

Aus dem zoolog. Institute der böhm. Universität.

Einige Beobachtungen über die Roncoronischen Fibrillen der Nervenzellenkerne.

Von

Dr. Em. Menci, Prag.

Hierzu Tafel XXXV.

Vor einiger Zeit bin ich zuerst in den Ganglienzellen aller Schichten des Cortex cerebri und später auch auf anderen Stellen des Nervensystems gewissen Gebilden begegnet, die mir damals in ihrer Bedeutung ganz dunkel waren, so dass ich es nicht wagen konnte, dieselbe zu beschreiben und zu deuten, obzwar ich damals der Überzeugung war, es handle sich um neue, bisher gänzlich unbekannte Bestandteile der Nervenzelle.

Erst später bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, dass diese Gebilde bereits, seit dem Jahre 1895, durch Roncoroni (Arch. di psich. scienze penali etc.) bekannt geworden sind und dass bereits über deren Bedeutung zwischen dem Entdecker derselben und Lugaro eine Diskussion entstanden sei.

Jetzt, etwa drei Jahre nachdem mir diese Gebilde aus der Autopsie bekannt geworden sind, finde ich Veranlassung, einige Bemerkungen über das Vorkommen und Verhalten der fraglichen Nervenzellkomponenten zu veröffentlichen, obzwar ich im voraus bemerke, dass ich bisher trotz aller Bemühungen nicht imstande bin, das wahre Wesen derselben klarzulegen. Zur Veröffentlichung dieses Aufsatzes hat mich eine meiner Überzeugung nach völlig falsche und unnatürliche Deutung, die über diesen Gegenstand neuerdings ausgesprochen wurde, veranlasst, und es liegt in der Absicht dieser Zeilen nicht etwa, wie ich bereits angedeutet, irgend eine definitive Erklärung der fraglichen Gebilde abzugeben, sondern nur einige Details hervorzuheben, um die Angelegenheit ihrer Lösung näher zu bringen.

Die ursprüngliche Abhandlung Roncoronis ist mir leider unzugänglich geblieben — ich kenne sie bloss aus einem Referate

von Robertson „Normal and pathological Histology of the nerve Cell“ (Brain 1899), wo gesagt wird (pg. 239):

„Roncoroni (Arch. di psich. scienze penali etc. 1895) described in the nuclei of some pyramidal cells of the cerebral cortex the occurrence of a sharp line, coloured deep blue in methylene blue and eosine preparations and extending sometimes from one pole of the nucleus to the other. He thought that it was probably composed of chromatin. Lugaro (Rivista di patol. nerv. e ment. 1896) maintained that Roncoroni's line is nothing more than a fold of the nuclear membrane, due to shrinking of the nucleus, generally from alcohol hardening, and that staining reactions prove that it is not composed of chromatin. Roncoroni (Riv. di patol. nerv. e ment. 1896) defended his original opinion against the criticism of Lugaro, who in turn replied with further arguments in support of his contentions (Riv. di pat. nerv. e ment. 1896). There can be little doubt that Lugaro's view of this matter is the correct one.“

Ausser dem Aufsätze Lugaro's (Su di un presunto nuovo reperto nel nucleo delle cellule nervose) und einer Erwiderung von Roncoroni, sowie einer „Replica“ von Lugaro (Alles in der Rivista di patologia nervosa e mentale, Vol. I, pg. 149, 180), von welchen also in der zitierten Nachricht in „Brain“ die Rede ist, sind diese Gebilde noch von Babes, v. Lenhossék, Renaut, Mann, Obersteiner, Holmgren u. a. berücksichtigt worden. Ich zitiere ferner zwei Stellen von Ramón y Cajal und Athias.

