

Aus der Neurologisch-psychiatrischen Universitätsklinik in Debrecen, Ungarn
(Vorstand: Prof. Dr. K. SÁNTHA).

Durch Hydrocephalus bedingtes Kammerdivertikel in der Cisterna ambiens.

Von

F. KAJTOR und K. HABERLAND.

Mit 5 Textabbildungen.

(Eingegangen am 16. Januar 1950.)

Die Bezeichnung „Kammerdivertikel“ („ventricular diverticulum“) wurde erstmalig von CHILDE und McNAUGHTON (1942) benutzt. Sie bezeichnen hiermit eine sackartige Ausstülpung der Medianwand der Seitenkammer, welche durch die Öffnung des Tentorium sich in die Cisterna ambiens vorwölbt. Weniger treffend sind die Bezeichnungen „Ventriculostium“ von SWEET (1940), „Arachnoidalcycte“ von NOETZEL (1940), „ventricular rupture“ von PENNYBACKER und RUSSEL (1943). Das Divertikel der Seitenkammer ist eine ziemlich seltene Folge des Verschlusshydrocephalus. Mitgerechnet die eigene Beobachtung haben MACFARLANE und FALCONER (1947) 7 Fälle gesammelt; ihre Übersicht ist aber unvollständig, da z. B. die Fälle von NOETZEL unberücksichtigt geblieben sind. Die Seltenheit des Seitenkammerdivertikels ist dadurch erklärlich, daß es nur durch Zusammenspiel besonderer Bedingungen entstehen kann. Auf diese, sowie auf den Mechanismus der Entstehung des Divertikels gehen wir späterhin genau ein.

Der erfolgreich operierte Patient von MACFARLANE und FALCONER kann als Beweis dienen, daß durch die chirurgische Ausschneidung der Divertikeltasche und Freisetzung der Höhle der Cisterna ambiens der Verschlusshydrocephalus abgeleitet werden kann. Die Behebung des Verschlusses auf diese Art erscheint naturgegebener, daher auch vorteilhafter als z. B. die TORKILDSENSche Operation. Durch diesen Fall haben wir uns veranlaßt gesehen, die klinischen und pathologisch-anatomischen Begleiterscheinungen der sackartigen Ausstülpung der Ventrikelwand in die Cisterna ambiens zu untersuchen. In der pathologischen Sammlung unserer Klinik waren 5 Fälle von Verschlus-Hydrocephalus zu finden, in denen Divertikelbildung der Kammer festzustellen war. Nebst 3 Fällen (Nr. 1—3) von Seitenkammerdivertikeln betreffen 2 (Nr. 4 und 5) die III. Hirnkammer.

Beschreibung unserer Fälle.

1. 37-jährige Frau (Nr. 367/1949). Seit 5 Jahren häufiger werdende allgemeine Krampfanfälle, seit 7 Monaten zunehmend starke Kopfschmerzen, Erbrechen, Verschlechterung des Sehvermögens, Taumeln, schwere Gehstörung. Neurologischer Befund: Ödem und Blutungen am Fundus beider Augen. Re. lebhaftere propriozeptive Reflexe, zeitweilig CHADDOCKSches Zeichen, Parese und herabgesetzte Empfindlichkeit der unteren Extremitäten. Schwere cerebellare Ataxie, Nackensteifigkeit, cerebellare Fits, Bewußtseinsverlust unter allgemeinen Krampfanfällen. Stupides Allgemeinverhalten. Bald nach der Aufnahme, noch vor Ausführung der Pneumographie plötzlicher Tod während eines Krampfanfalles mit Bewußtseinsverlust.

