

Pacini's mikroskopische onderzoekingen over den fijneren bouw van het netvlies / door Dr. F.C. Donders.

Contributors

Donders, F. C. 1818-1889.
University of Glasgow. Library

Publication/Creation

[Netherlands] : [publisher not identified], [between 1800 and 1899?]

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/nh93yk98>

Provider

University of Glasgow

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The University of Glasgow Library. The original may be consulted at The University of Glasgow Library. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>





Digitized by the Internet Archive
in 2015

<https://archive.org/details/b21478661>

PACINI'S MIKROSKOPISCHE ONDERZOEKINGEN
OVER
DEN FIJNEREN BOUW VAN HET NETVLIES,
DOOR
D^r. F. C. DONDERS.

Wij zijn aan den ontdekker der kleine zenuwaanhangsels, onder den naam van corpuscula PACINI bekend ¹⁾, nieuwe mikroskopische onderzoekingen over den fijneren bouw van het netvlies (*Nuove ricerche microscopiche sulla tessitura intima della retina di FILIPPO PACINI 1845*) verschuldigd, die allezins het kenmerk dragen van eenen naauwgezetten arbeid, met meesterhand verrigt. PACINI bewijst hier tevens volkomen vertrouwd te zijn met het gewigtigste, omtrent dit onderwerp in de laatste jaren elders verschenen, zoodat zijn arbeid zich aan de jongste ons bekende onderzoekingen hecht; en het is mij hierom niet ongewigtig voorgekomen, de uitkomsten van zijn onderzoek in het kort mede te deelen, te meer daar noch in de verschillende refererende tijdschriften noch in de anders vrij volledig *Jahresberichte* hiervan, voor zoo ver mij bekend is, werd melding gemaakt.

Bij deze mededeeling zal ik mij hoofdzakelijk tot het

1) Deze ligchaampjes, hoewel reeds door ABR. VATER vóór eene eeuw gezien, onder den naam van papillae nerveae beschreven en afgebeeld (Zie C. LANGER, in *Oesterr. Med. Wochenschrift*, 1845, n^o. 22), zijn toch eigenlijk door de tweede ontdekking van PACINI, wiens naam zij dan ook verkregen hebben, eerst het bewust eigendom der wetenschap geworden. HENLE en KÖLLIKER hebben, door hunne naauwkeurige beschrijving (*Ueber die Pacinischen Körperchen an den Nerven des Menschen u. der Säugethiere*, Zürich 1844), het meest bijgedragen, om derzelver kennis in Duitschland en bij ons algemeen te maken.

netvlies van den mensch bepalen, en mij korthedshalve van veelvuldige vergelijking met de waarnemingen van anderen en van te ruime kritiek onthouden. Voor wie de ontwikkeling onzer kennis van het netvlies naauwkeuriger wenscht na te gaan, zij het genoeg, dat na HENLE's *Allgemeine Anatomie*, Leipzig 1841, waarin men S. 656 — 669 en S. 783—788 het gewigstigste tot op dien tijd vindt opgeteekend, nog verschenen zijn: A. HANNOVER, *Mikroskopiske Undersøgelser af Nervesystemet*. Kjöbenhavn 1842 ¹⁾, waarin bl. 49—74 zijne vroegere onderzoekingen (MÜLLER's *Archiv*. 1840, S. 320) bevestigd en uitgebreid worden, en waarbij heerlijke afbeeldingen (Tab. IV en V) van de staafjeslaag (*tunica JACOBI*, *eigenlijk netvlies* van HANNOVER, dat hij van de zenuwuitbreiding onderscheidt) gevoegd zijn; alsmede S. PAPPENHEIM, *Die specielle Gewebelehre des Auges* etc. Breslau 1842, waarin van bl. 114 tot 160 over den bouw van het netvlies gehandeld wordt.

Na eene korte inleiding, deelt P. in het eerste hoofdstuk (p. 8—19) zijn onderzoek mede van de grondvormen der grijze hersenzelfstandigheid, welke ook gedeeltelijk in het netvlies voorkomen, en onderscheidt hiervan vier vormen: 1°. *granuli nervosi* (pl. 2, fig. 3, *a*), gemidd. = 0,0008^{mm.}, 2°. *nuclei nervosi* (*b*) = 0,0058^{mm.}, 3°. *cellulae nervosae* (*c*) = 0,0121^{mm.}, 4°. *corpuscula gangliaria* (*d*) = 0,0275.

