Protoplasma hinterlassend. *Ck* = Kern eines Capillargefäßes; *Fzk* = Kern einer Fettzelle. Vergrößerung wie vorig.; Pikrinsäure + Sublimat; Hämatoxylin; Eosin; Kochsalzglycerin.

Fig. 7 und 8. Querschnitte durch die Interscapulargegend von resp. 1,2 und 2,4 cm langen Rattenföten. *Sc* = Scapula; *F'* u. *F* = Fettanlagen; die mit *F'* bezeichneten sind in Fig. 1 und 2 in vergrößerterem Maassstab wiedergegeben. Hartn. Oc. III Obj. 2, eingeschobener Tubus.

Tafel XXX.

Fig. 9 und 10. Primitivorgane des Nierenfettes von Kalbföten, 24 cm, resp. 41 cm lang. Im ersteren ist die Fettimpletion noch nicht begonnen; im letzteren umfasst sie rundliche, perivascular Gebiete der Lobuli. *Nk* = Nierenkapsel. Hartn. Oc. III Obj. 4, ausgezogener Tubus; Fig. 9. $\frac{1}{2}\%$ Chromsäure; Fig. 10 $\frac{1}{4}\%$ Osm.; Müller'sche Flüssigkeit; Hämatoxylin; Eosin; Kochsalzglycerin.

Fig. 11. Primitivorgan des Nierenfettes eines Kalbfötus von 30,5 cm Länge. *Blkr* = Blutkörperchen. Vergrößerung, Färbung etc. wie in Fig. 5.

Fig. 12. Unterhautbindegewebe mit Fettgewebsbildung von 1 Tag altem Rattenjunge; Hartn. Oc. III, Obj. 4, ausgezog. Tubus; $\frac{1}{4}\%$ Osm. Müller'sche Flüssigkeit; Hämatoxylin; Kultschitzsky's Rubinlösung; Balsam.

Fig. 13. Wie vorig. Vergrößerung, Färbung etc. wie in Fig. 5.

(Aus dem histologischen Laboratorium von Prof. Th. Zawarykin in St. Petersburg).

Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Physiologie des lockern Bindegewebes.

Von

Dr. med. **P. Poljakoff.**

Hierzu Tafel XXXI.

Ich habe im 32. Bande dieses Archivs, 1888, S. 123 unter dem Titel: Ueber eine Art von fettbildenden Organen im lockeren Bindegewebe eine Arbeit veröffentlicht, als deren Fortsetzung die

Untersuchungen zu betrachten sind, über welche ich im Nachfolgenden kurz berichten will. Der Mittheilung der Resultate schicke ich eine eingehendere Besprechung des Untersuchungsverfahrens voraus.

Ich benutzte vorzugsweise Meerschweinchen, deren Unterhautzellgewebe, Netz, Gekröse sowie die anderen Bildungen des lockern Bindegewebes vor den gleichen Organen anderer Thiere für den Forscher unbestreitbare Vorzüge aufweisen.

Bei Ausführung der Untersuchung war die volle Aufmerksamkeit darauf gerichtet, dass die Objekte möglichst ihren natürlichen Zustand bewahren, dass ihre Form, Grösse und Consistenz möglichst unverändert bleibe. Zu diesem Zwecke fiel die Wahl einerseits auf die Gewebselemente möglichst sicher fixirende Substanzen, andererseits wurden die Objekte der Untersuchung einer möglichst wenig complicirten nachträglichen Bearbeitung unterworfen. Diesen Anforderungen entspricht in allen Beziehungen die bekannte *Ranvier'sche*, von mir schon früher verwendete, in ihren Einzelheiten etwas abgeänderte Methode der Auslösung eines subcutanen Oedems bei lebenden, vollständig gesunden Thieren durch Injection irgend einer die Gewebselemente rapid fixirenden Flüssigkeit in das Unterhautzellgewebe desselben.

In Anbetracht dessen, dass bei dieser Untersuchungsmethode die fixirende Flüssigkeit unmittelbar und gleichzeitig auf die Gewebselemente selbst in der ganzen Masse des zu untersuchenden Objectes einwirkt, in Anbetracht der zarten Struktur dieser Elemente muss der Concentration der fixirenden Lösungen besondere Aufmerksamkeit zugewandt werden.

Die Erfahrung lehrt, dass Weingeist, Aether sowie andere in denselben gelöste Substanzen auf die Gewebselemente höchst ungünstig einwirken, indem sie deren Struktur, Gestalt und Consistenz verändern.

Unersetzbar ist dagegen das *Pikrokarmin* in Lösungen von mittlerer Concentration und ergiebt dasselbe die glänzendsten Resultate, welche der Beobachter des lockern Bindegewebes nur irgend wünschen kann. Hierunter verstehen wir nicht das im Handel erscheinende *Pikrokarmin*, sondern eigens präparirtes, dessen Bereitung ich nunmehr genauer mittheilen will.

Ein solches *Pikrokarmin* kann man herstellen, indem man *Ranvier's* Anweisungen folgt, indem man jedoch die Lösung

nicht bis zum trockenen Reste eindampft, sondern sich darauf beschränkt, sie bis zu einem Drittel ihres Volumens einzudampfen; wenn hierbei der Ueberschuss an Ammoniak nicht entfernt ist, setzt man Aqu. destillat. bis zum anfänglichen Volumen zu und wiederholt die Operation, bis man eine neutrale Lösung erhält. Diese Lösung muss nun wieder mit Wasser bis zu der gehörigen Concentration (bis zur Farbe einer Kirschessenz) versetzt und eine halbe Stunde lang gekocht werden. Hierauf wird die Lösung heiss filtrirt und 24 Stunden lang abgekühlt. Aus der so erhaltenen Pikrokarmिनlösung wird während dieser Zeit der Ueberschuss an Pikrinsäure in Gestalt von pikrinsaurem Ammoniak ausgefällt, welches minimale Quantitäten von Karmin mitreisst. Nun ist die Pikrokarmिनlösung zum Gebrauche fertig. Die mühevollen Herstellung des Pikrokarmिन wird durch die schöne Qualität desselben reichlich aufgewogen.

