

De vorm, de samenstelling en de functie der elementaire deelen, in verband met hunnen oorsprong / door F. C. Donders.

Contributors

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

Publication/Creation

[Place of publication not identified], [between 1800 and 1899?]

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/g2swnf9g>

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>

Ex 11507 (6)

DE VORM, DE ZAMENSTELLING EN DE FUNCTIE
DER ELEMENTAIRE DEELEN, IN VERBAND
MET HUNNEN OORSPRONG,

DOOR

F. C. DONDERS.

(*Met Platen.*)

«In der Mischung und Form der Materie
«liegt der Grund der Körperlichen Erschei-
«nungen der Natur überhaupt und der Thiere.»

REIL.

Een dozijn jaren geleden, werd met de cellen-theorie van SCHLEIDEN en SCHWANN een nieuw en veel belovend tijdperk voor de weefselleer geopend. Het groote feit, dat slechts één oorspronkelijke vorm, de cel, aan de geheele organische natuur ten gronde ligt, werd spoedig in zijne hooge beteekenis begrepen, en SCHWANN's onderzoekingen schenen al dadelijk in 't verschiet ons de wetten te toonen, naar welke alle weefsels uit de primitieve cellen tot stand kwamen. Is in de laatst verloopene jaren die schijn tot wezen geworden?

Wanneer wij met KÖLLIKER thans nog moeten instemmen, dat de weefselleer slechts enkele gevestigde stellingen geene wetten bezit, dan kan het antwoord juist niet bevredigend luiden. In waarheid is de verkregene kennis nog slechts eene flauwe schaduw van de omvangrijke taak, die op de *weefselleer* rust. Zal zij hare taak geheel vervullen, dan moet zij vooreerst het verband aanwijzen tusschen vorm en samenstelling, wording en functie der onderscheidene grondvormen, en bij anderen de bijzondere voorwaarden opsporen, die aan de wording van elken grondvorm en van elk weefsel uit oorspronkelijk gelijkaardige vormen ten gronde liggen.

In het eerste opzicht is luttel, in het laatste schier niets bereikt.

Bedrieg ik mij niet, dan is de schuld dezer weinig bevredigende uitkomst, voor een deel in de eenzijdige opvatting der weefselontwikkeling te zoeken. In de cel heeft men te uitsluitend het celvliesje gewaardeerd, de verschillende vormen en verbindingen dezer vliesjes te veel als essentiële momenten opgevat en is, bij het ontwerpen van klassen, niet genoeg bedacht geweest op den inhoud en de tusschenstof, waarin welligt meer essentiële verscheidenheid en overeenkomst besloten lagen.

Een blik op de door SCHWANN voorgestelde klassificatie zal ons van de juistheid dezer opmerkingen overtuigen. Tot zijne 1^e klasse behooren de geïsoleerde, zelfstandige cellen; tot de 2^{de}, de zelfstandige tot zamenhangende weefsels vereenigde; tot de 3^{de}, de cellen, bij welke de vliesjes alléén met elkander zijn versmolten; tot de 4^{de}, de cellen, die tot vezelen zijn geworden; tot de 5^{de} eindelijk, de cellen, welker vliesjes en holten met elkander zijn verbonden.

Vond deze proeve geen' onverdeelden bijval, 't was geenszins omdat men den grondslag wraakte, maar alléén omdat men de feiten wankelend vond. Immers bij elke beschrijving der cellen-metamorphose ging men trouw van hetzelfde gezichtspunt uit, en wie, zoo als HENLE, wijselijk meende, zich van eene nieuwe proeve van verdeeling te moeten onthouden, scheen toch stilzwijgend de woorden te beamen, waarin hij ¹⁾ denzelfden grondslag als postulaat stelt: „Ein rationelles System der Histologie „müsste als Eintheilungsprincip die Metamorphosen der Zellen „benutzen, so dass Gruppen der Gewebe gebildet würden, je „nachdem z. B. die Zellen discret blieben oder sich der Länge „nach aneinanderreichten, oder sternförmig verzweigten, oder „in Fasern zerspalteten u. s. f.”

1) *Allgem. Anatomic.* S. 132.

Ik heb de beide namen genoemd, die in de geschiedenis der mikroskopische weefselleer ten allen tijde als hare voornaamste grondleggers zullen staan opgeteekend. Moge het mij niet euvel worden geduid, zoo de onbegrensde achting voor hunne verdiensten mij niet weerhield, eenige bedenkingen tegen sommigen hunner meeningen in het midden te brengen.

Het geldt vooreerst de vraag, of met de verhouding van het celvliesje, waarvan schier uitsluitend sprake was, het essentiële van den grondvorm wordt uitgedrukt. Die verhouding, op zich zelve, kan dit nimmer beslissen; het moet blijken uit het verband tusschen de verhouding van 't celvliesje en de overige eigenschappen der grondvormen. Beantwoordt nu aan de verhouding van het celvliesje eene bepaalde scheikundige samenstelling, eene bepaalde stofwisseling, eene bepaalde levenswerkdadigheid? — Het antwoord luidt ten eenemale ontkennend. Zien wij slechts, om den niet overtuigende in onze overtuiging te doen deelen, welke grondvormen, naar eene op dien grondslag gevestigde verdeeling, vereenigd, welke gescheiden worden: de primitieve spierbundels, de zenuwbuisjes en de klierbuisjes, welker functiën hemelsbreed verschillen, vormen, als uit rijen van cellen geworden, eene en dezelfde klasse; maar de zenuwcellen moeten van de zenuwbuisjes gescheiden worden, de spiervezel-cellen van de dwars gestreepte primitiefbundels, de klierblaasjes van de klierbuisjes, niettegenstaande scheikundige samenstelling en levensverrigting het innigste verband aantoonen; ook de pigmentcellen, al is haar inhoud en hare physiologische beteekenis volkomen dezelfde, zullen tot twee klassen moeten behooren, want voor een deel zijn de cellen zelfstandig gebleven, voor een deel daarentegen zijn èn vliesje èn inhoud zamengesmolten. Zoo mogelijk, springt de ondergeschikte beteekenis van de verhouding der celvliesjes nog meer in 't oog, wanneer wij op de primitieve spierbundels en zenuwbuisjes letten. Immers sedert men ontdekt heeft, dat

de eersten zich in de tong verdeelen en in het hart zelfs anastomoseran, dat de laatsten in de peripherie schier overal vertakt worden aangetroffen, zouden die vertakkingen eigenlijk tot eene andere klasse behooren dan de onverdeelde zenuwbuisjes en primitieve spierbundels zelven.

Genoeg, om de ongerijmdheden, waartoe dit stelsel leiden moet, in 't licht te stellen; meer dan genoeg, om te bewijzen, dat in de verhouding der celvliesjes het wezen der vormen niet gegrond is.

Maar is hiermede aan alle verband van den vorm, met de samenstelling en verrigting, niet de bodem ingeslagen? Wij hebben hierop reeds vroeger een antwoord gegeven, dat geheel met onze tegenwoordige zienswijze strookt: „Welligt,” zoo schreven wij ¹⁾, „zou men meenen, dat eene op den vorm „gegronde verdeeling aan eene scheikundige moest beantwoorden, en misschien te regt, wanneer alle grondvormen homogeen waren, gelijk de bindvezel, de veerkrachtige vezel, enz. „Maar de vorm van zamengestelde grondvormen, *welker gedaante door zoo vele andere omstandigheden bepaald wordt*, „kan geenszins aan eene bepaalde scheikundige samenstelling „gebonden zijn; zij bestaan niet uit ééne stof, maar uit meerdere stoffen; zij zijn geene *scheikundige* grondvormen. Hierom „mag het verband tusschen vorm en samenstelling niet in de „zamengestelde ontleedkundige grondvormen gezocht worden, „maar alleen in hunne samenstellende deelen. Zoo kan dezelfde „stof (dezelfde scheikundige grondvorm, als ik mij zoo mag „uitdrukken) elk structuurloos vliesje vormen, hetzij het de „wand eener cel is, hetzij het den inhoud van een zenuwbuisje, „hetzij een' bundel van primitieve spiervezelen omsluit; maar „dit verband ook in de zamengestelde grondvormen zelven te „willen zoeken, en alzoo bijv. een verschil in samenstelling

1) *Nederlandsch Lancet*, 1845—1846, D. I, p. 589.

