BINDEGEWEBE

OHNE

BINDEGEWEBESZELLEN.

VON

H. GRÖNROOS,
HELSINGFORS.

(NACH EINEM AUF DER VERSAMMLUNG NORDISCHER NATUR-
FORSCHER UND ÄRZTE ZU HELSINGFORS AM 12. JULI 1902
GEHALTENEN VORTRAG)

Mit 2 Figuren auf den Tafeln VIII/IX.

Die sogenannten fixen Bindegewebszellen müssen wohl mit Recht als ein wesentliches Formelement des Bindegewebes angesehen werden. Zwar mögen im fertig ausgebildeten Zustande dieses Gewebes die leimgebenden resp. die elastischen Fasern sowie die Grundsubstanz¹⁾ mit den in ihr enthaltenen, teils chemischen, teils morphotischen Bestandteilen in Bezug auf die hauptsächlich mechanischen Leistungen des Gewebes für den Haushalt des Körpers eine wichtigere Rolle spielen als die Zellen selbst. Allein in der ersten Anlage besteht ja das Bindegewebe, ebenso wie die übrigen Gewebe, lediglich aus Zellen, die somit in morphologisch-genetischer Hinsicht das ursprünglichste Element dieses Gewebes darstellen, indes alle seine später hinzutretenden Komponenten, insbesondere auch die leimgebenden Bindegewebsfibrillen, in letzter Hand auf die Zellen zurück-

¹⁾ Der Ausdruck Grundsubstanz wird in diesem Aufsatz im allgemeinen in dem von Waldeyer (Kittsubstanz und Grundsubstanz, Epithel und Endothel, 1901) präcisierten Sinne gebraucht, d. h. er bezeichnet die anscheinend homogene, aber noch die sogen. „Grundfibrillen“ enthaltende Masse, welche nach Abzug der Zellen, sowie der leimgebenden und elastischen Fasern des Bindegewebes zurückbleibt. Indessen habe ich, in Ermangelung einer besseren Bezeichnung, denselben Ausdruck auch in einem weiteren Sinne gebraucht, nämlich um damit die ebenfalls anscheinend homogene Masse zu bezeichnen, welche etwa in frühen Entwicklungsstadien des Gewebes, vor dem Auftreten der leimgebenden Fibrillen, sich zwischen den Zellen befindet, und in welcher, nach Angabe einiger Forscher, diese Fibrillen durch einen Differenzierungsprozess entstehen sollen, wobei die eigentliche Grundsubstanz (im Sinne Waldeyers) übrig bleiben würde. (Die „Grundfibrillen“ finden in diesem Aufsatz keine Berücksichtigung.)

zuführen sind, sei es nun, dass, wie manche Autoren meinen, Bestandteile des Zelleibes und seiner Fortsätze sich direkt in jene Gebilde umwandeln, sei es, dass — der Ansicht anderer Forscher gemäss — zunächst nur die Grundsubstanz vom Zellkörper produziert wird, um sich erst nachträglich weiter zu differenzieren und in sich die leimgebenden Fibrillen gewissermassen selbständig entstehen zu lassen. Und auch im ausgebildeten Zustande des Bindegewebes finden sich darin meistens mehr oder weniger zahlreiche Bindegewebszellen, so dass man im allgemeinen die letzteren wohl als ein zu postulierendes Formelement dieses Gewebes betrachten darf. Um so seltsamer ist denn der Anblick, den ein Bindegewebe gewährt, worin die Bindegewebszellen, wenigstens auf grossen Strecken, ausserordentlich spärlich vorhanden sind, so zwar, dass sie an manchen Stellen, allem Anscheine nach, im Gesichtsfeld gänzlich fehlen. Ein derartiges Bild liefert bei gewisser Behandlung das Netz der ausgewachsenen Katze.