S. R. y Cajal in seinem Aufsätze „Un sencillo metodo de coloración selectiva del retículo protoplásmico y sus efectos en los diversos organos nerviosos (in den „Trabajos“ del laboratorio de investigaciones biológicas de la Universidad de Madrid 1903) zeichnet (l. c. pg. 79, Fig. 22) sechs Nervenzellen, deren Kerne scharfe, fast diametral laufende Fibrillen aufweisen. Cajal nennt diese Gebilde „bastón“ oder „bastoncitos intranucleares“ und sagt von denselben l. c. pg. 180:

„En el perro, gato y hombre, no hemos logrado hallar bastoncitos intranucleares; pero, en cambio, en el conejo se nos ha presentado en gran número, yaciendo de preferencia en las células polimorfas y en tal cual elemento de la capa segunda.“

Eine weitere Anspielung auf dieselben Gebilde finde ich in der portugiesischen Monographie der Nervenzelle von Athias „Anatomia da cellula nervosa“, Lissabon 1905, pg. 193.

Dieser Autor nennt die fraglichen Gebilde direkt „crystalloides“ und reiht sie in zwei Gruppen: die extranuklearen „Krystalloide“, die im Protoplasma liegen und die intranukleären „Krystalloide“, die offenbar mit den Roncoronischen Gebilden identisch sind. Abgesehen davon, dass es sich allen Merkmalen nach nicht um Krystalloide handelt, wie ich weiter unten zeigen werde — besteht noch eine unannehmbare Deutung in der Anschauungsweise Athias — indem dieser Autor, l. c. sagt: „Vistos pela primeira vez por Mann em cellulas corticaes do coelho e por elle considerados como centrosomas, foram depois descriptos por Lenhossék, Prenant e Sjövall nas cellulas sympathicas do ouriço (*Erinaceus europeus*), por Holmgren em cellulas dos ganglios espinhaes e sympathicos de mammoferos e aves e por Cajal Tambem Roncoroni descreven, nas cellulas pyramidaes medias do cortex, umas balestilhas intranucleares que julgou serem crystalloides“

In einer Hinsicht kann ich mit Athias übereinstimmen, und zwar in dem Punkte, dass nicht alle Gebilde, die seitens zahlreicher Beobachter für Sphären mit einem oder mehreren Centriolen, es sei vereinzelt oder in der Mehrzahl vorhanden, wirkliche Centrosphären sind. Zu diesem Resultate bin ich hauptsächlich bei Gelegenheit meiner Untersuchungen über die Histologie des elektrischen Lappens bei den Zitterrochen gekommen. Auch was die Bedeutung der Holmgrenschen Kanäle in den Ganglienzellen betrifft, so glaube ich ebenfalls, dass nicht einmal in dieser Beziehung die bisherigen Erklärungen genügen. Trotzdem natürlich bin ich keineswegs geneigt, das Vorhandensein der Sphären in den Nervenzellen in Abrede zu stellen.

Was speziell das Vorkommen von Fibrillen in dem Nervenzellenleibe anbelangt, so muss ich in erster Reihe nochmals auf die äusserst interessanten Fibrillen in den Ganglienzellen des Lobus electricus von Torpedo hinweisen, die Solger (*Morphol. Jahrbuch XXXI, 1*) beschrieben hat. Dieser Autor deutet seine Befunde auf Kanäle, die mit irgend einer gut tingierbaren Masse zufälligerweise angefüllt seien, und dieser gefärbte Inhalt soll nach ihm eine Fibrille vortäuschen (l. c. pg. 111). Mit dieser Erklärung,

die sich auf einen vereinzelt Befund von einer Fibrille von „granulärer Beschaffenheit“ stützt, kann ich nicht übereinstimmen. Ich habe vor einiger Zeit (Sitzber. d. kön. böhm. Ges. d. Wissensch. 1901, Nr. XXVIII, Arch. mikr. Anat. 1902) einen Fall, wo ein Neurit in das Innere einer Ganglienzelle hineingewachsen ist, beschrieben und abgebildet. Auf diesen Befund, den ich als „interessantes Kuriosum“ bezeichnete, kann an dieser Stelle keine Rücksicht genommen werden, und ich habe es damals als einen Beweis gegen Brown angeführt, der die Ganglienzellen-Anastomososen durch eine Konkreszenz der Plasmafortsätze entstehen lässt. Dagegen kann ich auf eine spätere, von mir verfasste Mitteilung verweisen, wo ich zahlreiche Befunde von Fibrillen in den Ganglienzellen veröffentlicht habe.¹⁾ Da die dort enthaltenen Angaben nur sehr wenig bekannt geworden sind, so erlaube ich mir an dieser Stelle eine kurze Inhaltsangabe, von drei auf der beiliegenden Tafel reproduzierten Abbildungen (Fig. 1, 2, 3) begleitet, vorzulegen.