„vast te stellen tusschen onregelmatig vertakte en regelmatig
„veelhoekige pigmentcellen, omdat zij in vorm van elkander
„afwijken, moet even gewaagd zijn, als tusschen de onder-
„scheidene vormen van geheele beenderen en spieren en der-
„zelver samenstelling een verband te willen aannemen, dat ons
„van den vorm tot de samenstelling en omgekeerd zou kunnen
„doen besluiten.”

Van deze beschouwing zijn wij uitgegaan, toen wij de be-
trekking van vorm, samenstelling en functie tot de ontwik-
keling trachtten op te sporen, en zoo eene poging deden, om
het essentiële in de ontwikkeling aan te wijzen.

Weldra trof het nu onze aandacht, dat in alle lijm- en
chondrine-gevende weefsels de substantia intercellularis de over-
hand heeft, terwijl de inhoud der cel geatrophieerd is; dat de
veerkrachtige vezel in eigenschappen overeenstemt met de cel-
vliesjes, en ook werkelijk uit de celvliesjes haren oorsprong
neemt; dat in alle proteïne- en vet-rijke weefsels, in alle weef-
sels, wier levenswerkdadigheid op een' hoogen trap staat, zonder
uitzondering, de cel-inhoud op den voorgrond treedt.

De onderzoekingen, door deze voorloopige resultaten uitge-
lokt, hebben ons meer en meer tot de overtuiging gebragt,
dat de karakters der latere vormen in 't naauwste verband staan
met hunne wording: òf uit het celvliesje, òf uit den inhoud,
òf uit de tusschenstof, en dat het tot beoordeeling van den aard
der weefsels hoofdzakelijk aankomt op de vraag: waar het cel-
vliesje, waar de tusschenstof, waar de inhoud het overwigt
heeft, en welke opvolgende veranderingen vooral de laatste
ondergaat.

Het schijnt ons toe, dat deze uitkomst volkomen strookt
met eene gezonde aprioristische beschouwing.

Hoe heeft men zich de wording der dierlijke weefsels voor-
te stellen?

De planten leveren een zeker aantal wortelstoffen: proteïne-

verbindingen, zoogenoemde koolstof-hydraten, vetten, zouten. Uit deze wordt het dierenrijk opgebouwd. De melk, die uitsluitend tot ontwikkeling van het organisme toereikend is, bezit geene andere. Een mengsel dier verschillende stoffen, in het ei de inhoud eener cel, gaat in organisatie over. In het mengsel komt eene scheiding tot stand; er ontwikkelen zich *kernen*, *celvliesjes*, die een' *inhoud* omsluiten en door *tusschenstof* vereenigd zijn. Die eerste scheiding van het organische mengsel heeft de hoogste beteekenis, juist omdat ze de eerste is. In de eerste scheiding is, namelijk, alle opvolgende verscheidenheid gegrond. Wij moeten dus naar den aard der gescheidene deelen vragen, en schiet ook onze kennis hier te kort, a priori mogen wij aannemen: waar eene scheiding tot stand komt moet verschil bestaan tusschen de gescheidene deelen. Hoe elk dezer deelen zich verder metamorphosere, het eerste verschil zal zich handhaven en de toekomstige vorm zal den stempel dragen van zijnen oorsprong. Dit zien wij overal in de natuur. Daarom moeten wij elk dezer deelen, bij de verdere metamorphose in het oog houden, daarom, ik herhaal het, worden wij a priori genoopt, het karakter der grondvormen af te leiden uit hunnen oorsprong: òf uit het celvliesje, òf uit den inhoud, òf uit de tusschenstof.

De eerste scheiding berust op de wording eener stof, die den vorm van kern aanneemt, op de wording eener stof, die als celvliesje zichtbaar wordt. Wij hebben regt, dit proces in zoo verre met kristallisatie op ééne lijn te stellen, als er stoffen onder een' bepaalden vorm worden afgezet uit eene vormlooze stof; maar buiten de afzetting moeten wij hier nog de wording der zich afzettende stof, door omzetting, in aanmerking nemen.

De analogie dwingt ons, in zekeren zin, deze vormen, met name het celvliesje, *voor eene bepaalde stof* te houden: altijd en overal treedt zij onder dezelfde voorwaarden, met dezelfde natuur- en scheikundige eigenschappen op, en neemt den vorm

aan van een celvliesje, wanneer de omliggende deelen geene hinderpalen aanbieden en geene andere centra van attractie gevormd zijn. De inhoud daarentegen kan reeds van den aanvang af verschillen. Celwording vooronderstelt de wording eener stof, die wij *dierlijke cellulose* zullen noemen; wat verder aanwezig is kan door het celvliesje worden ingesloten, wat toegevoerd wordt door het celvliesje naar binnen dringen. Aan den inhoud is dus de oneindige verscheidenheid van het leven in de hoogere verschijnselen zichtbaar verbonden; de inhoud gaat duizende metamorphosen te gemoet; hij is en blijft de drager der species en der individualiteit. — Even als de inhoud kan ook de tusschenstof verschillend, en oorspronkelijk zelfs aan den celinhoud gelijk zijn; maar in de verschillende verhoudingen, b. v. van drukking, van endosmose en exosmose is reeds de voorwaarde gelegen van noodzakelijke vroegtijdige wijzigingen, waardoor inhoud en tusschenstof van elkander moeten afwijken.

Zoo ik het wage, deze beschouwingen, in verband met mijne waarnemingen, in de volgende bladen nader te ontwikkelen, niemand kan meer overtuigd zijn dan ik zelf, dat zij in vele opzichten onrijp moeten heeten, dat eene veel breedere ervaring, bepaaldelijk op het gebied der vergelijkende weefselleer en scheikundig onderzoek, in verschillende rigtingen, dringend vereischte is, om ze op vasten grondslag te vestigen. Wijst de gekozen weg ons slechts de juiste rigting aan, dan zal deze eerste schrede door meerderen gevolgd worden, en elke volgende op hechteren bodem staan.

I. HET CELVLIESJE.

a. Morphologische beschouwing.

Het celvliesje is wel in staat, onze aandacht te boeijen. Dit vliesje toch, waarvan het ontstaan afhankelijk is van de wording eener bepaalde stof in planten en dieren, is het gemeenschappelijke voor de geheele levende natuur. De inhoud der cellen moge in de beide hiertoe behoorende rijken hemelsbreed verschillen, voor beide geldt het, dat eene wordende stof de vorm van een celvliesje aanneemt. Zou deze overeenstemming geheel toevallig zijn, of zou men niet eerder vermoeden, dat in de zamenstelling der stof eene nog onbekende analogie huisvest? Wij komen hierop later terug.

