

(Aus dem Pathologisch-Anatomischen und Pathohistologischen Institut
der Kgl. Ungarischen Franz-Joseph-Universität in Szeged.)

Multiple Hirnhernien als Folgeerscheinungen von Hirngeschwülsten.

Von

Dr. Joseph v. Baló.

Mit 9 Textabbildungen.

(Eingegangen am 14. Mai 1939.)

Während des Studiums der Hirngeschwülste habe ich diese eigenartige Veränderung der Hirnoberfläche zuerst im Jahre 1926 an der

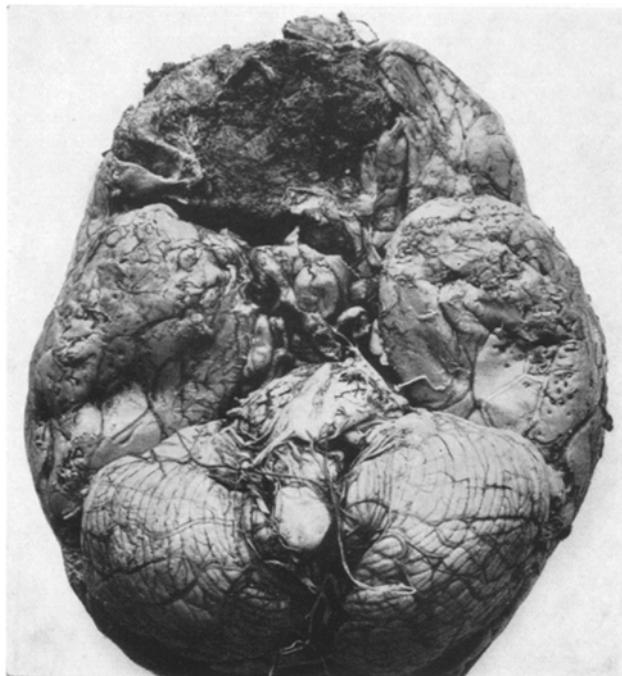


Abb. 1. Zahlreiche kleine Vertiefungen auf der Oberfläche beider Schläfenlappen nach dem Abreißen der Hirnhernien. Meningoem des rechten Stirnlappens.

Prosektur des St. Stefan-Spitals in Budapest beobachtet (Abb. 1). Der 48jährige Mann N. P. starb an einem faustgroßen Meningoem des rechten

Stirnlappens und ich fand an der Hirnbasis, auf der Oberfläche beider Schläfenlappen, zahlreiche, durchschnittlich 2 mm im Durchmesser messende, runde, nabelförmige Vertiefungen, die stellenweise konfluierten. Ich dachte, daß es sich vielleicht um oberflächliche Erweichungen handeln könnte, aber das histologische Bild widersprach dieser Annahme. Stattdessen ließ der ganz reaktionsfreie Rand der Vertiefungen an irgendwelche Kunstprodukte denken. Bei der Sektion weiterer Hirngeschwülste fand ich ähnliche Veränderungen an der basalen Fläche des Stirnlappens und an der Konvexität neben der Fissura interhemisphaerica, oder auch weiter entfernt, sogar auch im Occipitallappen. Die Untersuchung einer langen Reihe von Hirngeschwüsten bewies, daß es sich um regelmäßig vorkommende Veränderungen handelt. Zur Erklärung ihrer Entstehung wollen wir zuerst die Technik der Hirnsektion näher betrachten.

Nach dem kreisförmigen Umsägen des Schädels über symmetrische, unterhalb der Stirnhöcker und oberhalb des Occipitalhöckers liegende Punkte wird das Schäeldach abgehoben, worauf die Dura mater erscheint. Die Dura wird der Aufsägungslinie entsprechend durchschnitten, die die beiden Hemisphären überziehende harte Hirnhaut wird emporgehoben und mit dem Zeigefinger werden entlang der Fissura interhemisphaerica die aus der weichen Hirnhaut in den Sinus sagittalis superior ziehenden Venen nacheinander zerrissen, sodann wird die Falx cerebri vorne durchschnitten. Darauf wird der Frontallappen aus der Fossa cranii frontalis herausgehoben, die Hirnnerven werden durchschnitten, im weiteren wird der Schläfenlappen aus der Fossa cranii media herausgeholt und nach Durchschneidung des Tentorium cerebelli auf beiden Seiten entlang der Kante des Felsenbeins das Kleinhirn hervorgehoben und das Rückenmark an der Grenze des verlängerten Marks quer durchschnitten.

So vorsichtig auch die ganze Hirnsektion ausgeführt werden mag, es können dennoch gewisse Verletzungen vorkommen. Jedenfalls geschehen gewisse Verschiebungen der Dura mater auf der Hirnoberfläche und oberflächliche Defekte der Hirnrinde können gerade damit erklärt werden.

