, had hij nog tusschen de zestig en zeventig aanvallen gehad; bij de toen heerschende epidemiën was hij ook eenigzins, schoon ligt en kort, door koorts aangedaan geworden. Later in den herfst begonnen de toevallen en in hevigheid en in getal zichtbaar te verminderen, hetwelk, schoon langzaam, geregeld voortging, zoodat hij in de maanden Mei en Junij van 1847 slechts drie à vier toevallen in iedere maand had gehad van slechts zeer geringe hevigheid. Soms bleef hij zestien à zeventien dagen vrij, zonder eenigen hinder.

Zijne geestvermogens, schoon niet ruim ontwikkeld, waren evenwel merkelijk opgehelderd: schrijven, rekenen, enz., terwijl hij op eene fabriek was geplaatst, gingen naar wensch. Alleen was er doorgaans meer prikkelbaarheid in het humeur. Hoogst gewigtig was het echter, dat van tijd tot tijd, in

plaats van een toeval, bloedingen uit de wond ontstonden met veel verruiming in het hoofd. De eetlust was goed, maar matig, niet meer dat gulzige, hetwelk vroeger in den tijd der hevige accessen het geval was.

In het midden van dien zomer bleven eindelijk de toevallen geheel weg en zijne helderheid van geest nam toe. In den zomer echter van het volgende jaar, 1848, werd hij door eene gevatte koude getroffen, die hem een catharrus bezorgde, waarvan een langdurige hoest nableef, die meer en meer hardnekkig werd, en waarom ik eindelijk in November in consult werd geroepen. Toen vond ik hem tot mijn leedwezen in het laatste stadium van phthisis pulmonalis, waaraan hij in het begin van December van dat jaar overleed. De epileptische toevallen waren niet teruggekeerd.

Uit dit geval vooral is overtuigend duidelijk, dat onnoozelheid en schijnbare dementia na epilepsie eene geheel andere ziekte is als dementia na mania idiopathica, die altijd in degeneratie en atrophie der materies corticalis bestaat en voor geene genezing vatbaar is.

Ten opzichte van het aanwenden van deze dwarse incisie op het hoofd moet ik nog opmerken, dat dit middel niet onbepaald mag worden aangeprezen. In enkele volbloedige meer levendige gestellen heb ik door de voortdurende inflammatie, althans in den eersten tijd, congestie en daarmede zelfs epilepsie zich zien vermeerderen; alleen in indolente gestellen kan men het nog als een uiterst middel beproeven. De incisie moet dwars gemaakt worden tot op het pericranium van de lengte van 3 à 4 centimeters. In dit geval worden door de werking van de m. m. frontalis en occipitalis de wondranden meer van elkanderen afgetrokken; maakt men de incisie overlans, dan is de bloeding geringer, en het is bijna niet mogelijk de wond open te houden.

§ 6.

OVER DE MIDDELEN TER BESTRIJDING VAN DE VERWIJDERDE OORZAKEN IN EPILEPSIE.

Van hoeveel gewigt het nu ook zijn moge om de eerste oorzaak in de medulla oblongata zooveel mogelijk tegen te gaan, en zoo meer direct de epilepsie te bedwingen, zoo zoude echter deze kuur zeer onvolledig zijn, indien men hierbij bleef stilstaan, en meende nu niets anders te doen te heb-

ben dan alle epileptici bloedige koppen en een setaceum in den nek te plaatsen. Dan zoude men tot de tot dus verre gevolgde irrationeele ruw empirische geneeswijze terugkeeren. Het behoeft geen verder betoog, hoe de gevoeligheid van de medulla oblongata door prikkels, ook indien zij van verwijderde gedeelten van het ligchaam afkomstig zijn, onderhouden wordt.

Onder alle deelen van het ligchaam, de hersenen uitgezonderd, zijn er echter wel geene, die sterker op het ruggemerg en de hersenen reflecteren dan de ingewanden en geslachtsdeelen.

Het ontstaan van epilepsie uit wormen bij kinderen is bekend; doch het is minder juist, dat men dit ook op volwassenen toepast. Ik herinner mij bij volwassenen nauwelijks een voorbeeld gezien te hebben van epilepsie, uit deze oorzaak alleen voorkomende of door wormmiddelen alleen hersteld; en des al niet te min, omdat dit bij de zooveel gevoeliger kinderen plaats heeft, moeten bijna alle epileptici in den regel eene anthelmintische kuur passeren, of er teekenen van wormen zijn of niet. — Wij zullen in dit gedeelte ons korthedshalve vergenoegen met slechts de hoofdpunten aan te geven.

De oorzaak in de ingewanden kan gelegen zijn in eenige irritatie, ontsteking van de mucosa, hetzij door gastrische verschijnselen of door andere oorzaken opgewekt. Doch zij kan ook gelegen zijn in eene bijzonder verhoogde gevoeligheid van den sympathicus en vagus, die de wegen zijn, waardoor de reflex op de medulla oblongata wordt overgebracht. Beide oorzaken vorderen verschillende geneesmiddelen. Wat de eerste betreft, zoo is deze van veel gewigt. Is de irritatie der medulla oblongata sterker, dan zijn de epileptici even als de maniaci zeer hongerig en gulzig; zij overladen de maag, en hierop volgt dan vermeerderde congestie en roodheid van het gelaat; vooral is dit van gewigt bij het avondeten. In den slaap is, door de sluimerende cerebraalwerking, de neiging tot reflex verhoogd, zooals wij ook zien na het gebruik van chloroform, en van hier, dat zooveel epileptici tegen den morgen door toevallen worden aangedaan, waarbij de door de lagere ligging van het hoofd bevorderde congestie het hare kan toebrengen. Het is om die reden van het meeste gewigt, de epileptici op eene bepaalde diët te houden, daar zonder deze meest alle middelen, die men direct tegen de bron van epilepsie aanwendt, vruchteloos zijn. Wij hebben in het tweede door ons aangevoerde geval hiervan een voorbeeld gegeven, waar een acces door een rijkelijken maaltijd werd opgewekt.

Deze gevoeligheid der ingewanden is in eenige epileptici buitengewoon groot.

In een geval van epilepsie, waar echter neiging tot verstopping was, was het genoeg, om hem als laxans eenig middelzout te geven, hetgeen de ingewanden prikkelde, om een epileptisch acces daar te stellen. Nadat ik dezen lijder langen tijd van alle toevallen had vrij gehouden, keerden deze terug na het gebruik van garnalen, hetgeen voor zijne digestie te zwaar was. Eene zeer voorzigtige diëet en de zorg voor dagelijkschen stoelgang is dus een eerste vereischte tot welslagen der kuur, en de onthouding van alle prikkels, als wijn, spiritus, enz. zeer noodwendig. De bijzonderheden voór deze indicatie van geprikkelde ingewanden volgen van zelve uit de algemeene regelen der therapie*.

Wat het tweede betreft, de tempering van de verhoogde gevoeligheid van den sympathicus, hieraan schijnt mij de Belladonna onder alle middelen het meest te voldoen. Dit middel werkt specifiek op de ingewanden. Zoo b.v. zijn uitstekend nuttig in cardialgie, in krampen, en vooral ook, indien men Belladonna voegt bij laxemiddelen b.v. Extr. Al. aq. in verstoppingen, die bijna altijd veroorzaakt worden door stricturen in het colon descendens, zooals eene langdurige ervaring en een zeer groot aantal secties mij overtuigend hebben geleerd, en die juist zoo sterk op hersenen en verlengd ruggemerg terugwerken, zooals blijkt uit melancholie. In deze gevallen werken de laxantia on-eindig beter en wordt de strictuur weggenomen door bijvoeging van Belladonna. Ik vermoed, dat hierin het voorname nut gelegen is van dit middel, hetgeen zonder eenige indicatie door zoovelen tegen epilepsie wordt aanprezen. Daarvan heb ik zelf ook wel nut gezien, maar het is mij niet gelukt door dit middel alleen een epilepticus duurzaam te genezen. Onder de narcotica schijnt de Belladonna geenszins eene zoo sterke congestie als wel vele andere te

* Waarschijnlijk is het door inwerking op de mucosa der ingewanden, dat in eenige gevallen de *Artemisia vulgaris* in epilepsie nuttig kan zijn, waardoor het mij ook enkele malen gelukte, de aanvallen zeer te doen vertragen.

Ik mag hier echter niet verzwijgen eene waarneming, door een geneesheer mij medegedeeld, die voor dit middel was bevreesd geworden, daar hij in eenige gevallen wel gezien had dat de toevallen langen tijd wegbleven, maar waarop nu een hevig toeval eindelijk gevolgd was, waarin de lijders bezweken. Het blijkt hieruit, hetgeen trouwens te verwachten was, dat dit middel de gevoeligheid van de medulla oblongata niet wegneemt. Is deze nu eens tot dien graad van vermeerderde werkzaamheid geklommen, dat zij zich van zelve van tijd tot tijd ontladt, dan hebben wij reeds gezien, dat, hoe langer de toevallen wegblijven, in een gewonen epilepticus, hoe heviger dan de eerste aanval, hoe sterker de ontlading wordt. Had de geneesheer niet empirisch gehandeld, maar tevens afleidende middelen in den nek aangewend, om de verhoogde werkzaamheid der medulla oblongata te temperen, dan zoude hij deze ongelukkige uitkomst naar allen schijn voorgekomen, en den lijder gered hebben.

maken; doch te hooge giften moet men vermijden. Opium in tegendeel verhoogt te zeer de reflexvatbaarheid en bevordert congestie*.

Hetzelfde geldt van de geslachtsorganen. Hoezeer wij gezien hebben dat onanie dikwijls gevolg is van congestie en irritatie van het verlengde ruggemerg, zoo neemt dit niet weg, dat het allerschadelijkst op epilepsie terugwerkt en, zoolang dit aanhoudt, de epilepsie volkomen onherstelbaar maakt. Wij hebben boven hiervan nog een voorbeeld aangevoerd (pag. 171).

Dit zelfde echter geldt van beide sexen; want ook in de vrouwelijke sexe is dit niet altijd zoo zelden als men vermoedt.

Dat hierbij amenorrhœa tevens een gewigtigen invloed heeft, doordien nu de bloedstroom meer naar boven gaat, is uit hysterie en andere voorbeelden genoegzaam bekend. Vooral is het ook van gewigt voor den geneesheer om op fluor albus te letten, die op den duur een zeer schadelijken invloed op het zenuwgestel uitoefent, zeer dikwijls leidt tot melancholie, meest met religieuse denkbeelden, maar die ook epilepsie zeer bevorderen kan. Zoo is het eveneens opmerkelijk, hoe congestio uterina, hypertrophie en prolapsus nadeelig kunnen werken. Mij zijn twee voorbeelden voorgekomen van hardnekkige melancholie met prolapsus, waar de melancholie week op het eigen oogenblik, dat de uterus gereponeerd werd. Ook in epilepsie verdient dit de aandacht.

Nauwelijks behoef ik hierbij te voegen, van welk een gewigt de gezonde toestand van het bloed is voor de juiste volvoering der functiën van het zenuwstelsel, en dat bij chlorotische gestellen, om die oorzaak, *Martialis* uitstekende diensten in epilepsie kunnen doen.