Het celvliesje der planten is veel onderzocht. Die onderzoekingen hebben tot zekerheid gebragt, dat dit vliesje oorspronkelijk overal uit dezelfde stof bestaat: de *cellulose*, — bij enkele lagere klassen welligt uit een hieraan verwant koolhydraat. Dit vliesje kan velerlei veranderingen ondergaan, deels door vorming van nieuwe lagen op de celvliesjes, deels door afzetting in de zelfstandigheid zelve van het vliesje. De cellulose is echter de éénige stof, die uit haren aard den vorm van celvliesje aanneemt; de overige stoffen vertoonen denzelfden vorm alleen, omdat zij op of in het reeds gevormde cellulose-vliesje worden afgezet. Intusschen is een zeker verschil in eigenschappen der cellulose (meerdere of mindere oplosbaarheid, meer of minder gemakkelijke blaauwe verkleuring door iodium, met of zonder zwavelzuur) niet te miskennen, hoezeer het moeilijk is uit te maken, of dit verschil enkel aan vreemde in het cellulose-vliesje afgezette stoffen, dan wel voor een deel aan geringe modificatien van aggregatie-toestand enz. der cellulose is toe te schrijven. Op andere eigenschappen van het celvliesje der planten komen wij later tot betere vergelijking terug.

In het dierenrijk is de zamenstelling van het celvliesje weinig

nagespoord, ongetwijfeld, omdat het isoleren der stof, waaruit het is zamengesteld, onoverkomelijke zwarigheden schijnt op te leveren. Intusschen leert ons de verhouding tegenover een groot aantal van reactieven, dat wij hier en oorspronkelijk en bij alle verdere metamorphosen dezelfde stof onveranderd aantreffen, althans met geene grootere verscheidenheid, dan er tusschen cellulose en cellulose bij de planten bestaat. Willen wij dit nader in het licht stellen, dan moeten wij eerst het celvliesje in zijne vormveranderingen volgen, opdat er omtrent de secundaire vormen geen twijfel besta.

Alle bewijs, dat het omhullend vliesje als celvliesje moet beschouwd worden, is ten eenemale overbodig, waar de cel zelfstandig blijft en ongeveer haren vorm behoudt. Kerncellen, epiteliumpcellen, hoorncellen in 't algemeen, bloedcellen, pigmentcellen, vetcellen, (spier-) vezelcellen, zenuwcellen, enz. enz. hebben het oorspronkelijke celvliesje behouden. Van al die grondvormen, voor welke het is uitgemaakt, dat zij door opvolgende communicatie van den inhoud der cellen, hetzij met, hetzij zonder voorafgaande vertakking (voortgroeiing in verschillende rigtingen) ontstaan zijn: zenuwbuisjes, dwarsgestreepte primitieve spierbundels, haarvaten, vereenigde pigmentcellen, — geldt klaarblijkelijk hetzelfde. Maar ik meen daarenboven, de zoogenoemde kernvezelen van HENLE en alle veerkrachtige vezelen, zonder onderscheid, hieronder te mogen rangschikken. Het is van het hoogste gewigt, hiervan het bewijs te leveren, omdat wij juist in de veerkrachtige vezel den geschiktsten vorm vinden, om de dierlijke cellulose, de stof der celvliesjes te bestuderen.

De wording dier veerkrachtige vezelen ligt tot dusverre in het duister. SCHWANN ¹⁾ erkent, dat hij de ontwikkelingsgeschiedenis van 't veerkrachtige weefsel slechts onvolkomen

¹⁾ *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen.* Berl. 1839. S. 148.

onderzocht heeft, slechts in zoo verre, als hem noodig scheen, om het beginsel van de ontwikkeling uit cellen, als waarschijnlijk, te handhaven. Zijne onderzoekingen bepalen zich tot den middelsten rok der slagaderen van een varken-foetus van 6 d. lengte, en tot den nekband van een schaap-foetus. Behalve de reeds gevormde netten van veerkrachtige vezelen, hier en daar met geatrophieerde kernen voorzien, vond hij in de rokken der aorta duidelijke vezelcellen. Hij vermeent, dat de veerkrachtige vezelen uit deze vezelcellen ontstaan, terwijl thans wel niemand twijfelt, of SCHWANN heeft de blijvende vezelcellen van KÖLLIKER gezien. Het ontstaan uit cellen brengt SCHWANN verder in verband met het vermoeden van PURKINJE en RÄUSCHEL, dat er een rudimentair kanaal in 't centrum van de elastieke vezelen der vaten zou bestaan, waartoe zij besluiten uit een zwart punt, op de dwarse doorsnede en uit eene gespikkelde lijn in de lengte-rigting der vezel door hen gezien. — Het veerkrachtig weefsel van den nekband vond SCHWANN bij het door hem onderzochte, veel oudere schaap-foetus, nog veel minder ontwikkeld. Hier zag hij alléén kernen in eene grijze, in de lengte-rigting eenigzins vezelige streng. Verder strekte zijn onderzoek zich niet uit. De wording uit cellen, achtte hij nu, uit analogie, genoegzaam bewezen.

Intusschen is zijne eerste waarneming onjuist uitgelegd, en zijne laatste hoogst onvolkomen. — Reeds voor vele jaren heb ik de opmerking gemaakt, dat men vaak van *weefsel*-ontwikkeling spreekt, terwijl men slechts een enkelen grondvorm op het oog had. Zoo heeft ook SCHWANN bij het veerkrachtig weefsel alléén aan de veerkrachtige vezelen, bij het bindweefsel alléén aan de bindvezelen gedacht, hoezeer in het eerste ook bindvezelen voorkomen, en in het laatste de veerkrachtige vezelen niet ontbreken. Bij de ontwikkeling van het bindweefsel nu treft SCHWANN ¹⁾ overal langwerpige, meestal spil-

1) l. c., p. 135.

vormige, vaak vertakte, kernhoudende cellen aan, die, naar zijne meening, zich ten slotte in bindvezelen zouden splitsen. Wij zullen zien, dat, zoo als ook HASSALL reeds vermoedt ¹⁾, juist uit deze cellen zoowel de dikkere veerkrachtige vezelen als de dunnere (kernvezelen van HENLE) zich ontwikkelen. GERBER's gevoelen ²⁾, dat de netten van veerkrachtige vezelen door organisatie der tusschenstof zouden ontstaan, schijnt mij van allen grond ontbloomt.

Een gewichtig moment in de geschiedenis der veerkrachtige vezelen is HENLE's onderscheiding van kernvezelen ³⁾. Wat door VALENTIN ⁴⁾ als *horizontal fädig aufgereihtes Epithelium* (gedeeltelijk), door PURKINJE en ROSENTHAL ⁵⁾ als *formatio granulosa*, door GERBER ⁶⁾ als *variköser Zellstof* beschreven was, neemt hij onder deze benaming op, en rekent hiertoe verder de vertakte vezelen van het bindweefsel en van de vaat-rokken, die als veerkrachtige vezelen beschreven waren. Al deze vormen zouden zich uit de kernen ontwikkelen, terwijl de cellen, na onvolkomene ontwikkeling (juister misschien het tusschen de kernen geblevene cytoblastema) in bindvezelen zouden overgaan.

HENLE beschouwde reeds het veerkrachtige weefsel als gewijzigd bindweefsel, hoezeer hij nog van meening was, dat de veerkrachtige vezelen het bindweefsel geheel konden verdringen. Bij den trapswijzen overgang nu zijner kernvezelen in veerkrachtige vezelen, en de groote verwantschap (volkomene gelijkheid) tusschen deze beiden, is hij niet ongeneigd, de veerkrachtige vezelen uit de kernvezelen, en dus uit de ker-

1) *The Microscopic Anatomy of the Human Body*. 1849. p. 334.

