

(Aus der Experimentalabteilung [Chefarzt: *P. E. Snjessarew*] des Instituts für neurologisch-psychiatrische Prophylaxe [Direktor: *L. M. Rosenstein*] des Volkskommissariats RSFSR für Gesundheitswesen und aus dem Pathologisch-anatomischen Laboratorium der Nervenklinik [Direktor: *E. K. Ssepp*] des I. Moskauer medizinischen Instituts.)

Über die Rolle der Mesoglia bei akuten nichteittrigen Infektionen des Zentralnervensystems.

Von

W. K. Belezky, Moskau.

Mit 11 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 29. März 1932.)

Es gibt sicher festgestellte Tatsachen, die für die Rolle des Reticuloendothelsystems im Prozeß der Immunitätsausbildung sprechen. Festgestellt ist die Rolle des Reticuloendothels sowohl bei der Phagocytose als auch bei der Entstehung der Lysine¹. Es gibt eine Reihe Schrifttumsangaben, die darauf hinweisen, daß ein Teil der Glia, nämlich die Mesoglia, zu dem Reticuloendothelsystem gerechnet werden muß. Auf Grund der entsprechenden Arbeiten unseres Laboratoriums gelangten wir zu derselben Schlußfolgerung, wobei wir die schon bekannten Tatsachen nachprüfen und bestätigen und eine Reihe neuer Tatsachen feststellen konnten. Die Erforschung der gewöhnlichen Herkunft der Mesoglia führte uns zu der Behauptung, daß das ganze dritte Element *Cajals* dieser Gliaart beizurechnen ist². Die Reaktion der Mesoglia bei einer ganzen Reihe von allgemeinen und Zentralnervensysteminfektionen, die sowohl bei ausgebreiteten als auch bei örtlichen Erkrankungen beobachtet wird, deutet auf eine besondere Empfindlichkeit der Mesoglia, als eines Bestandteils des Reticuloendothels schon in den Anfangsstufen der Infektion. Diese Reaktion äußerte sich stets in stürmischen Wucherungserscheinungen³. Auch konnten außerordentlich hohe Adsorptions-eigenschaften der Mesoglia bei Störungen der Blut-Gehirnschranke,

¹ Die Arbeiten von *I. L. Kritschewsky* und seinen Schülern. Siehe Abhandlungen des Instituts für Mikrobiologie (Moskau).

² *Belezky, W.*: *Virchows Arch.* **284**, H. 1 (1932).

³ *Belezky, W.*: *Ž. Neuropat.* (russ.) **1932**. — *Schachnowitsch, R.*: *Ž. Nevropat.* (russ.) **1931**.

sowohl gegenüber eingeführten Stoffen als auch gegenüber Mikroorganismen (bei Spirochäten) ¹ festgestellt werden.

Eine besonders scharf ausgesprochene, rein herdförmige, häufig mit Gefäßen zusammenhängende Mesogliazuwucherung konnte bei Herderkrankungen oder Störungen des Nervengewebes (bei eitrigen Infektionen) ² beobachtet werden. Dieser Charakter der Reaktion blieb jedoch auch bei Allgemeinstörungen — anscheinend im Zusammenhange mit Herderkrankungen der Blut-Gehirnschranke — erhalten. Es schien Beachtung zu verdienen, den Charakter dieser Reaktion bei nichteitrigen

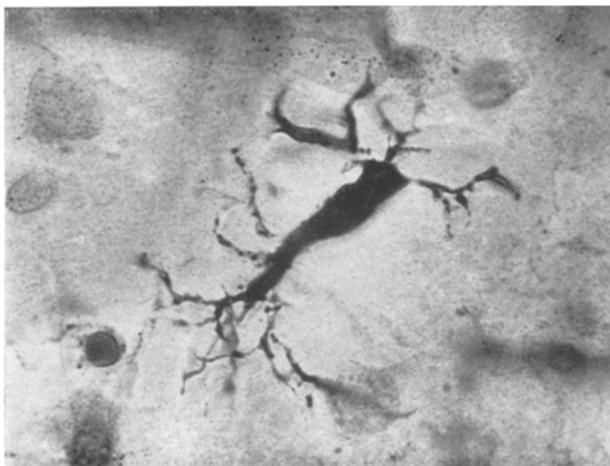


Abb. 1. Die akute Schwellung der Mesogliaazelle (*Horweg'sche Zelle*).