Uit gemis van bloed ontstaat wel zelden ware epilepsie; hoezeer verschillende hysterische verschijnselen en convulsien daarmede gepaard gaan en daardoor worden verwekt. Bekend zijn de proeven van *ASTLEY COOPER*, die door onderbinden der carotides, en drukken op de vertebrales bij konijnen

* In een merkwaardig geval van een jong mensch, die in een vlaag van wanhoop een aantal lucifers had doorgeslikt, en door braking gelukkig hiervan herstelde, bleef eene groote gevoeligheid der maag over, en volgde na eenigen tijd Epilepsie door menigvuldige schreeuwkrampen afgewisseld, waarbij hij met verdraaijing van zijn gelaat en hoofd onwillekeurige toonen of woorden uitschreeuwde. — Door het voorzigtig gebruik van acet. Morph. gelukte het mij de Epilepsie te genezen maar de schreeuwkramp blijft sedert lang alle middelen weerstreven. — Hier heeft de Morphine de gevoeligheid der maag getemperd, en daardoor de Epilepsie als reflexwerking op de Medulla oblongata gestuit. — Ook door het acidum Hydrocyanicum zag ik de intensiteit der toevallen in Epilepsie zeer verminderen; in andere gevallen gelukte dit niet, hetgeen afhangt van de opwekkende oorzaak der Epilepsie en niet van het middel.

bewusteloosheid en convulsien verwekte *. Deze oorzaken zijn echter zoo zichtbaar, dat geen geneesheer zich hierin ligt vergissen zal.

Van niet minder gewigt is de tegengestelde kwaal, die meer voorkomt, de te hevige werking van het vaatgestel, een te sterke volle pols. Het is bekend, dat vooral ruime aderlatingen in epilepsie zoowel als in manie meest altijd schadelijk zijn: onder deze algemeene onttrekking van bloed wordt de gevoeligheid van het zenuwgestel verhoogd en de toevallen nemen toe.

Mij zijn bijna altijd de aanwending van cucurbitae cruentae, bloedzuigers in den neus, soms op het hoofd met nabloeding door middel van elastieke koppen, een inderdaad uitmuntend middel, voldoende voorgekomen, en ik heb hiervan nimmer eenig nadeel gezien. Dat ook op verwijderde plaatsen dit van nut kan zijn heb ik meermalen gezien, zoo b. v. de applicatie van hirudines ad anum bij haemorrhoidale congestie, amenorrhoea enz. Bij jonge kinderen heeft mij de ondervinding overtuigend geleerd, dat bij stuipen, zelfs neiging tot hydrocephalus, het veel voordeliger is, een of twee bloedzuigers aan de kuit dan wel in den nek of aan het hoofd te leggen: zij leiden hier veel krachtiger af, en geven minder moeite voor de nabloeding.

Tot tempering overigens van deze te sterke vaatwerking voldeed mij het best Tart. emet. alleen in poeders of pillen, wanneer het door de tragere absorptie minder snel walging en vomituriatio verwekt, hetgeen hier moet vermeden worden, dan in solutie; dikwijls met Digitalis, waarvan ik menigmaal goede diensten zag ter ondersteuning van de kuur.

Dat verder ook de kuur voor de huid, koude baden, zeer voorzigtig echter begonnen, veel beweging en de geheele leefwijze van veel gewigt kunnen zijn, behoeft geen betoog. Meermalen heb ik met nut het dagelijks gebruik van een koud dropbad op het hoofd ter bedwinging van congestie met vrucht aangewend.

Wat moeten wij eindelijk denken van de zoo menigvuldige hooggeroemde specifica in epilepsie? Wij hebben boven reeds opgemerkt, hoe treurig het hiermede gesteld is, en dat zij zonder eenige indicatie worden toegediend. Gaan wij echter van eenige den aard van werking na, dan geloof ik, dat hier toch eenige regel zich denken laat.

Wat b.v. het Nitras argenti betreft, waardoor nu en dan een epilepticus

* ASTLEY COOPER, *Some experiments and observations on tying the carotid and vertebral arteries etc.*, in *Guy Hospital Reports*, Vol. I, London 1836, pag. 465. Ook in ROMBERG, *Lehrbuch der Nervenkrankheiten*, I. B., 2^o Abth. pag. 567. Zie ook boven pag. 142 sqq.

hersteld is, ofschoon mij dit, hoe dikwerf ook beproefd, nimmer gelukt is, zoo is het genoegzaam zeker, dat dit middel niet direct werkt op de medulla oblongata. Door sterkere giften kunnen wij irritatie en inflammatie in de maag en ingewanden verwekken, maar geene convulsien of verschijnselen van directe inwerking op het ruggemerg. Het is echter bekend, dat Nitras argenti een voortreffelijk middel is bij irritatie en chronische inflammatie van de mucosa der ingewanden, en, daar van haar zoo dikwijls de prikkel uitgaat, die de gevoeligheid in de medulla oblongata verhoogt, is het niet te verwonderen, dat nu en dan dit middel gegeven wordt, waar deze oorzaak aanwezig is. Dat bij doorgezet gebruik, waaronder de lijders, zooals bekend is, blaauw worden, deze soms vrij blijven van epilepsie, hoezeer niet op constante wijze, is bekend. Ik heb gevallen gezien, waar wel sterke blaauwheid ontstaan was, maar de epilepsie voortduurde. Misschien zal men daardoor deze gunstige uitkomst moeten verklaren, dat in deze gevallen het Nitras argenti niet alleen op de huid, maar, zooals ik gezien heb door de welwillendheid van mijn hooggeachten vriend, den Hoogl. J. VAN GEUNS, ook in de inwendige deelen, het peritoneum, vooral de nieren, misschien ook in het zenuwgestel, gedeponeerd wordt, en hier verandering in de gevoeligheid kan te weeg brengen *. Dit is echter te onzeker, om aan zulk eene ongewisse uitkomst eene verkleuring te wagen voor het geheele leven van eenen lijder.

Ook het Sulphas cupri, waarvan ik mij meer bediend heb dan van het Sulph. cupri ammoniacale, hetgeen mij meer prikkelend voor de ingewanden voorkwam, is, gelijk vele waarnemingen bij maniaci mij hebben aangetoond, een uitmunten tonicum voor de ingewanden in zwakte, hetgeen de eetlust opwekt, de digestie bevordert, de neiging tot dunne stoelgangen tegengaat. In epilepsie zag ik hiervan geen voordeel, en is dit ook zelden door mij hierin aangewend.

Eenigzins anders schijnt de werking van Oxidum zinci te zijn. In kleine giften heb ik hiervan nimmer eenig nut gezien; in groote giften, op de wijze van HERPIN, heb ik echter in meerdere gevallen groot nut gezien, en zelfs herstelling van epilepsie waargenomen, wanneer de lijder b.v. tot 1 drachme daags geklommen was. Mijne ervaring komt hierin niet overeen met die van J. MOREAU, die in zijne overigens zeer verdienstelijke bekroonde *Verhan-*

* Wel waren de pia meninx en arachnoidea blaauw gekleurd, maar de zelfstandigheid van de hersenen en het ruggemerg week weinig af van de gewone kleur; slechts enkele deelen waren ligt grijs gekleurd. Zie *Verslagen en Mededeelingen der Koninkl. Akad.*, 3^o Dl., 2^o st., p. 176.

deling over Epilepsie, in negen observatien, die hij uitvoerig mededeelt, volstrekt geen nut van dit middel waarnam*.

Dat Flores zinci eënige sederende en calmerende werking op het zenuwgestel uitoefenen, was reeds lang bekend. Zij hebben dit met vele andere middelen, die in groote giften braking wekken, gemeen, bijzonder met Tart. emet.; echter irriteert dit laatste middel meer de mucosa, maar deprimeert ook sterker, terwijl de Flores zinci de mucosa der ingewanden niet schijnen te prikkelen, maar de gevoeligheid te temperen. In hooge giften bevorderen zij een regelmatigen stoelgang, de pols wordt gemeenlijk meer vrij. Het schijnt mij toe, dat in deze sederende kracht van de Flores zinci op de ingewanden, de soms zoo nuttige werking in eenige gevallen van epilepsie gelegen is. Ik heb juist daar de meeste werking waargenomen, waar de ingewanden het gevoeligst waren, waar een prikkel in de ingewanden, hetzij van ligte indigestie, hetzij door een laxans, ligt een epileptisch acces veroorzaakte. Het komt mij waarschijnlijk voor, dat de Flores zinci ook, ofschoon op eene eigene wijze, op den sympathicus werken; terwijl de zacht laxerende werking, waardoor onder het gebruik in deze hooge giften geregelde alvus ontstaat, het nut van het middel bevorderen kan †.

* J. MOREAU. *De l'étiologie de l'Épilepsie, Memoire couronné, in de Memoires de l'Académie Impériale de Médecine.* Paris, 1854 Tom. 18, pag. 143.

† Dat echter de Flores zinci niet eene directe werking uitoefenen op de medulla oblongata, bleek mij nog overtuigend nadat ik deze verhandeling reeds had ingezonden aan de Kon. Akademie der Wetenschappen. Een zeer geacht geneesheer aan een van onze krankzinnigengestichten, wien ik het gebruik van hooge doses Flores zinci in epilepsie had aanbevolen, ondervond hiervan bij meerdere lijdens uitnemende gevolgen. Bij drie à vier lijdens, wien hij dit middel tot 80 gr. daags gegeven had, waren de aanvallen in quantiteit en intensiteit aanmerkelijk verminderd, en de lijdens verbeterd. Eene lijdens echter, die Zijn Ed. mij als schijnbaar hersteld had getoond, had geene aanvallen meer gehad, maar, volgens een later van hem ontvangen bericht, zulke hevige convulsies gekregen, dat hij aan haar leven wanhoopte. Door koude omslagen op het hoofd, bloedige koppen in den nek, en later door het gebruik van Flor. arnicae was zij nog gelukkig genezen.

Verder meldde hij mij, dat een zijner patienten buiten het gesticht, wiens epilepsie reeds sedert vijf jaren dagteekende, onder het dagelijksch gebruik van 80 greinen Flor. zinci, gedurende twee maanden van alle aanvallen was vrij gebleven; zoodat hij zich reeds met eene goede uitkomst vleide, toen de patient onverwacht een zoo hevigen aanval kreeg, met ophoesten van bloed gepaard, als nog nimmer te voren had plaats gehad. Deze aanval ging in sopor en paralysis pulmonum over, en eindigde na weinige uren met den dood.

Hier had dus hetzelfde plaats, hetgeen ik vroeger van de Flores Artemisiae had waargenomen. Door gemis van ontlading scheen de zenuwkracht in de gangliëncellen van de medulla oblongata zoo zeer opgehoopt te zijn, dat eindelijk eene doodelijke explosie volgde, hetgeen niet het geval zoude geweest

Van indigo en vele andere zoogenoemde specifica heb ik nimmer gebruik gemaakt. Daar mij de physiologische werking onbekend was, had ik hiertoe geene bepaalde indicatie, en zonder deze kwam mij deze empirische handeling steeds voor als een lottospel, waaraan ik de lijders niet wilde onderwerpen. Nog wil ik hier bijvoegen, dat in een merkwaardig geval, waar na eene plaatselijke ontsteking van de dura mater zich deze ontsteking ook op de hersenen begon te ontwikkelen, die echter door zeer krachtige inwerking gelukkig werd bekampt, in het beloop der kuur zich epileptische toevallen begonnen te vertoonen. Bij het opkomen van een dergelijk toeval, gaf de vrouw uit vergissing, in plaats van eenigen spiritus, dien zij bij de hand had, een fleschje met *Ammonia liquida*, hetgeen zij den lijder onder den neus hield, met dit gelukkig effect, dat het toeval als in zijn begin werd afgesneden, en niet doorging. Later is de lijder van een en ander volkomen hersteld en nu nog, na twintig jaren, gezond. Zekerlijk zal men echter met dit middel voorzigtig moeten zijn.