Die vorzüglichen Eigenschaften dieses Pikrokarmिन bestehen darin, dass dasselbe

1) die zarten Gewebelemente des lockeren Bindegewebes ausgezeichnet fixirt, indem es bei der Injection unmittelbar auf dieselben einwirkt;

2) Grösse, Gestalt und Consistenz der Gewebelemente nicht verändert, sondern selbst die zartesten Bildungen treu bewahrt, sowie die Details derselben hervortreten lässt;

3) vorzügliche Wahlfärbung giebt, indem es die Kernsubstanz der Zellen sowie die Faserbündel der collagenen Substanz rosa färbt, die Protoplasmasubstanz der Zellen aber sowie die elastischen Fasern — strohgelb;

4) niemals in dem Maasse überfärbt, dass Entfärbung des Präparates nöthig würde;

5) verschiedenartige Einschlüsse im Zellprotoplasma weder beseitigt noch verändert;

6) bei längerem Stehen nicht verdirbt (Autor bewahrt dasselbe nun seit 6 Jahren auf, ohne dass es verdirbt).

Setzt man jedoch der Pikrokarmिनlösung in entsprechender Menge Osmiumsäurelösung bei, so erhält man ein in allen Beziehungen ideal wirkendes Reaktiv, welches ausser den höchst wichtigen oben erwähnten Eigenschaften noch eine besitzt, nämlich den Fettbildungen schwarze Färbung zu verleihen und hier-

durch zur Erkennung von Protoplasmabildungen beizutragen, welche die ersteren enthalten.

Entsprechend den früher beobachteten Bedingungen wurden die Präparate in neutrales (nicht angesäuertes!) leicht mit Wasser verdünntes Glycerin eingeschlossen, um eine Abgabe von Wasser seitens der Gewebselemente zu vermeiden.

Im Allgemeinen wurden die Präparate zur Untersuchung auf folgende Weise hergestellt. Das auf das Brett aufgebundene Versuchsthier wurde leicht chloroformirt. Alsdann wurde an einer vorher vom Haar befreiten Stelle vermittle der Koch'schen Injectionsspritze langsam und gleichmässig eine Lösung von Pikrokarmine allein oder mit 0,5 % Osmiumsäure (2 Theile auf 1) vermischt in das Unterhautzellgewebe eingeführt. Hierauf wurde nach Incision der Haut über dem nun entstandenen Oedem des Unterhautzellgewebes das ganze gefärbte, scharf abgegrenzte ödematöse Gewebe vermittle einer kleinen Cowper'schen Scheere ausgeschnitten und sofort in eine reine Pikrokarmine-lösung versetzt, woselbst es 12—24 Stunden lang verblieb.

Die letztere Manipulation hatte den Zweck: 1) das zur Untersuchung entnommene Gewebe vom ausgeflossenen Blut sowie andern Verunreinigungen an der Oberfläche desselben zu säubern; 2) allzustarker Contraction des Gewebes vorzubeugen; 3) aber demselben die Möglichkeit zu bieten, nach der durch die Injection der Flüssigkeit hervorgerufenen Distension wieder soweit zusammenzufallen, um nach Möglichkeit das normale Aussehen wieder zu gewinnen; 4) die Färbung des Gewebes prägnanter zu machen.

Hierauf wurde eine Reihe (50—100) von Objektgläsern präparirt, mit daraufliegenden Glycerintröpfchen, dann wurden vermittle der Cowper'schen Scheere kleine Theilchen der Kegel, welche beim Fassen des in der Pikrokarmine-lösung befindlichen Gewebes mit der spitzauslaufenden Pincette entstehen, abgeschnitten und in Glycerin auf die Gläser gebettet. Die in Glycerin gelegten Schnitte wurden mit Gläsern bedeckt und sofort mit Paraffin oder irgend einem andern Kitt verklebt. Nun sind die Präparate fertig; doch treten die Details auf denselben erst am zweiten bis dritten Tage mit grosser Deutlichkeit hervor.

Um die Gewebselemente unter verschiedenen Ernährungs-verhältnissen zu beobachten, war das Versuchsthier mehr oder

weniger lange andauernder Inanition sowie nachfolgender Mästung unterworfen, wobei unter jeder der wechselnden Bedingungen besondere Präparate entnommen wurden. Ebenso wurden die Gewebe von Thieren in verschiedenem Alter untersucht.

Aeusserst befriedigende Resultate wurden bei Anwendung des bekannten Ziegler'schen Verfahrens zur Untersuchung der Gewebsbildung durch die beweglichen kugelförmigen Zellen erzielt. Absolut reine Deckgläschen wurden fast bis zu voller Berührung mit einander zusammengelegt, an den Ecken mit Siegellack verklebt und mit der einen Kante in eine sterilisirte physiologische Kochsalzlösung getaucht, wobei der Capillarraum zwischen den Gläsern mit derselben angefüllt wurde; hierauf wurden dieselben dem Versuchsthiere für eine Frist von 1—14 Tagen unter die Haut oder in die Bauchhöhle eingeführt. Hierbei wurden die nöthigen Maassregeln beobachtet, um eine Blutung zu vermeiden und die unvermeidliche entzündliche Reaction in dem die Gläser umgebenden Gewebe ohne Eiterung verlaufen zu lassen.

Die aus dem Unterhautzellgewebe oder der Bauchhöhle herausgeholtten Gläsern wurden sofort in eine Osmiumsäurelösung (0,3 %) getaucht, in welcher sie von dem sie verkittenden Siegellack befreit wurden, und hierauf vorsichtig von einander getrennt. Nachdem die Gläsern eine halbe Minute lang in dieser Lösung gelegen hatten, wurden dieselben in eine Pikrokarminalösung übergeführt, wo sie im Verlaufe von 12—24 Stunden verblieben. Aus dieser wurden die mit destillirtem Wasser abgewaschenen Gläsern auf Objektgläser gelegt, in Glycerin gebettet und mit kaltem Siegellack verklebt.

Parallel mit dem Studium des Unterhautzellgewebes nach Ranvier und Ziegler wurden bei denselben Thieren das Netz, Gekröse, die Milzpulpa und das Knochenmark untersucht. Zu diesem Zweck wurden dem Thiere zuerst 10—12 Gramm einer Mischung von Osmiumsäure- und Pikrokarminalösung in die Bauchhöhle eingeführt, worauf die Bauchwand sofort geöffnet, Netz, Gekröse und Milz herausgeschnitten wurden, welche dann auf 24 Stunden in eine Pikrokarminalösung kamen. Hierauf wurden aus denselben in Glycerin eingeschlossene Präparate verfertigt.

Hier haben nur diejenigen Untersuchungsmethoden Erwähnung gefunden, welche beständig gute Resultate ergaben; doch sind dieses nicht die einzigen bei Ausführung vorliegender Untersuchung angewandten. Es ist viel Zeit und Mühe auf die Prüfung zahlreicher anderer Untersuchungsmethoden verwandt worden, in der Hoffnung, die Möglichkeit zu erreichen, konstante zur Einschliessung in Harze taugliche Präparate zu erhalten, doch sind bis jetzt keine befriedigenden Resultate in dieser Hinsicht erzielt.