Ein in Müllerscher Flüssigkeit fixiertes, mit Delafields Hämatoxylin und nachträglich mit Orcein gefärbtes Stück des grossen Netzes einer älteren Katze zeigt unter dem Mikroskop ein zierliches Gerüst von sich kreuzenden gröberen und feineren Balken, die hauptsächlich aus Bindegewebsfibrillenbündeln bestehen und verhältnismässig weite Maschen bilden, welche leere Räume umschliessen. Diese letzteren stellen zugleich Lücken oder Durchbrechungen des Gewebes dar. Die Bindegewebsbalken bilden an vielen Stellen deutlich zwei Systeme, die einander regelmässig unter annähernd rechten Winkeln kreuzen. Gegen den Maschenraum zu zeigen die Balken sehr häufig, jedoch nicht überall, einen hellen, ungefärbten Randsaum. Im übrigen sind sie entweder von je einem einzigen oder von mehreren nebeneinander herlaufenden Fibrillenbündeln gebildet. Die letzteren selbst zeigen häufig an verschiedenen Stellen eine wechselnde Stärke und lassen streckenweise einen

welligen Verlauf und eine deutliche Längsstreifung erkennen. Sie haben eine mehr oder weniger ausgesprochene Orceinfärbung angenommen. Meistens gelingt es weder einen bestimmten Anfang noch ein Ende der einzelnen Fibrillenbündel festzustellen; vielmehr lassen sie sich sozusagen unbegrenzt weiter verfolgen, biegen vielfach an den Ecken der Maschen in andere Richtung um, teilen sich und lassen die hierdurch entstehenden dünneren Bündel sich mit anderen, ähnlichen vereinigen, resp. beziehen selbst aus anderen Bündeln Zuwachs. In manchen Maschenräumen findet sich zu innerst ein anscheinend in sich geschlossenes dünnes Bündel. An vereinzelter Stellen jedoch sieht es aus, als wenn ein Bündel plötzlich aufhörte, indem es sich annähernd rechtwinkelig an ein anderes Bündel ansetzt, ohne dass man beim Spielen mit der Mikrometerschraube und der Blende im stande ist, eine Fortsetzung des betreffenden Bündels oder etwa ein Umbiegen desselben in das andere Bündel nachzuweisen. Derartige Stellen, von denen auch die beiden Abbildungen 1 und 2 zufälligerweise je ein Beispiel darbieten, gelangten hin und wieder zur Beobachtung.

Wo die Bindegewebsbalken nur je ein Fibrillenbündel aufweisen, dort ist in ihnen keine weitere Grundsubstanz zu sehen. Nur da, wo in einem Balken mehrere Bündel nebeneinander liegen, sind diese durch mehr oder weniger deutliche Zwischenräume voneinander getrennt, und diese mögen vielleicht von einer Grundsubstanz ausgefüllt sein. In breiteren Balken sind zuweilen auch grössere Zwischenräume zwischen den Bündeln zu sehen. Aber vielfach reduzieren sich diese Zwischenräume um so mehr, je länger und eingehender man sie mustert, indem dann immer mehr streifige Strukturen darin zum Vorschein kommen, z. T., bei geeigneter Einstellung und Abblendung, einigermassen deutlich hervortretend, z. T. überhaupt ganz schattenhaft bleibend. Da auch die unzweifelhaften Fibrillenbündel z. T. sich recht verschieden intensiv gefärbt haben,

macht die soeben erwähnte Erscheinung den Eindruck, als handle es sich auch bei jenen verhältnismässig blassen und undeutlichen Gebilden um Fibrillenbündel oder etwa um Anlagen von solchen, zumal es an einigen Stellen aussieht, als setzten sie sich allmählich in unzweifelhafte Fibrillenbündel fort. In der That lassen sich auch alle Abstufungen der Intensität der Färbung beobachten, von gesättigt dunkeln, unzweifelhaften Fibrillenbündeln bis zu jenen nur spurweise oder gar nicht gefärbten und dann eben nur als undeutliche Schatten wahrnehmbaren Gebilden.

An den Balken nun sind in diesen Präparaten zahlreiche Zellen oder Zellkerne zu sehen. Die letzteren sind durchweg von ziemlich gleicher, länglich-rundlicher Gestalt und ebenfalls ziemlich gleich gross und haben eine intensive Hämatoxylinfärbung angenommen. Was die Lage der Zellen anlangt, lässt sich an den meisten Stellen leicht erkennen, dass sie den Bindegewebsbündeln und deren Kreuzungsstellen derart aufsitzen, dass sie dem betreffenden Maschenraum eine freie Fläche zukehren und mit ihrem Leib zur Bildung jenes oben erwähnten hellen Randsaumes der Bindegewebsbalken beitragen. In der Regel sieht der Leib dieser Zellen ganz hell aus und lässt — abgesehen vom Kerne — keinen Inhalt, geschweige denn eine besondere feinere Struktur erkennen. An manchen Stellen sind die Zellen den Bindegewebsbalken sehr innig angeschmiegt, an anderen sieht es aus, als wären sie diesen nur locker angeheftet oder gar als ständen sie im Begriff, sich ganz abzulösen. An noch anderen Stellen decken sich Zellen (bezw. Kerne) und Bindegewebsbündel oder liegen erstere zwischen zwei Bündeln eingezwängt.