Mogen deze opmerkingen en aanwijzingen strekken, om de geneesheeren, door helderder inzichten in den waren aard en oorsprong van epilepsie en de hierop steunende meer rationeele behandeling, de tot hiertoe meest ruwe empirische geneeswijze te doen verlaten, en tevens door het onderzoek naar de eigenlijke werkwijze der geneesmiddelen, den voorraad van rationeele middelen te vermeerderen, en zoo tot eene gelukkiger behandeling dezer ziekte te leiden, — dan zoude ik mij hoogst gelukkig achten, als slotsom van mijne vijf-en-dertigjarige ervaring, eenige zaden te hebben uitgestrooid, die ik wensch dat een jeugdiger en krachtig geslacht tot meerderen wasdom en rijpheid brengen moge.

zijn, indien de Flores zinci de verhoogde werking van de medulla oblongata door directe inwerking hadden kunnen temperen. Ik schreef den geneesheer terug, dat, indien hij in deze gevallen een sterk derivans in den nek had geplaatst, hoogst waarschijnlijk deze noodlottige uitkomst had kunnen voorgekomen zijn.

Bij al zijne lijders had overigens deze zoo groote gift van 80 gr. daags geen enkel nadeelig effect gehad op de ingewanden.

Wij gelooven dus te mogen aannemen, dat de Flores zinci in deze gevallen van epilepsie de sympathische of verwijderde inwerking op de medulla oblongata tempert of wegneemt, en daardoor de aanvallen vermindert of doet ophouden; maar dat, indien in meer verouderde gevallen de neiging tot verhoogde werking in de gangliëncellen der medulla oblongata is habituëel geworden, dit middel de explosie hiervan niet keeren kan, en het dus altijd van het meeste gewigt is, tevens een krachtig derivans in den nek te plaatsen.

GEVOLGTREKKINGEN UIT HET PATHOLOGISCHE GEDEELTE DEZER VERHANDELING.

1.

Daar de beide zijden van het verlengde ruggemerg door eene overgrootte menigte dwarse vezels en commissuren inniger te zamen vereenigd zijn dan eenig ander deel van het cerebrosпинаal systeem, en de menigvuldige groepen daar geplaatste gangliëncellen bijzonder voor bilaterale reflexwerking bestemd schijnen, zooals blijkt uit de slikking, ademhaling enz., zoo onderscheiden zich ook de ziekelijke opwekkingen en aandoeningen van dit deel door bilaterale reflexverschijnselen, die zich als stuiptrekkingen en epileptische convulsien vertoonen.

2.

Halfzijdige beledigingen van het ruggemerg of de hersenen verwekken geene plaatselijke bilaterale werkingen; eerst dan, nadat deze prikkel zich aan het verlengde merg heeft medegedeeld, ontstaan bilaterale convulsien, die van dit deel uitgaan en het eerst de zenuwen van het verlengde ruggemerg aandoen, doch later zich van daar over de verdere zenuwen kunnen verspreiden.

3.

Hiermede overeenkomstig, beginnen convulsien en epilepsie het eerst met stuipachtige bewegingen in het gelaat, de tong en de spieren voor de ademhaling; eerst bij verderen voortgang nemen ook de ledematen hierin aandeel.

4.

De eigenlijke zitplaats en het punt van uitgang dezer convulsive bewegingen is in de gangliëncellen van het verlengd ruggemerg gelegen, die, als reflexgangliën, de bijzondere eigenschap bezitten, van, eens in eenen opgewekten toestand gebragt zijnde, zich meer of min plotseling te kunnen ontladen en hare werkzaamheid aan verschillende zenuwdraden te kunnen mededeelen. Na hunne ontlading wordt er weder een zekere tijd vereischt, om ze tot den vorigen graad van opgewektheid te brengen en voor nieuwe

ontladingen vatbaar te maken, even als wij dit zien in elektrische batterijen of in de verschijnselen van een elektrischen visch.

Hierdoor volgt gemeenlijk op een ligter acces van epilepsie, waarbij deze cellen niet volkomen ontladen worden, spoediger een tweede; terwijl na een heviger acces gemeenlijk eene langer vrije tusschenruimte overblijft.

5.

Tot herstel van deze werkzaamheid in de gangliëncellen wordt een genoegzame aanvoer van slagaderlijk bloed vereischt; waarmede overeenstemt, dat de gangliëngroepen van het verlengde ruggemerg in het algemeen meer bloedvaten bezitten dan de grijze stof in het ruggemerg en in de hersenen.

6.

De verhoogde prikkelbaarheid en vatbaarheid voor convulsive reflexbewegingen in de medulla oblongata worden gemeenlijk opgewekt door een verwijderden prikkel, hetzij uit de hersenen, hetzij uit eene der zenuwen van het ruggemerg, hetzij door den invloed van den sympathicus op het ruggemerg, uit de ingewanden of geslachtsdeelen voortvloeiende, hetwelk eene zeer frequente oorzaak is van epilepsie.

7.

In het begin van epilepsie schijnt er dus geene organische verandering, die waarneembaar is, aanwezig te zijn. Spoedig echter openbaart zich, waarschijnlijk ten gevolge van de herhaalde congestiën, de aanwezigheid van een meer albumineus intercellulair vocht tusschen de zenuwdraden, die eerst meerdere of mindere verharding kan maken, en later aanleiding tot vetdegeneratie en verweking geven kan. Buitendien volgt verwijding der arterieuse capillairen en verdikking van hare wanden.

8.

Deze bloedvaten in de medulla oblongata verlooplen vooral in het gebied van de wortels van den hypoglossus en vagus, benevens in het septum en in de corpora olivaria.

De achterste helft van de medulla oblongata, van de vierde hersenholte af, vertoont zich bij de epileptici op de dwarssnede meer rood en hyperaemisch, onverschillig of de lijders al of niet gedurende een aanval gestorven zijn.

9.

Men kan de epileptici in twee soorten verdeelen: in hen, die zich gedurende het acces op de tong bijten; en in hen, die dit nimmer of hoogst zeldzaam doen. Bij de eersten zijn de capillaire vaten gewoonlijk wijder in de baan van den hypoglossus en corpora olivaria; bij de tweede in de baan van den vagus. Bij deze laatsten is, wegens de meerdere spanning in de werktuigen der ademhaling, de ziekte gevaarlijker, en zij sterven meest door stilstaan der ademhaling in een acces, hetgeen bij de eerste soort minder schijnt voor te komen.

10.

Deze vermeerderde vaatverwijding met verdikking der wanden, waardoor meer arterieus bloed wordt aangevoerd en de gangliëncellen spoediger overladen, benevens de veranderde exsudatie van intercellulair vocht, schijnen wel de naaste oorzaken voor de ongeneeslijkheid van vele verouderde gevallen van epilepsie uit te maken.

11.

Sufheid en schijnbare dementia, ten gevolge van epilepsie, leveren geene voldoende bewijzen op van ongeneeslijkheid, en moeten niet met dementia na acute manie verwisseld worden. De eerste, na epilepsie, schijnt het gevolg van druk op de grijze stof der groote hersenen ten gevolge van de uitzetting der bloedvaten, en verdwijnt weder na het ophouden der aanvallen; de laatste bestaat in eene degeneratie der corticale stof en is onherstelbaar.

12.

Aanvallen van bewusteloosheid met weinig of geen schokken, onderdrukken de geestvermogens veel sneller dan schokken zonder verlies van bewustzijn.

13.

Tot de rationeele behandeling van epilepsie wordt gevorderd, dat men aan de twee volgende oogmerken voldoe:

1) Het verminderen van de te hooge gevoeligheid van het verlengde ruggemerg, en het temperen, waar dit noodig is, van den te sterken aandrang van bloed naar die deelen.

2) Zooveel mogelijk te verdrijven of weg te nemen de verwijderde oor-

zaak, die door hare inwerking op het verlengde ruggemerg de vermeerderde vatbaarheid tot ziekelijke reflexbeweging en ontlading der gangliëncellen onderhoudt.

14.

De laatste oorzaken zijn zeer dikwijls gelegen in eene verhoogde zenuwwerking der ingewanden of geslachtsdeelen, waardoor eene reflexwerking op het verlengde ruggemerg ontstaat, die epilepsie voortbrengt; doch zij komen ook in de hersenen voor.

15.

De meeste zoogenoemde specifieke middelen, als Flores zinci, Nitras argenti, Artemisia en anderen, schijnen te werken door deze hooge gevoeligheid der geprikkelde ingewanden te temperen; maar werken niet onmiddellijk op de medulla oblongata.

Indien, vooral in een niet zeer recent geval, het gelukt, langs dezen weg de toevallen te doen bedaren en te vertragen, kan er na een langer tusschentijd een heviger acces volgen, hetgeen een doodelijk uiteinde kan veroorzaken. Hierom moet men gelijktijdig ook op het verlengde ruggemerg werken, en de verhoogde gevoeligheid zoeken af te leiden.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Figuur 1.

Medulla oblongata.

A B C D. Linkerhelst der medulla oblongata.

A B. Raphe of septum, waarin de overkruising der vezels.

A. Corpora pyramidalia.

C. Corpora olivaria.

D. Corpora restiformia en wortel van den quintus.

a b c. Dwarse vezels (fibrae arciformes) zooals zij door de raphe of het septum heendringen.

d. Gangliënkern voor den nervus hypoglossus en den wortel dier zenuw in de kern overgaande.

e. Wortel van den nervus vagus of accessorius in zijne kern. *e. f.*

f. Kern voor den vagus.

g g. Nervus vagus.

h. Nervus hypoglossus.

i i. Corpus olivare.

k. Bijkern van het corpus olivare.

l. dito aan de buitenzijde.

m n n. Dwarsvezels (fibrae arciformes) die, in verband met het centrum van den vagus, beide zijden verbinden voor bilaterale werking.

o p. Dwarse vezels voor de gangliënkern van den hypoglossus en vagus, die naar het septum gaan, zich overkruisen, en zoo de decussatie der zenuwwerking van hypoglossus en accessorius bewerkstelligen.

q q r. Vezels uit de corpora olivaria naar de raphe, ter overkruising.

i q p. Vezels uit het corpus olivare naar de kern van den hypoglossus.

s. Longitudinale vezels, waarin draden van den vagus overgaan. Zij maken het bovenste gedeelte van de zijstrengen van de medulla spinalis uit, en eindigen hier.

t. Wortel van den nervus trigeminus.

v. Longitudinale vezels uit het corpus restiforme.

Figuur 2. A.

Overkruising van den N. hypoglossus en accessorius.

- C. Centraalkanaal van de medulla, even onder het einde van den ventriculus quartus.
- c. Epithelialcellen in het centraalkanaal.
- R. Raphe of septum, waarin de overkruising plaats heeft.
- H H'. Nervi hypoglossi, in hunne kernen of gangliëngroepen eindigende, en hierin zich verspreidende.
- 1.2.5. Regterzijde; de uitbreiding der zenuwvezels van den hypoglossus in de kern.
- A A'. Accessorius, in zijne kernen *a' k'* en *a k* overgaande.
- aaaa* Links, en *a' a' a' a'* regts, vezels die uit de kern van den accessorius *a k* aan de buiten- en binnenzijde ontspringen, en in de raphe R overgaan, om aan de overzijde bij *a* en *a'* weder uit te stralen.
- h'h'h'* Regts, vezels uit de hypoglossuskern *h k'* aan de buitenzijde, die naar de raphe zich begeven.
- h''h''*. Vezels, die uit de binnenzijde van de kern naar de raphe gaan ter overkruising.
- h''h'''*. Bundel van de binnenzijde, die voor het centraalkanaal naar de overzijde door den hypoglossus H heen zich uitbreidt, en hier zich in longitudinale vezels aan diens buitenzijde verliest.
- l*. Longitudinaalstreng, die in de zijstrengen der medulla spinalis overgaat. — *a. a. l.* vezels, die in plaats van in de accessoriuskern naar binnen, naar de longitudinaalstreng *l* overstralen. Nabij *l* ziet men een multipolair ganglion.
- md*. Dwarsvezels, waardoor deze strengen ter wederzijde communiceren. Aan de voorzijde van het centraalkanaal voor *c* ziet men eveneens dwarse vezels, waardoor voor een gedeelte de hypoglossuskernen onderling te zamenhangen.