De *granuli nervosi* (fig. 3, *a*) hebben de beteekenis van nucleoli, vormen met een vormloos plasma nervosum de oppervlakkige laag der corticale zelfstandigheid van de kleine hersenen en komen elders tusschen andere grondvormen verspreid voor.

De *nuclei nervosi* (fig. 3, *b*) hebben de beteekenis van

1) Hiervan bestaat eene Fransche vertaling, onder den titel van *Recherches microscopiques sur le système nerveux*. Copenhague 1844.

nucleus, bevatten doorgaans een' nucleolus, zijn scherp begrensd, bezitten het rudiment van een celvliesje, komen op vele plaatsen in de grijze hersen-zelfstandigheid voor en vormen eene der dikste lagen van het netvlies (fig. 4, *d*) en van de grijze zelfstandigheid der kleine hersenen (fig. 3, *b*).

De *cellulae nervosae* hebben de beteekenis van cellen, zijn lichter van kleur, bezitten een celvliesje, bevatten kleine korreltjes, de grootste ook een' nucleus met nucleolus, komen vrij veelvuldig in de grijze hersen-zelfstandigheid voor, en vormen eene bijzondere laag in die der kleine hersenen (fig. 3, *c*) en in het netvlies (fig. 4, *b*).

De *corpuscula gangliaria* (fig. 3 *d*) bevatten concentrisch al de vorige vormen en hebben dus de beteekenis eener cellula maggiore (cellula complicata van HENLE). Zij komen in de ganglia en de grijze hersen-zelfstandigheid voor, en grenzen in die der kleine hersenen (fig. 3, *d*) aan de witte zelfstandigheid. Tusschen de *cellulae nervosae* en de *corpuscula gangliaria* komen overgangsvormen voor.

De vier genoemde vormen vond P. dus opvolgend van buiten naar binnen in de grijze zelfstandigheid der kleine hersenen (fig. 3), waar de grenzen van sommige lagen reeds met het bloote oog aan het verschil van kleur te herkennen zijn. In die der grootere hersenen waren alleen de *cellulae nervosae* en *corpuscula gangliaria* in dezelfde orde gelegen, terwijl de granuli en de *nuclei nervosi* tusschen deze verspreid voorkwamen. Dit merkwaardig verschil tusschen de grijze stof der groote en kleine hersenen vond P. in al de klassen der gewervelde dieren terug. Hij maakt verder op den mogelijken oorsprong van zenuwvezelen uit *corpuscula gangliaria* en *cellulae nervosae* en op den Zusammenhang der *nuclei* met *fibrae griseae* opmerkzaam.

Het Cap. II (p. 19—60) bevat P.'s eigene nasporingen omtrent den bouw van het netvlies. Daar het netvlies van den mensch, zelfs bij koud weder, doorgaans hoogstens 24 uren na den dood voor onderzoek geschikt is, moet men zich vooral van versche netvliesen van dieren bedienen; trouwens, de typus is in al klassen der gewervelde dieren dezelfde.

Om de verschillende lagen waar te nemen, plooit P. zoo als HENLE (l. c. p. 665) reeds gedaan heeft, het netvlies, met een stukje aanhangend glasvocht, zoodanig om, dat de binnenvlakte den vrijen rand vormt, waarbij verder eene matige traspwijze drukking zeer essentiël is.

Aan den omgeslagen rand ziet hij nu het eerst een eigen homogeen vliesje, 0,001^{mm}. dik, dat door water afwijkt en nu duidelijk kenbaar wordt (fig. 5 a) en op welks binnenvlakte zich, bij inwerking van azijnzuur, een hoogst fijn plaatvormig epithelium vertoont. Dit vliesje, door hem grensvliesje (membrana limitante) genoemd, grenst met zijne binnenvlakte aan de tunica hyaloidea, ligt in het achterste segment hier tegen aan, is meer naar voren er mede verbonden en zet zich op de processus ciliares voort; de buitenvlakte grenst aan het netvlies. De vaten (fig. 5 b), die in het netvlies zelf ontbreken, liggen tusschen het grensvliesje en de tunica hyaloidea.