Infektionen des Nervensystems und darunter auch bei einigen mit filtrierbaren Erregern, zu verfolgen. Die histologischen Untersuchungen des Materials nach Todesfällen an akuten nichteitrigen Infektionen des Zentralnervensystems (blitzartigen Gehirnhautentzündungen, Poliomyelitiden, syphilitischen Zentralnervensystemerkrankungen [Lues II], Recurrensspirochäten) und entsprechenden experimentellen Materials zeigen ebenfalls sehr frühe reaktive Mesogliaveränderungen. Das frühe Stadium der Veränderungen besteht in der jeder Protoplasmastruktur eigentümlichen Anfangsreaktion in der Form der akuten Zellquellung (Abb. 1, 2, 3).

Diese Erscheinungen werden sehr rasch durch eine kraß ausgesprochene Zellwucherung abgelöst, was eine charakteristische Eigentümlich-

¹ Belezky, W. u. N. Garkawi: Z. Neur. 139, 3/4. — Belezky, W.: Progressive Paralyse als Spirochäte. Ž. Nevropat. (russ.) 1931. — Belezky, W. u. Umanskaja: Z. Neur. 129, 1/2; Virchows Arch. 272, H. 2.

² Futer, D.: Ein Fall von Hirnabsceß. Arch. f. Psychiatr. 1931.

keit der Mesoglia als eines Bestandteils des Reticuloendothelsystems bildet.

Auf Grund eigener Beobachtungen am pathologisch-anatomischen Material, der Erforschung der Mesogliahistogenese und der kritischen Betrachtung der Schrifttumsangaben rechnen wir, wie schon hingewiesen, zu dem Mesogliabegriff nicht nur die sog. *Hortegaschen* Zellen, sondern auch die irrtümlicherweise zu den Ektodermabkömmlingen gerechneten Oligodendrogliazellen. Unter diesen isolieren wir die fortsatzlosen Formen, die nach *Snjessarew* als Drainagezellen (Abb. 3) bezeichnet

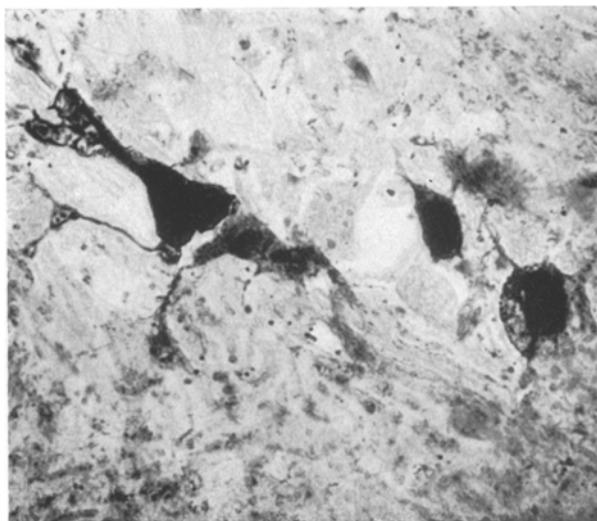


Abb. 2. Die akute Schwellung der Mesogliazellen (links Oligodendroglia, rechts Drainagezelle).

werden und am häufigsten der interfascikulären Oligodendroglia anderer Forscher entsprechen¹. Diese Zellen, die von einigen Untersuchern bei pathologischen Zuständen beobachtet worden waren, wurden irrtümlicherweise als pathologische Formen der Oligodendroglia bewertet.

Die embryonale Entstehung dieser drei Zellarten, ihr Dasein während der normalen Entwicklung und bei Krankheitsvorgängen² von Übergangsformen von den fortsatzlosen und fortsatzarmen zu den fortsatzreichen mit stark verzweigten Fortsätzen ausgerüsteten Gebilden (Abb. 4), die gleiche Funktion als Satellite und die gleiche Rolle bei der Adsorption und Ablagerung verschiedener Stoffe — alle diese Tatsachen ließen uns, auf Grund einer Reihe unserer Arbeiten, diese

¹ Unser Vortrag auf dem I. histologisch-anatomischen Unionskongreß, Kiew 1930.

² Belezky, W. K.: Mesogliareaktion bei akuten Infektionen. Vortrag auf dem I. Unionskongreß für Pathologie, Baku 1930.