Figuur 2. B.

Longitudinale sectie van de medulla oblongata van eene koe, ongeveer parallel met de raphe, doch meer ter zijde nabij de baan van den hypoglossus.

- a a.* Longitudinale bundels vezels, die, van de hersenen afkomstig, naar beneden dalen (draggers van den indruk van onzen wil, of van gevoelsindrukken).
- a b c.* Schuinse vezelen, zooals zij overal zich op de verschillendste wijze doorkruisen, en de dwarse bundels, die zich hier donker vertoonen, omstrikken.
- d e f g.* Multipolaire gangliëncellen, die meest in of aan den rand der dwarse bundels geplaatst zijn, en dwarse vezels *e f g* afgeven. Zij hangen met de longitudinale vezels *d e* te zamen, die zich in haar ombuigen en schijnen naar de kernen der zenuwen te geleiden.
- d e.* Andere longitudinale vezels, die zich overdwars ombuigen zonder in een ganglion over te gaan.
- h h.* Dwarse bundels vezels (fibrae arciformes), door deze longitudinale sectie dwars doorgesneden, en zich nu donker vertoonende. Het schijnt, dat zij met gangliëncellen in verbinding staan.

Figuur 3.

Doorsnede der medulla oblongata op de hoogte van den nervus facialis bij eene kat.

- ab.* Raphe.
- e i.* Nervus abducens, die bij *i d* zich buitenwaarts overbuigt en niet decusseert.
- f f d b.* Nervus facialis. Bij *f d* omvatten zijne vezels eenen der achterste doorgesneden wortels van den auditorius in den ventriculus quartus, en gaan in *b* over, ten deele schuins in de raphe, om aan de overzijde uit te stralen, zie *d b k*; ten deele in dwarse vezels naar de overzijde, zie *b*.
- g h.* Nervus auditorius, die bij *h* in zijne kern overgaat, van waar vele

dwarsvezels ontspringen, die, als *fibrae arciformes*, volgens den loop *f i k c* zich naar de overzijde begeven en hier de raphe dwars doorkruisen, om de beide kernen van den auditorius te verbinden.

- l l*. Dwars doorgesneden wortel van den trigeminus, die tusschen den facialis en auditorius geplaatst is.
- m m*. Corpus olivare superius.

Figuur 4.

Doorsnede van de medulla oblongata bij het kalf, op de hoogte van den nervus facialis,

- a b*. Raphe.
- c d*. Dwarse vezels, die ter overkruising door de raphe dringen.
- e f*. Nervus abducens. Bij *f* buigt hij zich door de kern van den facialis naar buiten om.
- f f*. Nervus facialis, in zijne kern bij *f* eindigende.
- g g'*. Nervus auditorius, bij *g'* met groote gangliëncellen voorzien.
- h*. Kern van den nervus auditorius; *h d* dwarse vezels uit dien kern door de raphe naar de overzijde zich begevende.
- i k*. Dwarse vezels uit deze kern *h* en uit den auditorius zelven bij *g'*, die naar achteren uitstralen om in het cerebellum over te gaan.
- m*. Vezels uit de kern van den auditorius *h* naar den kern van den facialis, tot reflex op den facialis voor den musculus stapedicus, tensor tympani en voor bewegingen van de gehoorschelp.
- n*. Zeer dunne bundels der corpora pyramidalia, die bij herbivora zeer klein zijn.
- l r*. Dwars doorgesneden wortel van den trigeminus, die in innige gemeenschap staat met de kern van den auditorius door vezels *r h*.
- o*. Bijkern met groote gangliëncellen, door straalvezels *o f* in verbinding met de facialiskern, en door dwarse vezels *r o* met den trigeminuswortel voor reflex bij nictitatio.
- p q*. Corpora olivaria superiora bij het kalf, van waar uitstraalvezels naar de facialiskern *f* voor reflex en uitdrukking van mimiek bij gemoedsaandoeningen.
- a n q o f*. Dwarse vezels van het corpus trapezoides onder den pons Varolii tot verbinding van beide zijden der medulla oblongata.
-

Figuur. 5.

Klein gedeelte van het corpus ciliare, uit de corpora olivaria,
450 maal vergroot.

- a a.* Unipolaire gangliëncellen, van waar eene vezel uitgaat. Waarschijnlijk zijn de andere draden afgesneden en daardoor onzichtbaar.
- b.* Bipolaire ganglioncel, waarvan de eene draad in eene andere ganglioncel, *c*, overgaat en beide verbindt.
- d d.* Twee gangliëncellen, die aan de eene zijde twee draden afgeven.

Figuur 6.

Gedeelte van het corpus ciliare uit het corpus olivare.

- a b c.* Bundels vezels, uit de holle bogten van het corpus ciliare uitstralende.
- a a' f.* Bundels uit de binnenzijde, die als randvezels bij *a'* gedurig nieuwe vezels uit de gangliëncellen opnemen, en bij *f* verder door den hilus naar buiten stralen.
- e d.* Randvezels aan de buitenzijde van het corpus olivare.
- e f.* Bundel van vezels, die dwars door het corpus ciliare zich van buiten naar binnen begeven.
- d.* Buitenste randvezels, die overal vezels uit de gangliëncellen van het corpus ciliare opnemen.

Figuur 7. A.

Merkwaardig voorbeeld van atrophie der corpora olivaria, bij gemis van articulatie voor de spraak.

- a.* Pons Varolii.
- b.* Medulla oblongata op de hoogte der decussatie.
- c.* Linker corpus olivare, als een kleine knobbel zich vertoonende.

- d.* Buitengemeen zware *fibrae arciformes*, onder het kleine *corpus olivare* naar achteren zich ombuigende.
- e.* Regter *corpus olivare*, waarover longitudinale vezels loopen. Inwendig was slechts een flauw spoor van *corpus ciliare*.
- V—XI. Verschillende zenuwen, die hier ontspringen.

B.

Voorbeeld van scheefheid der *medulla oblongata* met zeer ongelijke *corpora olivaria*.

- a b.* *Corpora pyramidalia*. Het regter, *a*, onderscheidt zich van het andere, dat iets breeder is, door een zwaren bundel longitudinale vezels, die over hem heen loopen en onder het *corpus olivare* naar buiten afwijken.
- c c.* Grenzen van het regter *corpus olivare*, 15 m m. lang.
- d d.* Kleiner linker *corpus olivare*, 11 m m. lang.
- e.* Vreemde zijdelingsche bogt in de voorste sleuf tusschen de *corpora pyramidalia*. Iets boven dezen bogt gaat eene groote afdeeling vezels naar de overzijde, zoodat hierdoor de sleuf der decussatie geheel gevuld wordt.
- V V. Beide vagi. Die der regterzijde is bijna eens zoo breed, 7 m m. tegen $4\frac{1}{2}$ à 5.
- A A. Accessorii. Die der linkerzijde schijnt iets dikker.
- H H. Hypoglossi.

Figuur 8.

Medulla oblongata van eenen Hond.

- 5—12. De zenuwen van de *medulla oblongata*.
- a a.* *Corpora olivaria superiora* op de hoogte van den *nervus facialis* achter het *corpus trapezoides*.
- b b.* *Corpus olivare inferius* juist op de hoogte van de wortels van den *hypoglossus*, en zich boven en beneden deze wortels niet uitbreidende.
-

Figuur 9.

Medulla oblongata van eene Kat.

- a a.* Corpora olivaria superiora op de hoogte van den facialis.
- b b.* Corpora olivaria inferiora op de hoogte van den hypoglossus.

Figuur 10.

Medulla oblongata van den Ezel.

5—12. De verschillende zenuwen.

- a a.* De beide kleine vaneen gescheidene corpora olivaria superiora aan de buitenzijde van den nervus abducens op de hoogte van den nervus facialis.
- b b.* Corpus olivare inferius, van de uitgebreidheid der wortels van den hypoglossus meer binnenwaarts achter de corpora pyramidalia.

Figuur 11.

Dwarse doorsnede der medulla oblongata op de hoogte van den nervus facialis en corpora olivaria superiora bij de Kat.

ABCD. Helft van de medulla oblongata.

- ab c.* Raphe. Bij *a* stralen de vezels van het corpus trapezoides dwars door de raphe en bedekken de voor achterwaartse vezels.
- d e.* Kern voor den nervus facialis.
- ed c.* Vezels uit deze kern, die dwars naar de overzijde zich begeeven.
- f.* Bloedvat in de baan van den facialis, wiens vezels hier nauwelijks zichtbaar zijn.

- g.* Wortel van den nervus trigeminus, van waaruit vele fibrae arciformes zich naar de raphe *b* begeven.
- h.* Twee bundels van den nervus abducens, waarvan het centraaleinde voor de facialiskern *d* niet zichtbaar is.
- ik.* Bovenste corpora olivaria met vele randvezels, die ten deele van uit *k* in de raphe overgaan om beide corpora olivaria te vereenigen. Andere centraalvezels gaan van deze corpora olivaria naar de kern van den facialis.
Zij zijn veel meer ontwikkeld en grooter dan dezelfde corpora olivaria superiora bij het kalf, fig. 4 *p q*.
Bij A ziet men de corpora pyramidalia, die hier veel grooter zijn dan bij het kalf, fig. 4 *n*.

Figuur 12.

Dwarse doorsnede van de medulla oblongata bij eene Kat, op de hoogte van de corpora olivaria inferiora.

- ABCD. Medulla oblongata, van buiten en voren met randvezels omgeven.
- a b c.* Raphe.
- d.* Kern van den hypoglossus, waarin deze zenuw met verschillende wortels, *h g'*, overgaat.
- e.* Kern van den vagus en donkere longitudinale bundel vezels van de zijstrengen der medulla.
- il.* Corpus restiforme en wortel van den trigeminus. Van uit *i* ontspringen vele fibrae arciformes, die gedeeltelijk door de corpora olivaria gaan en door de raphe zich begeven.
- k C.* Corpora olivaria inferiora, bij de dieren meest in drie meer of minder zamenhangende deelen gescheiden, die achter de corpora pyramidalia *k* geplaatst zijn. Vele stralen gaan van hieruit naar de kern van den hypoglossus *d*.
Door andere vezelbundels worden zij doorboord, die naar de raphe zich begeven.
-

Fig. 3.