Indem ich nun hier auf eine eingehende Schilderung meiner Befunde verzichte, gebe ich nur in kurzer Fassung die Ergebnisse meiner Untersuchungen wieder, die das in der genannten früheren Arbeit niedergelegte theils bestätigten, theils erweitern:

1) Die zelligen Elemente des lockern Bindegewebes besitzen keine beständige, unveränderliche, für dieselben charakteristische Gestalt, sondern ihre Form verändert sich ununterbrochen unter dem Einflusse der verschiedensten Bedingungen, als: Ernährung, specielle Lebensthätigkeit, mechanische Lebensbedingungen. Die einzige Form der Zellen, aus welcher alle übrigen Formen hervorgehen, zu welcher sie oft wieder zurückkehren, ist die kugelförmige. Folglich besitzt die Eintheilung der Zellen nach ihrer äusseren Form gar keinen Werth! Ebenso wenig lässt sich eine Eintheilung der Bindegewebszellen auf Grund der Struktur ihres Protoplasma oder des verschiedenartigen Inhaltes desselben durchführen, da die Struktur des Protoplasma sowie die Natur des Inhaltes desselben beständig wechselt, in Abhängigkeit von dem Alter, den Ernährungsverhältnissen, sowie der Lebensthätigkeit der Zelle. Die meiste logische Berechtigung hat die Eintheilung der Zellen nach dem Charakter ihrer Lebensthätigkeit für sich, mit welcher auch die am meisten constanten äusseren Merkmale im Zusammenhange stehen. Nach diesem Princip kann man die zelligen Elemente des lockern Bindegewebes einteilen in

- a) specielle bewegliche Bindegewebszellen, welche einen Theil der Lymphzellen, weisse Blutkörperchen bilden: bei ihrer Umwandlung ergeben sie diejenigen Zellen, welche als Ranvier's plattenförmige

Zellen, Waldeyer's Plasmazellen, Ehrlich's Mastzellen bekannt sind;

- b) fettbildende Zellen, welche sich in Fettzellen umwandeln;
- c) gewebtsbildende Zellen — die von mir sog. Weberzellen;
- d) rudimentäre Zellen, welche nur zum Theil den schlummernden Zellen von Grawitz entsprechen;
- e) gefässbildende Zellen, welche Ranvier's vasoformativen Zellen entsprechen;
- f) fettübertragende Zellen (aus den Fettzellen in die Blutgefässe — die sog. Adipophoren.

2) Als typische Zelle des lockern Bindegewebes ist eine bewegliche kugelige Form anzuerkennen, welche ihre Lebensthätigkeit in der einen oder der andern Richtung beginnen und so die eine oder andere der übrigen Arten von Zellen ergeben kann.

3) Indem die beweglichen kugelförmigen Zellen des lockern Bindegewebes in die Blutgefässe gelangen, werden sie zu Formelementen des Blutes, indem sie eine von den Arten der weissen Blutkörperchen darstellen.

4) Die Bindegewebszellen besitzen gleich den Leucoeyten die Fähigkeit, sich mit Hülfe amöboider Bewegungen frei fortzubewegen; auch besitzen dieselben im höchsten Grade ausgebildete phagocytaire Fähigkeit.

5) Alle Arten von zelligen Elementen des Bindegewebes, als aus den sub 2 genannten beweglichen kugelförmigen Zellen hervorgegangen, haben das Bestreben, eben diese Gestalt wieder anzunehmen, sobald das Gewebe mehr oder weniger stark gereizt wird.

6) Waldeyer's Plasmazellen sind inaktive kugelförmige bewegliche Bindegewebszellen, welche sich unter günstigen Ernährungsverhältnissen befinden, weshalb sie sehr leicht in Fettzellen umgewandelt werden können, sobald sie in den Zustand der Unthätigkeit aufgeben.

7) Ehrlich's Mastzellen sind ihrer Herkunft nach an Protoplasma reiche Bindegewebszellen (Waldeyer's Plasmazellen, atrophische Fettzellen u. A.), welche sich in schlech-

ten Ernährungsverhältnissen befinden. Im Allgemeinen stellen sie jedoch absterbende Zellen dar; es sind dieses beinahe Leichen von Bindegewebszellen.

8) Die fixen Ranvier'schen plattenförmigen Zellen des lockern Bindegewebes existiren in Wirklichkeit gar nicht in der Gestalt, wie sie auf Zeichnungen abgebildet werden; dieselbe ist das Resultat der groben Untersuchungsmethoden; die Zellen besitzen fast immer mehr oder weniger lange Fortsätze, welche in der Richtung der collagenen Faserbündel verlaufen und mit den weiter unten näher zu schildernden rudimentären Zellen versehen sind.

9) Je reicher die Bindegewebszellen an interfilärer Protoplasmasubstanz sind, um so mehr Potentialenergie besitzen dieselben. Sobald aber die filare Substanz des protoplasmatischen Stroma vor der interfilären zu prävaliren beginnt, beginnt auch die Potentialenergie der Zelle zu sinken.

10) Die Fettzellen des lockern Bindegewebes stammen von den kugelförmigen beweglichen Zellen desselben Gewebes ab, indem sie das Resultat der productiven Thätigkeit dieser letzteren darstellen, welche in diesem Falle gleich einzelligen Drüsen functioniren.

11) Sobald die beweglichen Bindegewebszellen Fett zu produciren beginnen, werden sie immobil, wobei sie gleich allen übrigen unbeweglichen Zellen Protoplasmafortsätze zu den benachbarten Faserbündeln sowie den andern unbeweglichen Zellen aussenden, um sich am Platze zu fixiren.

12) Wie das Protoplasma an der Anfüllung der Fettzellen mit Fett activen Antheil nimmt und der ganze Process von der Lebensthätigkeit des Protoplasma abhängt, in dem gleichen Maasse spielt das Protoplasma bei Atrophie der Fettzellen, bei dem Schwinden des Fettes aus demselben, eine passive Rolle, indem der Process selbst von mechanischen Bedingungen abhängt.

13) Während der Inanitionsperiode des Versuchsthieres wird das Fett der Fettzellen an die Oberfläche derselben ausgeschieden in Folge der hierbei entstehenden Differenz in der Spannung innerhalb und ausserhalb der Zellen, sowie in Folge der Contraction des Protoplasma; hierbei wird das Fett bei seinem Durchgang durch die reticuläre Protoplasmahülle, welche dasselbe umgibt, in kleinste Kügelchen gespalten, welche von den beweglichen Bindegewebszellen, sowie den Leucocyten behufs

Ueberführung ins Blut aufgefangen werden. Vgl. hierzu das l. c. 1888 Mitgetheilte.