Hirn-Obduktionsbefund (Abb. 1): Beide Seitenventrikel und die III. Kammer sind hochgradig erweitert. Die Vorderhälfte der Lamina quadrigemina ist infolge einer Geschwulst-Infiltration auf das doppelte Volumen vergrößert. Die Geschwulst

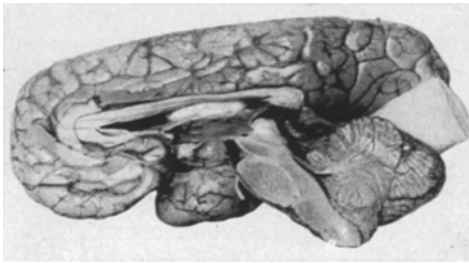


Abb. 1. Divertikel der rechten Seitenkammer in der Cisterna ambiens. Der Aquaeduct ist von einem kleinen Gliom der Vierhügelplatte durchwoben (Fall 1).

durchwächst und verschließt den Aquaeduct. Der Platz der Cisterna ambiens ist durch eine nußgroße Cyste mit membranöser Wand eingenommen, welche den Vorderteil des Wurm nach innen und hinten drängt. Aus der Cyste führt eine weite, kleinfingerkuppenbreite Öffnung in die re. Seitenkammer, während zur li. Seitenkammer keine Kommunikation besteht. Die Öffnung liegt dorsolateral von der Lamina quadrigemina; sie ist vorne vom Hinterrand des Psalterium, hinten von den

Querfaserzügen des vorgeneigten Teiles des Splenium begrenzt. Freiläufig erscheint die Divertikelwand als aus einer einzigen Schichte bestehend; proximal, im Kleinhirn-Hirnstamm-Tentorium-Winkel läßt sich aber beidseitig die Arachnoidalplatte der Cisterna ambiens gut von einer inneren Schichte unterscheiden; zwischen den beiden ist ein schmaler Subarachnoidspalt zu erkennen. Die Tonsillen sind maximal eingekeilt. Histologisch erwies sich die Geschwulst der Lamina quadrigemina als ein benignes fibröses Astrocytom. (Auf die Histologie der Divertikelwand wird später eingegangen.)

2. 33-jähriger Mann (Nr. 1030/1947). Seit 1½ Jahren auf einen raumbeengenden Prozeß der hinteren Schädelgrube hinweisende Klagen. Seit 6 Monaten starke Kopfschmerzen, Schwindel, Erbrechen, Verschlechterung des Sehvermögens, seit 2 Monaten Gehunfähigkeit. Neurologischer Aufnahmebefund: Dominierende cerebellare Ataxie, Dyssynergie, spastisch-ataktische Gehstörung. Beidseitiges schweres Papillenödem, Nystagmus. Die Ventriculographie zeigt neben dem mächtigen, symmetrischen Hydrocephalus an Stelle der Cisterna ambiens einen fingerkuppengroßen Luftraum. Diagnose: Arachnitis scalae post. Op.: Craniotomia suboccipitalis, Arachnolysis; Röntgennachbestrahlungen. Keine Besserung nach der Operation. Die Farbprobe erweist, daß gegen den spinalen Liquorraum keine Kommunikation besteht. Exitus 6 Wochen nach der Operation an Pneumonie.

Hirn-Obduktionsbefund: Hochgradig eingekeilte Tonsillen. Die Ausgänge des IV. Ventrikels sind gänzlich verschlossen; daher allgemeiner Hydrocephalus unter Einbeziehung der IV. Kammer. Oberhalb der Lamina quadrigemina wandelte sich

die Cisterna ambiens in ein klein-haselnußgroßes Divertikel um, welches durch eine breite Öffnung mit der re., durch eine schmalere mit der li. Seitenkammer kommuniziert. Die Divertikelwand ist zweischichtig, doch sind die beiden Schichten nur in der Nähe der Mündungen zu trennen. Der Schädelgrund ist platybasisch geformt, wodurch die Genese des Hydrocephalus eine Erklärung findet.