Die vorstehende Beschreibung bezieht sich speziell auf diejenigen, übrigens nicht unbeträchtlichen Netzbezirke, in denen keine Blutgefässe zu sehen sind. Eine derartige Partie eines in der oben angegebenen Weise hergestellten Präparates ist in Fig. 1

abgebildet. In der Umgebung der Gefäße liegen infolge der hier massenhaft angehäuften Zellen und bedeutenderen Dicke des Gewebes kompliziertere Verhältnisse vor.

Da, wie vorhin erwähnt wurde, manche Zellen den Eindruck gewähren, als ständen sie im Begriff, sich von den betreffenden Bindegewebsbalken abzulösen, lag es nahe zu versuchen, ob und in welchem Umfange diese Ablösung künstlich durch mechanische Manipulationen herbeigeführt resp. begünstigt werden könnte. Wenn zu solchem Zweck das Präparat, nach der Hämatoxylinfärbung, in ein Gefäß mit Wasser gebracht und dieses nun eine Zeit lang energisch geschüttelt wird, so kommen, bei im übrigen gleicher weiterer Behandlung (Orcein u. s. w.) recht überraschende Bilder zum Vorschein (Fig. 2).

Das Netzwerk der Bindegewebsbalken und die von diesen umschlossenen Maschenräume sind im wesentlichen unverändert geblieben. Jedoch zeigen sich ihre gegenseitigen Grenzlinien jetzt im allgemeinen schärfer, indem die Maschenräume fast ausnahmslos direkt von Fibrillenbündeln umgrenzt werden, und jener helle Saum, der im ungeschüttelten Präparat dem Maschenraum zunächst lag, fehlt. Auch hier bestehen die Balken bald aus je einem einzigen, bald aus mehreren nebeneinander liegenden Fibrillenbündeln. Letzteres Verhalten scheint in den geschüttelten Präparaten etwas häufiger und deutlicher als in den nicht geschüttelten hervortreten, was vielleicht zu einem gewissen Grade eben auf das Schütteln zurückzuführen ist; indessen kann man, wie bereits erwähnt, auch in den nicht geschüttelten Präparaten an vielen Stellen das gleiche Verhalten beobachten.

Der auffälligste Unterschied gegenüber dem ungeschüttelten Präparat ist indessen der, dass die Kerne jetzt sehr spärlich geworden sind, so zwar, dass sie an manchen gefässfreien Stellen ganz und gar im Gesichtsfelde fehlen können. Durch das Schütteln haben sich eben die meisten Zellen von den

Bindegewebsbalken losgelöst; nur vereinzelte sind noch sitzen geblieben, geben sich aber (durch ihren hellen, strukturlosen Leib u. s. w.) deutlich als Peritonealepithelzellen zu erkennen. Hier und dort sieht man gelegentlich auch einen Kern zwischen Bindegewebsbündeln eingekeilt liegen; da aber an diesen Stellen der Zelleib nicht deutlich sichtbar ist, und sämtliche Kerne annähernd das gleiche Aussehen besitzen, lässt sich nicht leicht entscheiden, ob es sich hier ebenfalls um eine Epithel- oder etwa um eine fixe Bindegewebszelle handelt. In den dickeren Netzpartien, längs den Blutgefässen, sind nach wie vor zahlreiche Zellen, resp. Kerne, vorhanden, hier trifft man — sowohl in den geschüttelten wie in den nichtgeschüttelten Präparaten — u. a. auch Bindegewebszellen an.