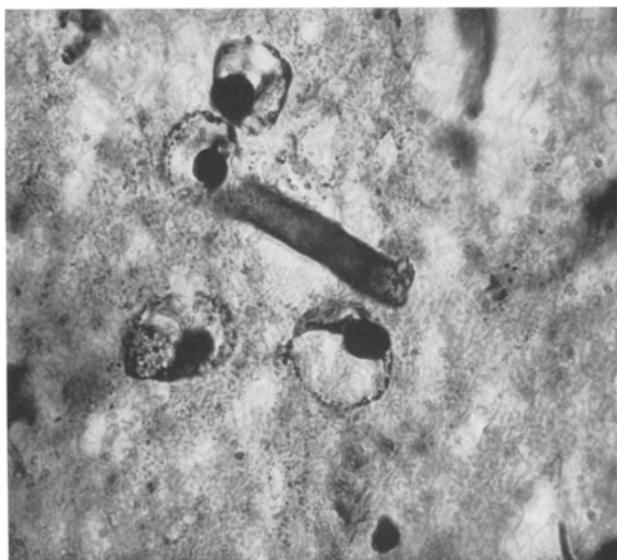


Abb. 3. Die akute Schwellung der Mesogliazellen (Drainagezellen).



Abb. 4. Die Übergangsformen zwischen den *Horlegaschen* und Drainagezellen (links eine Nervenzelle).

Zellen zu einer einheitlichen Gruppe, nämlich der Gruppe der Mesogliazellen¹ zusammenfassen. Da die Zellen dieser Gruppe im Vergleich

¹ Belezky, W. K.: Morphologie und Funktion der Mesoglia. Vortrag auf dem I. Unionskongreß für Histologie, Kiew 1930.

zu den Zellen der *Makroglia* kleiner sind, kann ihnen allen die Bezeichnung *Mikroglia* gegeben werden. Ihre verschiedenen morphologischen Besonderheiten sind das Ergebnis der verschiedenen strukturellen

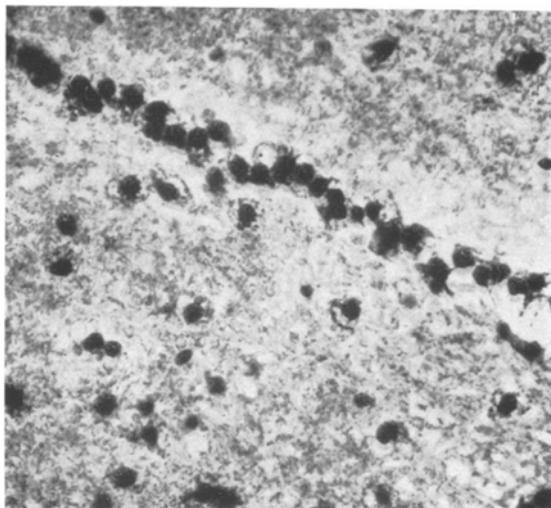


Abb. 5. Ein Drainagesystem; aus den Drainage-Mesogliazellen. Weiße Substanz des Gehirns.

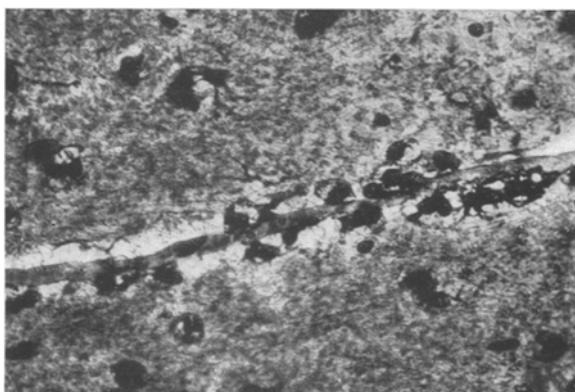


Abb. 6. Die gliosen (mesogliaen) Kammern neben dem Gefäß. Weiße Substanz.