3. 29-jähriges Mädchen (Nr. 367/1944). Seit 7 Jahren zunehmende Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, leicht erhöhter Grundumsatz, Anämie. Wa.R. und MEINICKE im Blut positiv. Im Liquor mäßige Globulin- und Kolloidabweichung, Wa.R. jedoch negativ. Antiluische Behandlung über lange Jahre. Die Besserung war immernur transitär; die Klagen traten periodisch auf und wurden ärger. In den letzten Jahren anfallsweise auftretendes Übelsein mit auf eine hypothalamische Genese weisenden Erscheinungen; daneben häufige cerebellare Fits. Neurologischer Befund während der schlechten Perioden: beidseitige leichte Papillitis, Nackensteifigkeit, ausgesprochene cerebellare Ataxie, hysteriforme, emotionelle Manifestationen. Ventriculographie (Abb. 2): Hochgradige Erweiterung der Seitenven-

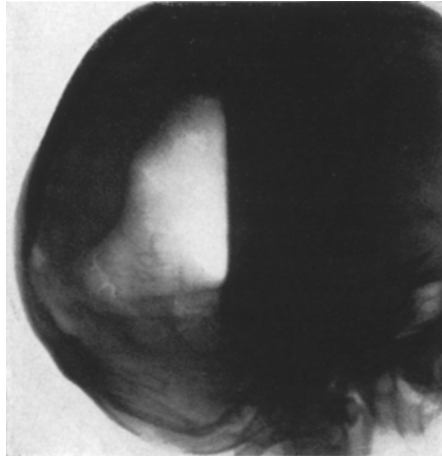


Abb. 2. Typisches ventrikulographisches Bild des Seitenkammerdivertikels: zwetschkengroße, ovale Luftansammlung unterhalb der Hinterhörner (Seitenaufnahme bei Bauchlage) (Fall 3).



Abb. 3. Mündung des Seitenkammerdivertikels im Frontalschnitt (Fall 3).

trikel mit Füllungsdefekten der III. und IV. Kammer. Unter den Hinterhörnern sieht man eine etwa zwetschkengroße, oval geformte Luftansammlung, welche nicht der Lage des IV. Ventrikels entspricht, jedoch in dessen Richtung fällt. Wenige Stunden nach der Ventriculographie Exitus infolge Oblongata-Verkeilung.

Hirn-Obduktionsbefund (Abb. 3): Die III. Kammer ist von einer vom li. Thalamus ausgehenden stark-mandelgroßen cystischen Geschwulst prall ausgefüllt; diese endet rückwärts vor und unterhalb der Commissura habenularum frei. Die Seitenventrikel sind mächtig erweitert; der Aquaeduct ist frei sondierbar, der IV. Ventrikel ist von oben zusammengedrückt. In der medialen Wand des Anfangsteils des re. Hinterhorns entstand eine breite Öffnung, durch welche die Seitenkammer mit dem an Stelle der Cisterna ambiens gebildeten, überkirschengroßen Divertikel kommuniziert. Die Tonsillen sind stark eingekeilt. Histologisch erweist sich die Geschwulst als benignes Hirnstammgliom.

4. 39-jähriger Mann (Nr. 822/1949). Leichte Kopfverletzung mit Bewußtseinsverlust von wenigen Minuten Dauer 6 Wochen vor der Klinikaufnahme. Nachträglich Benommenheit, Schwindel, Nackenschmerzen, dann anfallsweise Übelsein in zunehmender Frequenz. Vor dem Kopftrauma bestanden keine ernsteren Klagen.

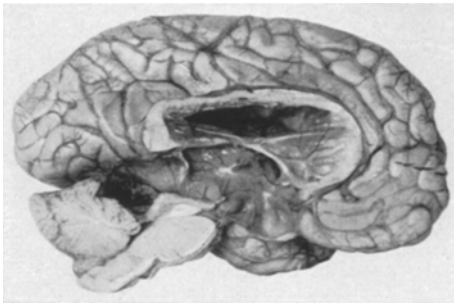


Abb. 4. Riesendivertikel der III. Kammer in der Cisterna ambiens. Der Oberwurm ist nach hinten und unten verdrängt und komprimiert. Der Aquaeduct ist durch ein benignes Gliom der Vierhügelplatte verschlossen. Hiedurch entstand ein hochgradiger Hydrocephalus der Seiten- und der III. Kammer (Fall 4).