Schon beim Betrachten der ungeschüttelten Präparate wird durch das früher beschriebene Verhalten und Aussehen der Zellen, resp. Kerne, die Vermutung nahegelegt, dass an den dünnen, gefässlosen, gefensterten Netzabschnitten, wo auch die Bindegewebsbalken die relativ einfachsten Verhältnisse aufweisen, die dort zu sehenden Kerne oder wenigstens die weitaus überwiegende Mehrzahl derselben zu Zellen gehören, welche die Bindegewebsbündel resp. Balken überziehen, die Maschenräume auskleiden und demgemäss als Peritonealepithelzellen anzusprechen sind, während in diesen Gebieten fixe Bindegewebszellen zu fehlen oder jedenfalls verschwindend spärlich vorzukommen scheinen. Die vorhin geschilderten Befunde an den geschüttelten Präparaten bestätigen die Richtigkeit dieser Auffassung.

Es liegt demnach im Netz der Katze, an den betreffenden Stellen, ein fibrilläres Bindegewebe ohne Bindegewebszellen, wenigstens ohne solche im gewöhnlichen Sinne, vor. Angesichts einer derartigen Netzpartie drängt sich unwillkürlich die Frage vor, wie denn hier die zum Teil recht starken Bindegewebsbündel entstanden sein mögen. Hat man wohl auch hier, trotz

der fehlenden Bindegewebszellen, die ursprüngliche Anlage der leimgebenden Fibrillen und Bündels in Zelleibern und deren Fortsätzen zu suchen, wie in neuerer Zeit die Entwicklung der Bindegewebsfibrillen u. a. von Flemming¹⁾, Poljakoff²⁾, Retterer³⁾ und Spuler⁴⁾ angegeben wird⁵⁾? Und welche wären denn hier diese Zellen? Oder verdanken die Fibrillenbündel des Katzennetzes — in Übereinstimmung mit den neuerdings hauptsächlich durch Merkel⁶⁾ und v. Ebner⁷⁾ vertretenen Ansichten⁸⁾ über die Fibrillenentwicklung — einem Differenzierungsprozess in einer vorher etwa homogenen Grundsubstanz ihre Entstehung?

Durch v. Ebners Untersuchungen ist nachgewiesen worden, dass die leimgebenden Fibrillen der faserigen Chordascheide gewisser Fische wenigstens zum grössten Teil in räumlicher Trennung von allen Zellen entstehen. Zugleich hat v. Ebner auch auf andere Fälle (Entwicklung des Zahnbeins) hingewiesen,

1) Flemming, W., Zur Entwicklungsgeschichte der Bindegewebsfibrillen. 1891. — Über die Entw. der kollagenen Bindegewebsfibrillen etc. 1897.

2) Poljakoff, P., Beiträge zur mikr. Anat. u. Physiol. d. lock. Bindegewebes. 1895.

3) Retterer, E., Développement du tissu conjonctif muqueux et réticulé. 1896.

4) Spuler, A., Beiträge zur Histologie und Histogenese der Binde- und Stützsubstanz. 1897.

5) Auch Lwoff (Üb. d. Entw. der Fibrillen des Bindegewebes. 1889) und Zachariadès (Du développement de la fibrille conjonctive, und Rech. sur le dével. du tissu conjonct, beide 1898) sind zu den Vertretern der zellulären Entstehungsweise der Fibrillen zu zählen. Nach Lwoff entstehen die Bindegewebsfibrillen oberflächlich an und längs den Leibern und Fortsätzen der Zellen; Zachariadès lässt gewisse Fortsätze der Zellen sich in toto in je eine leimgebende Fibrille umwandeln.

6) Merkel, Fr., Zur Histogenese des Bindegewebes. 1895.

7) Ebner, V. v., Die Chorda dorsalis der niederen Fische und die Entwicklung des fibrillären Bindegewebes. 1897.

8) Nach Hansen würden die Ansichten Flemmings und v. Ebners beide nebeneinander zu Recht bestehen. Hansen (Über die Genese einiger Bindegewebsgrundsubstanzen, 1899) beobachtete in den Zwischenwirbelscheiben sowohl intra- als extrazelluläre Entstehung der Bindegewebsfibrillen.

in denen die Entwicklung von Bindegewebsfibrillen unter Verhältnissen erfolgt, mit welchen die Vorstellung von der Anlage dieser Fibrillen in oder längs Fortsätzen von Bindegewebszellen sich schwerlich in Einklang bringen lässt. Die faserige Chordascheide der niederen Fische aber stellt nach v. Ebner ein von vornherein zellenloses, hauptsächlich nur aus Massen von leimgebenden Fibrillen bestehendes Gewebe dar.

