

Neuere neurologische Forschungen über die plötzlichen Todesarten.

Von
Prof. Dr. G. Anton, Halle a. S.

In den letzten Jahren haben die vielfachen Abweichungen in Gestalt und Ausdehnung der *hinteren Schädelgrube*, ebenso die Verbindung des Hinterhauptes mit der Halswirbelsäule, wiederum gebührende Beachtung gefunden, sintermal dabei auch die Unterbringung und der Schutz des lebenswichtigen Gehirnteiles, nämlich der *Medulla oblongata*, zu genauerer Kenntnis gelangte.

Vor mehreren Jahren konnte ich schon feststellen, daß man durch vorsichtige Einstellung des Kopfröntgenbildes an der hinteren Schädelgrube eine ungewöhnlich große Entwicklung, aber auch eine weitgehende Verkümmерung dieses Anteiles der Schädelbasis nachweisen kann. Dies gestattet den Schluß, daß der Kleinhirnraum sowohl ungewöhnliche Vergrößerungen, aber auch angeborene hochgradige Verkleinerungen erkennen läßt. Der Schluß ist wohl gerechtfertigt, daß man dann von abnormer relativer Größe, aber auch von Agenesie des Kleinhirns sprechen kann.

Im Anschluß an diese Untersuchungen hat der japanische Kollege *Hoshiro Shoz*, im Institut Prof. Marburg, die Entwicklung der hinteren Schädelgrube bei normalen und krankhaften Schädeln gründlichen Messungen unterworfen. Er kam zu dem Ergebnis, daß in der Tat weitgehende Varietäten der hinteren Schädelgrube vorkommen, daß Größe und Form besonders häufig abnorm gefunden, aber auch, daß das Inhaltsverhältnis von hinterer Schädelgrube zum Großhirnraume großen Schwankungen unterliegt. Die Beziehungen dieser Varietäten zur Epilepsie konnte er nicht als stetig nachweisen.

Die neurologische Erfahrung hat gelehrt, daß fast alle Erkrankungen des Gehirns, die mit Volumenzunahme einhergehen, in letzter Linie auf den Vorposten des Gehirns, auf die Gehirnteile des Subtentoriums, sich fortpflanzen, andererseits aber auch die Knochenwand der Hinterhauptsgrube und auch die Öffnung des Hinterhauptloches erheblich beeinflussen. So wirken die Gehirngeschwülste und die Vergrößerung der Hirnhöhlen, desgleichen die Gehirnschwellung (*Reichardt*) auf die Brücke, das Kleinhirn, die *Medulla oblongata*. Sie können sogar weit-

gehende Verdrängungen dieser Gehirnteile nach dem Rückgratsraume bewirken (*Chiari*).

Andererseits kann durch die Knochenentwicklung selbst und durch die Knochenanlage selbst eine große Abweichung bedingt sein, die ihrerseits auf die Funktionen dieser lebenswichtigen Gehirnteile einwirken. Solche Abweichungen sind ja bekannt bei der Rachitis. Sie entstammen aber auch vielfach den Entwicklungseinflüssen auf das Knochensystem, die durch die innere Sekretion der Drüsen hervorgerufen werden.

Alle diese Abweichungen lassen sich derzeit oft beim Lebenden nachweisen durch das Kopfröntgenbild, häufig auch bei Operationen (Suboccipitalstich) und bei Obduktionen. Auch die klinische Untersuchung läßt vielfach bei Volumensvergrößerung im Schädelraume Bulbärsymptome frühzeitig nachweisen, wie dies auf meiner Klinik sehr häufig festgestellt und von Dr. *Ziegelroth* ausführlich mitgeteilt wurde.

Die *plötzlichen Todesarten* bei Gehirngeschwülsten und höhergradigem Hydrocephalus, insbesondere bei Prozessen in der hinteren Schädelgrube, sind dem Kliniker wohlbekannt und gefürchtet. So genügten bei 2 Kindern — eines davon mit Hypophysentumor, das andere mit einem kleinen Kleinhirntumor — bloß übermütige Bewegungen, um einen plötzlichen Tod zu verursachen.