Fig. 2. a

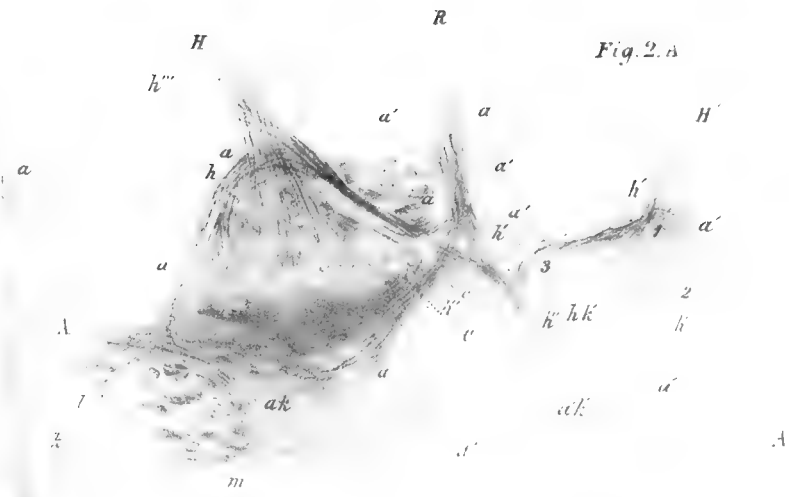


Fig. 2. B.

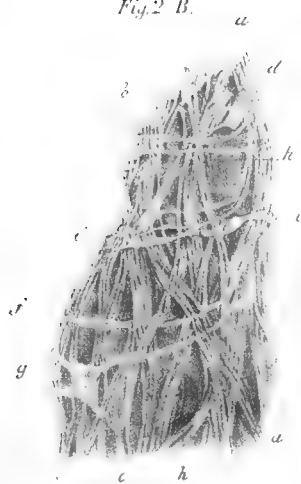


Fig. 1.

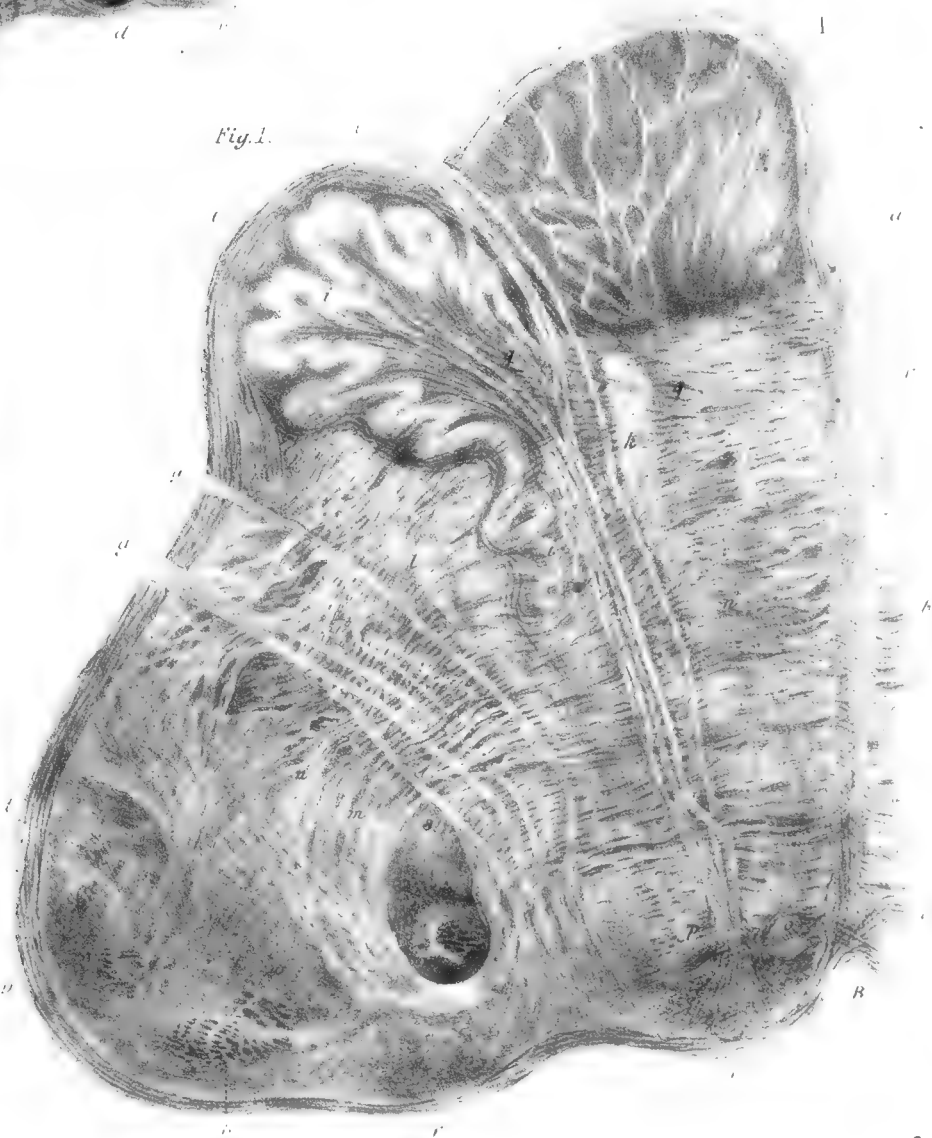




Fig. 6.

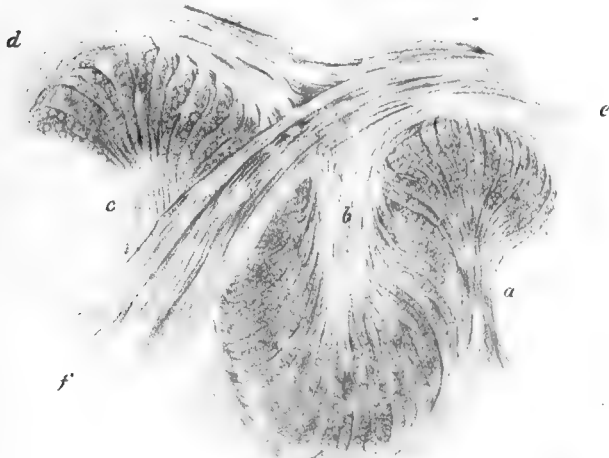


Fig. 5.



Fig. 4.

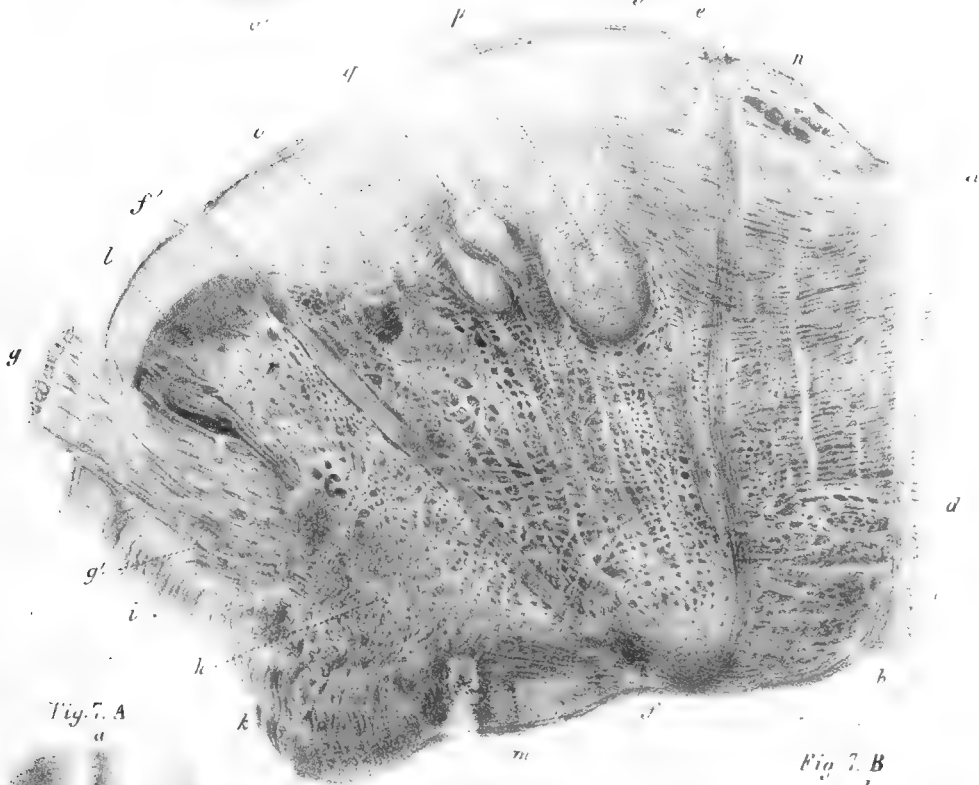


Fig. 7. A



Fig. 7. B



J. L. C. Schroeder van der Kolk. ad nat. del.



Fig. 9.



Fig. 10.

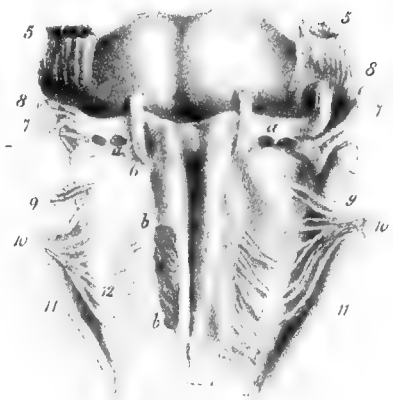


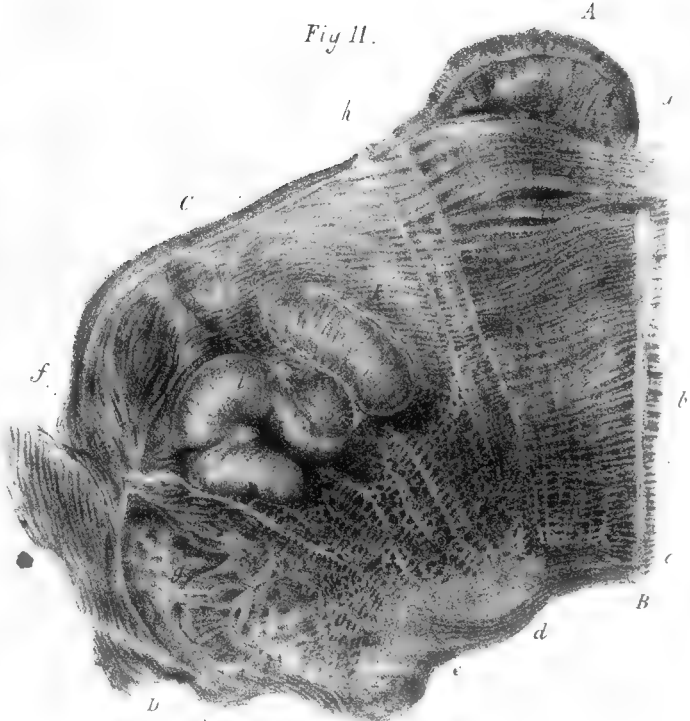
Fig. 8.



Fig. 12.



Fig. 11.



J.L.C. Schroeder van der Kolk. ad. nat. del.



DESCRIPTION
D'UN
DIAMANT REMARQUABLE,
CONTENANT
DES CRISTAUX,

PAR
P. HARTING. * *Tab.*



Peu de minéraux ont fait le sujet d'autant de recherches scientifiques que le diamant. Cependant, il s'en faut encore de beaucoup que ces recherches aient conduit au but qu'on s'est proposé d'atteindre, savoir d'indiquer avec certitude l'origine des diamants. Deux hypothèses se trouvent en présence, dont l'une explique la cristallisation du carbone par une forte chaleur, l'autre par l'action lente de forces chimiques dans la décomposition de substances organiques préexistantes.

Je n'ai pas la prétention de décider l'une ou l'autre de ces questions, d'autant moins que, pour chacune d'elles, les faits paraissent manquer absolument. Mais tout ce qui peut ajouter quelque chose à ce que nous savons déjà de la nature intime de ce minéral, si remarquable à plusieurs égards, me semble mériter quelque intérêt. C'est à ce titre que j'ose appeler l'attention des minéralogistes sur la description qui va suivre.