Eine gewisse Analogie hierzu bieten auf den ersten Blick die vorstehend erwähnten Befunde an den geschüttelten Präparaten vom Netz der Katze. Auch hier liegen ausgedehnte Partien eines hauptsächlich aus Bindegewebsfibrillenbündeln bestehenden, der Bindegewebszellen aber entbehrenden Gewebes vor. Dieses Verhalten legt die Vorstellung nahe, dass auch hier die Bindegewebsfibrillen ohne unmittelbare Mitwirkung von Bindegewebszellen entstanden sein müssten, da ja diese Zellen hier fehlen. Indessen lässt sich hiergegen zunächst einwenden, dass der geschilderte Befund das Netz eines ausgewachsenen Tieres betrifft, bei dem man natürlich schon a priori keine grosse Aussicht hat, ursprüngliche Zustände anzutreffen.

Prüft man andererseits, wie der vorliegende Befund sich mit der Ansicht vereinigen liesse, dass die Bindegewebsfibrillen in den Zelleibern und deren Fortsätzen oder wenigstens (nach L w o f f) oberflächlich an und längs denselben angelegt werden, so ergeben sich für unseren Fall mehrere Möglichkeiten. Es liesse sich etwa denken, dass die Fibrillen und Bündel der zellenlosen Partien von den Zellen der Nachbargebiete gebildet und durch von diesen Zellen immerfort erzeugte neue Massen von Fibrillen und Grundsubstanz allmählich immer weiter von ihren Mutterzellen abgedrängt worden wären. Indessen erscheint u. a. im Hinblick auf die häufig anzutreffende grosse Ausdehnung jener zellenlosen Bezirke (10–20 Maschen) eine derartige Entstehungsweise ihrer Fibrillenbündel kaum annehmbar. Auch erscheint jene selbst in den zellenlosen Netzpartien hervortretende

Anordnung der Balken in zwei aufeinander senkrechte Systeme der Annahme einer derartigen Entstehung nicht gerade günstig.

Eine andere Erklärung wäre die, dass auch in den zellenlosen Partien Bindegewebszellen ursprünglich vorhanden gewesen, allmählich aber zur Bildung von Grundsubstanz und Bindegewebsfibrillen verbraucht worden oder nach Erzeugung dieser Bestandteile zu Grunde gegangen und endlich spurlos verschwunden wären.

Nun tritt aber bei der Beurteilung der im Netz vorliegenden Verhältnisse noch ein Faktor hinzu, dessen bisher in diesem Zusammenhange nicht gedacht wurde, nämlich die Peritonealepithelzellen, welche selbst in den „zellenlosen“ Netzbezirken, den Fibrillenbündeln ansitzen und die Maschen umsäumen. Es fragt sich, ob denn nicht möglicherweise diese Zellen, obgleich man ihnen den Namen Epithelzellen beigelegt hat, zur Entstehung der Fibrillenbündel oder der Grundsubstanz in genetischer Beziehung stehen und somit hier die fixen Bindegewebszellen vertreten könnten. Dieser Gedanke mag im ersten Moment absonderlich erscheinen, jedoch lässt sich die Möglichkeit eines derartigen Verhaltens nicht ohne weiteres von der Hand weisen. Vielmehr liegen in der That von mehreren Seiten Beobachtungen vor, welche zu Gunsten der Annahme direkter genetischer Beziehungen zwischen den beiden Arten von Zellen zu sprechen scheinen.

So soll z. B. nach Retterer¹⁾ das Netz neugeborener Kaninchen und Meerschweinchen lediglich aus Epithelzellen bestehen und die in späteren Entwicklungsstadien vorhandenen bindegewebigen Elemente dieses Gebildes epithelialer Abstammung sein²⁾.

1) Retterer, Ed., *Histogenèse du grand épiploon*. C. R. Soc. Biol. Paris. Sér. XI, T. I. 1899. — *Histogenèse du grand épiploon. Développement des globules rouges etc.* Cinquantenaire (Vol. jubil.) Soc. Biol. 1899.