Als Folge von Hirngeschwüsten können wir bereits auf der Innenfläche des abgesägten Schäeldaches charakteristische Veränderungen beobachten. Im Schädelknochen entstehen hirsekorn- bis erbsengroße oder größere Eindrücke, Grübchen, die zu beiden Seiten des Sulcus sagittalis, unter Umständen der Sutura coronaria entsprechend, oder entlang der infolge der Eindrücke der meningealen Arterien, am häufigsten der Arteria meningica media, entstandenen Sulci arteriarum liegen. Die zu beiden Seiten des Sulcus sagittalis sichtbaren Grübchen sind zum Teil den arachnoidealen oder *Pachtionischen* Granulationen entsprechende Foveolae granulares. Die an der Innenfläche des Schäeldaches gefundenen Grübchen entstehen indes oft auf andere Weise. Untersuchen wir in Fällen von Hirngeschwulst die nach der üblichen Sektionstechnik abgezogene Dura, so können wir auf ihr bestimmte hirsekorn- bis linsengroße Verdickungen feststellen. Ich habe diese Verdickungen mehrfach

untersucht und gefunden, daß infolge der starken Spannung kleine Diastasen in der Dura entstehen, durch welche sich die Hirnsubstanz wie durch eine Bruchpforte hervorwölbt, also kleine Hirnhernien entstehen. Die auf der Hirnrinde beobachteten nabelartigen Einziehungen weisen darauf hin, daß die Hernien an diesen Stellen abgerissen sind. Die Untersuchung der Dura zeigt auch ohne Zweifel an, daß bei der üblichen Sektionstechnik bei der Lösung der Dura die Hernien abreißen, daß die Abrißstellen durch die Einziehungen und Unebenheiten der Hirnoberfläche angezeigt werden und die hervorgewölbten Hirnteile mit der Dura entfernt werden. Die mit der Dura zusammen ausgerissenen Hirnteile passen genau in die kleinen Einbuchtungen der Hirnoberfläche. Wenn dagegen die Sektion so ausgeführt wird, daß die Dura mit dem Gehirn zusammen entfernt wird, bleiben die kleinen Hernien ganz unbeschädigt.

An der Konvexität des Hirns kann die Untersuchung der Hernien mit entsprechender Technik leicht ausgeführt werden. An anderen Stellen stoßen wir dagegen auf größere Schwierigkeiten. Während nämlich an der Konvexität die Entfernung der Dura mater mit dem Hirn zusammen möglich ist, kann dies an der Hirnbasis, besonders in der Fossa cranii media, nur mit vielen Schwierigkeiten geschehen. Die Dura kann hier nur nach Herausnahme des Gehirns und wegen des Festhaftens auch dann nur schwer gelöst werden. Daraus folgt, daß in der mittleren Schädelgrube die Hirnhernien gewöhnlich alle abreißen. Ihre Zahl ist indes gerade in dieser Gegend besonders groß; sie liegen in der medialen Hälfte des Schläfenlappens, in der Umgebung des Ganglion Gasseri und der Arteria meningica media. Die Hernien können in das in dieser Gegend in kleinen Mengen vorhandene Fettgewebe eindringen, es können aber auch hier an den Schädelknochen genau solche Eindrücke entstehen, wie sie von den Hernien der Konvexität verursacht werden. Viel seltener kommen Hirnhernien im Gebiete des Occipitallappens und des Kleinhirns vor.

Zur Erläuterung des Angeführten wollen wir einige charakteristische Fälle besprechen.

1. Fall. P. B., 55 Jahre alt, starb an einer Hirngeschwulst am 25. 1. 38 in der neurologisch-psychiatrischen Klinik der Kgl. Ungarischen Franz-Joseph-Universität in Szeged (Prof. *Miskolczy*). Am 25. 5. 37 wurde in der rechten Schläfengegend eine dekompressive Trepanation ausgeführt und der Kranke bekam nachher öfters Röntgenbestrahlungen.

Bei der Sektion finden wir in der rechten Schläfengegend einen sich auf das Scheitelbein und auf die Schläfenbeinschuppe erstreckenden runden, im Durchmesser 5,5 cm großen Knochendefekt, durch welchen sich das Gehirn mäßig hervorwölbt und die Dura mit dem Schläfenmuskel verwachsen ist. Die rechte Hemisphäre ist angeschwollen und drückt die linke zusammen. In der Nähe der Fissura interhemisphaerica ist die Oberfläche des Gehirns an mehreren Stellen unregelmäßig, an der Oberfläche der Hirnwundungen sind 2—3 mm große, runde, stellenweise zusammenfließende Vertiefungen sichtbar, welchen entsprechend auf der

abgezogenen Dura Verdickungen sichtbar sind. Ähnliche Erscheinungen können auch an der Hirnbasis an beiden Schläfenlappen beobachtet werden. An der Innenfläche der Dura haften zu beiden Seiten des Sinus sagittalis superior linsen- bis pfennigstückgroße Hirnteile, die an der gegen den Knochen zu liegenden Oberfläche der Dura Vorwölbungen verursachen (Abb. 2). Die stärksten Hervorwölbungen sind rechts und links vom Treppunkt der Pfeil- und Kranznaht sichtbar, ihr Durchmesser beträgt etwa 1 cm. Hervorwölbungen kommen auch in größerer Entfernung vom Sinus sagittalis, besonders entlang der Arterien der Dura, vor. Überall



Abb. 2. Fall 1. Linsen-pfennigstückgroße Hirnhernien und durch Zusammenfließen derselben entstandene größere Erhebungen an der mit Dura bedeckten Konvexität.

wo die Dura verdickt ist, können an der Innenfläche des Schädelknochens den Hervorwölbungen genau entsprechende Gruben nachgewiesen werden, in welchen die Lamina interna und die Diploe usuriert und nur die Lamina externa erhalten ist (Abb. 3).