Le diamant qui en fera le sujet, est originaire de Bahia au Brésil et fait partie d'une collection très curieuse de diamants, présentant soit différentes formes cristallines, soit des couleurs très variées, que M. A. DE ROEVER, joailler, de la maison W. KLUYTENAAR à Amsterdam, a bien voulu

* Présentée dans la séance de l'Académie, du 31 Octobre 1857.

mettre à ma disposition *. Il est taillé en brillant. Sa surface possède l'éclat adamantin à un haut degré. A l'exception des corpuscules, qui y sont contenus, il est parfaitement diaphane et incolore. Son plus grand diamètre est de 11,1 millimètres, son épaisseur de 5,5 millimètres. Il pèse 0,768 grammes, ce qui fait à peu près 4 carats. Par conséquent, si c'était une pierre sans aucun défaut, sa valeur commerciale s'élèverait à plus de mille florins.

En raison de la particularité tout à fait exceptionnelle que cette pierre présente, il ne saurait paraître superflu d'établir avec certitude qu'elle est un diamant véritable. Déjà plusieurs fois d'autres minéraux, tels que le quartz, mais surtout d'autres pierres précieuses, quand celles-ci sont incolores, telles que le saphir, le spinelle, le topase et le beryl, ont donné lieu à des méprises, qui ne sont pas toujours très faciles à éviter, même pour ceux qui sont accoutumés au maniement journalier de ces bijoux.

Cependant il y a deux caractères, qui sont décisifs, lorsqu'il s'agit de reconnaître le diamant parmi d'autres pierres précieuses. Ces caractères sont : sa dureté et son poids spécifique.

Quant à la dureté, j'ai trouvé que le brillant, dont il est question, raye plus ou moins fortement tous les autres minéraux, que je viens de nommer. Le saphir 'en fut rayé au plus faible degré. Aussi sait on que cette pierre se rapproche le plus de la dureté du diamant.

La détermination du poids spécifique fut faite de concert avec mon collègue M. R. VAN REES. Nous le trouvâmes 3,491 à une température de 14°,9 C.

Or d'après les déterminations enregistrées dans le *Traité de Minéralogie* de M. DUFRÉNOY, les poids spécifiques des différentes substances, que je viens de nommer, sont :

quartz	2,654
beryl	2,678
topase	3,521
spinelle	3,523—3,585
saphir	3,970—4,160
diamant	3,550.

Ce dernier poids spécifique est le resultat d'une détermination, faite par M. PÉLOUSE. M. THOMSON obtint 3,529 pour le poids spécifique du diamant.

*) Ce diamant appartient maintenant au musée de l'Institution de TEYLER à Harlem.

M. GRAILICH présenta, il y a quelques mois (dans la séance du 12 Juin 1857), à l'Académie impériale des sciences à Vienne, un diamant très nettement cristallisé, dont le poids spécifique se trouvait être de 3,492, par conséquent presque identique avec le chiffre que nous avons obtenu.

Il paraît par conséquent que le poids spécifique du diamant varie dans certaines limites, d'ailleurs assez restreintes pour que l'on puisse y trouver un caractère très précis et suffisant pour faire distinguer le diamant du quartz et du beryl, qui sont beaucoup plus légers, et du saphir, qui a un poids beaucoup plus élevé. Restent alors les seuls topase et le spinelle, dont le poids spécifique diffère trop peu de celui du diamant pour l'en faire distinguer par ce caractère seul; mais comme ces pierres sont très fortement rayées par le brillant examiné, il ne saurait exister aucun doute que celui ci ne soit un diamant véritable.*

Passons maintenant aux résultats de l'examen microscopique. La majeure partie de cet examen dut être faite en illuminant le diamant comme un objet opaque par la lumière directe du soleil. La lumière transmise ne pouvait être employée avec plein succès que pour ces parties du brillant, dans lesquelles les deux faces sont tout à fait ou presque parallèles. Même en mettant la pierre dans du baume de Canada ou dans de l'huile d'anis, la différence entre son pouvoir réfringent et celui de ces milieux est encore trop grande pour rendre transparentes les parties avoisinant les bords. Heureusement on a pu se passer d'une telle illumination pour bien reconnaître tous les détails de la structure des corpuscules qui s'y trouvent inclus, puisque la lumière incidente était parfaitement suffisante, pourvu qu'on eut soin de faire varier sa direction en changeant la position du diamant, jusqu'à ce que le point à examiner se présentât de la manière la plus distincte.

L'aspect général du diamant, vu à un faible grossissement par sa face antérieure, est rendu dans la figure 1^e. On y observe un grand nombre de corpuscules, simulant des fils ou des poils. Ils sont accumulés surtout vers l'un des bords, l'autre moitié de la pierre en étant à peu près totalement dépourvue. En y regardant de plus près, l'on voit déjà à ce grossissement, mais beaucoup mieux en employant un grossissement plus fort, que la plupart

* Les corpuscules, qui sont inclus dans la substance de ce diamant, ne sauraient exercer une influence notable sur son poids spécifique, même s'ils en diffèrent notablement par la pesanteur, puisque la masse totale de ces corpuscules ne présente certainement pas un centième de celui de la pierre entière.

de ces fils apparents sont des prismes quadrangulaires, montrant à leur surface des stries transversales et parallèles, de sorte qu'ils apparaissent comme composés de lamelles quadrangulaires montées l'une sur l'autre (voyez les Fig. 2, 4, 5, 8). Le diamètre de ces prismes varie de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{8}$ de millimètre. En dépit de leur structure cristalline très évidente l'on ne rencontre parmi ce grand nombre de prismes, dont la figure 1^e ne représente que la majeure partie, presque aucun qui est parfaitement droit. A très peu d'exceptions près, tous sont courbés dans l'un ou l'autre sens; plusieurs sont tordus; d'autres changent maintefois de direction et s'entrelacent par leurs bouts, comme pour former un noeud (voyez la Fig. 1^e *a*, *b*, Fig. 8). Dans quelques cristaux le changement de direction se fait lentement, de sorte qu'il en résulte une courbure simple ou sinueuse. En d'autres points le changement de direction dans les prismes se fait d'une manière brusque, en faisant naître des angles plus ou moins aigus ou obtus, sans qu'il soit possible d'indiquer quelque règle fixe, aucune forme n'étant prévalante. Quelques uns de ces prismes ont les deux bouts tronqués, mais la plupart se terminent en pointes plus ou moins effilées, qui perdent souvent tout aspect cristallin à une faible distance du prisme, dont elles sont la continuation. Aussi l'angle formé par la réunion des surfaces au sommet possède-t'il une grandeur très variable.

La couleur de ces prismes, vus à la lumière directe diffuse, est très variable; quelques uns (Fig. 2) sont colorés en jaune quelque peu verdâtre; d'autres (Fig. 8) sont d'un brun noirâtre, ressemblant assez à celle de l'encre du Sepia; d'autres encore sont bruns avec un reflet rougeâtre; quelques uns enfin sont rouges avec une teinte brune ou jaune (Fig. 4 *d*). Les surfaces des prismes, qui sont tournées vers la lumière, de façon que celle-ci puisse y subir une réflexion directe, montrent un certain éclat métallique. Chaque bord des lamelles minces, qui paraissent constituer les prismes, se dessine alors nettement en blanc, de la manière que j'ai tâché d'exprimer dans les figures 2^{de}, 4^{me}, 5^{me} et 8^{me}, sans pouvoir toutefois reproduire l'éclat qui accompagne cette réflexion.

En peu d'endroits l'opération de la taille a coupé un tel prisme (voyez Fig. 6, où *a* et *b* indiquent deux des lignes qui limitent une des facettes), de sorte que sa section est de niveau avec la surface du diamant, et qu'on peut observer par conséquent son intérieur. Celui-ci possède souvent la même couleur brune noirâtre ou rougeâtre que la surface du prisme, mais sans aucun reflet métallique, ce qui est probablement la cause de ce qu'elle pa-

rait ordinairement plus foncée. Cette observation démontre en même temps, que ces figures cristallines ne sont point creuses, ainsi que cela a lieu quelquefois dans le quartz.

Quant à la question à quel système cristallin ces prismes doivent être rapportés, il est d'abord nécessaire d'établir leur forme, d'une manière plus précise. Mais ce qui serait d'une exécution très facile pour des cristaux libres, devient d'une difficulté presque insurmontable, lorsqu'il s'agit de cristaux, inclus dans une substance minérale, si fortement réfringente que le diamant, avec ses surfaces inclinées en directions aussi variées. Il est clair qu'en de telles circonstances les moyens ordinaires pour mesurer les angles des cristaux ne sauraient être employés avec succès. Le seul moyen, qui nous reste, est d'examiner la figure de la section d'un prisme, mise à nu par la taille. Mais même alors une détermination tout à fait exacte est impossible, puisqu'il faut que le plan de la facette traverse verticalement l'axe du prisme, pour qu'on puisse reconnaître avec certitude sa forme véritable. Or on ne peut pas s'attendre à ce que ceci soit fortuitement arrivé dans le nombre très restreint de cas, où l'un des prismes a été coupé par la taille de la pierre. A vrai dire, je n'ai trouvé qu'un seul point au diamant, où cette condition indispensable est à peu près remplie. C'est l'endroit représenté dans la figure 6^{me}. Là un prisme, ayant d'abord une direction oblique par rapport à la surface, se tourne assez subitement en haut, de façon à prendre une direction qui devie très peu de la verticale, ce dont on peut s'assurer en faisant monter et descendre le tube du microscope. La forme de la section est dans ce cas presque celle d'un carré, et n'en diffère pas plus qu'il ne faut pour répondre par la petite différence des angles à la légère déviation du prisme de la ligne verticale. Je crois par conséquent, qu'on peut admettre, si non avec une certitude absolue, au moins avec une très grande vraisemblance, que les cristaux dont nous nous occupons ici, sont des prismes à base carrée.

Dans ce cas ils peuvent être rapportés soit au système tétragonal, soit au système régulier. Il peut paraître difficile de faire un choix entre ces deux systèmes. Des cristaux prismatiques courbés de différentes manières se rencontrent quelquefois. NAUMANN * en énumère plusieurs cas, où les cristaux, n'appartenant pas au système régulier, offrent cette déviation de la forme or-

* *Lehrbuch der Krystallographie*. II, p. 172.

dinaire. En rapportant les formes observées au type régulier, il faut admettre que les prismes sont composés d'un certain nombre de cubes réunis les uns aux autres et constituant ainsi un assemblage de formes jumelles. Il y a une observation, qui me semble confirmer cette dernière manière de voir. Non loin du bord et immédiatement au dessous de la surface postérieure du brillant se trouve un groupe cristallin (Fig. 9), qui paraît totalement composé de cristaux cubiques enchassés les uns dans les autres. Leurs bords reflètent très fortement la lumière et leur couleur générale se rapproche assez de celle de plusieurs des autres cristaux. A la surface extérieure du diamant ce groupe cristallin se reconnaît par une petite cavité de très peu de profondeur. Cet endroit, où la taille a traversé cet assemblage de cristaux, est teint en brun rougeâtre. On pourrait attribuer cette couleur à l'oxidation de petites particules de fer, produit de l'opération de la taille qui se fait sur des disques d'acier. Mais d'autre part quelques uns des cristaux qui se trouvent logés dans la substance intérieure du diamant, sans aucune communication avec l'extérieur, possèdent une couleur tout à fait identique. Peut être par conséquent cette couleur appartient tout aussi bien à la masse totale de ce groupe cristallin, qui du reste est tout à fait opaque, de même que les autres cristaux.