2) *Handbuch der allgemeinen Anatomie*. 2^e. Ausg. 1844. S. 119.

3) *Allg. Anat.* S. 194. u. f.

4) *Repertorium*. 1838. S. 309.

5) ROSENTHAL. *De formatione granulosa*. Diss. inaug. Vratislaviae, 1839.

6) *Allgem. Anatomie*. 1^e Ausg. S. 125.

nen, af te leiden ¹⁾, eene hypothese, die ook VALENTIN ²⁾ theoretisch zeer aannemelijk vond.

Een' tijd lang deelde ik het gevoelen van HENLE. Ik meende zelfs door vergelijking der veerkrachtige vezelen van de huid der voldragene vrucht, met die van den volwassene en door het onderzoek van een ziekelijk gezwel, waarin zich vele veerkrachtige vezelen ontwikkeld hadden, mij van de juistheid van HENLE's gevoelen te hebben overtuigd ³⁾. Ik erken thans, gedwaald te hebben. De oorzaak mijner dwaling (en misschien mag ik van mijn' voorganger hetzelfde zeggen) is te zoeken in de soms geringe ontwikkeling van het reeds in twee rigtingen verlengde celvliesje, 't welk de kern niet zelden naauw omsluit. Wanneer het celvliesje reeds duidelijk ontwikkeld was, wist men niet wat er van te maken, want dat de bindvezelen hieruit zouden ontstaan, kan men SCHWANN niet toegeven; en waar het celvliesje zeer weinig ontwikkeld was, werd het over 't hoofd gezien. Wat als voortzetting van de kern beschouwd werd, is werkelijk voortzetting van het celvliesje. Reeds GERBER was dit niet ontgaan, hoezeer hij ook kernvezelen in zijne celvezelen, en zelfs naakte kernvezelen aanneemt. VALENTIN ⁴⁾ had evenzeer van een' zoom om de kernen gesproken en den verbindingsdraad tusschen de aanzwellingen dezer kernen als eene voortzetting van dien zoom beschreven. HENLE zelf ⁵⁾ zegt, dat de draden, die de kernen elkander toezenden, aanvankelijk fijn en bleek zijn, en eerst allengs de sterkte en de vastheid der donkere ligchaampjes verkrijgen, waarvan ze uitgaan. De waarheid is, dat de kern doorgaans geheel omschreven gezien wordt, en dat het kleine celvliesje zich naar 2 zijden als een spits toeloopend vezeltje

1) *Allg. Anat.* S. 407.

2) *Art. Gewebe* in WAGNER'S *Handwörterbuch*. S. 669.

3) *Holländ. Beiträge*. B. I. S. 258.

4) *Repertor.* 1838. S. 309. Taf. I. fig. 1, en MÜLLER'S *Archiv*. 1839. Taf. VI.

5) *Allg. Anat.* S. 194.

vertoont; de kern blijft kern overal, waar het celvliesje niet tot stand komt.

Een groot aantal afbeeldingen, door GERBER, door VALENTIN, door HARTING en anderen geleverd, bevestigen onze voorstelling: b. v. bij GERBER fig. 106 en 219, bij VALENTIN ¹⁾ fig. 10 (cellen uit het onderhuidsche bindweefsel van een menschelijk embryo van 5 maanden), fig. 14 (hoornvlies van een hoender-embryo van 13 dagen), fig. 15 (lederhuid van idem), fig. 61 (celvezelen uit het groote net van een 2½" lang schaap-embryo), fig. 62 (celvezelen der pees van Achilles van hetzelfde embryo). Bij vergelijking vooral van fig. 10 en fig. 62, die ik hier heb overgenomen (pl. 1, fig. I en II), met den volkomen ontwikkelden toestand, is naauwelijks eene andere uitlegging mogelijk, dan dat de tusschenstof tot bindvezelen, de verlengselen der cellen allengs in dunne veerkrachtige vezelen (HENLE's kernvezelen) overgaan, terwijl de kern wordt opgeslorpt. Vooral verdient ook de afbeelding vergeleken te worden, die HARTING ²⁾ van het longweefsel van een menschelijk embryo van 3½ maand gegeven heeft (fig. III); hier vindt men kernen en jeugdige vezelzellen, waaruit HARTING teregt de toekomstige veerkrachtige vezelen afleidt. Eindelijk REICHERT ³⁾, die de huidvezelen uit de versmoltene tusschenstof en celvliezen afleidt, en op vele plaatsen de dunne veerkrachtige vezelen heeft voorbijgezien, spreekt van later ontstaande vezelcellen, waaruit zich spiraalvezelen zouden ontwikkelen: „Dagegen” zoo lezen wij bl. 117, „sehe ich an allen „Stellen, wo sich unter dem Bindegewebe häufig Spiralfasern „vorfinden, so z. B. im Unterhaut-Zellgewebe, während der „Entwicklung spindelförmige Faserzellen auftreten, welche an

1) Art. Gewebe., o. 1.

2) ADRIANI. Dissert. anat. inaug. de subtiliori pulmonum structura. 1847.

3) Vergleichende Beobachtungen über das Bindegewebe und die verwandten Gebilde. Dorpat, 1845.

„ihren Enden in Fäden auslaufen und wahrscheinlich den „Bildungsstufen jener Spiralfasern angehören.“ De waarheid is, dat deze *spindelförmige Faserzellen* overal voorkomen, waar zich bindweefsel ontwikkelt, dat zij geene gedurende de ontwikkeling gevormde, maar primitieve zijn, en dat de huidvezelen uitsluitend uit de tusschenstof ontstaan.

Na dit alles behoeven mijne eigene waarnemingen slechts te strekken, om de juistheid mijner verklaring van vreemde waarnemingen te staven.

Mijn eerste twijfel aangaande de ontwikkeling der dunne veerkrachtige vezelen uit kernen, ontstond bij het beschouwen van die zoogenoemde kernvezelen, welker kern zichtbaar is overgebleven. Dit is het geval in de zoogenoemde *formatio granulosa* van PURKINJE; dit ziet men doorgaans hier en daar in de cornea (fig. IV), verder in het vezelkraakbeen (fig. V) en enkele malen in pezen (fig. VI) en banden. Overal ziet men hier in vele gevallen de kern rondom scherp begrensd, zoodat het vezelvormig verlengsel niet van de zelfstandigheid der kern uitgaat, en de vorm veelmeer met die eener vezelcel overeenstemt. — Mijn twijfel werd versterkt door het onderzoek van den samenhang tusschen kraakbeen, vezelkraakbeen en vezelachtig weefsel. Aan de *labra cartilaginea* van gewrichten, aan het tusschenwervelkraakbeen, aan het vezelachtig weefsel, 't welk aan de runderpooten op de meeste plaatsen met het bekleedende gewrichtskraakbeen samenhangt, vindt men hiertoe overvloedig gelegenheid. Vooreest merkt men op, dat de tusschenstof van 't ware kraakbeen zich onmerkbaar in die van 't vezelkraakbeen en in de bindvezelen van 't vezelachtige weefsel voortzet, zoodat gelijkheid van oorsprong (dat is ontwikkeling uit de tusschenstof voor beiden), mijns inziens, hier onmiskkenbaar is. Maar te gelijker tijd ziet men de kraakbeenligchaampjes allengs voor de dunne veerkrachtige vezelen van 't vezelachtige weefsel plaats maken, waarbij zij eerst langer