2) Inwiefern diese Auffassung zutreffend, resp. begründet sein mag, soll hier nicht näher geprüft werden, weil diese Prüfung unvermeidlich auch zu einer Besprechung der genetischen Valenz der ursprünglichen Leibeshöhle (ob Enterocöl oder Schizocöl) führen und ebenso die Frage, ob die zelligen Beläge

Andererseits gelangte Dekhuyzen¹⁾ bei seinen Untersuchungen über das Endothel der serösen Häute zu der Auffassung, dass der Ersatz für die zu Grunde gehenden Endothelzellen von den fixen Bindegewebszellen geliefert werde. Während Retterer die bindegewebigen Elemente von den Epithel- oder Endothelzellen ableitet, lässt Dekhuyzen also umgekehrt Endothelzellen aus fixen Bindegewebszellen hervorgehen. Die oben angeführten Beobachtungen über die Epithelzellen des Katzennetzes scheinen mir mit den Anschauungen Dekhuyzens recht gut zu harmonisieren. Denn da in den gefensterten, gefässlosen Netzpartien keine Bindegewebszellen (mehr) vorhanden sind, so wäre von dieser Seite her ein Ersatz für die zu Grunde gehenden Epithel- resp. Endothelzellen nicht mehr möglich; die Folge hiervon müsste die sein, dass der Epithelbelag allmählich defekt, lückenhaft würde. So liesse sich vielleicht denken, dass in den „zellenlosen“ Netzbezirken allerdings früher Bindegewebszellen vorhanden gewesen seien, schliesslich aber durch Erzeugung von Fibrillen und Grundsubstanz sowie durch Ersatzleistungen an das Peritonealepithel sich bis zum völligen Schwunde erschöpft haben oder möglicherweise zuletzt selbst, als letzte „Ersatzreservisten“ in die Reihe der Epithelzellen eingerückt und damit als Bindegewebszellen von der Bildfläche verschwunden seien²⁾.

der serösen Häute von Rechts wegen als Epithelzellen zu bezeichnen sind, ins Bereich der Erörterung mit hereinziehen müsste, damit aber den Rahmen und die Aufgabe der vorliegenden kleinen Studie weit überschreiten würde.

1) Dekhuyzen, M. C., Über das Endothel. Internat. med. Kongress. Berlin 1891.

2) Auch für andere Epithelien als die der serösen Häute werden die gleichen, direkten, genetischen Beziehungen zu Bindegewebszellen angegeben. In einer ausführlichen Abhandlung (*Du tissu conjonctif comme régénérateur des Epithéliums*, 1900) sucht Étienne de Rouville, unter Vorbringung einer Fülle von Beobachtungen, darzulegen, dass Bindegewebszellen direkt den nachrückenden Ersatz für Epithelzellen liefern können. Dabei betreffen die Beobachtungen de Rouvilles so typische und unzweifelhafte Epithelien wie das Blasenepithel und das Epithel des Enddarmes gewisser Arthropoden.

Unter derartiger Voraussetzung würde sich die isolierte Stellung der Fibrillenbündel jener „zellenlosen“ Netzbezirke und überhaupt die Zellenlosigkeit der letzteren als eine im Grunde genommen nur scheinbare herausstellen.

Auch bei einer derartigen Annahme bleibt freilich die oben gestellte Frage vorderhand unbeantwortet, ob hier die Bindegewebsbündel direkt in den Zellen, bezw. an deren Oberfläche, oder erst sekundär in einer vorher „homogenen“ Grundsubstanz sich entwickelt haben. Diese Frage lässt sich in der That an der Hand meines Objektes nicht ohne weiteres entscheiden. Hierzu würden vor allem entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen dieses Objektes erforderlich sein; zu solchen aber bot sich mir diesmal keine Gelegenheit.

Aber welche Entstehungsweise immer man für die Fibrillen der „zellenlosen“ Netzpartien annehmen will, so muss zugegeben werden, dass die Fibrillenbündel hier, wenigstens in vorgerückten Entwicklungsstadien (bei älteren Tieren) ein gewissermassen selbständiges Dasein führen, ein Dasein, welches ohne Zweifel mit Stoffwechsel, wahrscheinlich auch mit Wachstum, möglicherweise selbst mit Vermehrung verknüpft ist. Denn jene Epithelzellen dürften schwerlich befähigt sein, für die Fibrillenbündel und Grundsubstanz den Stoffwechsel etc. zu vermitteln. Solch eine selbständige Lebensthätigkeit der Grundsubstanz, resp. der Fibrillenbündel wird ja übrigens in neuerer Zeit mehrfach auch von Autoren zugegeben, welche für die endozelluläre Entstehung der Bindegewebsfibrillen eintreten, vergl. z. B. Flemming (1897), Lukjanoff. Von diesem Standpunkte aber bis zu jenem durch Merkel und namentlich v. Ebner vertretenen, welcher der homogenen Grundsubstanz auch die Fähigkeit einräumt, in sich Fibrillen zu entwickeln oder vielmehr selbständig entstehen zu lassen, ist kein so sehr grosser Schritt erforderlich, und die bereits erwähnte Beobachtung Hansens scheint mir in der That diesen Schritt zu bedeuten.