J'ai déjà dit que plusieurs des cristaux prismatiques se terminent en pointes plus ou moins effilées, ne possédant aucun caractère cristallin. Or entre les cristaux se trouve dispersé un grand nombre de fils brunâtres, rougeâtres ou jaunâtres, dont plusieurs (Fig. 3, *b, c, d*) sont entièrement amorphes et ne paraissent composés que de petites molécules, qui en un certain nombre d'endroits ne sont même pas tout à fait contigues (Fig. 7), mais plutôt distribuées dans une sorte de gangue. D'autres (Fig. 4, *a, c*) ont encore un léger aspect cristallin, produit par des stries transversales réfléchissant fortement la lumière; d'autres enfin (Fig. 3, *a*) présentent en partie une structure prismatique. L'on ne saurait douter par conséquent, que les deux classes de corpuscules, inclus dans la substance du diamant, se tiennent par un lien commun, et qu'elles ont la même origine, quoique la composition chimique puisse offrir quelque différence. En général les fils amorphes ont un diamètre plus petit que les prismes, ce diamètre variant de $\frac{1}{16}$ à $\frac{1}{100}$ de millimètre, soit pour des fils différents, soit pour le même fil en différents endroits. En général la couleur est d'autant plus jaunâtre que les fils sont plus minces, et ceux, dont le diamètre est très petit, sont même souvent colorés en jaune

vif. Au reste ils se tortillent et s'entrelacent encore davantage que les prismes; plusieurs même poussent des petits rameaux.

Avant de passer maintenant à l'examen des diverses hypothèses, qui m'ont enfin conduit à reconnaître avec beaucoup de vraisemblance la nature chimique et minéralogique de ces corps singuliers, je vais rappeler quelques observations analogues faites par d'autres naturalistes. Disons cependant tout d'abord que la présence d'une substance, ayant des formes cristallines distinctes dans un diamant parfaitement diaphane, est jusqu'ici un fait tout à fait isolé.

Tous ceux, qui ont examiné des diamants au microscope, tels que M.M. BREWSTER, PARROT, GÖPPERT, PETZOLDT, font mention de corpuscules noirs, quelquefois bruns, toujours opaques, qu'ils ont quelquefois rencontré dans le diamant. Mais celui que j'ai nommé le dernier et qui parmi tous ceux, qui se sont occupé de cette question, a fait les recherches les plus étendues, ajoute expressément: »niemals habe ich an ihnen regelmässige Gestaltungen oder wohl gar kristallinische Bildungen wahrgenommen *."

Moi-même j'ai aussi rencontré quelquefois en d'autres diamants des petits corps noirs mais toujours amorphes. Ajoutons en passant que je n'y ai pu reconnaître aucune structure rappelant le tissu cellulaire des plantes.

En effet je n'ai pu trouver dans les divers auteurs, que j'ai pu consulter, que deux observations, qui se rapprochent de celle que je viens de rapporter, en ce point que l'intérieur d'un diamant montrait des figures cristallines ou des cristaux véritables.

C'est d'abord le fait singulier décrit par M. DESCLOISEAUX †, qui eut l'occasion d'examiner trois petites plaques de diamant, dont l'une porte un dessin représentant une astérie fixe à six rayons palmés; sur les deux autres ces rayons se réduisent à trois segments demi-elliptiques, dont la forme rappelle un peu celle d'une feuille de trèfle.

Ces astéries, quoique certainement le résultat d'un phénomène particulier de cristallisation, ne sauraient pourtant être considérées comme des véritables cristaux inclus dans le diamant. Ils rappellent seulement les phénomènes

* *Beiträge zur Naturgeschichte des Diamants*, p. 20.

† *Annales de Chimie et de Physique*, 3^{me} Sér. 1845. T. XIV, . 301.

nes analogues qu'on connaît dans quelques saphirs et dans certains cristaux de chaux carbonatée, ainsi que M. DESCLOISEAUX l'a indiqué lui même.

L'autre observation a rapport à des fragments de diamant, d'une couleur noire un peu brunâtre, terne, dont M. RIVAT a fait l'examen *. En brûlant trois de ces fragments dans de l'oxygène pur, au moyen de l'appareil employé par M. DUMAS pour la combustion du diamant, il trouva que les échantillons étaient composés exclusivement de carbone et de cendres. Les cendres étaient jaunâtres et en assez grande quantité pour que, dans l'un des cas, elles avaient conservé la forme du diamant. Examinées au microscope, elles ont paru composées d'argile ferrugineuse et de petits cristaux transparents, dont la forme n'a pu être déterminée.

Par conséquent l'analogie avec le fait, qui nous occupe ici, n'est pas grande; car d'abord les diamants analysés par M. RIVAT appartenaient à cette espèce particulière de ce minéral, qui est connue dans le commerce du diamant sous le nom de *carbonate*, et ensuite les petits cristaux, que l'auteur a reconnus dans les cendres, ne sauraient être assimilés aux singulières cristallisations, tout à fait opaques, dans un milieu parfaitement diaphane, comme celles, dont j'ai donné la description, puisque ces cristaux étaient transparents et que par contre le milieu, qui les contenait, ne transmettait pas la lumière.

Lors du congrès des naturalistes allemands, qui eut lieu à Bonn pendant les derniers jours du mois de Septembre 1847, et auquel j'assistai, j'ai profité de l'occasion que m'offrait la présence de plusieurs minéralogistes distingués, pour leur montrer les dessins que j'avais exécutés et leur demander en même temps leur avis touchant la nature probable des corps qu'ils représentent. J'étais moi-même alors encore dans une ignorance complète à cet égard, n'ayant pas encore employé les réactions microchimiques, qui devaient plus tard donner la clef de l'énigme. Tous m'avouèrent qu'ils n'avaient jamais vu quelque chose de pareil, et quelques uns parmi eux émirent même l'opinion, d'ailleurs parfaitement légitime, que la susdite pierre pourrait bien être quelque autre minéral au lieu d'un diamant. Les résultats de la comparaison de ses caractères avec celle d'autres pierres précieuses, que j'ai rapportés plus haut, suffiront j'espère pour convaincre les plus sceptiques.

Trois hypothèses se présentèrent successivement à mon esprit. Quoique

* *Compt. rendus* 1849, T. XXVIII, p. 317.

j'ai réussi à en écarter deux, je ne crois pourtant pas totalement superflu d'en faire ici l'exposition, ne fut ce que pour corroborer le résultat probable définitif.

La première de ces hypothèses est: que les corps inclus dans le diamant sont des cristaux de rutile.

La seconde: que c'est du carbone cristallisé.

La troisième enfin: que ce sont des cristaux de pyrite de fer.

Examinons chacune de ces hypothèses l'une après l'autre.

Parmi les minéraux, qui se trouvent quelquefois inclus dans le quartz, et dont j'eus l'occasion d'examiner un grand nombre, surtout dans la riche collection du Dr. KRANTZ à Bonn, le rutile fixa d'abord mon attention. Ce minéral cristallise dans le système tétragonal. La couleur rougeâtre, brunâtre, ou jaunâtre des cristaux se rapproche assez bien de la couleur de plusieurs des cristaux, que je venais de trouver dans le diamant. Bien qu'ordinairement diaphanes, les cristaux de rutile sont quelquefois opaques. Enfin l'on connaît des réunions de cristaux de rutile à plans obliques (*titane géniculé* de HAUY), qui peut-être pourraient être considérés comme offrant quelque analogie avec la forme singulière des cristaux prismatiques dans le diamant.

Ces raisons me déterminèrent à emporter de la collection de M. KRANTZ quelques cristaux de quartz contenant du rutile et provenant du Brésil. L'examen microscopique de ces échantillons et de quelques autres, qui se trouvent dans notre collection académique, a cependant bientôt démontré que la différence entre les deux espèces de cristaux est trop grande pour admettre leur identité. Les cristaux de rutile dans le quartz, même les plus minces, sont toujours droits. Leur surface est pourvue de stries ou de canelures dans le sens longitudinal. Les stries transverses y manquent au contraire absolument; seulement on y voit en quelques endroits de petites crévasses, comme il s'en trouve souvent aux cristaux, qui sont contenus dans quelque autre minéral, et lesquelles résultent probablement d'un rétrécissement inégal des deux matières.

Cette première hypothèse étant donc inadmissible, passons à la seconde.

Les observations antérieures de M. PARROT et de M. PETZOLD ont rendu très probable, que des diamants contiennent quelquefois du carbone à l'état non cristallisé. Le dernier de ces naturalistes brula un fragment de dia-

mant, où se trouvait inclus un petit corps noir, sans qu'il en restât aucune trace de cendre.

Or le carbone noir se trouve aussi à l'état cristallisé dans la nature. D'abord comme graphite, puis sous la forme de diamant noir, connu dans le commerce par la dénomination de carbonate. Les cristaux, dont il s'agit ici, ne sauraient pourtant être du graphite, qui appartient à un tout autre type cristallin, mais le diamant noir se trouve quelquefois en cristaux octaédriques réguliers, tout comme le diamant ordinaire. On pouvait par conséquent admettre comme possibilité, que la matière cristallisée en une réunion de cubes, est composée en partie au moins de carbone.

Cependant la couleur des cristaux, qui, quoique très foncée en beaucoup d'endroits, n'est nullepart complètement noire, mais souvent rouge ou jaune, semble être peu en harmonie avec cette conjecture, à moins qu'on n'y ajoute une autre hypothèse, savoir que ces couleurs appartiendraient à un nouvel état allotropique du carbone, inconnu jusqu'à ces jours. Il est donc plus raisonnable d'admettre que ces couleurs proviennent d'une matière spéciale, différente du carbone.

Les substances colorantes du diamant sont très diverses. Grâce à la bienveillance de M. DE ROEVER, j'ai pu examiner un assez grand nombre de diamants diversément colorés, ayant des teintes brunâtres, rougeâtres, jaunâtres et verdâtres. Dans deux de ces diamants, possédant une couleur verte émeraude, la matière colorante se présentait sous la forme de petites particules ou plutôt sous celle de taches en vert bleuâtre foncé, ayant des formes très variées, rondes, allongées, souvent réunies en groupe, mais toujours irrégulières. Chaque tache colorée est environnée d'une zone, où la couleur se perd insensiblement dans la masse diaphane environnante, de la même manière qu'une particule de quelque substance colorante soluble plongeant dans l'eau. Dans tous les autres diamants, que j'ai pu examiner, la couleur, soit brune, soit jaune, soit verd-jaunâtre, se trouvait également distribuée dans toute la substance de la pierre, sans lui faire perdre sa transparence.

M. PETZOLD fait cependant mention de diamants, dans l'intérieur desquels se voyaient des figures dendritiques, dont la couleur passait insensiblement du jaune au brun et au noir. Quoiqu'il ajoute expressément que ces corps n'offraient aucune structure cristalline, il me paraît cepen-

dant très probable, que ces figures dendritiques appartiennent à la même catégorie que les corps dont j'ai donné la description, d'autant plus que parmi ceux-ci il s'en trouve un assez grand nombre, n'affectant pas la forme cristalline.

