

(Aus der Heilanstalt Casvegno in Mendrisio [Schweiz].)

## Ein neuer histologischer Befund am Epithel des Plexus chorioideus.

Von

**G. Biondi.**

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 20. Oktober 1932.)

Die hier vorläufig mitgeteilten Befunde wurden mit folgender Technik erhoben:

Nicht allzu altes Formolmaterial wird, um das Schneiden des Plexus am Gefriermikrotom zu ermöglichen, in der üblichen Weise in Gelatine eingebettet. Sonst eignen sich Gefrierschnitte von uneingebettetem Material für die Färbung am meisten. Zuletzt haben einige Versuche mir gezeigt, daß auch Celloidineinbettung des Formolmaterials die Imprägnation ermöglicht.

1. Etwa 25  $\mu$  dicke Gefrierschnitte kommen in folgende Lösung (*Kanzler*), worin sie erhitzt werden bis Dämpfe aufsteigen:

Bromammonium . . . . .	15 g
Formol (mit Calcium carbonicum neutralisiert) . . . . .	100 ccm
Destilliertes Wasser . . . . .	400 ccm

2. Direkt übertragen für ein paar Minuten in:

Antiformin . . . . .	6 ccm
96% Alkohol . . . . .	8 ccm
Destilliertes Wasser . . . . .	2 ccm

3. Nach zweimaligem raschen Abspülen in destilliertem Wasser kommen die Schnitte in eine Mischung von folgenden Lösungen:

Lösung A: 5% Natrium carbonicum in Aqua destillata,	
„ B: Doppeltdestilliertes Wasser . . . . .	160 ccm
Glycerin . . . . .	40 ccm
Ammoniak . . . . .	100 Tropfen

Es werden 2 Teile von der Lösung A mit 3 Teilen von der Lösung B gemischt. In dieser Mischung bleiben die Schnitte 15 Min. oder länger.

4. Direktes Übertragen der Schnitte in die oben angegebene Lösung B (die gleich zusammengesetzt ist wie die der *Bolsis* Methode), worin sie ebenfalls 15 Min. oder länger bleiben.

5. Ohne Abspülen kommen die Schnitte 2—3 Min. lang in eine 2%ige Silbernitratlösung, der eine halbe Stunde vorher eine minimale Menge trockene Gelatine (Gelatinpulver Delft für Einbettung) zugesetzt worden ist. Beim Übertragen der Schnitte entstehen wolkige Niederschläge.

6. Ohne Abspülen direktes Einlegen in eine 1%ige Formollösung in destilliertem Wasser. Das Formol muß vorher durch Calcium carbonicum neutralisiert werden

sein, da das hP der Formollösung anscheinend von Wichtigkeit für das Gelingen der Reaktion ist. Die Schnitte bleiben in dieser Lösung 5 Min. lang und sie müssen einen grauen Farbton annehmen.

7. Danach folgt die Vergoldung und die Fixierung. Für die letztere verwende ich die *Cajalsche* Alkoholmischung, d. h.

5% Fixiernatron . . . 40 ccm  
96% Alkohol . . . . . 10 ccm

Man kann die Silberimprägnation mit einer nachträglichen Sudan- oder Kernfärbung kombinieren, um die Beziehungen der hier in Frage kommenden Gebilde zu Kernen und lipoiden Einschlüssen festzustellen. Die Schnitte werden am besten in Gummisirup oder in anderen Substanzen in wäßriger Lösung eingeschlossen oder auch in Kanadabalsam (selbstverständlich wenn keine Sudanfärbung stattgefunden hat <sup>1</sup>).

Untersucht man mit Hilfe dieser Methode den Plexus chorioideus (gleichgültig aus welcher Gegend) von senilen menschlichen Gehirnen, so wird man durch folgendes Bild überrascht:

In den Fällen, in denen der Befund besonders ausgeprägt ist, enthält fast jede Epithelzelle des Plexus in ihrem Zelleib dicke fadenförmige Bildungen (Abb. 1), die sehr oft die Form eines Siegelringes aufweisen. Mitunter ist der Faden gewunden, so daß die Figur einer 8 entsteht. Bogenförmige Gebilde sind ebenfalls häufig anzutreffen, sie entsprechen, wenigstens zum Teil, Bruchstücken von Ringen. Hier und da sieht man auch schlingenförmige Gebilde. Die Ringe sind auffällig groß und scheinen manchmal sogar der äußeren Kontur des Zelleibes zu entsprechen. Zu den Kernen haben sie keine besonderen Beziehungen; meistens liegen sie in einer Entfernung von ihnen. Bei der Kombination mit der Sudanfärbung sieht man, daß die Ringe innige Beziehungen zu den lipoiden Einschlüssen haben, die bei senilem Material besonders häufig vorkommen. Sehr oft sieht man sudangefärbte Tropfen gewissermaßen als Bestandteile der Ringe (Abb. 1) und man begegnet dann einem Bild, das man mit dem eines Ringes mit einem Stein in der Fassung vergleichen kann.