Eigentümlichkeiten des umgebenden Gewebes, in das sie im Laufe ihrer Entwicklung eindringen, und außerdem auch eine gewisse Spezifizierung ihrer Funktion als Bestandteil des Zwischengewebes. Finden wir in den oberen Rindenschichten in der Norm vorwiegend *Hortegasche* Zellen mit sich reich verzweigenden Fortsätzen, so herrschen in den tieferen Rindenschichten Oligodendrogliazellen vor, während an der Grenze mit

der weißen Substanz und in dieser Substanz selbst in der Norm fort-
satzlose rundliche Drainagezellen dominieren, bei denen man Drainage-
vorrichtungen im Zelleib oder, wie einige andere Autoren, z. B. *Cajal*
sagen, Vakuolen (die aber als pathologische
Gebilde betrachtet werden) beobachten
kann. Die letzten zwei Mesogliaarten kom-
men auch in den oberen Rindenschichten
in geringerer Menge vor. Den Fortsatz-
formen, besonders den *Horlegaschen* Zellen,
kommt in dem entwickelten Organismus
mehr eine Adsorptionsleistung in bezug auf
aus subarachnoidalen Räumen gelangende
Stoffe zu¹. Die Drainagezellen stehen in
enger Beziehung zu dem Umlauf des Ge-
webssafes und Liquors, in dem sie mit
ihren Reihen ein Drainagesystemsitus
(Abb. 5), gliöse Kammern (Abb. 6), die
den lymphatischen Spalträumen und Sinus
der anderen Organe entsprechen, bilden.
Die Volumvergrößerung dieser Zellen erfolgt
hauptsächlich auf Kosten der Liquoransammlungen in den Drainagen bei Hirn-
ödemen, die die akuten Zentralnervensystem-
infektionen begleiten.

Bei akuten nichtteitigen Infektionen des Zentralnervensystems entwickeln sich, wie wir beobachten konnten, akute und später auch Wucherungen und Entartungsvorgänge in allen Untergruppen der Mesogliazellen und es bilden sich daneben aus den fortsatzlosen und Übergangsformen der Mesoglia entsprechende Fortsatzformen aus.

Die Wucherung der Fortsatzformen der Mesoglia erfolgt nicht nur auf Kosten der eben angeführten Mesogliaanteile, sondern auch auf Kosten der Reticuloendothelien der Hirngefäßwandungen (Abb. 7, 8), der Aderhautgeflechte und der weichen Hirnhaut, sie wiederholt die embryonale Ausbreitung der primären histiocytären beweglichen und mit Fortsätzen ausgestatteten Mesenchymzellen im Zentralnervensystem, die wir schon am 4. Tage der Entwicklung der Hühnerembryos beobachten konnten. Die Histiocyten des Zentralnervensystems, die bei den



Abb. 7. Adventitiale Zellen („Pericyten“). Rückenmark bei Poliomyelitis acuta. Proliferation der Zellen und Eindringung derselben ins Mark.

¹ Belezky, W. K. u. Garkawi: Mesogliazellen und hämo-encephalische Schranke. Z. Neur. 139, H. 3/4.

pathologischen Vorgängen neugebildet werden, sind morphologisch den pathologischen, vergrößerten Mesogliaformen und einigen embryonalen Mesogliaformen ähnlich. Die Wucherungen der Mesoglia und die darauf folgenden Zerfallsvorgänge entwickeln sich bei der Lokalisation der Infektion nur im Zentralnervensystem in unmittelbarer Nähe zu dem Infektionsherd oder -quelle oder zu den Stellen der stärksten Konzentration der infektiösen Gifte. Diese Erscheinungen können deswegen

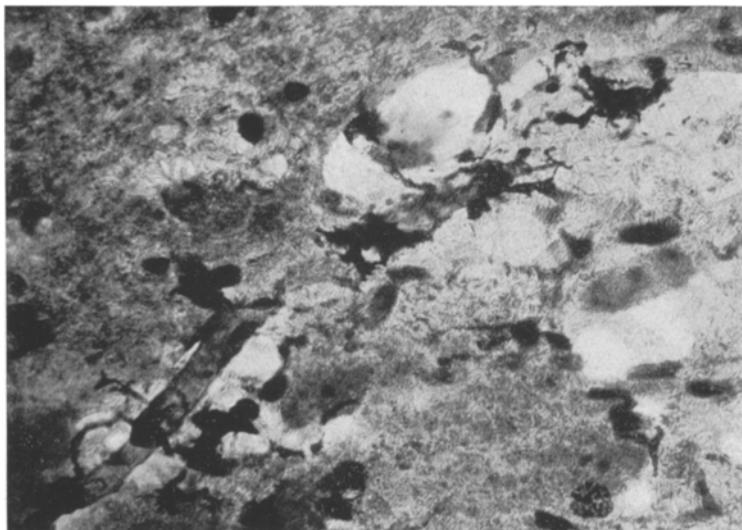


Abb. 8. Die Wucherung der Fortsatzformen der Mesoglia auf Kosten der Pericyten. Poliomyelitis acuta.

als ein ziemlich exakter Indicator der Stellen und Gebiete des Zentralnervensystems dienen, die von der Infektion vorwiegend befallen werden.