Es handelte sich um Querschnitte durch das in Sublimat fixierte Rückenmark von Scyllium, auf welchen man die faserigen Elemente des Nervenbindegewebes, und hauptsächlich des Ependyma recht scharf in ganz schwarzem Tone (Heidenhains Hämatoxylin) hervortreten sehen konnte. Die Ganglienzellen sind ziemlich gross — die Räume dagegen zwischen den einzelnen Ependymfasern ziemlich eng. Aus diesen Verhältnissen kann man sich leicht den Umstand erklären, dass in zahlreichen Fällen durch die Ganglienzellen eine lange, mehr oder weniger geschlängelte schwarze Linie läuft (Taf. XXXV, Fig. 3). Wenn das Wachstum der Zelle, oder die Form derselben so sind, dass die Gliafasern nicht direkt in das Protoplasma eingeschlossen werden, so kommen wir zu Verhältnissen, von welchen ein Beispiel durch die Fig. 2 veranschaulicht wird, wo nämlich der Nervenzellenleib beiderseits von zwei Gliafasern eingeschnürt wird. An der Einschnürungsstelle kommen sehr deutlich die Primitivfibrillen zutage. In manchen Fällen wird jedoch eine einzige Zelle von mehreren Fibrillen, die in verschiedenen Richtungen das Protoplasma passieren, durchschnitten (Fig. 1). Es sind mehrere

¹⁾ M e n c l : Kurze Bemerkungen über die Solgerschen intracellulären Fibrillen in den Nervenzellen von Scyllium. Sitzber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1903, XXXVII.

Gründe vorhanden, nach welchen man diese Fibrillen für Ependym- und Neurogliafasern halten muss, und es ist dasselbe, meiner Überzeugung nach, auch bei den Solgerschen Befunden der Fall.

Später, nach der Veröffentlichung der in Rede stehenden Mitteilung, habe ich hier und da auch bei Torpedo ähnliche Verhältnisse konstatieren können. Es handelt sich dabei jedoch nicht um die grossen Ganglienzellen des Lobus electricus, sondern um die Zellen in der Oblongata, grösstenteils um die der Oliva superior. In der beiliegenden Fig. 4 sieht man eine solche Zelle von dreieckiger Form. Der Zelleib zeigt eine deutliche fibrilläre Struktur. Der linke Winkel der Zelle ist ziemlich nahe bei dem Kerne von einer dicken schwarzen Fibrille durchbohrt. Recht merkwürdig erscheint die in der Fig. 5 dargestellte Zelle, die lebhaft an die alten Zeichnungen und Beschreibungen erinnert, wo man nämlich den „Achsenzylinderfortsatz“ aus dem Zellkerne entsprossen liess. Die Fibrille ist hier nicht nur in das Protoplasma hineingewachsen, sondern hat auch die Kernmembran durchbrochen und ragt frei in den Binnenraum des Kernes hinein. Fig. 6 dagegen zeigt Bruchstücke von zwei Fibrillen, die von allen Seiten vom Protoplasma eingeschlossen sind. Dieser Fall allein stimmt mit dem überein, was Athias l. c. Photogramm 2 u. 3 wiedergibt, und zwar vollkommen, so dass es sich hier um Krystalloide handelte, wenn wir das Vorkommen derselben überhaupt annehmen wollen. Ob es sich bei Athias auf dem Photogramme 4 um (querdurchschnittene) dieselben Gebilde handelt, will ich nicht entscheiden. — Nur der auf meiner Taf. XXXV, Fig. 4 abgebildete Fall kann ohne weiteres mit den Solgerschen Fibrillen und mit meinen eigenen Befunden bei Scyllium identifiziert werden. Der Fall Fig. 5 könnte in das oben erwähnte Kuriosum, wo ein Neurit in eine Zelle des elektrischen Lappens hineingewachsen ist, eingereiht werden.