worden, daarna hunne kernen verliezen en eindelijk als volkomene veerkrachtige vezelen zich vertoonen. KÖLLIKER heeft, zoover ik weet, geene onderzoekingen medegedeeld over den oorsprong der veerkrachtige vezelen, en zegt alleen van die der huid en die der pezen, dat zij waarschijnlijk uit de kernen ontstaan ¹⁾. Maar hij heeft vooral de aandacht gevestigd op een gewigtig feit, dat, namelijk, in vele pezen, banden enz., nabij de inhechting in de beenderen, kraakbeenligchaampjes voorkomen, die ook op sommige plaatsen reeds door KOHL-RAUSCH gezien waren. Hij heeft in het ligamentum falciforme den allengschen overgang van de kraakbeencellen in de dunne veerkrachtige vezelen nagegaan ²⁾, „verfolgt man nämlich,” zoo lezen wij ter dezer plaatse, „die reihenweise gelagerten „Zellen in die Tiefe, so sieht man, wie ihre Contouren immer „undeutlicher und die Kerne immer länglicher werden und zuletzt sieht man nur noch lange schmale Kerne hintereinander, die schliesslich unter sich verschmelzen.” Vroeger ³⁾ had hij reeds gezegd: „Was die in Bändern der Sehnen und in „Sehnenscheiden vorkommenden Zellenreihen betrifft, deren „Kerne nach dem Verschwinden der Zellen auswachsen und in „zu Kernfasern sich aneinanderreihen, so kann ich nicht „umhin, auf deren grosse Aehnlichkeit mit den einfacheren „Knorpelzellen der Sehnenscheiden und Sehnen aufmerksam zu „machen, eine Aehnlichkeit, welche so gross ist, dass ich „fast geneigt wäre, dieselbe als Identität zu bezeichnen, wenn „es nicht gar zu sonderbar klänge, einen Uebergang der Kerne „von Knorpelzellen in Kernfasern zu behaupten. Mögen Andere diesen Gegenstand weiter führen; ich will nur noch das „erwähnen, dass ich an fast allen Orten, wo ich Knorpelzellen „im Bindegewebe antraf, auch solche Zellenreihen und ihre

1) *Mikroskopische Anatomie*. Bd. II. S. 35. S. 257. Leipzig 1850.

2) Vergelijk fig. 103. S. 327.

3) l. c. p. 233.

„Beziehung zu Kernfasern auffand.“ Na eene onbevooroordeelde beschouwing van soortgelijke overgangen van kraakbeenligchaampjes in veerkrachtige vezelen, op zeer verschillende plaatsen, moet ik verklaren, de kernen te hebben zien verdwijnen en de verlengde celvliesjes als veerkrachtige vezeltjes te hebben zien optreden. Eene afbeelding (fig. VII), die ik reeds vroeger gaf ¹⁾, toont duidelijk aan, dat de vezelvormige kraakbeenligchaampjes aan de oppervlakte van 't kraakbeen ook uit de celvliesjes en niet uit de kernen ontstaan.

Het volkomen bewijs wordt eindelijk geleverd door het onderzoek van het hoornvlies, van pezen, van de huid, van het bindweefsel, op verschillende tijdperken van ontwikkeling. Op al deze plaatsen treft men de spilvormige vezelcellen van SCHWANN aan, aanvankelijk minder lang en door betrekkelijk weinig tussenstof gescheiden; en terwijl in eenigzins latere tijdperken deze tussenstof in hoeveelheid toeneemt en een meer vezelachtig aanzien verkrijgt, ziet men de vezelcellen langer en langer worden, somtijds zich vertakken en vereenigen en eindelijk meestal hare kernen verliezen. In den tendo Achillis b. v. eener menschelijke vrucht van vier maanden, vindt men ware vezelcellen, met kernen, door eene tussenstof met vezelachtig aanzien, reeds gescheiden. In eene vrucht zeven maanden zijn de kernen nog voorhanden (fig. VIII), doch is de inhoud reeds genoegzaam verdwenen en door de toegenomene lengte en onderlinge vereeniging zijn zij reeds meer overeenkomstig met de dunne veerkrachtige vezelen van het volkomen ontwikkelde peesweefsel. Die overeenkomst wordt treffend (fig. IX) na inwerking van potassa of soda, waardoor de kern wordt opgelost en waaraan het vezelvormig verlengde celvliesje weêrstaat. Hetzelfde geldt voor de huid en voor het onderhuidsche bindweefsel, met dit onderscheid, dat

1) MULDER's *Proeve eener physiologische scheikunde*, fig. 133.

hier ook reeds spoedig enkele vertakkingen van het celvliesje worden waargenomen (fig. X, verg. ook fig. I). De beteekenis hiervan springt in het oog: in de huid zijn de veerkrachtige vezelen later vertakt; dit geldt niet van het peesweefsel, en ook daar vertakken zich de vezelen niet. In het weefsel van 't hoornvlies vond ik bij een kalf-embryon van 8 centim. lengte insgelijks kleine vezelcellen, vooral in de nabijheid der reeds volkomen gevormde membrana Descemetii, veel digter bij elkander dan de zoogenoemde kernvezelen in 't volwassen vlies (fig. XI). Ook hier volgt dus vermeerdering der tusschenstof. Bij eene, na afpelling, zich herstellende cornea (fig. XII) waren schier alleen de kernen te zien. Zal men er daarom aan twijfelen, dat hier de later ontstaande verlengsels, toch ook als celvliesjes, of, zoo men liever wil, als de stof der celvliesjes moeten worden aangezien?

HENLE heeft zich, als een' grond voor het ontstaan zijner kernvezelen uit de kernen, beroepen op beider onoplosbaarheid in azijnzuur. Die eigenschap hebben zij werkelijk gemeen, maar het celvliesje bezit die evenzeer en deelt daarenboven de moeilijke oplosbaarheid in alkaliën met HENLE's kernvezelen, terwijl de kernen hierin vrij spoedig oplossen. Voorts verdient het vooral onze opmerking, dat SCHWANN de vezelcellen aan koking zag weêrstand bieden, hetgeen ik bevestigd vond, — al weder een punt van overeenkomst met de veerkrachtige vezelen en met de celvliesjes in het algemeen, en geheel in strijd met het ontstaan van lijmgevende vezelen uit deze cellen. — Maar ik onthoud mij van verdere scheikundige gronden, om mij niet aan eene petitio principii schuldig te maken, wanneer ik later het verband tusschen oorsprong uit celvliesjes en scheikundige verhouding zal aantoonen.

HENLE ¹⁾ en vele anderen erkennen, dat de beteekenis der

¹⁾ l. c. p. 200.

vroegtijdig aanwezige vezelcellen niet regt duidelijk is. Hunne onderzoekingen zijn in strijd met SCHWANN's bewering, dat zijne uit het bindweefsel van embrya afgebeelde kerncellen, die zich naar eene of beide, of wel naar meerdere zijden in vezelen voortzetten, het begin van bindvezelen zouden zijn. En toch die vezelcellen kunnen niet zonder beteekenis wezen. Welligt zegt HENLE ¹⁾, vormen zich hieruit de gaffel- of ster-
vormig verdeelde vezelen der lamina fusca en der zonula Zinnii. Maar vergeet hij hierbij niet, dat de genoemde vezelcellen algemeen zijn, en dat dit zeker in geen en deele van bovengenoemde, eenigzins problematische, vezelen kan gezegd worden. Men ziet het: per exclusionem zou men haast een verband hebben moeten zoeken tusschen SCHWANN's spilvormige cellen en de zoo algemeen verspreide veerkrachtige vezelen.