Die frontalen Schnitte des Gehirns zeigen, daß sich im rechten Schläfenlappen unterhalb der Insula Reili eine 6 cm lange, im Durchmesser 2,5 cm messende zylindrische Höhle befindet, die nach rückwärts zieht und die Insel und den Hippocampus gegen die Mitte drückt. In der weißen Substanz des Gyrus frontalis inferior befindet sich eine kleinere, $1,5 \times 5$ cm messende zylindrische Höhle, deren Längsdurchmesser in ventrodorsaler Richtung verläuft, ebenso wie jener der in dem Schläfenlappen befindlichen Höhle. Beide Höhlen nehmen in erster Linie die Stelle der weißen Substanz ein und sie hängen an der Trepanationsstelle zusammen. Die Innenflächen der Höhlen sind im allgemeinen glatt, verzweigte Blutgefäße verursachen Hervorwölbungen der Oberfläche. Die Höhle des Schläfenlappens wird

hinten von einem 8 cm dicken, von der weißen Substanz abweichend grünlichgrau gefärbten Gewebe abgegrenzt. Die Geschwulst entspricht einem Gliom, welches sich infolge der Röntgenbehandlung in eine Cyste verwandelt hatte.

Die neben dem Sinus sagittalis superior beobachteten Verdickungen der Dura sind an solchen Stellen entstanden, an welchen die *Pacchioni*-Granulationen in die seitlichen Lacunen des Sinus eindringen. Die Hernien des Gehirns dringen in der Weise in die seitlichen Lacunen ein, daß sie die Wand derselben von unten durchbrechen und die Lacunen mit der hineingedrungenen Gehirnsubstanz ganz



Abb. 3. Fall 1. Den Hirnhernien entsprechende Grübchen an der Innenfläche des Schäeldaches.

ausgefüllt sind (Abb. 4). Die einzelnen Hernien werden durch die in den Lacunen befindlichen Scheidewände voneinander getrennt. In der eindringenden Gehirnsubstanz können Ganglienzellen und mit der *Bielschowsky*-Imprägnation Achsenzylinder mit Sicherheit nachgewiesen werden. Mehrfach sehen wir auch Schattenbilder von Ganglienzellen. Markscheiden konnten wir nicht finden, da solche in den oberflächlichen Schichten des Gehirns, die die Hernien bilden, ohnehin nicht nachweisbar sind. In den Hernien finden wir sehr weite Capillaren, die strotzend mit roten Blutkörperchen gefüllt sind. In der Umgebung einiger kleiner Blutgefäße sind Fettkörnchenzellen nachweisbar. An mehreren Stellen ist die Gehirnsubstanz löcherig geworden. Die Glia zeigt in den Hernien Zeichen einer lebhaften Wucherung. Es kommen gemästete, monströse Gliazellen vor, und besonders an der Oberfläche der Hernien ist eine hochgradige, in Form von Wirbeln und Knäueln auftretende, Gliafaservermehrung nachweisbar. Gut erkennbar sind in den seitlichen Lacunen des Sinus sagittalis superior die *Pacchioni*-Granulationen. Ihr Binde-

gewebsgerüst ist infolge der Kompression ziemlich homogen geworden. Ihr Endothelbelag ist stellenweise dicker, wie es *M. B. Schmidt* erwähnte, der als erster

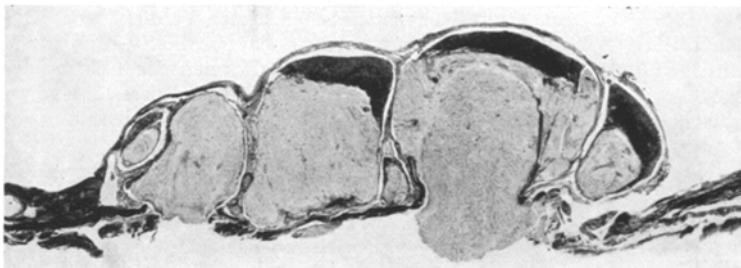


Abb. 4. Fall 1. Abgerissene Hirnhernien zwischen beiden Blättern der Duraverdoppelung.

auf die mit dem fortschreitenden Alter vorkommende Wucherungerscheinungen des Endothels hingewiesen hat. Die *Pacchioni*-Granulationen werden von den

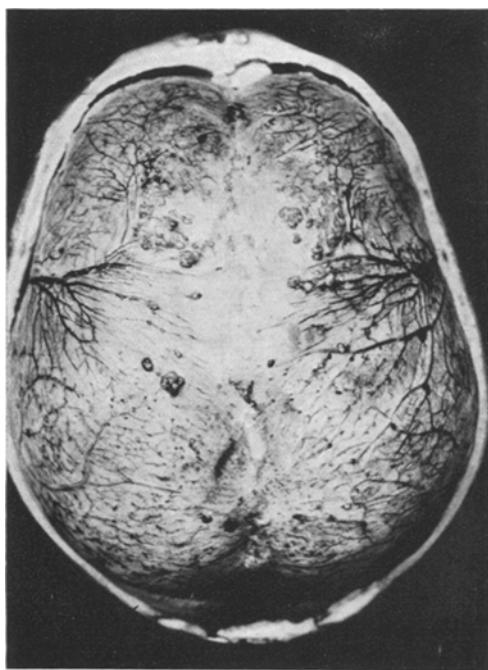


Abb. 5. Fall 2. Multiple Hirnhernien an der Oberfläche der Dura.