14) Ausser der Vermittlung der beweglichen kugelförmigen Bindegewebszellen, sowie der Leucocyten existiren zum Zwecke der Ueberführung des Fettes aus den Fettzellen ins Blut noch eine andere Art von Ueberbringern — unbewegliche Zellen mit sehr langen, relativ dicken vielverzweigten Protoplasmafortsätzen, welche die Fettzellen umfassen und zugleich mit den Blutcapillaren und nachcapillaren Venen in Verbindung stehen. Dieses sind die fettübertragenden Zellen — die sog. Adipophoren. Diese adipophoren Zellen ersetzen gewissermaassen die Ausführungsgänge einzelliger Drüsen — der fettbildenden Zellen. Doch ist es bisher nicht gelungen festzustellen, ob die Adipophoren nur bei Inanition des Organismus in dieser Richtung functioniren, oder vielleicht auch zu jeder andern Zeit indem sie dann gleichsam wirkliche Ausführungsgänge der Fettzellen (Fettdrüsen) repräsentiren.

15) Die seröse Atrophie der Fettzellen ist das Resultat der veränderten abnormen Thätigkeit der Fettzellen, in ihrer Eigenschaft als einzellige Drüsen.

16) Flemming's Wucher-Atrophie repräsentirt Regeneration der Fettzellen nach vorhergehender Atrophie im Allgemeinen sowie insbesondere das Resultat energischer Kernvermehrung.

17) Der letzteren Erscheinung (der Kernvermehrung) geht die Regeneration der Protoplasmasubstanz der Zelle voraus, wobei der Vorgang durch Wachsthum der interfilaren Substanz des Protoplasmas während des statthabenden reichlichen Zuflusses an Nährstoffen zu den Zellen eingeleitet wird. Eben diese Protoplasmasubstanz von zarter Consistenz, welche das filare Stroma der alten Zelle umhüllt, sich weit über die Grenzen desselben hinaus verbreitet, spricht Bizzozero in seiner neuesten Untersuchung als „schleimige“ Substanz an; dieses ist jedoch nicht richtig. Zu schleimiger Substanz wird dieselbe erst nach dem Tode, indem sie postmortale chemische Veränderungen erleidet.

18) Die Produktion der Fibrillen und Faserbündel der collagenen Substanz hängt vollständig von der gewebsbildenden Thätigkeit der Bindegewebszellen ab. Ich nenne diese in dieser Weise thätigen Bindegewebszellen „Weberzellen“. Sie

scheiden aus ihrem Protoplasma äusserst dünne Faserfortsätze, gleich wie die Spinne das Spinngewebe, aus, indem sie dabei beweglich bleiben, oder sie werden immobil, indem sie sich vermittels hierzu ausgesandter Protoplasmafortsätze an den benachbarten Bündeln und Zellen fixiren. Das was Ranvier unter der Bezeichnung „Clasmatose“ beschrieben hat, gehört hierher, stellt eine Bildung von collagenen Fibrillen seitens der von mir sogen. Weberzellen dar.

19) Auf diesen Faserfortsätzen der Zellen befinden sich die rudimentären Bindegewebszellen, welche von den Weberzellen producirt werden.

20) Die rudimentären Zellen des Bindegewebes enthalten zwar sämtliche Elemente der Zelle, sind aber nur potentiale Zellen, indem sie die Reservekräfte des Gewebes und des Organismus repräsentiren und zu wirklichen Zellen nur dann werden und ihre Lebensthätigkeit entfalten, wenn das Gewebe gereizt wird.

21) Mit der Entdeckung der Existenz der rudimentären Zellen gewinnt die faserige Grundsubstanz des Bindegewebes in unserer Vorstellung gleichsam Leben. Früher war es schwer zu erkennen, wo in diesem Gewebe das Leben enthalten sei, ob in den Zellen oder in der faserigen Grundsubstanz desselben. Die einen wie die andere schienen von einander unabhängig zu existiren. Zu welchem Zwecke hier die unbeweglichen Zellen existiren, wie sich die Fasern ernähren und wodurch sie leben, war unbekannt. Jetzt stellt es sich heraus, dass die Zellen wie die Fasern des Bindegewebes ein gemeinsames Leben haben. Die am meisten aktive Rolle kommt bei diesem Leben den Zellen zu, mit welchen die faserige Grundsubstanz in unmittelbarem Zusammenhange steht und durch deren Vermittlung sie hauptsächlich ihre Ernährung besorgt. Folglich ist die faserige Grundsubstanz des Bindegewebes nicht nur mit Leben begabt, sondern enthält dieselbe noch potentiale Energie in Gestalt der rudimentären Zellen, während die ausgebildeten zelligen Elemente des Gewebes die kinetische Energie desselben repräsentiren.

22) Die Weberzellen des Bindegewebes produciren aus der interfilaren Substanz ihres Protoplasma collagene Fibrillen, aus der filaren Substanz desselben — elastische Fasern.

Was die in dieser Beziehung (s. die Sätze 18–22) beobachteten Thatsachen anlangt, so weisen wir darauf hin, dass die typische kugelförmige Zelle des lockern Bindegewebes diese ihr eigene Gestalt nicht lange bewahrt, sondern alsbald Protoplasmafortsätze von verschiedener Dicke aussendet, welche mit perlschnurartig aufgereihten Verdickungen von verschiedener Form und Grösse versehen sind, die gewöhnlich an ihrem Ende gleichfalls aufgetrieben erscheinen. Diese perlschnurartig aufgetriebenen Protoplasmafortsätze weisen oft Verzweigung auf; die Verzweigung geht gewöhnlich von einer der aufgetriebenen Stellen des Protoplasmafortsatzes aus, wobei Anastomosen der Fortsätze einer Zelle fast niemals zu bemerken sind, obwohl man Anastomosen der Fortsätze mit denjenigen einer andern Zelle beobachten kann (s. Fig. 5, 6 und 9). Diese Fortsätze des Zellenprotoplasma erreichen sehr bedeutende Längen, indem sie bald selbstständig in den Zwischenräumen zwischen den Fasern verlaufen, wobei sie die im Wege liegenden elastischen und Collagenfasern unter verschiedenen Winkeln kreuzen, bald an den Letzteren auf verschiedener Entfernung oder in ihrem ganzen Verlaufe anliegen (s. Fig. 8). Die Zellen, von denen diese Fortsätze ausgehen, liegen entweder frei in den Zwischenräumen zwischen den Fibrillen, indem sie zuweilen an die nächstliegenden Fasern durch kurze Fortsätze befestigt sind, welche keine Auftreibungen des Protoplasma aufweisen, oder sie liegen dicht an den collagenen Faserbündeln an, welche sie mit ihren Fortsätzen umfassen.