In Zentralnervensystembezirken, die von den ergriffenen Stellen oder Abschnitten entfernt sind, sieht man entweder keine merklichen Veränderungen oder akute nur schwach ausgesprochene Wucherungsercheinungen.

Bei verschiedenen akuten nichtitritigen Infektionen finden wir sehr häufig mit Gefäßen zusammenhängende mesogliale Knötchen (Abb. 9) und manchmal ein stürmisches Eindringen von Histiocyten — Mesogliazellen — aus der Piamesoglia. Im weiteren Verlaufe entwickelt sich bei dem Übergang in chronische Formen eine diffusere Mesogliawucherung.

Die Ausbildung der Mesogliaknötchen erfolgt manchmal an den Lokalisationsstellen der Mikroorganismen, bildet aber manchmal auch eine Reaktion auf den Untergang der Struktur des Gewebes und auf dabei entstehende Abbauprodukte und Blutungen. Wie man aus diesen

Befunden und aus entsprechenden Beobachtungen bei anderen Zentralnervensysteminfektionen ersehen kann, ist heutzutage die Bezeichnung der im Zentralnervensystem bei Infektionen und anderen Vorgängen entstehenden Knötchengebilde als gliöse Knötchen, die den Mesodermalknötchen und Granulomen der anderen Organe gegenübergestellt werden, als völlig unbefriedigend zu betrachten. Bei der Infektion sind die

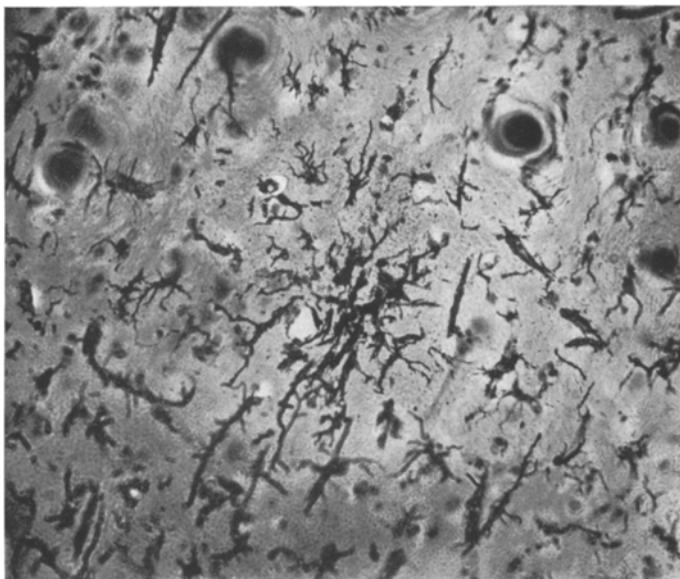


Abb. 9. Mesogliale Knötchen bei Poliomyelitis acuta, Lues II und andere akute Encephaliten.
(Die Rinde des Gehirns.)

gliösen Knötchen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Mesoglia-knötchen, die einen größeren oder geringeren Entwicklungs- und Organisationsgrad erreichen oder später eine Rückbildung erfahren.

Die neuentstehenden Histiocyten — *Hortegasche* Zellen — beteiligen sich stets an der Bildung der infektiösen Knötchen, wobei diese Knötchen manchmal ausschließlich aus diesen Zellen bestehen, manchmal aber mit infiltrativen fortsatzlosen klein- oder großzelligen Zellen vermischt sind. Die beweglichen Histiocyten werden, indem sie von den Gefäßwandungen sich verbreiten, fortsatzreicher, nehmen aber die Form von normalen *Hortegaschen* Zellen nicht an, sondern vermischen sich mit deren vergrößerten Formen. Bei Infektionen im Kindesalter verläuft die Knötchenbildung und die Mesogliawucherung aus dem Reticuloendothel der Gefäße besonders stürmisch.