Hirnhernien stark zusammengedrückt. Diese Kompression erscheint jedoch nicht in Form einer Verdrängung der Granulation zur Seite, sondern als ob die Hirnhernie allmählich in die Granulation übergehen würde. Die Hirnhernie steht mit dem Bindegewebe der Granulationen in Verbindung und das Bindegewebe ist mit Endothel überzogen. An der Konvexität des Hirns sind mit Sicher-

heit solche Hernien nachweisbar, die von den *Pacchioni*-Granulationen unabhängig sind.

2. Fall. L. H., 42 Jahre alt, starb am 28. 11. 38 in der chirurgischen Klinik der Kgl. Ung. Franz-Joseph-Universität in Szeged (Prof. *Vidakovits*) an einer Hirngeschwulst.

Bei der Sektion ist die Dura mater außerordentlich stark gespannt. Auf der rechten und linken Seite des Sinus sagittalis superior sind, die größte Wölbung der Hemisphären entlang, hirsekorn- bis erbsengroße Vorwölbungen sichtbar, welchen entsprechend die weißlichgelbe Farbe der Hirnsubstanz durchscheint und in lebhaftem Gegensatz zur grauen Farbe der Dura steht (Abb. 5). Am Stirn- und Scheitelbein sehen wir den Ausbuchtungen der Dura entsprechende Eindrücke, die oft bis zur Lamina interna dringen. Bei der Lösung der Dura sind die zu beiden Seiten des Sinus sagittalis superior liegenden Hernien abgerissen und an ihrer

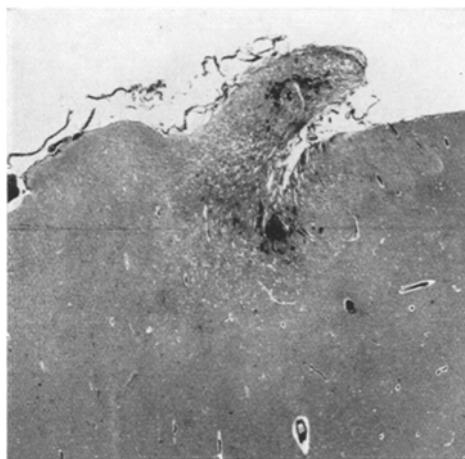


Abb. 6. Fall 2. Unversehrt gebliebene Hernie der Hirnbasis.

Stelle sind an der Oberfläche der Hemisphären durchschnittlich 2 mm im Durchmesser messende Unebenheiten bzw. Einsenkungen übrig geblieben, in welchen die Pia mater fehlt. Der Fossa cranii media entsprechend finden wir auf der Dura mater in die Grübchen des Schädelknochens eindringende, etwa hirsekorngroße, weiße Verdickungen, die an der Hirnoberfläche mit den durch das Abreißen der Hernien entstandenen Unebenheiten übereinstimmen. An den Schläfenlappen sind weizenkorngroße oder noch größere Hirnhernien intakt geblieben, da es an mehreren Stellen gelungen ist, die ausgestülpten Hirnteile vorsichtig aus den Bruchsäcken der Dura herauszuziehen (Abb. 6). Vom Abreißen der Hirnhernien herrührende Defekte sind vor beiden Occipitallappen auch am hinteren Teil des Gyrus temporalis inferior sichtbar. Die durch das Tuber cinereum geführte Schnittfläche zeigt, daß das Corpus callosum von einer grauroten Geschwulst zu einer Höhe von 2,5 cm und einer Breite von 5 cm verdickt wird, die nach hinten beinahe bis zum Splenium corporis callosi reicht. Während wir in dem vorderen Teil der Geschwulst nur einige hirsekorngroße gelbliche Flecken finden, kommen im hinteren Teil linsen- bis haselnussgroße Blutungen vor. Die Geschwulst, die sich als ein Gliom erwies, platzt die Fornix ab und drückt auch beide Thalamus optici zusammen.

Die mit der Dura abgerissenen Hernien der Konvexität zeigten das gleiche histologische Bild wie im 1. Falle. In der Nähe beider temporaler Pole sowie in

der Nähe des rechten Occipitallappens fanden wir mehrere Hernien, die in Form von fingerartigen Fortsätzen mit dem Gehirn in Zusammenhang blieben. In diesen war eine Verschiebung der Struktur der Gehirnrinde, Ödem, Blutungen, Zerstörung der Nervensubstanz und eine Wucherung der Glia nachweisbar. In der Nachbarschaft der Hirnhernien war in der Umgebung von mehreren Gefäßen eine starke Erweiterung der perivasculären Gliakammern der Membrana limitans sichtbar und in den Adventitiahöhlen konnten mit Hämosiderin gefüllte Zellen nachgewiesen werden.