Beobachtet man an verschiedenen Zellen die Uebergangsformen der langen Protoplasmafortsätze, welche mit perlschnurartig aufgereihten Auftreibungen versehen sind, so ist zu bemerken, dass die umfangreicheren Auftreibungen des Protoplasma nicht homogene Structur zeigen, sondern aus zwei in optischer Hinsicht verschiedenen Substanzen bestehen: der Innern, von reticulärem Bau, welche durch Pikrokarmine zuweilen deutlich rosa gefärbt wird, zuweilen sogar eine gesättigte rosa Färbung annimmt, in den meisten Zellen jedoch gar keine, und zweitens der äussern die Erstere umhüllenden Substanz von homogener Structur, welche im Vergleich zur Ersteren starke Lichtbrechung besitzt und mit der Substanz des Zellenfortsatzes selbst gleichartig ist. In andern Fällen ist deutlich zu sehen, dass wir es in der Innensubstanz der ersten bedeutenderen Protoplasmaauftreibung mit dem Zellkern zu thun haben, welcher sich von dem Hauptkern der Zelle auf die gewöhnliche Art und Weise abtrennt, jedoch unter solchen Umständen aus unbekannten Gründen, wie es sich erweist, nicht immer durch Pikrokarmine rosa gefärbt wird. Die Auslösung jeder folgenden Auftreibung erfolgt aus der Vorhergehenden, wobei auch die dieselben verbindende Protoplasmafaser entsteht.

Auf solche Weise entsteht der ganze sehr lange Faserfortsatz, welcher an seinem Ende immer aufgetrieben ist. Die optische Natur aller Auftreibungen des Faserfortsatzes, die am Ende desselben befindliche mit eingeschlossen, ist der Ersten oben geschilderten iden-

tisch: die Innensubstanz zeigt schwächere, die Aeussere stärkere, in dieser Beziehung mit der Substanz des Faserfortsatzes gleiche Lichtbrechung.

Betrachtet man nun diese Zellen mit Faserfortsätzen im lockern Bindegewebe unter den verschiedensten Verhältnissen, so gelangt man nothwendig zu der Ueberzeugung, dass unter natürlichen normalen Bedingungen sich weder die Faserfortsätze mit ihren Auftreibungen, noch die Auftreibungen selbst von der sie hervorbringenden Zelle los-trennen, sondern vielmehr mit der Letzteren in beständigem Zusammenhange stehen: nur grobe mechanische Insulte oder die Behandlung der Präparate mit scharf wirkenden Reagentien können den Zusammenhang zwischen der Zelle und ihren Fortsätzen aufheben. Manchmal hat es selbst bei Beobachtung äusserst sorgfältig hergestellter Präparate den Anschein, als sei das Fäserchen mit seinen Auftreibungen oder diese Letzteren allein ganz selbstständig zu sehen. Doch darf man es bei diesem ersten Eindruck eines kurzen Blickes nicht bewenden lassen; es genügt eine Minute geduldiger Beobachtung, indem man das Fäserchen nach seinen beiden Enden hin verfolgt und zugleich die Mikrometerschraube des Mikroskopes spielen lässt, um in jedem Falle bis zu der Zelle zu gelangen, von welcher die Faser ihren Ausgang nimmt.

Die oben angeführten Fakta lassen uns Ranvier's Ansicht nicht annehmbar erscheinen, — dass wir es nämlich in diesem Falle mit Theilung des Protoplasma und vollständige Abspaltung einzelner Theile desselben aus der Hauptmasse der Zelle zu unbekannten, doch wichtigen Zwecken, worauf die Verbreitung dieser Erscheinung im Organismus hinweist, zu thun haben. Damit werden auch die Termini: „Clasmatose“, „Clasmatocyten“ überflüssig.

Im Gegentheil, Alles führt uns zu der Ueberzeugung, dass wir in diesem Falle nicht einen destructiven, sondern einen formativen Process vor uns haben, den Process der Bildung von Collagenfibrillen durch die Zellen des lockern Bindegewebes, und wenn es schon nothwendig ist, Alles und Jedes mit speciellen Benennungen zu versehen, so verdienen diese Zellen jedenfalls den Namen „Weberzellen“. Sie weben die zarten Fibrillen, welche zu Gruppen vereint, im jungen Gewebe Faserbündel bilden; im erwachsenen vollständig formirten Gewebe hingegen tragen sie zur Verstärkung der früher gebildeten Collagenfasern und Bündel bei. Daher kommt es nun, dass je älter ein Thier ist, je älter also sein lockeres Bindegewebe, um so mehr dieses Letztere collagene Faserbündel enthält und um so dicker diese sind.

Was bedeuten nun die Auftreibungen der Faserfortsätze und welches ist ihr Schicksal?

Bevor wir diese wichtige Frage beantworten, sei uns eine kleine Abschweifung in das Gebiet der neuesten Forschungen von Grawitz und dessen Schule verstattet.

Seit lange schon beschäftigt die Forscher die Frage: wo bleiben

die Zellelemente des Bindegewebes, welches im Embryonalzustande an diesen so reich ist, im erwachsenen Zustande dagegen ihrer so wenig aufzuweisen hat? Woher kommen die selbst bei leichter Reizung des Gewebes von Neuem in Menge auftretenden zelligen Elemente?

In ihren Untersuchungen sind Grawitz und seine Schüler der Lösung dieser schwierigen Frage näher getreten, indem sie im Bindegewebe eine besondere Art von Zellen entdeckten, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht sichtbar sind, welche jedoch bei Reizung des Gewebes deutlich zu sehen sind. Diese Zellen sind von ihnen ruhende, „schlummernde Zellen“ genannt. Die erste diesbezügliche Mittheilung ist von Viering 1891 in seiner Untersuchung über Regeneration der Sehnen gemacht worden. In der entzündeten Sehne fand er folgende Arten von Zellen: 1) polynucleäre Leukocyten, 2) unbewegliche fixe Bindegewebszellen, von theils ovaler, theils spindelförmiger Gestalt, 3) Zellen in Gestalt von langgestreckten ovalen Kernen mit einem blossen Anflug von Protoplasma und 4) solche Zellen, welche im Normalzustande dem Anscheine nach nicht existiren; auf diese Letztern weisen nur parallel einherlaufende Streifen hin. Ist aber die Sehne in Reizzustand versetzt, so werden an der Stelle dieser Streifen zuerst schmale matte Kerne bemerkbar, späterhin auch ganze Zellen. Grawitz ist der Ansicht, dass diese Zellen aus der faserigen Grundsubstanz hervorgegangen sind, welche normal, wie es den Anschein hat, von diesen vollkommen frei ist. Doch ist dieses nur scheinbar der Fall, da sich die Zellen in latentem Zustande befinden; die Kerne und Nucleolen derselben enthalten kein Chromatin und können nicht einmal durch Färbung sichtbar gemacht werden. Nur bei Ernährungsstörungen werden diese schlummernden Zellen allmählich wieder sichtbar. Zuerst treten die noch nicht chromatinhaltigen Kerne hervor; hierauf erscheint in denselben das Chromatin, an Menge zunehmend, in Folge dessen die Kerne nun Färbung annehmen und als enge Spindeln erscheinen. Um diese Zeit kann man an den Kernpolen bereits geringe Mengen von Protoplasma bemerken. Nun beginnt allmählich der Kern zu wachsen und die Protoplasamasse zuzunehmen, sodass zuletzt eine spindelförmige mit Fortsätzen versehene Zelle entsteht, welche sich in keiner Hinsicht von den übrigen Zellen des gereizten Gewebes unterscheidet.