In dieser Frage hat besonders eine Arbeit von *A. Kluge* wertvolle Aufklärungen gebracht, der die Erweiterung des Foramen occipitale magnum einer eingehenden Untersuchung unterzog. Er teilt 2 Fälle mit. Einmal handelte es sich um die Folgen einer Geschwulst im linken Kleinhirn. In das Foramen magnum und in den mächtig erweiterten trichterartigen Spinalkanal waren bis zur Höhe des 1. Halswirbels Kleinhirnteile eingepreßt. Der Patient hatte nur den Kopf nach rückwärts gebeugt und war tot zusammengefallen. In einem anderen Falle trat nach schonender Lumbarpunktion tags darauf nach einer einfachen Bewegung der Tod ein. Bei der Obduktion ergab sich, daß der untere Kleinhirnwurm, die Tonacula des Kleinhirns samt der Medulla oblongata, direkt abgeschnürt in das erweiterte Foramen magnum und in den Weichteiltrichter unterhalb als ein Zapfen hereinragten, so daß der Umfang des Zapfens 12 cm maß. Das Foramen selbst hatte einen Durchmesser von 3,7 cm.

Diese Fälle, die ich seinerzeit mitteilte, und die Folgen der Vergrößerung des Hinterhauptloches durch Hirndruck nach *Kluge* können wohl aus der klinischen Erfahrung vielfach vermehrt werden. Es ist ja bekannt, daß der Tod bei Lumbarpunktion mitunter auf die Möglichkeit der Verlagerung der Medulla oblongata und auf die „Stöpselwirkung“ von Kleinhirnteilen bezogen werden kann.

Dabei ist auch zu beachten, daß der *plötzliche Nachlaß des Gehirndruckes* auch bei Gehirndruckoperationen zu vermeiden oder wenigstens

zu vermindern ist. Hierfür lieferten uns die seit 1907 auf der Hallenser Klinik durchgeführten zahlreichen Operationen mit *Balkenstich* (*Bramann*) und mit *Suboccipitalstich* (*Schmieden*) genug Erfahrungen, die das plötzliche Aufsetzen nach solchen Operationen streng verbieten. Beide Operationen, die wir seither vielfältig übten, werden nahezu in der gleichen Art jetzt in allen Ländern ausgeführt, so daß hierüber sich zahlreiche Bestätigungen angesammelt haben. Seit unserer Operation, dem „*Genickstich*“, wurde in Amerika (*Ayer*) und vielfach in Deutschland (*Esskuchen, Nonne, Hartwich u. a.*) die einfache Punktation der Membrana atlantica und der Kleinhirnzisterne vielfach ausgeführt, ja sogar statt der Lumbalpunktion angewandt.

Wir haben es also zu tun mit einer Übergangsstelle des Gehirns, die derzeit häufig durch ärztliche Eingriffe eröffnet wird.

Dabei haben sich die Befunde wiederholt, daß der 1. *Halswirbel* mitunter nahe dem Hinterhauptsbeine anliegt oder daß sogar das *Atlas-Hinterhauptsgelenk verknöchert* ist. Dieser Tatsache begegnete *Schmieden* seinerzeit mit dem Versuche, den Dornfortsatz des Atlas abzukneifen, was sich als gut möglich bewährte.

Es erwuchs uns angesichts dieser Tatsache auch die Aufgabe, die *Beziehung des 1. Halswirbels zum Hinterhaupte* klarzulegen. Hierbei haben uns wiederum die Kopfröntgenbilder den guten Kundschafter abgegeben und einen rechtzeitigen Aufklärungsdienst geliefert. Denn in schwierigen Fällen kann vor der nunmehr üblich gewordenen *Suboccipitalpunktion* wohl ein streng vertikales Röntgenbild solche Hindernisse illustrieren, die man dann rechtzeitig vermeiden kann.