3. Fall. Frau F. T., 37 Jahre alt. Starb am 18. 10. 38 im Krankenhaus der Stadt Szeged an einem Hirntumor.

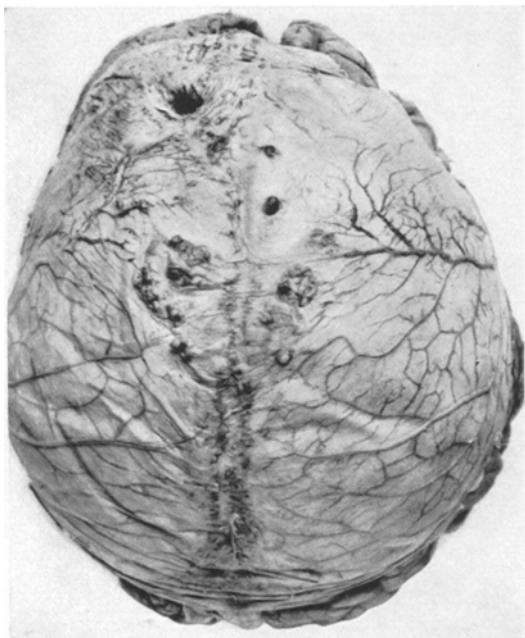


Abb. 7. Fall 3. Multiple Hirnhernien auf beiden Seiten des Sinus sagittalis superior.

Der Schädelknochen ist besonders in der Nackengegend ziemlich dick. Auf der Dura befinden sich auf beiden Seiten des Sinus sagittalis superior hirsekorn- bis linsengroße oder durch Zusammenfließen solcher Gebilde entstandene größere Erhebungen (Abb. 7), welchen entsprechend am Schädelknochen Resorptionserscheinungen sichtbar sind und nur die Lamina externa vorhanden ist. An der Innenfläche des Stirnbeins ist 1,5 cm von der Mittellinie entfernt eine konische, 1,5 cm hohe und an der Basis 2 cm breite Exostose sichtbar. Diese Exostose ist mit der Dura fest verwachsen. In der Fossa crani media finden wir mehrere kleinere Grübchen, in welche durch die Dura hirsekorn- bis linsengroße Hirnteile eindringen. An der Konvexität haben wir die Dura mit dem Hirn zusammen herausgenommen, indem wir der Aufsägungslinie des Schädelns entsprechend das Hirn horizontal aufgeschnitten haben. Diese Schnittfläche zeigte, daß in dem linken Stirnlappen, genau an der Stelle des Polus frontalis, sich eine $5 \times 6 \times 6$ cm große, graurosa-farbene Geschwulst befindet, die auf einem im Durchmesser 6 cm messenden

Gebiet mit der Dura fest zusammenhängt. Etwa in der Mitte dieses Gebietes befand sich auf der Innenfläche des Schädelknochens die oben erwähnte Exostose. Die Geschwulst, ein Meningoem, drückt den linken Stirnlappen von vorne nach hinten stark zusammen und plattet von der Seite her auch den rechten Stirnlappen stark ab.

In diesem Falle konnten wir die Hirnhernien nach gemeinschaftlicher Fixierung von Hirn und Dura unberührt untersuchen. Nach Einbettung in Gelatine haben wir die Gefrierschritte auf Fett gefärbt. In der Schicht unterhalb der Pia fanden wir zahlreiche mit Fettkörnchen gefüllte Mikrogliazellen. Fettkörnchenzellen kamen



Abb. 8. Fall 3. An der Stelle der *Pacchionischen* Granulation zwischen die beiden Lamellen der Duraverdoppelung eingedrungene Hernie. Schnitt nach gemeinschaftlicher Fixierung von Gehirn und Dura. Markscheidenfärbung.

auch in den periadventitiellen Räumen der kleinen Blutgefäße, aber auch in den Hirnhernien zerstreut vor. In dem lockeren Bindegewebsgerüst der *Pacchionischen* Granulationen konnten freie Fettkörnchen nachgewiesen werden. Sowohl Fettkörnchen als auch Fettkörnchenzellen kamen auch in der Arachnoidea vor. Mit der *Pal-Weigert*-Färbung erhielten wir in der Hernie keine Markscheidenfärbung, wir fanden indes mehrere Zellen, in welchen mit dieser Färbung schwarz gefärbte Körnchen nachgewiesen werden konnten. Diese Färbung zeigte auch, daß die Marksubstanz einzelner Windungen stark verschmälert ist, daß Markstränge ins Gebiet der Rindsubstanz geraten (Abb. 8) und die Rindsubstanz zwischen die Lamellen der Dura eindringt. Das Eindringen ist gut sichtbar, wenn die Achse der Hernie in den Schnitt gekommen ist, ist dies nicht der Fall, so scheint die Rindsubstanz an den Spitzen einzelner Gyri zu fehlen, da das untere Blatt der Duraverdoppelung die Hirnhernie abtrennt. Ein sehr lehrreiches Bild gewinnen wir mit der *van Gieson*-Färbung. Sie zeigt, daß in den Querschnitten an der Oberfläche der Windungen die nebeneinander liegenden Hernien sägezahnhartig hervorstehen, wenn auch die einzelnen Zähne nicht ganz gleich sind (Abb. 9). Oft dringen die Hirnhernien fingerartig in die Seitenlacunen des Sinus sagittalis superior hinein,

an anderen Stellen ist wegen des tangentialen Schnittes der Querschnitt der Hernien sichtbar. Die gedrängt stehenden Hernien füllen die seitlichen Lacunen des Sinus sagittalis superior eng aus und drücken die dort befindlichen *Pacchioni*-Granulationen zusammen.