Dieses ist in seinen Grundzügen das Resultat der jüngsten Untersuchungen von Grawitz und dessen Schule. Die Zellen befinden sich im latenten Zustande in der faserigen Grundsubstanz, später werden die Zellen aus dieser faserigen Grundsubstanz regenerirt.

Es versteht sich von selbst, dass aus der faserigen Grundsubstanz als solcher keine Zellen regenerirt werden können, andererseits ist es auf den ersten Blick schwer dem beizustimmen, dass die faserige Zwischensubstanz nur eine andere Existenzform der Gewebszellen ist. Regeneration der Zellen ist selbstredend nur möglich aus Zellen („omnis

cellula a cellula“) oder deren Rudimenten, welche in der Grundsubstanz eingeschlossen sind.

Solche Rudimente von Zellen stellen die oben geschilderten perl schnurartig aufgereihten Auftreibungen an den Faserfortsätzen der Zellen des lockern Bindegewebes dar. Dieselben enthalten alle Elemente der Zelle (Kern und Protoplasma), nur enthalten sie wenig Chromatin, wesshalb sie selbst an gefärbten Präparaten wenig sichtbar sind. Doch haben diese rudimentären Zellen weder Grawitz noch dessen Schüler gesehen; allein Ranvier ist dieses gelungen, doch war auch er, wie gesagt, nicht im Stande den wahren Sinn der von ihm beobachteten Erscheinung zu ergründen¹⁾.

Ziehen wir den Umstand in Betracht, welche ungeheure Menge dieser rudimentären Zellen (vorläufig ohne bestimmte Funktion) im normalen lockern Bindegewebe zerstreut ist, dann lässt sich unschwer die Erklärung dafür finden, woher selbst im schwach gereizten Gewebe eine Unzahl von zelligen Elementen mit solcher Schnelligkeit zur Entstehung gelangt. Alle diese rudimentären Zellen nehmen bei Irritation des Gewebes, welche stets mit reichlichem Zufluss von Nährstoffen einhergeht, bedeutend an Grösse zu, indem sie zugleich Chromatin ansammeln, und verwandeln sich in typische bewegliche kugelförmige Zellen des lockern Bindegewebes.

Hierbei geht es augenscheinlich derart zu, dass die mit den von ihr gebildeten rudimentären Zellen vermittels der Faserfortsätze beständig in Kontakt stehende Mutterzelle bei ihrer Erregung, die Letztere durch die Fortsätze den rudimentären Zellen mittheilt; der gleiche Weg dient wahrscheinlich auch der Ernährung der rudimentären Zellen, wenigstens anfangs, bis zu ihrem Wachsthum. Hierauf werden die protoplasmatischen Faserfortsätze sowohl von Seiten der Mutterzelle, wie der rudimentären Zelle, je nach ihrer Angehörigkeit eingezogen, worauf sie alle zu selbstständigen Elementen im irritirten Gewebe werden, ähnlich den Embryonalzellen.

Diese Erscheinungen berechtigen uns zu der Annahme, dass die collagene faserige Grundsubstanz des lockern Bindegewebes ein Produkt seiner zelligen Elemente ist, welches in beständiger und unzerstörbarer organischer Verbindung mit derselben steht, von ihnen seinen Nährstoff bezieht, zeitweilig, unter gewissen Umständen, in Erregung geräth und gesteigerte Lebensthätigkeit entfaltet, wobei die rudi-

1) Ausser ihm hatte wohl auch Renaut (*Traité d'histologie pratique*. T. I. 1893) auf seinen Präparaten rudimentäre Zellen, daran lässt wenigstens seine Zeichnung glauben, welche Fasern und ein Netz aus langen Protoplasmafortsätzen der unbeweglichen Zellen des lockern Bindegewebes darstellt, welche an verschiedenen Stellen Auftreibungen zeigen; ein deutlicheres Bild konnte er nicht erhalten, da er sich zur Herstellung der Präparate der Ranvier'schen Methode bediente, indem er eine Eosinlösung in Weingeist in das Unterhautzellgewebe injicirte.

mentären Zellen zu voller Entwicklung gelangen, die Fasersubstanz jedoch theilweise oder ganz in Zerfall geräth.

Auf diese Weise verhält sich die Sache einfacher, als es nach den Arbeiten von Grawitz und dessen Schülern den Anschein hatte. Es ist wohl kaum nothwendig, die Unhaltbarkeit der Theorie von der Umwandlung der faserigen Grundsubstanz in Zellen, dem Auskrystallisiren von Zellen aus derselben Substanz, eingehend zu argumentiren. Wir brauchen uns nicht auf speculative Ausführungen einzulassen, zu deren Gunsten wir als Beweis Zellen anführen müssen, welche normal unter keinen Verhältnissen für das Auge wahrnehmbar sind, welche Niemand gesehen hat und deren Existenz durch Nichts bestätigt werden kann, während doch einem Jeglichen die Möglichkeit geboten ist sich unmittelbar von der zweifellosen Existenz der rudimentären Zellen des lockern Bindegewebes zu überzeugen, ebenso wie von der Unanfechtbarkeit der zelligen Natur dieser Letzteren, wozu nur eine vergleichende Beobachtungsreihe der Uebergangsformen von der mütterlichen Weberzelle bis zur rudimentären Zelle erforderlich ist.