Neurologischer Befund: erweiterte Fundusvenen, jedoch kein Ödem. Weite Pupillen mit herabgesetzter Licht- und Akkomodationsreaktion. Nystagmus beim Blick nach li. Dominanz des re. pontocerebellaren Symptomenkomplexes. Während der klinischen Beobachtung beinahe täglich schwere vegetative Paroxysmen, starke Kopfschmerzen, heftiges Schwindelgefühl, Blässe, Schweißausbrüche, Erbrechen, Kollaps. Die Schädelröntgenaufnahme zeigt Zeichen einer lang bestanden Druckerhöhung in der Schädelhöhle. Exitus nach einem vegetativen Paroxysmus infolge Einkeilung des verlängerten Markes.

Hirn-Obduktionsbefund (Abb. 4): Hochgradige Einkeilung der Cerebellartonsillen. Nach Abheben des Rhombencephalon von den Occipitallappen wird in der Cisterna ambiens eine übernußgroße Cyste sichtbar. Am Medianschnitt fällt die hochgradige Erweiterung der Seitenventrikel und der III. Kammer auf. Unterhalb der Commissura habenularum und oberhalb der Vierhügelplatte führt eine Öffnung nach rückwärts in eine übernußgroße Höhle, welche das Gebiet der Cisterna ambiens einnimmt. Bei näherer Untersuchung läßt sich mühelos feststellen, daß die Höhle eine Doppelwand besitzt; die 2 membranösen Wände sind leicht voneinander zu trennen. Die Außenwand ist mit der Arachnoidea der Cisterne identisch; die Innenwand ist die auf Papierdicke atrophiierte Kammerwand. Die Höhle entspricht also einem Riesendivertikel der III. Kammer. Die Vierhügelplatte ist durch eine Geschwulst auf den doppelten Umfang vermehrt; ihre Konturen sind ganz verwaschen. Der Aquaeduct ist der ganzen Länge nach geschwulstig verwachsen. Die Zirbeldrüse ist von halbnormaler Größe, atrophisch; der Oberwurm ist nach rückwärts verdrängt und auf den halben Umfang zusammengepreßt. Histologisch erwies sich die Geschwulst als ein diffuses fibröses Astrocytom.

Der Hydrocephalus internus ist zweifelsfrei eine Folge des neoplastischen Verschlusses des Aquaeductus; anscheinend dürfte auch die Entstehung des Divertikels keinen Zusammenhang mit dem Kopftrauma haben, sondern sie ist

älteren Datums. Dem Trauma kommt die Bedeutung zu, das labile hydrocephalische Gleichgewicht zerrüttet und hierdurch zur Einklebung geführt zu haben. Interessanterweise hat der längst bestehende Hydrocephalus keinerlei Beschwerden verursacht.

5. 33-jähriger Mann (922/1942). Vor 4 Monaten Krampfanfall mit Bewußtseinsverlust. Seither frequenter und intensiver werdende Kopfschmerzen und Erbrechen. Mehrfache Bewußtseinsverluste ohne Krämpfe mit Harnlassen. Seit 3 Wochen Gleichgewichtsstörungen, Schwäche der Extremitäten, Schwindel, Vergeßlichkeit. Neurologischer Befund: Intakter Fundus bds. Etwas verengte, lichtstarre Pupillen. Re. träger Corneal-, Bauchdecken- und Cremaster-Reflex; beidseitig fehlender Patellar- und Achillessehnen-Reflex. Störung der Tiefensensibilität und Hypotonie der hinteren Extremitäten. Cerebellare Ataxie. Urin-Inkontinenz. Torpides Allgemeingegeben. Anfallsweise Kopfschmerzen auch während der Untersuchung, Unfall nach li., Bradycardie, plötzlicher Bewußtseinsverlust, Erbrechen, Harn-