Die Mesoglia besitzt eine hohe Adsorptionsfähigkeit, die sich bei den akuten Infektionen in der phagocytären Leistung gegenüber den

Mikroorganismen äußert: die Phagocytose entwickelt sich nicht nur bei akuten nichteittrigen Infektionen (Abb. 10), sondern auch bei Verschlimmerungen chronischer nichteittriger Infektionen (Abb. 11). Im

Vergleich zu der entsprechenden Funktion des Reticuloendothels ist die Phagocytose der Mesoglia schwächer ausgesprochen und bleibt hinter der letztgenannten zurück.

Die Mesoglia reagiert auf die Infektion ähnlich wie die Reticuloendothelzellen — Histiocyten — aller anderen Organe, und das Studium ihrer Veränderungen muß dem Studium der Veränderungen im ganzen Reticuloendothelsystem parallel gehen. Bei akuten nichteittrigen Infektionen des Zentralnervensystems findet man im Reticuloendothelsystem außerhalb des Zentral-

Abb. 10. Die Phagocytose der Spirochäten mit den Mesogliazellen bei Recurrens. (Das Gehirn, links eine Nervenzelle.)

nervensystems allgemeine Wucherungs- und Entartungerscheinungen, und zwar auch in Fällen, in welchen die Infektion ausschließlich im Zentralnervensystem lokalisiert bleibt (z. B. im Milzgerüst bei akuter Polymyelitis).

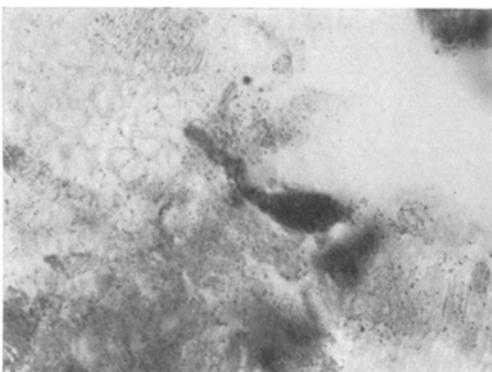
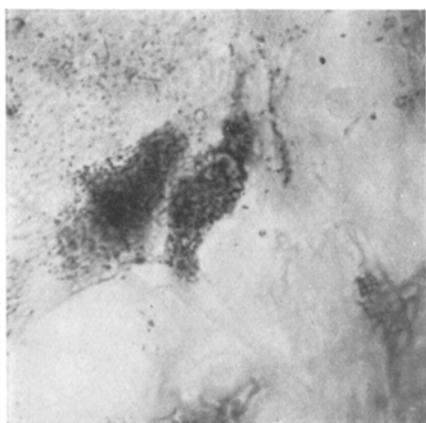
Gleichzeitig findet man dieselben Erscheinungen in der weichen Hirnhaut, im Gerüst der Aderhautgeflechte, wo ebenfalls Knötchen aus Histiocyten, die sich im weiteren organisieren oder eine Rückbildung erfahren, entstehen.

Das Studium der Funktion der Mesogliazellen führt zu der Feststellung, daß sie,

Abb. 11. Die Phagocytose der Spirochäten mit den Mesogliazellen bei progressiver Paralyse (rechts eine Nervenzelle).

wie auch das ganze Reticuloendothelsystem, in den immunbiologischen Vorgängen bei den nichteittrigen Infektionen, wie auch bei Infektionen überhaupt, eine hervorragende Rolle spielen.

Die Trägheit, mit der diese Vorgänge im Zentralnervensystem nicht selten verlaufen, steht im Zusammenhange mit der verhältnismäßig



schwachen Anwesenheit der Mesoglia im Zentralnervensystem infolge der Besonderheiten seiner Entwicklung, die es von den am Reticuloendothel reichen Organen, die die Hauptrolle bei der Ausbildung der Immunität spielen, unterscheiden.

Die Einbeziehung der Mesoglia in das Reticuloendothelsystem und die Rolle, die sie innerhalb der Grundsubstanz des Zentralnervensystems spielt, führt zur wesentlichen Abänderung des physiologischen Begriffes der Blut-Gehirnschranke, als eines Systems von Grenzmembranen zwischen der Blutbahn und dem Gehirn.