Doch er is veel meer: de morphologische voedingsverhoudingen der veerkrachtige vezelen sluiten zich in alle opzichten aan die der celvliesjes. Ik wijs in de eerste plaats op de eigenschap van vertakking en van netvorming. Het voortgroeijen in meer dan eene rigting, het vormen van netten door zamen-groeijing der vertakkingen, is voor het celvliesje een zeer gewoon verschijnsel; bij de kern, die door hare ligging in de cel als kern wordt gekenmerkt, ziet men het nooit. Zoo sluiten zich de netten van veerkrachtige vezelen, wat het celvliesje aangaat, aan de haarvaten, waarmede zij, zoo als GERBER ²⁾ reeds opmerkt, niet zelden overeenkomst hebben.

De vertakte pigmentcellen, de splitsingen der zenuwbuisjes, de primitieve spierbundels in tong en hart, zijn verder zoo vele bewijzen voor de eigenschap van het celvliesje, om zich te vertakken. Van celvliesjes alléén zijn vertakkingen bekend. Die der veerkrachtige vezelen hebben aan celvliesjes haar ontstaan te danken, of gaan van celvliesjes uit en hangen hier-

1) l. c., p. 197 en 379.

2) l. c., p. 179.

mede innig zamen, zoo als, bij de scheikundige beschouwing van 't celvliesje, voor het veerkrachtig net in 'toorkraakbeen en in de epiglottis nader blijken zal. Merkwaardig is voorts de verdikking der celvliesjes, die in de kraakbeencellen inzonderheid duidelijk is. Hier kan het celvliesje zoo belangrijk in dikte toenemen, dat de inhoud schier geheel verloren gaat. — Ten onregte heeft REICHERT dit ontkend. Zelfs in 't beenweefsel is, zoo als later blijken zal, het karakter van 't celvliesje bewaard gebleven.

Ook in de hoornzellen is eene vrij aanzienlijke verdikking onmiskenbaar. SCHWANN ¹⁾ nam verdikking der vetcellen in een eenjarig rachitisch kind waar, enz. enz. — Deze eigenschap nu deelen de uit celvliesjes gewordene veerkrachtige vezelen. Men behoeft slechts de vaatrokken op verschillenden leeftijd te onderzoeken, om eene, tot den volwassen leeftijd en soms langer, allengs toenemende verdikking waar te nemen. Bij vergelijking van de veerkrachtige vezelen des nekbands van kalf (fig. XII,1) en koe (fig. XIII,2) springt het verschil duidelijk in 't oog, zoo als reeds door VALENTIN ²⁾ te regt werd opgemerkt. Die verdikking berust op eene voortgaande wording der stof, waaruit celvliesje en vezel bestaan, en op eene neiging, om zich op of in de reeds gevormde stof van gelijken aard af te zetten; doch hoe ze wordt afgezet, is niet altijd even duidelijk. In 't gewone kraakbeen (ik kan dat van 't neusmiddelschot niet genoeg als typus aanbevelen) schijnt de verdikking op de binnenvlakte van het celvliesje te ontstaan, — althans het lumen der cel neemt af; in de epiglottis, vooral van tamelijk oude voorwerpen, ziet men vaak duidelijk eenige concentrische lagen, welke, bij de toenemende vergroo-ting der geheele cel, aan eene afzetting op de buitenvlakte doen denken. Waar zich veerkrachtige vezelen vormen ver-

1) l. c. p. 140.

2) WAGNER'S *Handwörterb. Art. Gewebe*. Bd. I. S. 668.

dwijnt het lumen en de binnenvlakten van 't celvliesje schijnen zelfs innig zamen te smelten, hetgeen eene afzetting aan de binnenvlakte doet vermoeden, maar is eenmaal het lumen gesloten en, gaat de verdikking der vezel voort, dan worden wij genoopt, eene afzetting op de buitenvlakte aan te nemen. Vergeten wij evenwel niet, dat eene intermoleculaire afzetting (verdikking door intussusceptie) evenzeer mogelijk en zelfs hoogst waarschijnlijk is, omdat zij bij den groei van het celvliesje ontwijfelbaar bestaat.

Met de verdikking staat de vergroeiing in een naauw verband. Wij zagen reeds, dat de binnenvlakte der celvliesjes innig zamengroeit, wanneer ze tot veerkrachtige vezels worden. Die zamengroeiing, en wel zonder zichtbare vereeniging tot eene homogene stof, zien wij overal, te gelijk met opslorping der tusschenwanden, waar de holten van aan elkander grenzende cellen zich vereenigen (haarvaten, zenuwbuisjes, primitieve spierbundels enz.). Wij zien ze evenzeer (*maar zonder opslorping, omdat de inhoud ontbreekt*) waar de verlengsels der uit de celvliesjes geworden veerkrachtige vezelen elkander ontmoeten en zelfs, waar zij bij toenemende dikte naauw aaneensluiten. Dit laatste komt somtijds voor in de veerkrachtige vezelen van den nekband (fig. XIII, 2, a), dikwijls in het veerkrachtig vlies, dat in de buikbekleedselen van het paard wordt aangetroffen (fig. XIV), in de sterkste mate, waar in de slagaderen en aderen, netten van veerkrachtige vezelen tot veerkrachtige platen zamengroeijen (fig. XV, 1, 2, 3). Al weder, zoo als we zagen, eene eigenschap der celvliesjes, die mij ook voor de tegen elkander liggende wanden der kraakbeencellen, in vele gevallen hoogst waarschijnlijk geworden is.

Eindelijk, de veerkrachtige vezeltjes kunnen onder dezelfde omstandigheid worden opgeslorpt als de celvliesjes. De voorwaarde is even treffend als 't verschijnsel der opslorping. Binnen

in de veerkrachtige vezeltjes van 't ligamentum patellare en eenmaal in eene pees van den mensch, voorts in de cornea van 't konijn (fig. XVI) en van den mensch, heb ik ontwikkeling van vetkogeltjes gezien, een criterium van celinhoud, en opslorping van 't vliesje (van 't vezeltje, indien men liever wil) ten gevolge dier vetmetamorphose, zoodat slechts eene rij van fijne vetkogeltjes overbleef. Op dit treffend verschijnsel, even als op de ontwikkeling van pigment in de veerkrachtige vezelen der sclerotica van het rund, kom ik bij de beschouwing van den inhoud, in het 3^{de} gedeelte dezer verhandeling, terug. Voor wie het als regel, zoo niet als wet, erkent, dat vet- en pigment-metamorphose attributen zijn van den inhoud der cel, zal de beteekenis van dit verschijnsel in de dunne veerkrachtige vezelen geene nadere aanwijzing behoeven.

Ons geheel betoog leidt, zoo wij ons niet bedriegen, tot het bewijs: dat veerkrachtige vezelen zich uit de celvliesjes ontwikkelen; dat deze hierbij doorgaans vertakkingen vormen, die zich tot netten vereenigen; dat bij volkomene ontwikkeling der veerkrachtige vezelen, kern en inhoud geheel verdwijnen; dat vele dezer vormen op een' lageren ontwikkelings-trap blijven staan (op de grenzen van kraakbeen en vezelachtig weefsel, in de cornea, in de *formatio granulosa* van PURKINJE en ROSENTHAL, in een gedeelte van VALENTIN's *Umhüllungsgewebe*, in vele ziekelijke gezwollen enz.) en hunne kernen, en soms een klein gedeelte van hunnen inhoud behouden; dat er geene kernvezelen bestaan; dat de grond voor de atrophie van den inhoud en voor de vorming, alzoo, van veerkrachtige vezelen in eene vermeerdering en vroegtijdige organisatie der substantia intercellularis is te zoeken ¹⁾; dat, eindelijk, die vermeerdering der

1) De werktuigelijke kracht, waarmede de wordende stof den vorm aanneemt, die haar uit haren aard eigen is, is de bron van vele en gewigtige verschijnselen in het ligchaam, en ongetwijfeld ook van de hier waargenomen atrophie van den inhoud. Zij eischt eene opzettelijke beschouwing.

tusschenstof afhankelijk is van eenen te ruimen aanvoer van voedingsvocht, dan dat het in de nog weinig ontwikkelde cellen geheel zou kunnen worden opgenomen. Weten wij niet, dat het bloed met zijne vloeibare tusschenstof slechts behoeft te stollen, om, onder gunstige voorwaarden, dezelfde ontwikkeling van bindvezelen en geatrophieerde cellen te gemoet te treden?