Bisher also haben wir intraplasmatische echte Fibrillen bei Torpedo (Solger), Scyllium (ich) gefunden. An dieser Stelle kann ich jedoch darauf aufmerksam machen, dass ich dieselben auch auf anderen Stellen vorzufinden imstande gewesen bin, und zwar sozusagen auf allen Stellen des Nervensystems, obzwar nicht überall gleich zahlreich. Die jetzt zu beschreibenden Fibrillen unterscheiden sich nicht durch ihre Struktur von den oben erwähnten — im Gegenteil: sie sind

ebenfalls so homogen, glatt, tief färbbar wie jene. Dort aber konnte man die in Frage stehenden Gebilde eine ziemlich weite Strecke verfolgen, wobei sie, soweit sie im Protoplasma gelegen sind, dasselbe direkt berühren, und zwar auf ihrem ganzen Verlaufe. Auf der bereits besprochenen Fig. 1, sowie auf den Fig. 7, 8, 9 erblicken wir kleine Fibrillenabschnitte, die in einer förmlichen Vakuole liegen. Abgesehen von Fig. 9 kommen sie zu je zwei, in Fig. 1 sogar zu drei auf einmal. Diese Fibrillen pflegen gewöhnlich so nahe beim Zellkern gelegen zu sein, dass ihre Vakuolen die Kernmembran direkt berühren, oder dass die Fibrillen selbst an dem Kernumfange endigen (Fig. 8). Nähere Erklärung dieser nicht ganz seltenen, obzwar sporadischen Erscheinung abzugeben, bin ich augenblicklich nicht imstande.

Die bisher erwähnten Strukturen sind also nicht alle gleich und sind desto weniger alle als Krystalloide zu betrachten; sie sind verschiedenartiger Natur und bedürfen selbstverständlich einer besonderen, für jeden Fall passenden Lösung. Sie sind überdies auch von einer anderen Art von Fibrillen, von den intranucleären streng zu unterscheiden — von den echten, zum erstenmale von Roncoroni beobachteten.

Ich habe bereits oben erwähnt, dass die Roncoronischen Fibrillen, vom Erfinder selbst als chromatisch betrachtet, von Lugaro einerseits für Artefakte, von Athias anderseits für Krystalloide gehalten werden.

Es sei mir nun erlaubt, an dieser Stelle meine eigenen Erfahrungen mitzuteilen.

Zum erstenmale sind von mir die intranukleären Fibrillen auf einer Serie aus der Vorderhirnrinde einer jungen Hausmaus gefunden, deren Gehirn in toto herauspräpariert, in drei Teile zerschnitten, mit konzentriertem Sublimat mit etwas 2% Überosmiumsäure fixiert, und mit basischer, polychromer Methylenblaulösung unter nachfolgender Nachfärbung mittels Eosin gefärbt wurde.

Es ist ratsam, recht stark in einer mit absolutem Alkohol gefüllten Kuvette 12—24 Stunden zu entfärben, bis die Schnitte ganz blass, oder wie ungefärbt aussehen. Mittels dieser Methode erscheint dann die ganze Fläche des Schnittes unter dem Mikroskope farblos, die Gliakerne etc. grünblau, die Ganglienzellen blau, mit farblosem oder fast farblosem Zellinhalte. Wo

die Fibrillen vorhanden sind, erscheinen sie als dünne oder dickere, durch den blassen Kern durchlaufende Striche. Später habe ich dieselbe Methode auch auf andere zahlreiche Objekte von verschiedenen Tieren und aus verschiedenartigen Stellen des zentralen Nervensystems, immer mit ähnlichem Erfolge angewendet. Bloss das sei gleich anfangs bemerkt, dass die Fibrillen nicht überall in gleicher Zahl vorhanden sind, und dass nicht alles, was ihnen auf den ersten Blick ähnlich ist, auch wirkliche Fibrillen sind.