Über die beschriebenen Veränderungen sind uns mehrere Literaturangaben bekannt. *v. Recklinghausen*¹¹ hat sie 1870 in Würzburg unter dem Namen „multiple Hirnhernien“ beschrieben. In seinem Falle waren die Hirnhernien Folgen eines metastatischen Hirnsarkoms. 20 Jahre später

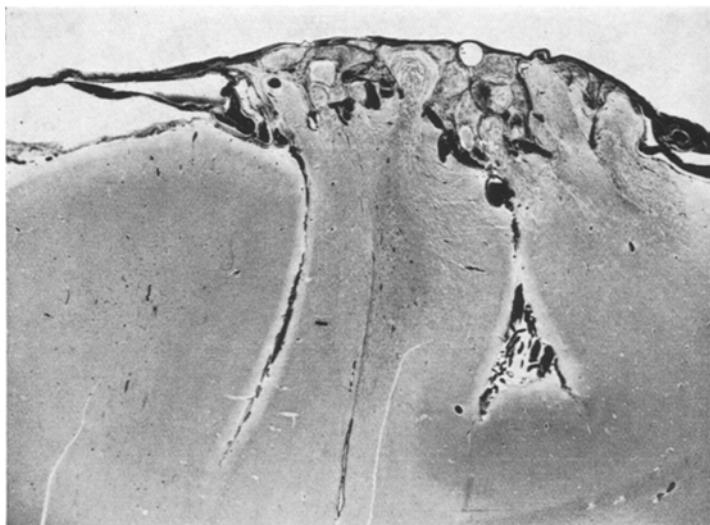


Abb. 9. Fall 3. An den Stellen der *Pacchioni*schen Granulationen nebeneinander zwischen die Blätter der Dura hineingedrungene Hernien der Konvexität des Gehirns. Gemeinschaftliche Fixierung von Gehirn und Dura. *Van Gieson*-Färbung.

berichtete *Beneke*¹ über zwei Fälle, in welchen er multiple Hirnhernien vorfand. In einem Falle sind die Hernien an der Schädelbasis neben der Crista galli, am Dach der Orbita, am Vorderteil des Felsenbeins und in der mittleren Schädelgrube infolge eines apfelgroßen Glioms der rechten Parietalgegend entstanden. Im anderen Falle war ein nußgroßes Papillom der 4. Hirnkammer vorhanden, welches einen Hydrocephalus verursachte. Die Hirnhernien sind in der Nachbarschaft der Pfeilnaht, dem Os parietale entsprechend und an der Schädelbasis entstanden. *Beneke* hat auf die Ähnlichkeit der Hirnhernien und der *Pacchioni*-Granulationen hingewiesen. Nach seiner Ansicht sollen die Hirnhernien meistens an den Stellen der *Pacchioni*-Granulationen entstehen, da in den Höhlen der Granulationen Hirntrümmer nachweisbar sind. Eine andere Art der Entstehung wäre nach *Beneke*, daß Hirnteile in die Spalten der Dura eindringen und den angrenzenden Knochen usurieren.

Im Institut von *Beneke* hat sich *Blasius*² weiter mit den multiplen Hirnhernien beschäftigt und vier neuere Fälle veröffentlicht.

Während die multiplen Hernien der Hirnrinde früher für eine seltene Veränderung gehalten wurden, kommen sie neuerdings, besonders infolge der Fortschritte der Hirnchirurgie, öfters zur Beobachtung. *Wolbach*²¹ veröffentlichte 1908 eine sehr gründliche Studie und berichtete, daß er multiple Hirnhernien nicht nur in Hirntumorfällen, sondern auch sonst beobachtete, wenn der Hirndruck gesteigert war. *Wolbach* betonte auch, daß die multiplen Hernien des Groß- und Kleinhirns an den Stellen der arachnoidealen Zotten entstehen. *Woyno*²⁰ spricht von physiologischen Hirnhernien und nimmt an, daß ein Defekt der Pia die primäre Veränderung ist und die Hernien so entstehen, daß die Hirnsubstanz an der Stelle des geringsten Widerstandes zu wuchern beginnt. *Nauwerk*⁹ erwähnte in seinem Buche „Sektionstechnik“, daß *M. B. Schmidt*¹⁴ Hirnhernien in der Fossa cranii media auch unter normalen Verhältnissen gefunden hat. *Cushing*⁴ beschäftigte sich in seiner Arbeit über Meningome eingehend mit den multiplen Hirnhernien und bringt sogar ein Bild dieser Veränderung. Er erwähnt die Beobachtung, daß die infolge der Hirndrucksteigerung entstandenen Hirnhernien beim Aufhören der Drucksteigerung sich wieder zurückziehen können.