De betrekking tusschen de veerkrachtige vezelen en de kraakbeencellen van de eene zijde, tusschen de veerkrachtige vezelen en andere vertakte celvliezen aan de andere zijde, schijnt mij nu ook volkomen duidelijk. Elastieke vezelen en kraakbeencellen vormen zich beide alleen, waar de tusschenstof een overwigt verkrijgt. De oorspronkelijke cellen nu worden kraakbeencellen, wanneer zij zich reeds belangrijk ontwikkeld en eenigzins verdikte wanden verkregen hebben, vóór de tusschenstof zich organiseert, vóór zij van een' half vloeibaren tot een' meer vasten toestand, vooral tot den vezelvorm overgaat. Begint daarentegen de tusschenstof zich vroeg te organiseren, vóór nog de celvliesjes een' zekeren omvang en stevigheid verkregen, dan worden ze afgeplat tusschen de zich organiserende tusschenstof, verlengen zich in de rigting dier vezelachtige structuur, en de voorwaarde voor verdere metamorphose tot veerkrachtige vezelen is gegeven. Men vergelijke slechts de vroegtijdige organisatie der tusschenstof aan de oppervlakte der kraakbeenderen, vooral der tusschen-wervelkraakbeenderen met de vormen der overgeblevene cellen, om zich van de juistheid dezer beschouwing te overtuigen. Hoe treffend treedt daarmede ook niet de aanwezigheid van kraakbeenderen in enkele pezen, banden, enz., en de allengsche overgang tusschen kraakbeenligchaampjes en veerkrachtige vezelen in het licht?

Andere vertakte grondvormen onderscheiden zich van de veerkrachtige vezelen door 't behouden van hunnen inhoud. Sterke ontwikkeling der tusschenstof, die atrophieërend op den inhoud werkt, is aan hunne wording vijandig. Het meest komen hier

nog haarvaten voor, die, in de binnenvlakte, gesteund door de drukking van hunnen inhoud, aan de atrophierende, werktuigelijke kracht der tusschenstof het best konden weêrstand bieden.

Terwijl, zoo wij de zenuwbuisjes uitzonderen, ook de kernen in deze vertakte grondvormen, zelfs in de vertakkingen der spierbundels in de tong blijven voortbestaan, kan de overgebleven inhoud zich in verschillende rigtingen tot bloed, tot pigment, tot zenuwstof, tot spierstof enz. metamorphoseren, terwijl, bij de uitbreiding der weefsels, de rigting der metamorphose zeker door den aard der cellen, met wier inhoud de nieuw gevormde zamenvloeijen, bepaald wordt. De (spier-) vezelcel sluit even gemakkelijk aan de veerkrachtige vezel, bepaaldelijk aan de niet vertakte, aan. Ontneem aan de vezelcel haren inhoud en hare kern en ze is tot eene dunne veerkrachtige vezel geworden, want dat het omhullend vliesje niet gemist wordt, kon, zoo 't noodig ware, het isoleren door verdund salpeterzuur reeds bewijzen. De ontwikkeling en de organisatie van tusschenstof ontnam aan een deel der vezelcellen haren inhoud en hare kern en maakte ze tot veerkrachtige vezelen. Waar de tusschenstof niet tot stand kwam, blijft de kern en de inhoud organiseert zich tot zamentrekbare stof. Zoo kunnen veerkrachtige vezelen en vezelcellen met elkander afwisselen, in de huid, in de vaten, enz., de eerste in bindvezelen zich vertakkende, de laatste zonder merkbare tusschenstof.

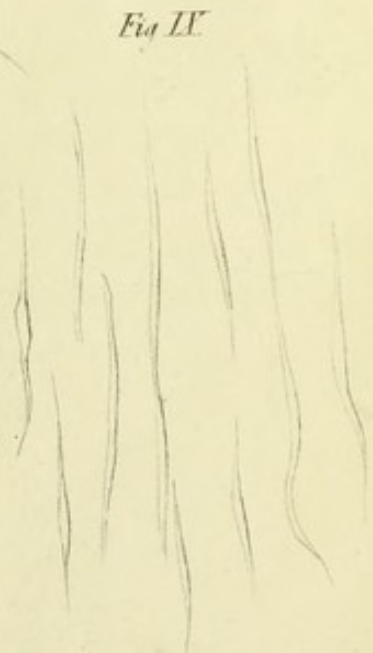
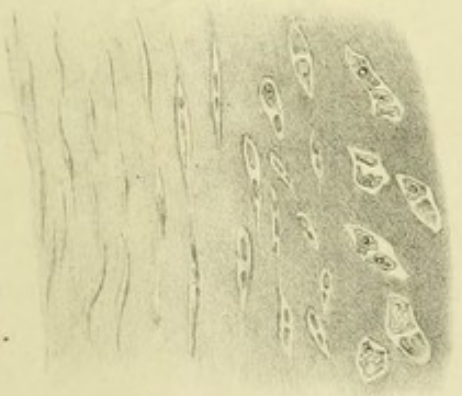
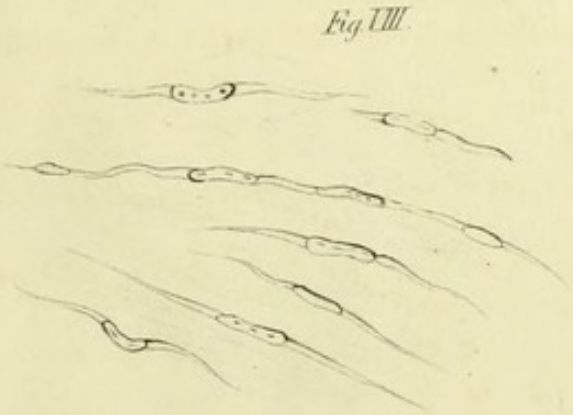
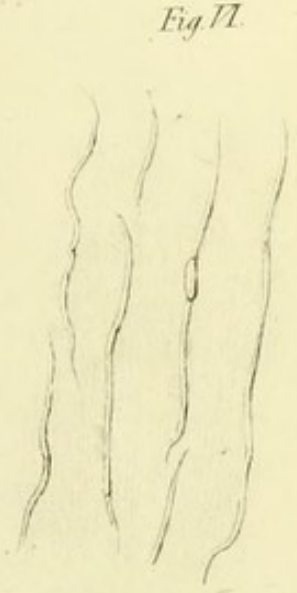
Wij gaan thans over tot de scheikundige en physiologische beschouwing van het celvliesje, waarbij menig punt nog nadere opheldering zal ontvangen. De wederkeerige betrekking tusschen celvliesje, inhoud en tusschenstof zal echter eerst volkomen kunnen worden in 't licht gesteld, wanneer wij de beide laatsten ook uit dezelfde oogpunten zullen hebben beschouwd.