Literaturverzeichnis.

1. Dekhuyzen, M. C., Über das Endothel. Verhandl. d. X. internationalen med. Kongresses zu Berlin. 1891. Bd. II, S. 4—5.
 2. v. Ebner, V., Die Chorda dorsalis der niederen Fische und die Entwicklung des fibrillären Bindegewebes. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. LXII, 1897.
 3. Flemming, W., Zur Entwicklungsgeschichte der Bindegewebsfibrillen. Internat. Beitr. z. wiss. Med. Festschr. f. R. Virchow, 1891.
 4. — —, Über die Entwicklung der kollagenen Bindegewebsfibrillen bei Amphibien und Säugetieren. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1897.
 5. Hansen, Fr. C., Über die Genese einiger Bindegewebsgrundsubstanzen. Anat. Anz. Bd. XVI, 1899.
 6. Lukjanoff, Bemerkung zur Frage nach der Natur der Intercellularsubstanzen. Arch. des Sc. biolog. de St. Pétersbourg. T. VI, 1897.
 7. Lwoff, B., Über die Entwicklung der Fibrillen des Bindegewebes. Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Math.-nat. Klasse 1889.
 8. Merkel, Fr., Zur Histogenese des Bindegewebes. Verhandl. d. Anat. Gesellsch., Versamml. in Basel 1895.
 9. Poljakoff, P., Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Physiologie des lockeren Bindegewebes. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 45, 1895.
 10. Retterer, Ed., Développement du tissu conjonctif muqueux et réticulé. Comptes rendus de la Société de Biologie Sér. X. Tome 3. Paris 1896.
 11. — —, Histogenèse du grand épiploon. Ebenda Sér. XI, Tome I, 1899.
 12. — —, Histogenèse du grand épiploon, Développement des globules rouges et des capillaires. Cinquantenaire (Vol. jubilaire) de la Soc. de Biologie. Paris 1899.
 13. Etienne de Rouville, Du tissu conjonctif comme régénérateur des épithéliums. Thèse de Paris. Montpellier 1900.
 14. Spuler, A., Beiträge zur Histologie und Histogenese der Binde- und Stützsubstanz. Anat. Hefte, Bd. VII. 1897.
 15. Waldeyer, W., Kittsubstanz und Grundsubstanz, Epithel und Endothel. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 57, 1901.
 16. Zachariadès, P., Du Développement de la Fibrille conjonctive. Compt. rend. Taf. 126, 1898.
 17. — —, Recherches sur le Développement du tissu conjonctif. Compt. Rend. de la Soc. de Biol. Sér. X, Tome V, 1898.
-

Erklärung der Abbildungen.

Beide Figuren sind unter Benutzung eines Leitzschen Mikroskopes, Obj. 6, Oc. 3, sowie des Zeiss-Abbéschen Zeichenapparates nach den resp. Präparaten gezeichnet. Vergrößerung etwa 650. (Kein Zeichentisch.)

Fig. 1. Stück des grossen Netzes einer älteren Katze, Fixierung in Müllerscher Flüssigkeit; Färbung mit Delafields Hämatoxylin und nachher mit Orcein; Präparat nicht in Wasser geschüttelt. Man erkennt die sich kreuzenden Bindegewebsbalken, die an sehr vielen Stellen einen hellen Randsaum (Peritonealepithelzellen) aufweisen, ferner zahlreiche Zellkerne.

Fig. 2. Stück desselben Netzes. Behandlung des Präparates ebenso wie vorher, nur ist es, nach der Hämatoxylinfärbung im Wasser geschüttelt worden. Sowohl der helle Randsaum der Bindegewebsbalken, als auch die Kerne, mit anderen Worten die Peritonealepithelzellen fehlen hier vollständig.