M.M. DUMAS et STAS *, lors de leurs recherches sur l'équivalent du carbone, trouvèrent que tous les diamants, qu'ils ont brûlés, et dont la majeure partie appartenait à cette classe de diamants réfractaires à la taille que les lapidaires appellent *diamants de nature*, ont laissé un résidu, une cendre, dont le poids variait de $\frac{1}{2000}$ à $\frac{1}{500}$ du poids des diamants employés. Ce résidu consistait tantôt en un réseau spongieux d'une teinte jaune rougeâtre, tantôt en parcelles jaune-paille et cristallines; tantôt en fragments incolores et cristallins aussi. Ils font remarquer que ces cendres ne provenaient pas de parcelles adhérentes à la surface des cristaux brûlés, puisqu'ils ont retrouvé les mêmes résidus dans des combustions faites sur des cristaux très gros, bien brossés et bouillis longtemps avec de l'eau régale. Ces matières minérales appartenaient donc aux cristaux eux-mêmes; elles ont été emprisonnées entre ses propres lames au moment de sa formation, et — ajoutent ils, — »de leur détermination précise ressort, comme conséquence, inévitable l'exacte connaissance de la situation géologique des gîtes de diamant, la nature ayant déposé dans les cristaux mêmes de cette belle substance leur certificat d'origine, tant et si vainement cherché." M.M. DUMAS et STAS, de concert avec M. ELIE DE BEAUMONT, ont fait de ces résidus l'objet d'un examen attentif, mais cet examen n'étant pas encore complet, lors de la communication faite par eux à l'académie, ils n'ont rien dit de la nature de ces corpuscules emprisonnés dans le diamant.

Plus tard M.M. ERDMANN et MARCHAND †, en renouvelant les expériences de M.M. DUMAS et STAS, employèrent des diamants, dont la plupart avaient une teinte jaunâtre ou couleur de fumée. La quantité des cendres obtenues dans les cinq expériences, où ils ont brûlé des diamants, variait d'environ $\frac{1}{1200}$ à $\frac{1}{700}$. Leur couleur était rougeâtre et leurs particules montraient une surface éclatante, comme si elles avaient été incluses toutes formées dans le

* *Comptes rendus*, 1840, T. XI, p. 999.

† *Journal für praktische Chemie*, 1841. T. XXIII. p. 168.

minéral. En brûlant des diamants clairs et transparents, le résidu était presque imperceptible.

M. PETZOLD *, en examinant au microscope les cendres, qui à cet effet lui avaient été remises par M.M. ERDMANN et MARCHAND, les trouvait composées de petites lamelles et de fragments, dont les uns étaient noirs et opaques, d'autres bruns et quelque peu transparents, d'autres encore également bruns et transparents, quelques uns jaunes et d'autres enfin blancs. La plupart d'eux possédaient un éclat assez vif, surtout ceux qui étaient noirs et opaques. Il n'y remarqua pas une structure cristalline, mais en beaucoup d'endroits leur masse était réticulée, ce qui lui fit croire qu'ils étaient peut-être les restes d'un parenchyme végétal.

En examinant ces cendres au chalumeau, il y reconnut la présence du silice et du fer. Elles se dissolvaient dans la soude, en produisant une effervescence, et il obtenait avec le borax une perle claire et un peu colorée en vert. Les perles obtenues avec la soude furent traitées avec de l'acide chlorhydrique, dans lequel elles se dissolvèrent avec effervescence, en laissant un résidu de silice; dans la solution le fer pouvait être reconnu par les réactifs ordinaires.

Or en voyant plusieurs des cristaux, contenus dans le diamant, dont j'ai donné la description ci-dessus, colorés d'une teinte brune-rougâtre, qui rappelle beaucoup celle de l'oxyde de fer, il est permis de croire que cet oxyde entre dans leur composition. Mais comme la plupart ont une autre couleur, il est probable en même temps, que ce n'est pas l'oxyde de fer, qui à lui seul y existe, d'autant moins que l'oxyde de fer hydraté cristallin, tel qu'il provient dans la nature, le lepidokrokite, diffère par sa forme, appartenant au système hexagonal, des cristaux prismatiques à base carrée qui sont inclus dans le diamant.

Ces considérations amenèrent la troisième hypothèse, savoir que ces cristaux sont du pyrite de fer, qui en quelques endroits a subi une décomposition, dont le résultat a été d'une part la formation de l'oxyde, de l'autre la mise en liberté du soufre.

Tout d'abord il y avait plusieurs arguments, qui me parurent plaider en faveur de cette hypothèse.

* L. c. p. 476.

1^o. L'opacité complète des cristaux.

2^o. La couleur de la plupart d'entre eux; quelques uns étant d'un jaune verdâtre, d'autres rappelant celle de l'encre du Sepia, cette dernière couleur se rencontrant aussi assez souvent à la surface des cristaux cubiques du pyrite, mais surtout étant propre aux dendrites de ce minéral qui se trouvent en certaines roches schisteuses. C'est absolument la même couleur que possèdent aussi les corpuscules de sulfure de fer, que j'ai rencontrés en immense quantité dans le terrain d'alluvion d'Amsterdam ainsi que dans l'intérieur d'un grand nombre de restes organiques, qui s'y trouvent accumulés*.

3^o. L'éclat métallique des cristaux, dont la surface réfléchit fortement la lumière.

4^o. La forme cristalline, telle que je l'ai décrite plus haut, n'appartient en effet pas à la pyrite qu'on rencontre à l'état libre; au moins je n'en connais pas d'exemple analogue. Toutefois elle peut très bien être rapportée au même type, et la différence peut s'expliquer par l'influence du milieu, où la cristallisation a eu lieu. En tous cas l'on ne saurait assimiler ces cristaux à la pyrite blanche ou rayonnée, puisque la forme primitive des cristaux de ce minéral est un prisme droit rhomboidal.

Il est vrai cependant, qu'aucun de ces caractères indique la présence du pyrite d'une manière quelque peu sûre. La réaction chimique peut seule décider la question. Mais l'emploi des moyens chimiques trouvait un obstacle dans la réclusion des cristaux, environnés de toute part par la substance du diamant, hormis le petit nombre de points, où la taille les avait traversés. La surface de ces petites sections n'est que de $\frac{1}{50}$ à $\frac{1}{20}$ de millimètre carré, et l'opération chimique, tendant à en découvrir la nature chimique, est par conséquent assez délicate. Cependant en manoeuvrant sous le microscope on peut réussir. Pour appliquer des gouttes très petites des réactifs à l'endroit, où un des prismes présentait sa section à la surface du diamant, je fis usage de fils de verre étirés à la lampe, qui permettaient d'opérer avec des gouttes, dont chacune ne pesait certainement pas $\frac{1}{10}$ de milligramme.

Une telle goutte d'acide nitrique concentré fut mise en contact avec la section d'un des cristaux, et renouvelée après quelques minutes, lorsque

* Voyez *De Bodem onder Amsterdam*. Verh. d. eerste kl. van het Kon. Nederl. Instituut, 3^{de} Reeks, V, p. 36.

le liquide se trouvait évaporé. Après un contact d'environ un quart d'heure, une goutte d'une solution de protocyanure de potassium et de fer fut ajoutée à la première. Aussitôt un précipité bleu peu abondant quoique très distinct indiquait la présence du fer. La section du cristal contenait par conséquent l'oxyde de ce métal. Mais cet oxyde peut provenir de deux sources. Il peut faire partie intégrante du cristal, mais il se peut aussi qu'il y adhère seulement par sa surface extérieure et qu'en effet il est le produit de l'opération de la taille, qui se fait sur un disque d'acier.

Par conséquent cette première expérience ne prouvait rien. Mais ayant renouvelé l'application de l'acide nitrique au même endroit jusqu'à ce que le réactif ne trahissait plus la présence du fer, j'y appliquai, après avoir lavé et essuyé la pierre, une goutte d'eau régale, d'abord à la température ordinaire, puis, comme la réaction était très douteuse, après l'avoir portée au préalable à la température de l'ébullition. Après un laps de quelques minutes le protocyanure de potassium et de fer y faisait de nouveau naître un précipité bleu, très manifeste à l'endroit de la section même et s'étendant aussi un peu dans ses environs. Or le sulfure de fer est insoluble dans l'acide nitrique, à peu près insoluble dans l'eau régale froide, mais il se dissout dans l'eau régale bouillante, il paraît donc très vraisemblable qu'en effet c'est le pyrite de fer qui compose ces cristaux. Cependant je dois ajouter que je n'ai pas réussi à y indiquer la présence du soufre, le chlorure de barium ne produisant aucun précipité dans la solution. Mais si l'on réfléchit, que la quantité de la substance du cristal, dissoute par l'action de l'eau régale, est excessivement minime, ne surpassant certainement pas un millième de milligramme, l'on ne saurait être surpris de ce résultat négatif, puisque le protocyanure de potassium et de fer constitue pour le fer un réactif infiniment plus sensible que ne l'est le chlorure de barium pour l'acide sulfurique.

On ne pourrait acquérir une certitude parfaite qu'en fracturant la pierre pour examiner les cristaux isolés, mais son prix élevé s'y oppose. Espérons que bientôt l'occasion se présentera de renouveler cet examen sur des diamants plus petits et par conséquent d'un prix moins élevé. Cependant cette occasion sera toujours assez rare. M. DE ROEVER, aux mains duquel plusieurs millions de diamants ont passé, m'a dit que c'était la seule fois, qu'il eut remarqué dans un diamant quelque chose de pareil.

En admettant la présence du pyrite de fer dans le diamant, on pourrait être tenté à ranger ce fait dans la catégorie d'autres faits semblables, où le sulfure de fer s'est formé par la décomposition de substances organiques sous la présence du fer en des combinaisons diverses. Je m'abstiens cependant d'en tirer de tels résultats, qui pourraient paraître prématurés, mais j'espère bien que les faits, que je viens d'indiquer, ne seront pas perdus pour la science et contribueront peut-être quelque jour à dévoiler le mystère, dont la formation du diamant se trouve encore enveloppée.



1890



Fig. III.



Fig. IV.



Fig. V.



Fig. VI.



Fig. II.



Fig. I.

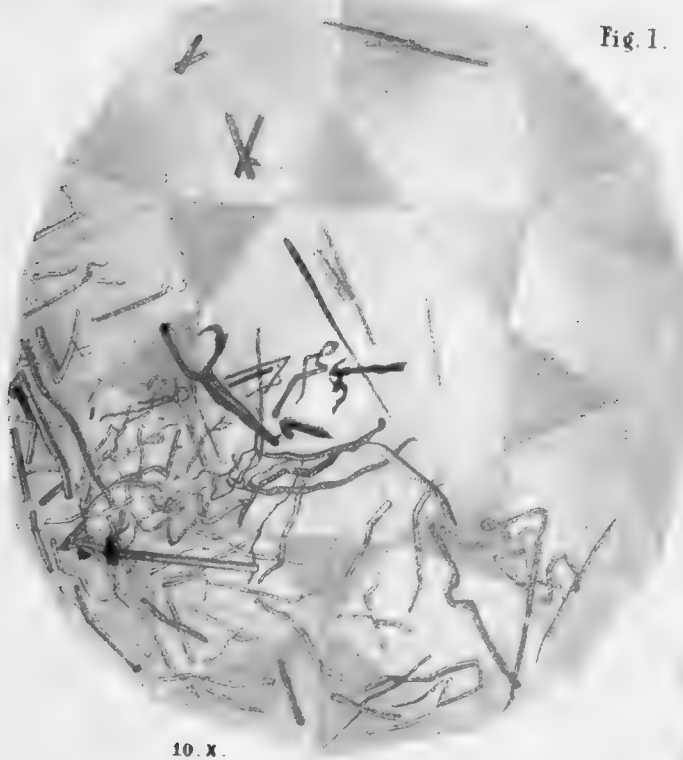


Fig. VII.



Fig. IX.



Fig. VIII.



Harting, ad nat. del.

Steend P. W. v d. Weger Utrecht