VERKLARING VAN PLAA'T I. ¹⁾

- Fig. I. Celvezelen van 't bindweefsel uit een menschelijk embryo van 3 maanden naar VALENTIN). (340-malige vergrooting.)
- II. Celvezelen uit de pees van Achilles van een schaap-embryon van $2\frac{1}{2}$ " lengte (naar VALENTIN).
 - III. Cellen uit het tussenweefsel der long van een menschelijk embryo van $3\frac{1}{2}$ maand: *a*, kernen, misschien met een celvliesje bedekt; *b*, vezelvormig verlengsel naar eene zijde; *c*, id. naar 2 zijden; *d*, vereenigde vezelen (naar HARTING).
 - IV. Hoornvlies van een konijn, op de dwarse doorsnede, met azijnzuur behandeld.
 - V. Tusschenwervelband van den mensch, nabij de voorvlakte.
 - VI. Veerkrachtige vezelen uit eene menschelijke pees, met azijnzuur behandeld.
 - VII. Ribbenkraakbeen van een' volwassene, aan de oppervlakte (kleinere vergrooting).
 - VIII. Vezelcellen uit de pees eener menschelijke vrucht van 7 maanden, met slap azijnzuur behandeld.
 - IX. Dezelfde vezelcellen, na behandeling met potassa, uitspoeling met water en neutralisatie met azijnzuur, waardoor de kernen verdwenen zijn.
 - X. Vezelcellen uit de huid eener menschelijke vrucht van $4\frac{1}{2}$ maand.
 - XI. Dwarse doorsnede door cornea, membrana Descemetii en bedekkend epiteliu[m] van een kinder-embryon van 8 centim. lengte.
 - XII. Dwarse doorsnede door nieuw gevormd hoornvlies-weefsel, van een konijn, ongeveer ééne maand na het afpellen der buitenste lagen.
 - XIII. Dwarse doorsnede van den nekband met azijnzuur behandeld; 1, van een kalf; 2, van eene koe; *a*, zamengesmoltene vezelen.
 - XIV. Dwarse doorsnede der veerkrachtige plaat, in de buikbekleedselen van het paard.
 - XV. Veerkrachtige lagen, uit de vena cava van den mensch, door potassa geïsoleerd.
 - XVI. Dwarse doorsnede van het hoornvlies van een konijn, met vetmetamorphose.

1) Waar de vergrooting niet in 't bijzonder vermeld wordt, is ze 500-malig.

Pl. 1.



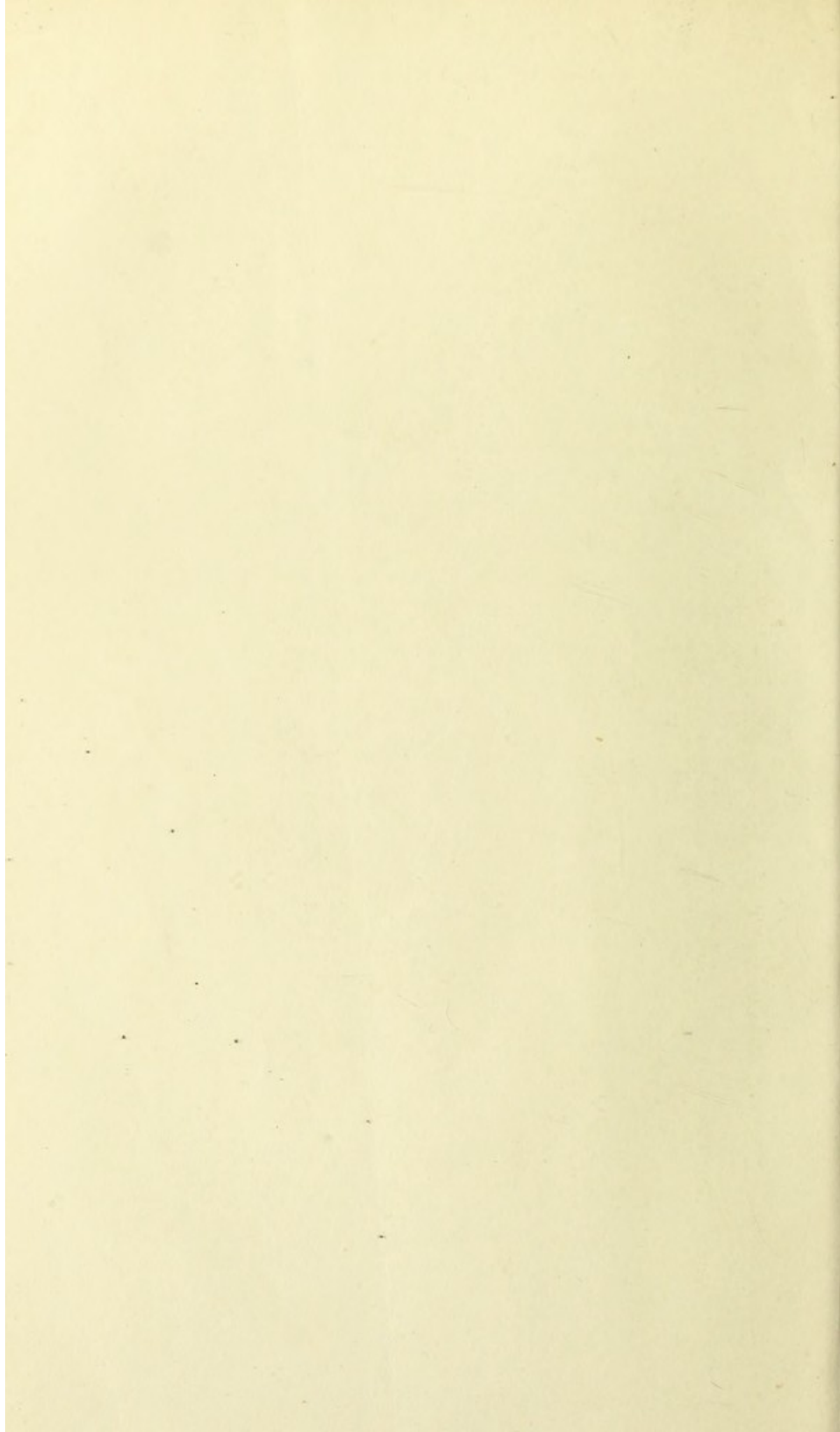


Fig. I.



Fig. II.

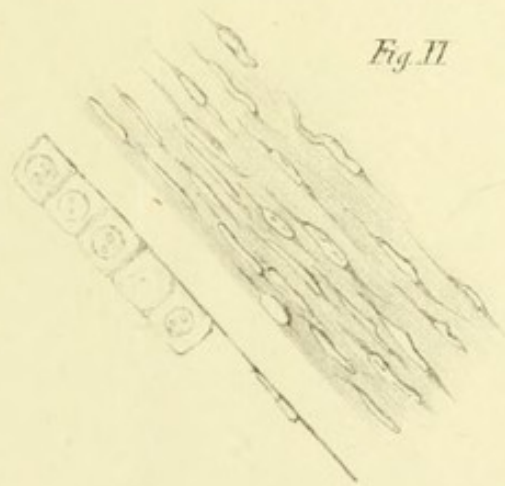


Fig. III.



Fig. XIII.



Fig. XIV.



Fig. VI.

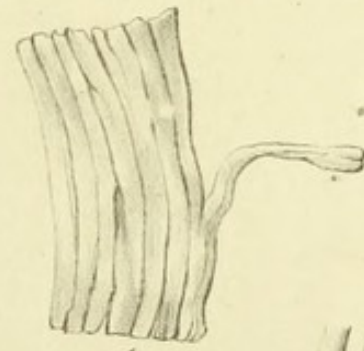


Fig. II.