Vervolgens onderscheidt hij bij eene naauwkeurige beschouwing aan het netvlies zelf vijf verschillende lagen.

De 1^{ste} laag (fig. 4 a), die aan de membrana limitante grenst, heeft een bijna homogeen aanzien, doch bestaat uit fijne witte vezelen, 0,0025^{mm}. dik, die straalswijs van het centrum uitgaan tot aan den acquator, waar zij eene schuin-sche rigting aannemen, om meer naar voren allengs evenwijdig aan den orbiculus ciliaris te worden. P. heeft enkele malen bijna geslotene lissen van zenuwvezelen (fig. 6) gezien, die hoogst waarschijnlijk tot deze laag behooren, maar tot een gedeelte derzelve beperkt schijnen. De dikte dezer laag

vermindert van achteren naar voren, en bedraagt nabij den aequator bij den mensch $\frac{1}{100}$ mm.

De 2^{de} laag (fig. 4 b) bestaat uit eene enkele laag van bleeke cellulae nervosae, van 0,0111—0,0188 mm. middellijn, met kernen voorzien, die half zoo groot zijn. Door drukking berst de 1^{ste} laag, en komen deze cellen, die nu endosmotisch opzwellen, vrij te voorschijn (b'). Elke dezer cellen beantwoordt aan eene vezel der derde laag, (verg. fig. 7 b, c), en hangt hiermede, althans met de groote cellen, los zamen, zoo als vooral nabij den aequator duidelijk is aan te toonen. Deze laag, die met de eerste niet verbonden is, heeft overal eene gelijke dikte van 0,0186 mm.

De 3^{de} laag (fig. 4 c) is schijnbaar genoegzaam homogeen, doch blijkt, bij naauwkeurige beschouwing, uit geelachtig grijze vezelen, van gelijke dikte als de witte, te bestaan, die door eene korrelige vormlooze stof vereenigd zijn. Zij heeft rondom het foramen centrale eene gele kleur, en uitsluitend hiervan hangt de gele vlek van SÖMMERING af. De dikte dezer laag is zeer verschillend, en neemt, van de gezigt-zenuw af, van waar de vezelen in de rigting der meridianen verloopenen, naar voren allengs af; in het achterste segment, maar op eenigen afstand van het centrum, bedraagt de dikte bij den mensch 0,0457 mm. — Het afnemen in dikte hangt af van het eindigen der vezelen in de cellulae nervosae der 2^{de} laag (verg. fig. 7 c); de binnenste laag vezelen eindigt natuurlijk het eerst, de buitenste bereiken daarentegen de meest naar voren gelegene cellulae nervosae. Waarschijnlijk beantwoordt elke vezel of eene der twee vezelen, waarin zich elke vezel soms splitsen zou, aan eene afzonderlijke cellula nervosa.

De 4^{de} laag (fig. 4 d) vertoont zich in den verschen toestand volkomen doorschijnend en kleurloos, en heeft bij den mensch overal eene gelijke dikte van 0,0496. Weldra

bemerkt men in deze laag nuclei nervosi van 0,006 mm. middellijn, waarvan sommigen een klein verlengsel vertoonen, waardoor ze vereenigd schijnen. In vier of vijf vlakken staan deze nuclei loodregt op het netvlies, en bezitten aan de buitenvlakte nog ééne complementaire laag van cellulae nervosae, welke met de staafjes der 5^{de} laag vereenigd zijn, en slechts met deze duidelijk gezien worden.

De 5^{de} laag (fig. 4 e) bestaat uit staafjes, die bij den mensch 0,0246 mm. lang (bij de amphibiën veel langer) zijn, en naast elkander loodregt op het netvlies staan. Tusschen deze komen op regelmatige afstanden tweeling-kegels van HANNOVER voor, die 0,0165 mm. lang en 0,0093 mm. breed zijn. Met hunne buitenvlakte, — waaraan een globulus terminalis voorkomt, die bij den mensch echter zelden gezien wordt, — grenzen zij aan het zwart pigment; met hunne binnenvlakte rusten zij op de cellulae nervosae der vierde laag, die hieraan dikwijls verbonden blijven. Deze staafjes zijn spoedig aan veranderingen onderhevig, vertoonen dwarse streepjes, breken ligt juist dwars door, zoodat zij uit op elkander gelegene schijfjes schijnen te bestaan, enz. enz. — Om deze laag goed te zien, moet men het netvlies in de tegengestelde rigting omplooijen, zóó namelijk, dat de buitenvlakte den vrijen rand vormt.