Es wird bis jetzt angenommen, daß die morphologische Unterlage dieser Schranke, die an verschiedenen Stellen des Zentralnervensystems verschieden gebaut ist, überall eine allgemeine charakteristische Eigentümlichkeit aufweisen müßte: gegen die Blutbahn müßten die Mesodermzellen der Gefäßwand und gegen das Zentralnervensystem die protoplasmatischen Ektogliazellen (Astrocyten) gerichtet sein. Die Erforschung der Mesogliafunktionen führt zu dem Ergebnis, daß diese Vorstellung von der Blut-Gehirnschranke aufzugeben ist; es erwies sich nämlich, daß hinter den gliösen oberflächlichen Membranen ein Mesogliasystem — dasselbe Reticuloendothel — zu liegen kommt, und daß das Zentralnervensystem in bezug auf den Strukturcharakter des Mesenchymgewebes sich von den übrigen Organen grundsätzlich nicht unterscheidet.

Eine Eigentümlichkeit des Zentralnervensystems, die in der Entstehung der Zentralnervensysteminfektionen eine große Bedeutung hat, ist die Bildung einer Reihe von Grenzmembranen aus Mesoderm- und Ektodermabkömmlingen. Wir haben Gründe zu der Annahme, daß eine oberflächliche ektogliöse Membran, das das Mesogliastroma und die Gefäßwand scheidet, nicht überall vorhanden ist, daß sie vielmehr durch ein System von Drainagezellen, die der Gefäßwand anliegen und die oben genannten paravasalen Sinus und die sog. paravasalen gliösen Kammern bilden, untereinander verbunden sind.

Die Mesogliaveränderungen bei akuten nichteitigen Infektionen zeigen keine wesentlichen Unterschiede von den entsprechenden Veränderungen bei anderen akuten Infektionen. Es ist zu vermerken, daß bei eitrigen Infektionen besonders leicht der herdartige Charakter der Veränderungen ins Auge fällt; bei einigen Spirochätoseformen und bei Polyomyelitis sahen wir ebenfalls einen herdartigen Charakter der Mesogliawucherung.

Die Mesogliawucherungen sind besonders scharf bei für das Nervensystem spezifischen Infektionen ausgesprochen, aber sie sind ausgeprägt auch bei Allgemeininfektionen, die Komplikationen im Zentralnervensystem geben, und zwar gerade in der Zeit der Lokalisation im Zentralnervensystem. Sowohl die leichten als auch die schweren Veränderungen und zum Teil auch Mesogliawucherungen können auch bei allgemeinen Infektionen, die verschiedene Organsysteme und den ganzen Körper ohne ausschließliche Lokalisation im Zentralnervensystem ergreifen,

beobachtet werden. Diese Veränderungen spiegeln die Beteiligung der Mesoglia wieder, wie auch des gesamten Reticuloendothels an den immun-biologischen Vorgängen, bilden eine Folge der allgemeinen Intoxikation, zeugen manchmal (bei bedeutender Wucherung) aber auch für das Eindringen der Mikroorganismen in das Zentralnervensystem.

Die Durchtränkung der Mesoglia- und der Reticuloendothelzellen, d. h. der Histiocyten (auf Grund der oben angeführten Daten erhalten wir die freien Histiocyten mit den Reticuloendothelzellen, die in den an retikulärem Bindegewebe reichen Organen ein Syncytium bilden) erfordert zwar etwas verschiedene physiko-chemische Bedingungen; im Vergleich zu den Imprägnationsbedingungen anderer Gewebsstrukturen sind sie aber einander sehr ähnlich.

Erforderlich ist nämlich entweder ein saures (aber nicht sehr lange einwirkendes) Fixationsmittel mit sehr saurem p_H (1,5—1,6) oder ein ziemlich hoher Dissoziationsgrad der durchtränkenden Lösung, eine sehr schwach alkalische oder neutrale oder sogar schwach saure Reaktion des Reduktionsmittels. Physikalisch drückt sich das noch in der kurzen Dauer der Durchtränkung und in langsamer Einwirkung des Reduktionsmittels aus.

Es darf als festgestellt gelten, daß man nach den physiko-chemischen Bedingungen der Durchtränkung bis zu einem gewissen Grade die physiko-chemischen Eigenschaften dieser oder jener Gewebeite unter normalen und unter verschiedenen pathologischen Bedingungen beurteilen kann. Die physiko-chemischen Bedingungen der Darstellung des Reticuloendothels weisen auf eine im Vergleich zu den anderen Zellen stärkst basischen Beschaffenheit dieser Teile hin.