Ich bin den Roncoronischen Fibrillen bisher bei einer alten und einer sehr jungen Hausmaus begegnet, und zwar in Cortex cerebri, im Mittelhirn, in den proximalen Partien der Oblongata, im Conus terminalis. Bei *Microtus* auf denselben Stellen. Bei einer albinotischen Hausmaus, ferner in Cortex cerebri von *Homo*, *Bos*, *Equus*, *Lepus cuniculus*, *Lepus timidus*, *Cavia cobaya*, *Felis domest.*, *Canis dom.*, *Talpa europaea*, ferner bei *Columba dom.*, *Lacerta agilis*, *Cyprinus auratus* etc. Bei den letzten drei in der Oblongata oder im Rückenmark. Am seltensten kommen die Fibrillen, mindestens die intranucleären in den Purkinjeschen Zellen vor.

Ausserdem jedoch können sie auch durch andere Fixationsmittel konstatiert werden — so z. B. nach reinem konzentr. Sublimat, nach Sublimat mit Essigsäure, nach Sublimat-Formalin, Flemming etc. Es ist also nicht richtig, wenn Lugaro gegen Roncoroni (l. c. pg. 150: *Su di un nuovo reperto nel nucleo delle cellule nervose.*) bemerkt, dass die Fibrillen am besten und zahlreichsten auf den mittels Alkohol, oder besser absolutem Alkohol fixierten Objekten zu Gesicht kommen, was durch die hier stattfindende Zusammenschrumpfung der Kernmembran bedingt ist. Dass die Fibrillen nicht gleich häufig und scharf mit allen Fixierungs- und Färbemitteln hervortreten — das glaube ich, ist kein Beweis gegen Roncoronis Befunde — wie Lugaro meint. Die Färbung der Fibrillen gelingt auch mittels Eisenhämatoxylin (Taf. XXXV, Fig. 10) sehr gut — nur dass auch die anderen Komponenten des Kerns mitgefärbt werden, was natürlich das Auffinden und Verfolgen der Fibrillen nicht erleichtert. Aus demselben Grunde habe ich auch die starke Entziehung von Methylenblau weiter oben betont.

Es ist wahr, dass man manchmal eine Kernmembranfalte, die eine Fibrille vorzutauschen vermag, vor sich haben mag. Ich bin auch sehr häufig manchen ähnlichen Fällen begegnet; bei starken Vergrösserungen (ich habe immer Immersionsysteme benutzt, und zwar Leitz $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{12}$, Zeiss $\frac{1}{12}$, Zeiss Apochr.-Immers. 2.0, Zeiss Apochr.-Immers. 1.5, oder endlich, hauptsächlich beim Zeichnen, Trocken-Apochromat 3.0) lässt sich aber sehr leicht ermitteln, dass solche Pseudo-Fibrillen immer von einer seichten oder tiefen Einkerbung ihren Verlauf nehmen, und dass sie immer nicht besonders scharf, manchmal sogar varikös erscheinen. Auf solche Bildungen habe ich nie Rücksicht genommen. Hier sind nur diejenigen Fibrillen zu beachten, welche im Innern des Kernes verlaufen, oder mindestens ohne jegliche Falte in der Kernmembran beginnen, oder bogenartig zur Kernmembran aufsteigen, um sich derselben auf grössere oder kleinere Strecken eng anzuschmiegen.

Auf der Fig. 12 der beiliegenden Tafel biegt sich die im Kerne zur Peripherie verlaufende Fibrille knapp an der Kernmembran rechtwinklig um, und verläuft dann auf dem äusseren Umfange des Kernes. Es scheint hier ein paralleler Fall zu dem in Fig. 5 abgebildeten vorzuliegen, obzwar ich, wie bereits oben angedeutet, die Identität beider Fibrillenarten nicht anerkennen kann. Ebensowenig ist man augenblicklich imstande, die Beziehungen des in Rede stehenden Falles zu den bereits erwähnten (Fig. 7, 8, 9) näher zu erklären.