Der geniale Schöpfer der Cellularpathologie, Virchow, hatte sich in der Frage über den Entzündungsprocess für die vorwiegende Theilnahme der Bindegewebszellen an demselben ausgesprochen; als jedoch später unter dem Einfluss von Cohnheim's Forschungen über den Entzündungsprocess fast die gesammte wissenschaftliche Welt diese Theorie fallen liess, um zu Cohnheim's Ansicht überzugehen, welcher jede Theilnahme der Gewebelemente bei diesem Process in Abrede stellte und Alles den Leukocyten zuschrieb, konnte er zu Gunsten seiner Ansicht keine entscheidenden Beweise aufführen, wenn er auch von seinem guten Recht tief überzeugt war. Virchow's zahlreiche Schüler, welche ihren Lehrer im Recht wussten, suchten vergebens seine Theorie durch neue Forschungen zu stützen. Doch der Leukocyt hatte solchen Beifall gefunden, beherrschte so die Geister, dass allzu eifrige Forscher ihm die unmöglichsten Eigenschaften zuschreiben konnten und doch immer eifrige Nachfolger fanden.

Wenn Alles hier über die rudimentären Zellen des lockern Bindegewebes Mitgetheilte durch andere Naturforscher Bestätigung finden sollte, kann die vorliegende Arbeit die Ehre für sich in Anspruch nehmen, zur Rehabilitation der vollkommen gerechten, wenn auch nicht in allen Details unfehlbaren Ansicht Virchow's von der Rolle der Bindegewebszellen im Entzündungsprocess beigetragen zu haben.

Auf solche Weise legen die Weberzellen des lockern Bindegewebes zugleich mit der Bildung von collagenen Gewebsfibrillen den Grund zu den rudimentären Zellen, d. h. sie formiren die Reservekräfte des Gewebes, welche in Momenten zur Thätigkeit berufen werden, wo ein besonders grosses Bedürfniss an Zellen zum Kampfe mit schädlichen Faktoren oder zur Regeneration und Heilung zerstörter Gewebetheile fühlbar ist.

Solcherart ist die Thätigkeit der Weberzellen nicht nur im

erwachsenen vollkommen ausgebildeten lockern Bindegewebe, sondern auch im jungen, in der Entwicklung begriffenen. Im jungen Gewebe wird ebenso zugleich mit der Faserbildung der Grund zu den rudimentären Zellen gelegt. Obwohl man beim ersten Blick denken sollte, dass das junge in der Entwicklung begriffene Gewebe ohnedem an Zellenelementen Ueberfluss hat, von welchen sich ein Theil, in rudimentäre Zellen verwandeln könnte, geht in Wirklichkeit doch Alles wie im bereits formirten Gewebe zu, und nur ein winziger Theil der in Menge vorliegenden Zellenelemente verwandelt sich nach Verausgabung seiner Kräfte zur Bildung von Gewebfasern in rudimentäre Zellen.

Eben diesem verhältnissmässig geringen Theil der rudimentären Zellen könnte man den Namen „schlummernde“ Zellen beilegen, da sie früher voll Leben und Thatkraft waren, nun aber Alles zeitweilig aufgehoben ist und sie sich wirklich in inaktivem Zustande befinden (*vita minima*). Diese Benennung jedoch auf alle rudimentäre Zellen auszudehnen wäre ein logischer Fehler und nicht der Wirklichkeit entsprechend. Von Ruhe und Schlummer kann man nur als Existenzphase sprechen, welche einen vorhergehenden thätigen Zustand voraussetzt. In unseren Fällen waren die rudimentären Zellen noch nie in thätigem Zustande und ist es selbst nicht einmal sicher, ob dieselben überhaupt jemals aktiv in das Leben des Gewebes eingreifen werden.

Hier wäre der Vermerk am Platze, dass die rudimentären Zellen nicht mit den Embryonalzellen zu verwechseln sind, da wir unter den Letztern einen ganz bestimmten ausgebildeten Typus von Zellen mit bestimmten Funktionen zu verstehen gewohnt sind; die rudimentären Zellen dagegen können streng genommen eigentlich noch nicht Zellen genannt werden, dieselben besitzen zwar alle baulichen Elemente der Zelle, es fehlt ihnen aber sozusagen noch die Seele, da sie bis auf Weiteres keine Lebensthätigkeit entfalten. Es sind dieses potentiale Zellen, gleichsam Zellen in spe, es sind rudimentäre Zellen, welche sich später unter günstigen Umständen zu wirklichen Zellen entwickeln und zuerst Gestalt und Eigenschaften der Embryonalzellen annehmen werden, bis die charakteristischen Anzeichen ihrer Zugehörigkeit zu den zelligen Elementen des lockern Bindegewebes an den Tag treten.

Die Thätigkeit der wunderbaren Weberzellen wäre nur lückenhaft gezeichnet, wollten wir nicht Einiges über das Ende derselben, wie es uns erscheint, hinzufügen. Sobald die bildende Kraft der Weberzellen in Bezug auf die Produktion von Collagenfibrillen scheinbar erschöpft ist, verwandeln sich dieselben endgiltig und gänzlich mit ihrer gesammte Protoplasmasubstanz in elastische Fasern.

Im Anfangsstadium dieser Metamorphose besitzt die Zelle das Aussehen einer plattenförmigen Zelle mit zahlreichen kurzen Protoplasmafortsätzen. Hierauf tritt Vacuolisirung und Metamorphose des Protoplasma auf. Das ganze Protoplasma der Zelle erscheint spinnen-

förmig, bestehend aus einem zerfaserten Bündel von kurzen, nach verschiedenen Richtungen auseinandergehenden Fasern, in dessen Mitte der bereits bedeutend erblasste Kern liegt. Zwischen den Fäserchen sind zuweilen wechselnd grosse Körnchen einer stark lichtbrechenden Substanz zu sehen, welche, wie oben bemerkt, überhaupt im Protoplasma absterbender Zellen vorkommt (Ehrlich's Mastzellen).

Die Fäserchen, in welche sich in diesem Falle die Protoplasmasubstanz der Weberzellen verwandelt, müssen nach ihrer starken Lichtbrechung sowie ihrer Beständigkeit Säuren gegenüber als elastische erkannt werden. Der Kern einer solchen Zelle wird blass, bleibt ganz oder zerfällt allmählich (Chromatolyse). Anfangs wird in demselben ein grobmaschiges Netz sichtbar, zwischen dessen Maschen sich Vacuolen bilden; die Fäserchen des Kernnetzes besitzen zu dieser Zeit die Fähigkeit energisch Färbung anzunehmen; später erfolgt Zerfall des Kerns in unregelmässig geformte Bruchstücke.