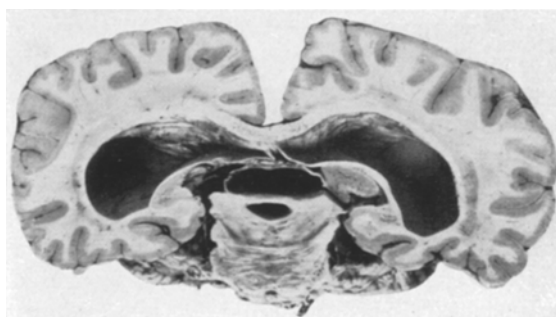


Abb. 5. Divertikelhöhle der III. Kammer von vorne gesehen. Unterhalb des Divertikels eine breite mesencephale Syrinx-Formation. Der Aquaeduct ist verschlossen (Fall 5).

Inkontinenz. Ventriculographie: Hochgradige Erweiterung der Seitenventrikel und der III. Kammer bei Füllungsdefekt der IV. Kammer. Diagnose: Raumbeengender Prozeß der hinteren Schädelgrube. Operation: Suboccipitale Craniotomie, negativer Biopsie-Befund, Dekompression. Exitus nach 2 Tagen.

Hirn-Obduktionsbefund (Abb. 5): Die Tonsillen sind eingekeilt. Die Seitenventrikel und die III. Hirnkammer sind mächtig erweitert. Oberhalb des zu einer dünnen Platte komprimierten Vierhügels und unterhalb des Psalterium wölbt sich eine nußgroße Blase nach rückwärts, welche durch eine breite Öffnung mit der III. Kammer kommuniziert. Die Innenwand derselben wird vom erweiterten hinteren Recessus des III. Ventrikels mit dem darin verschmolzenen Corpus pineale, die Außenwand hingegen von der Arachnoidea der Cisterna ambiens gebildet. Somit entspricht diese Blase einem Divertikel des III. Ventrikels. Das Lumen des Aquaeductes ist stellenweise erhalten, stellenweise durch Ependymwucherungen obliteriert. Oberhalb des Aquaeduct findet man eine beinahe kleinfingerkuppengroße — sich histologisch als typisch syringocephalisch erweisende — Höhle mit dicker glöser Wand ohne Ependymauskleidung.

In den histologischen Schnitten der Divertikelwand haben wir bei den Patienten 3, 4 und 5 alle 4 Schichten des Divertikels (Ependym, Hirnschichte, Pia und Arachnoidea) finden können. Bei Patient 1 und 2 war

die Divertikelwand nur von Pia und Arachnoidea gebildet. Wahrscheinlich hörten die beiden Innenschichten proximal von der Stelle des Ausschnittes auf. Die histologischen Untersuchungen haben weiterhin klargestellt, daß die Divertikelhöhle vom Subarachnoidalraum in jedem Fall durch eine dünne Wand getrennt ist, die vielfach nur aus Pia besteht. Die membranöse Pia und die Arachnoidea der Cisterna ambiens können fest verwachsen, so daß im distalen Teil des Divertikels die Arachnoidea fest haften kann. Weiterhin kann man sehen, daß die sich dem Divertikel anschmiegende Arachnoidea und die Taschenwand bildende Pia dicker und faserreicher sein können als im Durchschnittsfall.

Übereinstimmend mit den Beobachtungen anderer zeigt das Kammerdivertikel nach unseren Erfahrungen ein typisches ventriculographisches Bild. Von den 3 pneumographierten Fällen wiesen 2 dieses auf; beim 3. Patienten gelangte nur wenig Luft in das Kammersystem; dies mag die Ursache sein, daß das Divertikel sich nicht gefüllt hat. In jedem Fall war eine hochgradige Erweiterung der Seitenkammer zu sehen. Wird die Liquorzirkulation durch den pathologischen Prozeß bereits in der Nähe der Foramina Monroi unterbrochen, kann sich ein Hydrocephalus nur in den Seitenkammern entwickeln. Wird indes der Liquorabfluß weiter hinten, in der Gegend der Wasserleitung hintangehalten, so entsteht auch ein Hydrocephalus in der III. Kammer. Die IV. Kammer hat sich in keinem Fall mit großem Divertikel gefüllt. Die Luft im Divertikel bildet sich bei Seitenansicht zwischen und unter den Hinterhörnern ab, jedoch nicht entsprechend der Lage der IV. Kammer, sondern höher. Dieses charakteristische Bild erhält man, wenn bauchliegend postero-anteriore und laterale Aufnahmen gefertigt werden.