Die Angabe Roncoronis, dass die Fibrillen zwei- oder manchmal dreimal verzweigt sind, worin Lugaro auch einen Grund für seine Anschauungsweise, es handle sich um Kernmembranfalten, erblickt, ist nicht zutreffend. Es scheint hier und da eine Verzweigung vorhanden zu sein (z. B. Fig. 18), es handelt sich aber dabei immer um sekundäre Verklebungen, wie das untere Fibrillenpaar in Fig. 18 direkt erkennen lässt. Manchmal kann es sich auch um eine Kreuzung zweier Fibrillen handeln, wo dieselben zufälligerweise an der Kreuzungsstelle abgeschnitten worden sind. Die Fig. 11 zeigt ein Beispiel von einer recht schönen Fibrillenkreuzung. Ich betone hier diesen Fall, der mir, obzwar selten, aber doch ein paarmal vorgekommen ist, aus dem Grunde, weil er direkt beweist, dass es sich um keine Falten, also Artefakte handelt. Denn die Falten

können bekanntlich, wenn sich ein kugelig Körper zusammenzieht, in allen Richtungen verlaufen, sie können auch verzweigt sein — aber sie kreuzen sich nie! Und desto mehr ausgeschlossen ist, dass sie sich in einem Punkte äusserst scharf kreuzen könnten. — Recht sonderbar und ein äusserst seltener Zufall wäre es, wenn man, wenn es sich wirklich um Kernmembranfalten handelte, einmal einer scharfen, jeglicher Varikositäten entbehrenden Linie begegnete, wie es zum Beispiel die von mir Fig. 17, 15, 30, 10 abgebildeten sind. Und solchen begegnet man doch sehr oft. Ich muss noch bemerken, dass diese Fibrillen sogar bei den besten und schärfsten optischen Mitteln (Zeiss Immers., Apochr. 1,5, Komp.-Oc. 8) gerade so scharf erscheinen, wie bei dem ersten Durchmustern des Präparats z. B. bei Zeiss D etc. Ich habe auf der beiliegenden Tafel zahlreiche Fälle abgebildet, die einerseits verschiedenen Tieren und Stellen entnommen sind, anderseits verschiedene Lage-, Form- und Dimensionsverhältnisse zeigen.¹⁾

Lugaro in seiner Betrachtung hat noch zwei Umstände betont, nämlich, dass man die Fibrillen am zahlreichsten bei einem Materiale findet, das mittels solcher Fixationsmittel, die eine starke Schrumpfung verursachen, behandelt worden ist. Derselbe Autor sagt direkt, dass man sie nur schwer nach einer Sublimatfixation etc. finden würde. Diese Behauptung ist nicht ganz richtig. Ich z. B. habe fast ausschliesslich, wie erwähnt, mittels Sublimat-Osmiumsäure fixiert — und wenn man gerade mit dieser Fixation recht schöne und zahlreiche Fibrillen erzielt, so liegt der Grund dazu nicht etwa in der schrumpfenden Wirkung dieser Fixation, denn nach solcher findet man keine Spur, sondern eher in dem chemischen Charakter der Kern- und Protoplasmabestandteile, etwa so, dass die Färbbarkeit der Fibrillen erhöht, die der Nisslschen Körperchen, ja sogar des Chromatins, erniedrigt wird.

Und zweitens betont Lugaro, dass man den vermeintlichen Fibrillen von Roncoroni nur in den Pyramidenzellen begegne, da diese einen ziemlich grossen bläschenförmigen Kern besitzen, der leicht allzusehr zusammenschrumpfen kann. Dagegen bin ich imstande gewesen, die Roncoronischen Fibrillen

¹⁾ Näheres siehe die Tafelerklärung.

in allen Zellarten, ja sogar in den Purkinjeschen Kleinhirnzellen aufzufinden. Von dieser Regel sind nicht einmal die kleinsten Zellen der Oblongata und der tiefsten Cortexschichten ausgenommen. Fig. 38 a, b zeigen die Fibrillen in den Purkinjeschen Zellen, Fig. 23 a, b sehr kleine Zellen aus menschlicher Cortex cerebri. Bloss in den Spinalganglienzellen habe ich keine Fibrillen konstatieren können — und diese Zellenart besitzt doch einen ziemlich grossen und leicht zusammenziehbaren Kern. Andererseits habe ich nach Alkoholfixation keine Fibrillen, das heisst keine echten Fibrillen, beobachten können — nur scheinbare periphere Fibrillen, die sich wirklich bei genauer Untersuchung als Artefakte, als Membranfalten erwiesen.