Door optelling der verschillende lagen verkrijgt men voor de dikte van het geheele netvlies 0,1485 mm., hetgeen, wegens de drukking, wel tot 0,14 mag verminderd worden.

Indien ik eenige kritiek wagen zal, is het deze, dat P. de cellen der tweede en de kernen der derde laag, zonder genoegzamen grond (uitwendig aanzien alleen kan moeilijk beslissen), als nerveuse elementen beschouwt. De mogelijke juistheid hiervan wil ik geenszins ontkennen; zoo lang echter geene meer afdoende feiten geleverd worden, vind

ik het geraden, HENLE's scepticisme (l. c. p. 670) omtrent deze grondvormen te deelen. — Nog veel gewaagder schijnt het mij, de staafjes en tweelingkegels als nerveuse elementen te beschouwen. De kegels zouden eenigzins overeenkomen met zenuwcellen, en de zamenhang van een' kegel met een staafje zou bewijzen, dat beiden van gelijke natuur zijn, en dit, gevoegd bij den zamenhang der staafjes met de complementaire laag zenuwcellen (?) der vierde laag, is PACINI genoeg, om en de kegels en de staafjes tot de nerveuse elementen te rekenen. Dit schijnt mij te ligtvaardig.

Wij moeten hier nog bijvoegen, dat naar P. in het foramen centrale de gezamentlijke lagen ontbreken, en dat de 1ste, 4de en 5de laag aan den orbiculus ciliaris eindigen, terwijl de grondvormen der 2de en 3de laag zich op den circulus en misschien zelfs op de iris zouden voortzetten.

P. heeft zich niet bepaald tot de gewervelde dieren; hij heeft zijn onderzoek ook eenigermate tot sommige ongewervelde (mollusca en articulata) uitgestrekt. Uit het weinige hieromtrent medegedeeld schijnt reeds te blijken, dat het netvlies van deze dieren aarmerkelijk van den typus der gewervelde dieren afwijkt.

Zoo lang nu de fundamentele typus niet met genoegzame zekerheid uit onderzoekingen op een ruimer veld is voortgevloeid, houdt P. elke physiologische gevolgtrekking voor gewaagd, — en misschien te regt. Ik meen echter uit een physiologisch oogpunt bijzonder de aandacht te mogen vestigen op eene gewichtige uitkomst van PACINI's onderzoek: ik bedoel de eindiging der vezelen van de 3de laag op de verschillende punten van het netvlies in de cellulae nervosae der 2de laag, en het wijken der periphereische vezelen achter de meer centrale (verg. fig. 7 c.).

Het heeft altijd eene groote moeilijkheid gehad, de afzonderlijke waarneming op elk punt van het netvlies

met de wet der excentrische uiting (das Gesetz der excentrischen Erscheinung) in overeenstemming te brengen ¹⁾. Sommigen meenden zelfs in het netvlies het bewijs te vinden, dat dezelfde zenuwvezel, op verschillende punten van haar verloop geprikkeld, een' geheel verschillenden indruk op het sensorium kon te weeg brengen, en verwierpen vooral op dien grond de genoemde wet.

Ik heb dezen grond altijd ontoereikend gevonden, omdat het verloop der zenuwvezelen in het netvlies en de beteekenis van deszelfs verschillende lagen veel te weinig bekend waren; en nu schijnt mij in de dispositie der zenuwvezelen van de derde laag, door PACINI beschreven, — aangenomen, dat deze den prikkel van het licht ontvangen en geleiden, — de mogelijkheid gegeven, dat elke vezel slechts op een enkel punt den prikkel ontvangt, dat elke vezel dus slechts aan één ééning punt van het netvlies beantwoorde. Zonder hieraan te veel te hechten, meen ik, dat het meer dan genoeg is, om de functie van het netvlies niet meer als grond tegen de op vele feiten gevestigde wet der excentrische uiting te laten gelden.