Folgerungen.

Unsere Fälle und die Daten der Literatur zeigen, daß die wichtigsten Bedingungen der Kammerdivertikel-Bildung die Nachfolgenden sind: 1. hochgradige Erhöhung des Liquordruckes im supratentoriellen Kammersystem; 2. ein wesentlich niedrigerer Druck infratentoriell in der Cisterna ambiens; 3. ein herabgesetzter lokaler Widerstand — infolge lokaler prädisponierender Faktoren — der Kammerwand an entsprechender Stelle gegen den erhöhten Liquordruck in der Kammer.

Beim Vorliegen obiger Bedingungen stellen wir uns die Entstehung des Divertikels — übereinstimmend mit MACFARLANE und FALCONER — folgendermaßen vor: Über Einwirkung des erhöhten Kammerdruckes wölbt sich die prädisponierte Stelle der Kammerwand in der Nähe des Hiatus tentorii immer stärker vor. Die Kammerwand wird allmählich dünner und stülpt sich immer mehr taschenartig in die Cisterna ambiens vor, da dortselbst ein niedrigerer Druck vorherrscht als supratentoriell.

Die Ausstülpung dehnt sich immer weiter nach hinten aus, wobei sie die Cisterna ambiens — die Arachnoidalwand derselben vor sich schiebend — erweitert. Zum Schluß entsteht auf diese Art ein Divertikel, das durch einen engeren Halsteil mit dem supratentoriellen Kammersystem kommuniziert. Wächst das Divertikel weiter, so erfolgt in seiner Wand ein Riß der Hirngewebsschichte und auch die Kontinuität des Ependyms wird unterbrochen. Diesfall besteht die Divertikelwand im distalen Anteil nur mehr aus der Pia und der sich anschmiegenden, eventuell hiermit verwachsenden Arachnoidea der Cisterna ambiens. Die Taschenbildung kann aus der Wand der einen oder beiden Seiten- oder der III. Kammer ausgehen. Es wird zum Teil durch den zum Hydrocephalus führenden Prozeß, zum Teil durch näher nicht definierbare lokale prädisponierende Faktoren determiniert, ob ein Seitenkammerdivertikel oder ein Divertikel der III. Kammer entsteht.

Unsere 2. Beobachtung dient als Beweis dafür, daß die Ausbildung des Divertikels durch eine infratentorielle Druckerhöhung gehemmt wird. Diesfalls haben lokale Faktoren den Beginn der Taschenbildung und die Durchtrennung der Seitenkammerwand beidseitig ermöglicht. Der Druck war diesfalls jedoch nicht nur im supratentoriellen Kammersystem erhöht, sondern auch im infratentoriellen Kammerraum, da der Verschuß diesfalls nicht im Aquaeduct, sondern in den Öffnungen der IV. Kammer erfolgte. Durch den vergrößerten infratentoriellen Druck wurde die Erweiterung der Tasche zu einem größeren Divertikel hintangehalten, so daß sie diesfalls als eine tunnelartige Verbindung, ein Gang zwischen den beiden Seitenkammern erhalten blieb.

Nach pathologisch-anatomischen Untersuchungen bildet sich das Divertikel der Seitenkammer aus der medialen Wand des Trigonum ventriculi. Infolge des Hydrocephalus löst sich das Corpus callosum von der Fornix und vom Psalterium ab. Die vermindert widerstandsfähige Kammerwand stülpt sich zwischen Splenium und Psalterium vor. Dementsprechend wird die Mündung des Divertikels vorne vom freien Hinterrand des Psalterium, hinten vom Splenium und dessen vorwärtsgerichteten Ausstrahlungen, sowie vom Isthmus des Gyrus fornicatus begrenzt. Bei der Divertikelbildung der III. Kammer beginnt sie unterhalb der Commissura habenularum und oberhalb der Vierhügelplatte.