Es soll noch auf einen anderen Umstand hingewiesen werden. Chromatinähnliche Fibrillen und Stäbchen, die aus dem Nucleus entstehen, sind bereits in der Literatur bekannt, und es handelt sich wahrscheinlich um nichts anderes, als um eine Chromatinabgabe für den Zellkern von seiten des Nucleolus, der offenbar nichts anderes vorstellt, als aufgespeicherte zusammengeballte Chromatinsubstanz. In dieser Hinsicht also wären die Roncoronischen Fibrillen kein Specificum für die Ganglienzellen. Und ich habe wirklich recht deutliche Fibrillen, die einmal dem Nucleolus entstammen, einmal selbständig sind, sogar in den Ependymzellen beobachtet, wo sie, mindestens bei von mir beobachteten *Cyprinus auratus*-Exemplaren (anderswo habe ich aus Mangel an geeignetem Materiale die Sache nicht verfolgt), sehr oft vorkommen. Ein solcher Fall ist in der Fig. 39 veranschaulicht worden. In dem Kern dieser Ependymzelle liegen zwei Nucleolen, dem einen entsprosst eine Fibrille, die rosenkranzartig angeordnete, kugelige Körperchen trägt, und bis an die Kernmembran reicht. Der andere Nucleolus entsendet auf die entgegengesetzte Seite eine andere, jedoch ganz scharfe, überall gleich dicke Fibrille. In manchen Fällen findet man auch zwei, drei oder auch vier scharfe, nicht variköse Fibrillen in einem Ependymkerne.

Dass die Fibrillen aus den Nucleolen entstehen, das lässt sich direkt an den kleinen Zellen der sehr jungen Tiere beobachten. Diese Zellen enthalten in ihrem Kerne gewöhnlich zwei dicht aneinander liegende Nucleolen. Nach meiner oben angeführten Behandlung erscheint der eine schwarz, oder

mindestens schwarzblau, während der andere blassblau ist. Sehr oft sieht man, wie der Hauptnucleolus und der Nebennucleolus auseinanderrücken; doch bleiben aber beide durch eine chromatische Brücke im Zusammenhange (Fig. 33, 34, 35). Gleichzeitig aber kann von dem einen, oder von beiden Nucleolis ein anderes Fibrillenstück auswachsen (Fig. 35), das manchmal auch in die Richtung des Verbindungsstückes fällt, und so seine Fortsetzung bildet (Fig. 35, 31, 37). In anderen Fällen beginnt der Nucleolus einfach auf einer Stelle (Fig. 38 a, 36 a) oder auf zwei diametral liegenden Punkten zu knospen (Fig. 36 b, 37) um so ein Stäbchen oder eine Fibrille entstehen zu lassen.

Was die nähere Bedeutung der besprochenen Gebilde betrifft, so ist es jetzt unmöglich, wie ich bereits anfangs bemerkt, nähere Aufschlüsse zu geben. Die vorliegenden Bemerkungen haben nur einen Zweck, nämlich die Sache wieder in die Diskussion zu bringen, denn meiner Überzeugung nach ist es unzulässig, die intranucleären Fibrillen Roncoronis mit anderen fibrillenähnlichen Gebilden zu identifizieren, die in dem Protoplasma vorkommen. Hier wäre es am Platze, die letzteren mit den von Held (1897) beschriebenen Befunden und den Solgerschen zu vergleichen — die Roncoronischen Fibrillen werden eine ganz andere Bedeutung besitzen (obzwar sie, wie ich hervorgehoben, keine für Nervenzellen spezifischen Strukturen sind) — um so mehr, als es manchmal scheint, dass sie auch in das Protoplasma übergehen. Diesen Umstand jedoch kann ich mangels an Material und Beobachtungen nicht näher besprechen — die vorliegende Mitteilung hat vollkommen ihren Zweck erreicht, wenn sie noch einmal die Aufmerksamkeit auf die fraglichen Gebilde zu lenken vermöchte.

Prag, den 26. Januar 1906.

Nachtrag.

Während des Druckes des Vorstehenden ist mir ein Aufsatz von Lache „Pénétrations de substance chromatophile dans le noyau de la cellule nerveuse“ (Compt. rend. hebdom. de la Société de biologie 1905, Nr. 38, pg. 682) zu Gesicht gekommen. Dieser Autor hält ebenfalls die Roncoronischen Fibrillen für chromatinartige Gebilde, und nimmt Stellung gegen die oben erwähnte Ansicht, es handle sich vielleicht um Krystalloide.