In andern Fällen beobachtet man die Verwandlung in Fäserchen von augenscheinlich elastischer Natur nicht nur der protoplasmatischen, sondern auch der Kernsubstanz. Hierbei entfernen sich die Fäserchen, welche aus der Kernsubstanz entstehen, wie auch die aus dem Protoplasma, mit ihren Enden nicht nur ausserhalb der Grenzen des Kerns, sondern auch des Protoplasma, indem sie anfangs in ihrem centralen Theil gefärbt bleiben; später erblasst auch diese Färbung allmählich, sodass am Schlusse der Metamorphose an der Stelle der früheren Weberzelle ein zerfasertes Bündel von nach verschiedenen Richtungen auseinandergehenden Fäserchen nachbleibt (s. Fig. 17, 18). Hiermit schliesst die Existenz der Weberzelle als solcher.

23) Die Bindegewebszellen nehmen an der Bildung der Capillaren und nachcapillaren Venen, welche im lockeren Bindegewebe verlaufen, den regsten Antheil.

24) Die Arterien des lockeren Bindegewebes dienen als Regulatoren des Blutzuflusses je nach den Bedürfnissen des Gewebes, die Capillaren und nachcapillaren Venen dagegen dienen als Ausscheidungsorgane der Nährstoffe aus dem Blut in das Gewebe; hierselbst geht auch die Uebergabe von Formelementen sowie anderen Produkten aus diesem Gewebe ins Blut vor sich.

25) Das lockere Bindegewebe stellt eines der blutbildenden Organe dar, welches dem Blut eine bedeutende Menge von Formelementen zuführt.

26) Das Blut ist kein Gewebe für sich, sondern bildet sowohl nach seiner Herkunft wie seiner Funktion nur eine der vielen Abarten aus der Gruppe der Bindegewebssubstanzen. Dasselbe ist im Organismus ebenso verbreitet, wie das lockere Bindegewebe; zudem ist es fast immer und alterorts im Verein

mit dem letztern thätig. Dasselbe befindet sich in beständigem und unmittelbarem Umtausche seiner Formelemente mit denen der andern Bindegewebsbildungen.

27) Die Vermehrung der Zellen des lockern Bindegewebes geschieht hauptsächlich nach dem Typus der mitotischen Kerntheilung.

28) Leukocyten trifft man nur im irritirten lockern Bindegewebe. Dieselben unterscheiden sich bedeutend von den beweglichen kugelförmigen Bindegewebszellen sowohl ihrem Aeussern nach, als auch durch ihre Lebensthätigkeit. Gemeinsam beiden Arten von Zellen sind: die Thätigkeit der amöboiden Bewegung, Phagocytose, Bildung elastischer Fasern, ihre Thätigkeit als Formelemente des Blutes.

Ich bemerke noch, dass diese Untersuchung vollkommen selbstständig im Laboratorium von Prof. Th. Zawarykin ausgeführt worden ist.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXXI.

Fig. 1, 2, 3, 4. Verschiedene Arten von fettübertragenden Zellen — Adipophoren. Das Protoplasma derselben ist in diesem Zustand von den anderen Gewebeelementen nur in Folge der in dasselbe aus den Fettzellen eingedrungenen kleinsten Fetttheilchen zu unterscheiden, welche durch Behandlung mit Osmiumsäure sichtbar gemacht sind. Die Adipophoren umfassen entweder die Fettzellen mit ihren Fortsätzen, oder anastomosiren vermittels derselben mit den Fortsätzen der Fettzellen, oder sie stehen mit dem Protoplasma der Letzteren in Kontakt, andererseits stützen sich dieselben mit ihren Fortsätzen gegen die Wände der Capillaren oder nachcapillaren Venen, oder sie liegen an diesen mit ihrem Protoplasma zum Zwecke der Fettübertragung ins Blut dicht an. *K.* = der Kern; *Pr.* = das Protoplasma mit den in demselben eingeschlossenen kleinsten Fetttheilchen, welche in dasselbe aus den Fettzellen bei Atrophie dieser Letzteren austreten; *C.* = eine Capillare; *Fz.* = atrophische Fettzelle.

Fig. 5, 6, 7, 8. *Wz.* = Weberzellen des lockern Bindegewebes; *Ff.* = Faserfortsätze des Protoplasma; *Fb.* = Faserbündel; *Rz.* = rudimentäre Zellen auf den Faserfortsätzen der Weberzellen.

- Fig. 9. Die Weberzellen bilden ein Geflecht, indem sie sich vermittelst der Faserfortsätze unter einander vereinigen.
- Fig. 10 u. 11. Aus einem nach Ziegler verfertigten Präparat. Einzelne Weberzellen streben von dem Rande der Gläschen dem Capillarraum zwischen denselben zu.
- Fig. 12. Das Gleiche thut eine Riesenzelle.
- Fig. 13. Anfang der Bildung des engmaschigen Netzes durch Weberzellen (aus einem Präparat nach Ziegler).
- Fig. 14. Gewebsnetz von späterer Herkunft (Präparat nach Ziegler).
- Fig. 15, 16. Einzelne Weberzellen, aus welchen gleichfalls in der Folge Blutcapillaren im jungen Gewebe gebildet werden können (aus einem nach Ziegler hergestellten Präparat).
- Fig. 17, 18. Weberzellen bei ihrem endgültigen Zerfall zu Fibrillen.
- Alle Zeichnungen sind nach der Natur bei einer Vergrößerung mit Hartn. Object 8, Ocul. 3 ausgeführt. Die Details wurden mit Hilfe des Zeiss'schen Apochromaten 3,0 mm, Apert. 1,30 studirt.

Ueber die Zellen in den Lymphdrüsen von *Macacus cynomolgus*.

Von

Dr. Bernhard Rawitz,
Privatdocenten an der Universität Berlin.

Hierzu Tafel XXXII.

Das Material zu vorliegender Veröffentlichung, welches ich der Güte des Herrn Professor H. Munk verdanke, der mir die Mittel des seiner Leitung unterstellten physiologischen Institutes der hiesigen thierärztlichen Hochschule in liberalster Weise zugänglich machte, bildeten mehrere mesenteriale Lymphdrüsen von *Macacus cynomolgus*¹⁾. Die Organe wurden

1) Die Nomenklaturkommission der Anatomischen Gesellschaft, deren Vorschläge angenommen sind, hat die Adoption der von Toldt-Flemming eingeführten Bezeichnung „Lymphknoten“ abgelehnt und dafür die Bezeichnung „Lymphoglandulae“ (Lymphdrüsen) gewählt. Wenn mir auch der Toldt-Flemming'sche Name der richtigere zu sein scheint, so glaube ich doch nunmehr denselben fallen lassen und den von der Kommission vorgezogenen gebrauchen zu sollen.