In het Cap. III eindelijk (p. 63—76) vinden wij de voornaamste onderzoekingen van anderen kritisch toegelicht. Ik wil alleen doen opmerken, dat de uitkomsten van HANNOVER het meest tot die van PACINI naderen. HANNOVER onderscheidde in het netvlies hoofdzakelijk 2 gedeelten: de retina propria, die niets anders is dan de vijfde laag van PACINI (de staafjes-laag, tunica JACOBI), en de hersenuitbreiding. Deze laatste, op de binnenvlakte van de eerste gelegen, bestaat uit de vezelachtige uitbreiding der gezigt-zenuw en uit twee lagen zenuwcellen, namelijk, eene enkele laag aan de binnenzijde, meerdere lagen aan de buitenzijde

1) Verg. HENLE. *Allgem. Anatomie*, S. 749—750.

der vezelen. -- Uit vergelijking met de uitkomsten van P. blijkt, dat HANNOVER de eerste vezellaag van P. heeft voorbijgezien, de eindigingswijze van de vezelen der derde laag niet heeft herkend, en de vierde laag niet als kernen gekarakteriseerd heeft, terwijl overigens de overeenstemming niets te wenschen overlaat.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

(Kopij van PACINI).

Fig. 3. Dwarze doorsnede van de grijze zelfstandigheid der kleine hersenen bij den mensch (300-malige vergrooting).

- a. Oppervlakkige laag, uit korrelige stof, *granuli nervosi*, gevormd.
- b. Laag der *nuclei nervosi*. (Deze laag is door P. smaller genomen, om de figuur te verkleinen).
- c. *Cellulae nervosae*.
- d. *Corpuscula gangliaria*.
 - 1. Eene verlengsel derzelve.
- e. Witte zelfstandigheid, uit zenuwvezelen gevormd.

Fig. 4. Een langs den omgeplooiden rand gezien stuk van het netvlies van eene duif (300-maal vergroot).

- a. 1ste laag van witte vezelen.
- b. 2de laag van *cellulae nervosae*; (in *b'* komen ze aan den vrijen rand door eene scheur in de 1ste laag).
- c. 3de laag van grijze vezelen.
- d. 4de laag van *nuclei nervosi*.
- d'. de hiertoe behoorende complementaire laag van *cellulae nervosae*.
- e. 5de laag van staafjes (*tunica Jacobi*).
- f. Pigmentcellen van het zwarte pigment (die aan de staafjes grenzen, hebben scheedevormige verlengselen).
- g. *Membrana limitante*.

Fig. 5. Een omgeplooid stukje netvlies (300-malige vergrooting).

- a. Door water afgewekene *membrana limitante*.
- b. Bloedvaten.
- c. 1ste laag van witte vezelen.

Fig. 6. Lissen van zenuwvezelen uit het netvlies van eene musch.

Fig. 7. Schematische voorstelling van de samenstelling van het netvlies aan het voorste uiteinde, in de rigting van een der meridianen.

a. 1ste laag.

b. 2de laag.

c. 3de laag.

d. 4de laag.

e. 5de laag.

f. Membrana limitante, die in 1 eene plooï vormt, om zich in 2 op de processus ciliares voort te zetten.

Fig. III.

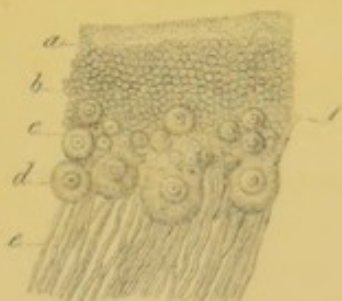


Fig. IV.

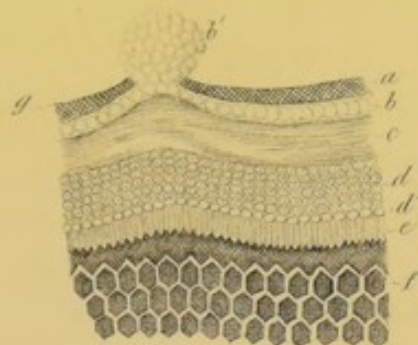


Fig. V.

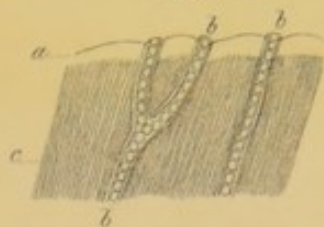


Fig. VI.



Fig. VII.