*Brockbank*³ untersuchte die Hirnhernien in 18 Fällen von Hirntumor und 33 sonstigen Erkrankungen des zentralen Nervensystems und in weiteren 8 Fällen, in welchen keine Krankheitserscheinungen seitens des zentralen Nervensystems vorhanden waren. Er fand in 20% der Fälle besonders an der Hirnbasis physiologische Hernien. Nach seiner Ansicht sollen die physiologischen Hernien von Alter und Hirndrucksteigerung unabhängig auftreten.

Unter physiologischen Hirnhernien sind also jene Hernien zu verstehen, die ohne Steigerung des Hirndrucks entstehen. In diesem Zusammenhang taucht die Möglichkeit auf, daß zur Zeit ihres Entstehens eine Hirndrucksteigerung vorhanden war, nach welcher die Hernien zurückgeblieben sind. Andererseits wäre es möglich, daß ebenso wie ein Teil der sonstigen Hernien angeboren ist, vielleicht auch angeborene Defekte oder schwache Stellen der Dura vorkommen können, die auch ohne beträchtliche Steigerung des Hirndrucks zur Hernienbildung führen können.

Neuerdings hat sich *Prout*¹⁰ mit den Hernien der Hirnrinde beschäftigt. Er hat bei 100 fortlaufenden Sektionen der *Mayo* Klinik das Gehirn untersucht und mit freiem Auge in 25 Fällen Hernien gefunden. Unter den 100 Fällen war in 42 klinisch und autoptisch eine Steigerung des Hirndrucks nachweisbar und die 25 Hernienfälle kamen gerade unter diesen vor. *Prout* meint, daß diese Zahl größer gewesen wäre, wenn er die Hernien der Dura in jedem Falle auch histologisch gesucht hätte.

In 58 Fällen konnte keine Steigerung des Hirndrucks nachgewiesen werden und in diesen Fällen kamen auch keine Hernien vor. Die häufigste Ursache der Hirndrucksteigerung war eine Hirngeschwulst und unter 30 Hirntumorfällen waren in 20 Fällen Hirnhernien vorhanden. Bemerkenswert ist, daß *Prout* Hernien auch in Fällen von vasculärer Hypertension gefunden hat.

Zweifellos fehlen aus dem Material von *Prout* solche Krankheiten, die ebenfalls zu multiplen Hirnhernien führen können. So sahen wir selbst Hernien auch bei Hirnblutungen. *Spatz* und *Stroescu*¹⁷ suchten 1934 die Hirnhernien von der „Zisternenverquellung“ beim Hirndruck abzuzgrenzen und lehnen für diese Veränderungen im Gegensatz zu *Adolf Mayer* die Bezeichnung «herniation of the brain» ab.

*Rudolf Holzer*⁵ stellte 1938 gelegentlich der Kölner Jahresversammlung der Gesellschaft deutscher Neurologen und Psychiater bei einem seiner Hirntumorfälle eine eigenartige Porenbildung am Polus temporalis vor, die nach seiner Ansicht an die traumatische „Schizogyrie“ erinnerte.

So nannte nämlich *Spatz*⁸ die erworbene Spaltenbildung der Großhirnrinde, über welche unter seiner Leitung zuerst *Mittelbach*⁷ berichtet hat. *Spatz*¹⁶ stellt mit mehreren seiner Schüler¹² zusammen fest, daß Windungspaltbildungen oder Rindenprellungsherde Folgen von Schädeltraumen sind und seiner Ansicht nach wäre der an den Gyri beobachtete Wurmfraß, oder «état ver moulu», welcher nach den Franzosen vasculären Ursprungs sein sollte, ebenfalls auf ein Trauma zurückzuführen.

Holzer beobachtete außerdem noch, daß neben der von ihm beobachteten Porenbildung an solchen Stellen der Rindensubstanz, an welchen gewöhnlich keine Markscheidenfasern gefunden werden, sog. Markflecken oder «Plaques fibromyéliniques» von *Cecile Vogt*¹⁸ nachweisbar sind. Es ist bekannt, daß nach *Spatz*¹⁵ die Markflecken durch eine Hyperregeneration von Markfasern auf dem Boden einer reinen Glianarbe zustande kommen. Wir können den Erörterungen von *Holzer* in jeder Hinsicht beipflichten, wir glauben indes, daß die von ihm beschriebenen Porenbildungen durch Abreißen von Hirnhernien entstanden sind.