Bisher habe ich in 29 nicht ausgewählten Fällen den Plexus auf solche Bildungen untersucht. Das Ergebnis war konstant positiv, d. h. ich habe die Ringe bei allen Personen (insgesamt 17) jenseits des 60. Lebensjahres und in einem Fall bei einem 56 Jahre alten Oligophrenen, der einen depressiven Zustand hatte, gefunden. Bei diesen Fällen mit positivem Befund hat klinisch teils das Bild der Dementia senilis, teils das Bild anderer Krankheiten (Melancholie der Rückbildungsjahre, Delirium tremens usw.) bestanden. Eine genauere histologische Analyse der Gehirnrinde der Fälle steht noch aus. Hier handelt es sich bloß darum,

<sup>1</sup> Die Methode kann auch für die Darstellung der Mikroglia vorzügliche Bilder geben, vorausgesetzt, daß das Material nur 2—3 Monate in Formol gelegen hat. In der paralytischen Rinde und nur in dieser habe ich gute Mikroglia-Bilder sogar in den Alkoholcelloidinschnitten erzielt. Leider gibt die Methode aber hinsichtlich der Mikroglia-Darstellung keine konstanten Resultate.

den Befund vorläufig mitzuteilen, und es bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten, die Beziehungen zu den übrigen Hirnveränderungen klarzulegen. Bei jüngeren Leuten (meist handelt es sich hier um Schizophrenie) war bis jetzt das Ergebnis stets negativ. Eine Ausnahme macht ein Fall von Meningitis tuberculosa eines Mannes von 43 Jahren. In diesem Fall waren ab und zu Ringe oder deren Bruchstücke in den Epithelzellen vorhanden, jedoch lange nicht in dem Ausmaß und nicht so ubiquitär als in den senilen Gehirnen.

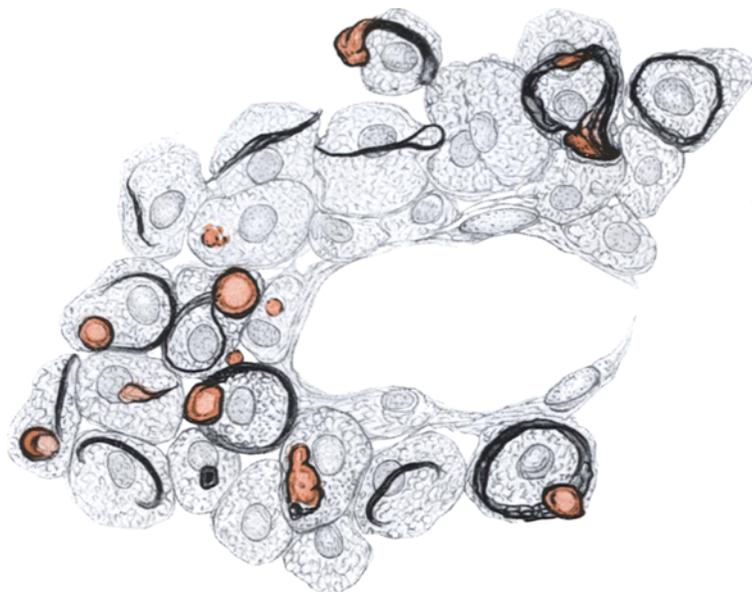


Abb. 1. Epithelschicht des Plexus chorioideus der Seitenventrikel einer 73jährigen Greisin. Ringförmige Bildungen oder deren Bruchstücke in den Zellen. Eigene Silberimprägnationsmethode mit nachträglicher Sudanfärbung.

Der Umstand, daß es mir bis jetzt mit Ausnahme dieses Falles nicht gelungen ist, die Ringe bei gleicher Methodik in jugendlichen Gehirnen nachzuweisen, läßt selbstverständlich den Schluß nicht zu, daß sie in diesen Gehirnen fehlen müssen, zumal die Zahl meiner jugendlichen Fälle (10) zu gering ist.

Was die Entstehung dieser Bildungen anbelangt, so kann ich zur Zeit nichts Bestimmtes darüber sagen. Nur möchte ich hier einige Beobachtungen anführen, die ich sowohl bei dem Fall von Meningitis tuberculosa, wie bei einem 50jährigen Fall von Schizophrenie mit Hirnblutung gemacht habe. Hier zeigte es sich, daß die Wand der im Protoplasma der Plexusepithelzellen enthaltenen Vakuole (deren Inhalt in dem entsprechend gefärbten Präparate sudanfärbbar ist) von dem Silber geschwärzt wird. Dabei sieht man mitunter wie aus dieser silber-

imprägnierten Wand eine oder zwei gegenüberliegende Seitensprossen entspringen, die dem ersten Anfang der Bildung des Ringes entsprechen könnten (Abb. 2 u. 3).

Daß die Ringe Sekretionskanäle sind, scheint mir vorläufig unwahrscheinlich, weil sie geschlossen sind und nie außerhalb der Zelle ausmünden.