Der zuvor geschilderten Entstehungsweise des Kammerdivertikels widerspricht die von NOETZEL vorgestellte Entstehungsart. Seines Erachtens bildet sich als Folge irgendeines entzündlichen Prozesses zunächst eine allmählich wachsende arachnoidale Cyste in der Cisterna ambiens, welche den Aquaeduct komprimiert und hierdurch zum Hydrocephalus führt. Späterhin verdünnt sich die Berührungsstelle der Cyste und der Kammerwand infolge des beidseitig wirkenden Druckes, bis schließlich

ein Loch entsteht und die Cyste unmittelbar mit der Kammer kommuniziert. Diese Ansicht NOETZELS findet lediglich in seinem Fall 2 eine Stütze. Sein Fall 3, unsere Beobachtungen, die von MACFARLANE und FALCONER aufgezählten Fälle lassen die Hypothese NOETZELS illogisch erscheinen; die klinischen und pathologisch-anatomischen Daten widerlegen diese Hypothese.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die enorme Erweiterung und Vorstülpung des Recessus supra- und infrapinealis durch den Hydrocephalus in die Cisterna ambiens bezüglich des Pathomechanismus sich prinzipiell kaum vom Seitenkammerdivertikel unterscheidet. Dieses Gebilde ist ebenfalls eine von einer Haupthöhle ausgehende taschenartige Formation, so daß es zu Recht zum Begriff des Divertikels gezählt wird. Bezüglich des operativen Eingriffes bietet die taschenartige Erweiterung der III. Kammer ähnliche Möglichkeiten, wie das Seitenkammerdivertikel. Deshalb glauben wir, daß man nach Art des Seitenkammerdivertikels berechtigterweise vom Divertikel der III. Kammer reden darf.

Während seines Wachstums verhält sich das Divertikel einem Tumor gleich; es komprimiert und disloziert die nachbarlichen Gebilde, vor allem den Wurm und die Vierhügelplatte. Hierdurch bedingt es vor allem cerebellare Symptome. Den Raum der hinteren Schädelgrube einengend fördert es die Einkeilung der Tonsillen.

Zeigt die Pneumographie ein großes Kammerdivertikel, kommt dem Befund diagnostisch eine Bedeutung in mehrfacher Richtung zu. Dieser Befund beweist, daß 1. in der hinteren Schädelgrube außerhalb des Divertikels kein stärker raumbeengender Prozeß vor sich geht; 2. wenn auch die III. Kammer gut luftgefüllt ist, muß der Verschuß den Aquaeduct betreffen; die Ursache des Verschlusses ist entweder eine benigne Verwachsung oder falls diese ein Neoplasma ist, so muß es klein und langsam wachsend sein; 3. der Nachweis des Divertikels eröffnet außerordentliche Operationschancen zur Lösung des Hydrocephalus. Wegen diesen Gesichtspunkten ist bei Patienten mit Hydrocephalus nach einem bestehenden Kammerdivertikel zu fahnden.

Die Verbindung des Divertikels mit dem Kammersystem eröffnet eine natürliche Möglichkeit zur Lösung des Verschuß-Hydrocephalus. Unsere Beobachtungen und die Daten der Literatur zeigen, daß die Behebung des exquist erhöhten intraventrikulären Druckes zur anhaltenden und dauernden Beschwerdefreiheit führt. Das Divertikel ist nämlich zum Teil durch benigne, langsam wachsende Geschwülste, z. B. durch benignen Verschuß des Aquaeductes bedingt. Es steht also dafür, die operative Lösung zu versuchen. Nach den vorliegenden Erfahrungen kann diesfalls auch die cerebellare Dekompression zu einer vorübergehenden Besserung führen. Wie aber durch MACFARLANE und FALCONER ausgeführt und

durch einen Fall bewiesen, ist die beste Lösung unter Ausnützung der durch das Divertikel gebotenen speziellen Bedingungen zu erzielen. Nach den genannten Autoren bezweckt man mit der Operation, einen sicheren Abfluß für den Liquor des hydrocephalischen Kammersystems durch die Öffnung des Divertikels zu schaffen in die Cisterna ambiens, und von da gegen die weiteren Wege der physiologischen Liquorzirkulation. Zu diesem Zweck empfehlen sie die eigene Operationstechnik, welche einmal ausprobiert wurde und in ihrer zitierten Publikation beschrieben ist.