Beneke dachte, daß die Hirnhernien auch von klinischer Bedeutung sein können. Nach *Prout* kommen die Hirnhernien nicht an solchen Stellen vor, an welchen sie motorische oder sensorische Störungen verursachen könnten. Die Tatsache, daß die Hernien fern von der Geschwulst oder sonstigen krankhaften Veränderungen sitzen und an beliebiger Stelle der Konvexität vorkommen können, verleiht der Annahme von *Beneke*, daß die Hirnhernien unter Umständen eine klinische Bedeutung erreichen können, eine gewisse Wahrscheinlichkeit. Nach den Untersuchungen von *Key* und *Retzius*⁶, ferner *Weed*¹⁹ erfolgt die Resorption des Liquor cerebrospinalis in die venösen Sinus der Dura durch

die *Pacchioni*-Granulationen und es ist annehmbar, daß die Verstopfung der Seitenlacunen des Sinus sagittalis superior mit Hirnhernien einen schädlichen Einfluß auf die Flüssigkeitszirkulation des Gehirns ausüben kann.

Die diagnostische Bedeutung der multiplen Hirnhernien kann nicht bestritten werden. Da sie am häufigsten und in größter Zahl neben Hirngeschwüsten vorkommen, kann ihre Erkennung während der Operation die Geschwulstdiagnose unterstützen. Wichtig ist, daß die physiologischen Hirnhernien hauptsächlich an der Hirnbasis zu finden sind und die an der Konvexität gefundenen multiplen Hirnhernien im allgemeinen Folgeerscheinungen einer Hirngeschwulst darstellen. Die Tatsache, daß, wenn auch die *Pacchioni*-Granulationen zur Usur des Schädelknochens führen können, die infolge multipler Hirnhernien entstandenen Usuren jedoch tiefer, größer und zahlreicher sind als die Foveolae granulares, führt zur Erwägung, daß die Hirnhernien auch in röntgenologischer Hinsicht von Bedeutung sind. Schließlich stehen die Hirnhernien in so engem Verhältnis zu den *Pacchioni*-Granulationen, daß man beim Studium der letzteren immer wieder auf Hirnhernien stößt. Die Zahl der *Pacchioni*-Granulation nimmt mit dem Alter zu. Wir sind der Ansicht, daß auch diese Zunahme in irgendeiner Beziehung zu den Hirnhernien steht.

Zusammenfassung.

Infolge von Hirngeschwüsten entstehen auf der basalen Fläche des Schläfen- und Stirnlappens, ferner an der Konvexität, hauptsächlich neben der Fissura interhemisphaerica, seltener am Occipitallappen und Kleinhirn, hirsekorn- bis erbsengroße Hernien der Hirnrinde, die durch die Dura dringen und den Schädelknochen usurieren. Die Hernien sind Folgeerscheinungen der intrakraniellen Drucksteigerung und kommen außer bei Hirngeschwüsten seltener auch infolge anderer Krankheitsprozesse vor, die eine Hirndrucksteigerung verursachen. Ob es physiologische Hirnhernien gibt, d. h. ob Hirnhernien auch ohne Hirndrucksteigerung entstehen können, ist eine noch nicht entschiedene Frage.

Es ist noch unsicher, ob die Hirnhernien klinische Symptome verursachen, für den Hirnchirurgen sind sie jedoch von diagnostischer Bedeutung. Die Hirnhernien entstehen oft an den Stellen der *Pacchioni*-Granulationen, ihr Studium ist daher auch hinsichtlich des Säfteumlaufes im Gehirn von Bedeutung. Bei der üblichen Sektionstechnik reißen die Hirnhernien mit der Dura ab und ihre Stellen werden von kleinen runden, stellenweise zusammenfließenden Defekten und nabelförmigen Einsenkungen der Hirnoberfläche angezeigt.

Literaturverzeichnis.

- ¹ Beneke: Arch. path. Anat. **119**, 60 (1890). — ² Blasius: Arch. path. Anat. **165**, 504 (1901). — ³ Brockbank: Arch. of Neur. **20**, 138 (1928). — ⁴ Cushing: Brain **45**, 282 (1922). — ⁵ Holzer: Z. Neur. **165**, 294 (1939). — ⁶ Key u. Retzius: Zit. von Weed. — ⁷ Mittelbach: Beitr. path. Anat. **83**, 445 (1929). — ⁸ Mittelbach u. Spatz: Zbl. Neur. **49**, 735 (1928). — ⁹ Nauwerk: Sektionstechnik, S. 255. Jena: Gustav Fischer 1921. — ¹⁰ Prout: J. nerv. Dis. **74**, 468 (1931). — ¹¹ Recklinghausen, v.: Sitzgsber. physik.-med. Ges. Würzburg, N. F. **2** (1872). — ¹² Riederer von Paar: Arch. f. Psychiatr. **106**, 71 (1937). — ¹³ Schmidt, M. B.: Arch. path. Anat. **170**, 429 (1902). — ¹⁴ Schmidt, M. B.: Zit. von Nauwerk. — ¹⁵ Spatz: Dtsch. Z. Nervenheilk. **115**, 197 (1930). — ¹⁶ Spatz: Arch. f. Psychiatr. **105**, 80 (1936). — ¹⁷ Spatz u. Stroescu: Nervenarzt **1934**, 494. — ¹⁸ Vogt, C.: J. Psychol. u. Neur. **18**, 301, 306 (1911). — ¹⁹ Weed: Amer. J. Anat. **31**, 191 (1923). — ²⁰ Woyno: Frankf. Z. Path. **9**, 279 (1911). — ²¹ Wolbach: J. med. Res. **19**, 153 (1908).