Außerordentlich bedeutungsvoll für die Erforschung der Leistungen und der morphologischen Eigentümlichkeiten der mesodermalen Glia als eines Bestandteiles des Reticuloendothels des Zentralnervensystems waren die Arbeiten von *Rio Hortega* und anderer Forscher, die seinen Standpunkt teilten und weiterentwickelten. Diese Arbeiten gaben den früheren unklaren Vermutungen einer Reihe älterer Untersucher über das Vorhandensein eines solchen Systems im Zentralnervensystem (*Robertson, Capo Blanca, Hatai*) deutlichen Ausdruck und wissenschaftliche Begründung.

Die Arbeiten von *Hortega* beseitigten den Grundwiderspruch in der ganzen Lehre von dem Bau des Zentralnervensystems, der in der irrtümlichen Vorstellung bestand, daß im Zentralnervensystem zum Unterschied von den anderen Organen, abgesehen von den Hirnhäuten und Gefäßen, kein Reticuloendothelsystem vorhanden sei, daß es hier unter den parenchymatösen Gebilden durch solche ektodermaler Herkunft vertreten werde. Auch nach den angeführten Arbeiten stoßen wir aber in unseren Vorstellungen über den Bau des Gerüsts des Zentralnervensystems auf eine ganze Reihe unbeseitigter Widersprüche und sogar auf neu-

entstehende Widersprüche (die morphologische Gegenüberstellung der *Hortegaschen* Zellen zu den Oligodendrogliazellen, ungeachtet ihrer außerordentlichen funktionellen Ähnlichkeit als Satellite; die Annahme des fast völligen Fehlens oder schwacher Entwicklung der Mesoglia in denjenigen Abschnitten des Zentralnervensystems (weiße Substanz), durch welche sie im Verlaufe der Entwicklung hauptsächlich in die Rinde eindringen; die Gegenüberstellung der *Hortegaschen* Zellen den Oligodendrogliazellen trotz der Hinweise auf das Bestehen von Übergangsformen; die Nichtberücksichtigung einer so wichtigen Tatsache, wie die Beteiligung der Oligodendrogliazellen an der Nervenmarkbildung in der Zeit der embryonalen verstärkten Adsorptionsfunktion der Histiocyten in bezug auf Lipoide und anderes; die Zulassung, daß es große Abschnitte des Zentralnervensystems (der weißen Substanz) ohne genügend ausgesprochenes Reticuloendothelsystem gibt — eine Wiederholung des früheren Fehlers der alten Forscher in bezug auf das ganze Zentralnervensystem. Als ein Beispiel derartiger widerspruchsvoller Auffassung ließe sich die Arbeit von *Prujjs* anführen, welcher, nachdem er die richtige Folgerung von der Einheitlichkeit aller uns hier beschäftigender Zellen gezogen hat, weiter wegen mangelhafter Technik und der nur statischen Behandlung der ganzen Frage zu der Schlußfolgerung gelangt, daß sogar die *Hortegaschen* Zellen sich ektodermal aus dem Medullarrohr entwickeln. Nachdem er den Zusammenhang der von ihm richtig als Oligodendrogliazellen bestimmten Zellkörperchen mit den Gefäßen der weißen Substanz und der Hirnrinde festgestellt hat, wirft er die Frage über die Beziehung dieser Zellen zur Entstehung der Gefäße, die ja ganz bestimmt nicht aus dem Medullarrohr stammen, auf.

Die Ursache von all dem ist die, daß die Untersuchungen der Vertreter der Mesoglialehre, die die schlecht begründeten Konstruktionen der Anhänger der Theorie von der ausschließlichen Rolle der klassischen, angeblich alle gliosen Teile des Zentralnervensystems umfassenden Glia (Ektoglia) glänzend widerlegt hatten, doch nicht genügend dialektisch sind, immer noch unter dem Einfluß eines groben morphologischen Empirismus bleiben und sich von metaphysischen Vorstellungen leiten lassen. Die angeführten Widersprüche und falschen Schlußfolgerungen haben die Forscher ihrem Empirismus zu verdanken.