Es wird die übliche cerebellare Freilegung vorgenommen; sie wird aber durch Ausbiegen eines quadratischen Knochenlappens über Torcular Herophyli und die zugehörigen Sinuse ergänzt. Das nach Verziehen des Kleinhirns sichtbare Divertikel wird nun aufgeschlitzt, die Eigenwand des Divertikels wird von der sich anschmiegenden Arachnoidea der Cisterna ambiens abgetrennt; zum Schluß wird die Innenwand entfernt. Hierdurch wird einerseits die Kammerhöhle gegen die Cisterne eröffnet, anderseits die Cisterna ambiens gegen den Subarachnoidalspalt freigesetzt. Auf diese Art wird ein freier Abfluß für den Liquor des hydrocephalischen Kammersystems geschaffen. MACFARLANE und FALCONER halten diese Technik geeigneter als die von PENNYBACKER und RUSSEL empfohlene vordere Ventriculostomie der III. Kammer. Die Operation wird durch Nachbestrahlungen ergänzt. In dem von MACFARLANE und FALCONER operierten Fall war die Liquorzirkulation anläßlich der Kontrolle beinahe 1 Jahr nach der Operation vollkommen störungsfrei.

Die Operation ist leichter auszuführen, wenn die 2 Lamellen der Divertikelwand auch distal voneinander zu trennen sind. Wie unser Fall 1 zeigt, ist dies jedoch nicht immer möglich. Diesfalls ist in der Nähe des natürlichen Orificium des Divertikels die Stelle aufzusuchen, wo die arachnoidale und piale Schichte der Wand nicht verklebt sind und demnach die Innenwand ausgeschnitten und die subarachnoidalen Räume freigesetzt werden können. Mitunter muß man sich mit der Ableitung des Liquors in den Subduralraum begnügen, was durch die breite Eröffnung des Divertikels erreicht werden kann. Letzten Endes muß man gelegentlich zur TORKILDSSENSchen Operation Zuflucht nehmen.

Zusammenfassung: Es werden 5 Fälle von Kammerdivertikel beschrieben infolge von Verschluß-Hydrocephalus. 3 kommunizierten mit einer oder beiden Seitenkammern, 2 hingegen mit dem III. Ventrikel. Es werden die klinischen, pneumographischen, makro- und mikroskopisch-anatomischen Befunde beschrieben und der wahrscheinliche Entstehungsmechanismus wird diskutiert. Der pneumographische Nachweis eines beträchtlich großen Divertikels läßt sich diagnostisch und prognostisch

104 F. KAJTOR u. K. HABERLAND: Kammerdivertikel in der Cisterna ambiens.

verwerten. Das Divertikel ermöglicht eine physiologisch günstige, aber technisch schwere Lösung des Verschluß-Hydrocephalus.

Literatur.

CHILDE, A. A., u. F. L. MCNAUGHTON: Arch. Neurol. Psychiatr. **47**, 768 (1942). — MACFARLANE, W. V., u. M. A. FALCONER: J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr. **10**, 101 (1947). — NOETZEL, H.: Zbl. Neurochirurg. **5**, 281 (1940). — PENNYBACKER, J., u. D. S. RUSSEL: J. Neur. **6**, 38 (1943). SWEET, W. H.: Arch. Neurol. Psychiatr. **44**, 532 (1940).

Prof. Dr. K. SÁNTHA, Debrecen/Ungarn, Univ.-Nervenklinik.