Lache lässt die Tigroidssubstanz aus dem Protoplasma der Nervenzellen in den Zellkern hineinwandern und sich dort an den Kernfäden-Netzen fixieren. Ich habe aber stets nur einzelne Fäden, nie Netze in der beschriebenen Weise gefärbt gesehen.

Eine ähnliche Ein- und Auswanderung der chromophilen Substanzen hat bekanntlich ausser anderen für die jungen Nervenzellen der weissen Ratte Shinkishi Hatai (Journal of compar. Neurology 1904) beschrieben. Die Bewegung der chromophilen Körnchen geschehe auf den Radian der Centrosphäre, die nach dem genannten Autor direkt in den Zellkern hineinragen. Alle diese und ähnliche Ansichten lassen sich auf die von R. Hertwig aufgeworfene und von Goldschmidt u. a. weiter behandelte Chromidientheorie zurückführen, die aber noch weitere und mehr überzeugende Stützen brauchen wird, ehe sie als wirkliche Tatsache in die Wissenschaft eingeführt werden kann. Lache hat, wie er selbst bemerkt, die direkte Durchwanderung nicht beobachtet, obzwar manche Gründe für diese Annahme sprechen. Dagegen kann man direkt die von mir bereits oben erwähnte Sprossung der Nukleolen in längere chromatische Streifen beobachten.

Erklärung der Figuren auf Tafel XXXV.

- Fig. 1, 2, und 3 zeigen die Beziehungen des Nervenbindegewebes zu den Nervenzellen. Scyllium spec.
- Fig. 4. Eine Zelle aus der Olive von Torpedo (Zeiss D, Oc. 3).
- Fig. 5. Dasselbe. Eine Fibrille dringt in den Kern hinein.
- Fig. 6. Stäbchenförmige Gebilde im Protoplasma. Dieselbe Stelle und Vergrößerung.
- Fig. 7. Mus musculus, Purkinjesche Zelle, Leitz $\frac{1}{12}$, Oc. 4.
- Fig. 8. „ „ Mittelhirnstamm. Leitz $\frac{1}{12}$, Oc. 4.
- Fig. 9. „ „ Cortex cerebri, Leitz $\frac{1}{12}$ Immers., Oc. 4.
- Fig. 10. „ „ proximale Partie der Oblongata, Heidenhain, Leitz $\frac{1}{12}$, Oc. 4.
- Fig. 11. Dasselbe wie Fig. 9.
- Fig. 12. Dasselbe wie Fig. 8.
- Fig. 13. Dasselbe wie Fig. 9.

- Fig. 14. Dasselbe wie Fig. 9.
Fig. 15. Dasselbe wie Fig. 8.
Fig. 16. Dasselbe wie Fig. 9.
Fig. 17. Dasselbe wie Fig. 8.
Fig. 18, 19 und 20. Dasselbe wie Fig. 8.
Fig. 21 und 22. Drei Zellen aus Cortex cerebri von *Bos taurus* ♀.
Fig. 23 und 24. Dasselbe wie Fig. 22.
Fig. 25. Von Cortex cerebri von *Felis Dom.*, sehr jung.
Fig. 26 a, b, 27 und 28. Zellen aus Cortex eines sehr alten Menschen.
Fig. 29. Aus dem Conus terminalis einer Hausmaus.
Fig. 30. Dasselbe.
Fig. 31, 32, 33, 34 und 35. Aus der Oblongata eines sehr jungen *Mus musc.*
Fig. 36 a, b. Aus dem Conus terminalis von *Cavia cobaya*.
Fig. 37. Aus der Oblongata eines sehr jungen *Mus musculus*.
Fig. 38 a, b. Purkinjesche Zellen aus dem Kleinhirne einer Maus.
Fig. 39. Eine Ependymzelle aus dem proximalen Rückenmarke eines *Cyprinus auratus*.
(Fig. 29—39 sind bei Zeiss Ap., Immers. 1,5, Oc. 4, gezeichnet).
-