Ebensowenig bin ich in der Lage zu sagen, wie die Ringe vom allgemeinen Standpunkt aus zu deuten sind, d. h. aus welchen Zellorganen sie entstehen. Man kann vorläufig an die Epithelfibrillen (Tonofibrillen oder deren Unterart Plasmofibrillen nach *Studnicka*) denken, die in verschiedenen Epithelien oder epitheliale Gebilde beschrieben worden

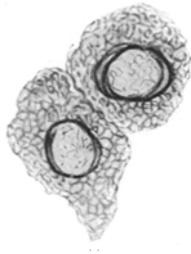


Abb. 2. Epithelzellen des Plexus chorioideus der Seitenventrikel einer 50jährigen Schizophrenen mit Hirnblutung. Große Vakuolen mit der von Silber geschwärtzten Wand. Eigene Silberimprägnationsmethode.



Abb. 3. Epithelzellen des Plexus chorioideus von dem gleichen Falle der Abb. 2. Seitensprosse aus der Wand der Lipoidkugel. Eigene Imprägnationsmethode mit nachträglicher Sudanfärbung.

sind. Allein derartige Fibrillen sind bei den Plexuszellen meines Wissens nach noch nicht nachgewiesen worden.

Jedoch scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß dem Zustandekommen der hier beschriebenen ringförmigen Bildungen ein Vorgang zugrunde liegt, der demjenigen wesentlich ähnlich ist, der sich bei der Entstehung der *Alzheimerschen* Fibrillenveränderung der Nervenzellen abspielt.

Die hier mitgeteilten Befunde haben nirgends in der Literatur der Plexus chorioidei eine Erwähnung gefunden.

Endlich sei nebenbei erwähnt, daß in den senilen Gehirnen auch das Ependym eigenartige, doch von denen des Plexus abweichende Veränderungen aufweist, und zwar bei Anwendung der gleichen Technik.

Die Ependymzellenschicht ist von einer üppigen Faserung durchzogen, die diese Schicht kaum überschreitet. Die Fasern stehen teils zur Ventrikeloberfläche senkrecht, teils liegen sie parallel oder schräg. Sie bilden sehr oft kleine Ringelchen, die aber mit der oben beim Plexus erwähnten Ringbildung offenbar nichts Gemeinsames haben; manchmal verlaufen sie gewunden und bilden kleine Knäuel. Ob diese Gebilde intracellulär, d. h. im Protoplasma der Ependymzellen oder intracellulär liegen, ist deswegen nicht leicht zu entscheiden, weil der Zelleib in den Präparaten sehr blaß gefärbt ist.

Im subependymären Gewebe sind häufig vereinzelt gewundene, knäuelartige Fasern anzutreffen, die in der Nähe eines Gliakernes liegen. Auch hier ist die morphologische Ähnlichkeit mit den Bildern der *Alzheimerschen* Fibrillenveränderung der Nervenzelle auffallend.

Diese Befunde am Ependym sind nicht so neu wie die am Plexus, obschon sie auch nur sehr wenig studiert worden sind. *Hortega* hat am Ependym älterer Leute Veränderungen beschrieben, die den hier angedeuteten wesentlich ähnlich sein dürften. Diese und andere an den amöboiden Gliazellen mit Clasmatoendrose beobachteten Veränderungen führt *Hortega* auf Veränderungen der intracellulären Fibrillen des Gliaprotoplasmas zurück. Der Zusammenhang dieser Bildungen mit den von *Cajal* beschriebenen Epithelfibrillen des Ependyms ist auch nach der Ansicht von *Cajal* selbst zweifelhaft.

Wenn es sich weiterhin erweisen sollte, daß die hier im Plexus beschriebenen Bildungen sich in der Regel (d. h. von Ausnahmen abgesehen) bei jüngeren Leuten nicht darstellen lassen, so muß man annehmen, daß die Altersinvolution eine anatomische Veränderung des Plexus hervorruft. Man wird ferner mit der Möglichkeit rechnen dürfen, daß diesen anatomischen Veränderungen des Plexus auch eine Veränderung seiner Funktion entsprechen könnte. Da der Plexus allgemein als wichtigste Bildungsstätte des Liquors anerkannt ist, wird man nach Veränderungen in der Zusammensetzung des Liquors fahnden. Bisher ist allerdings über Veränderungen des Liquors im Senium wenig bekannt (*Kafka, Walter*).

Herrn Prof. *Spatz* und *Spielmeier* bin ich für ihr an meinem Befunde entgegengebrachtes Interesse, für ihre Förderungen und Anregungen, herzlich dankbar.

#### Literaturverzeichnis.

*Cajal*: Trab. Labor. Invest. biol. Univ. Madrid 17. — *Hortega*: Bull. Soc. Exper. biol. 8. — *Kafka*: Cerebrospinalflüssigkeit. 1930. — *Studnicka*: In *Möllendorfs* Handbuch. Bd. 1, Teil 1. — *Walter*: Die Blutliquorschranke. Leipzig 1929.