Freilich muß man bei ungenügender Einstellung auch auf Täuschungen gefaßt sein, d. h. eine Ankylose des Halswirbel-Hinterhauptgelenkes kann vorgetäuscht werden. Doch haben unsere Bildbefunde auch später bei der Operation selbst die Bestätigung erfahren. So konnte ich berichten (Kasseler Kongreß), daß sich bei ungefähr 500 Röntgenbildern in 23 Fällen eine Verwachsung oder eine ganz nahe Kontiguität des Atlas mit dem Hinterhaupte am Profilröntgenbilde nachweisen ließ. In 2 × 2 Fällen war es auffällig, daß diese Verlötung sich *familiär* gefunden hat. Die Untersuchten befanden sich zum Teil in jugendlichem Lebensalter von 4–40 Jahren. Diese abwegige Gelenksformierung betraf zum kleinen Teil auch Gesunde, aber auch funktionelle Neurosen. 9 Fälle betrafen Epileptiker, was wohl auch auf der Art des hiesigen Krankenmaterials beruht. Weiterhin befanden sich in der Zahl 3 Turmschädel, bei denen die Stauungspapille durch Balkenstich dauernd beseitigt wurde. Immerhin läßt sich bemerken, daß diese Verlötungen von Atlas und Hinterhaupt keineswegs mit Epilepsie und Krampfbereitschaft regelmäßig einhergehen, daß aber die Beziehungen doch recht häufige und beachtenswerte sind. Die *Ursachenreihe* ist wohl

vorwiegend in der *Anlage und Entwicklung* gegeben. Doch kommen auch spätere Schädigungen dazu, speziell Trauma, Arthritis deformans und Rheumatismus.

Diese Verknöcherungen oder Verlötungen der genannten Gegend hat schon bei älteren Psychiatern Beachtung und Erörterung gefunden. Ich nenne Prof. *Solbrig* in München (1867), der diese Veränderungen an 9 Fällen durch Krankenbeobachtung und Obduktion feststellte. Außerdem *Kussmaul* und *Tenner*, *Dumesnil*, *Hofmann*. Im Anschluß daran hat *Sommer* in Allenberg einen Fall ausführlich beschrieben und ist zum Ergebnis gelangt, daß diese Deformierung keineswegs regelmäßig Epilepsie bewirke. Auffällig ist, daß in diesen zitierten Fällen die Symptome der Kompression der *Medulla oblongata* trotz der Deformierung des Hinterhauptloches nicht nachgewiesen werden konnten.

In letzter Zeit hat sich mit diesen Abweichungen der Schädel-Halsverbindung beim Kinde Prof. *Fritz Kermauner* befaßt und ihre Bedeutung für den Gang der Geburt kurz erörtert. Er beruft sich dabei auf die Obduktionsergebnisse von Prof. *Maresch* und *Heinrich Hajek*, die abnorme Verknöcherungsbildungen der Kopf-Atlasgelenke beschrieben haben.

Kermauner erörtert nun die Bedeutung dieser abnormen Gelenkfixierung schon für den *Gang der Geburt*. Er kommt zum Ergebnis, daß der starre Zusammenhalt zwischen Schädelbasis und Wirbelsäule der Grund ist, der die Einstellungsschwierigkeiten des Kindes bedingt. Abweichungen der Beweglichkeit der Kopf-Halsverbindung in der Halswirbelsäule selbst seien die Ursache aller Deflexionshaltungen des Kopfes. Auch ist er geneigt, bei dieser Anlage eine Reihe *tödlicher Asphyxien* auf solche Anomalien zurückzuführen, bei denen er allerdings auch mit einer allzu ausgiebigen Beweglichkeit im Atlanto-Occipitalgelenk rechnet, wodurch der Zahnpfortsatz des 2. Halswirbels geradezu das verlängerte Mark erdrücken und das schwere Krankenbild auslösen kann.

Dabei ist freilich beim Neugeborenen an der Hand von Röntgenbildern noch planmäßig festzustellen, wie oft sich derartige Störungen der Anlage schon bei Neugeborenen in Wirklichkeit nachweisen lassen, speziell bei Stirn- und Gesichtslage der Geburt, deren Ursache *Kermauner* vor allem auf die abweichende Bildung des Atlanto-Occipitalgelenkes bezieht. Jedenfalls ist damit für den *Gerichtsarzt* auch die Veranlassung gegeben, bei abweichender Einstellung des Kindskopfes, ebenso bei Asphyxie und bei plötzlicher Todesart, die Anlage des genannten Gelenkes sowie die Übergangsgegend vom Subtentorium zum Rückgratsträum näher in Betracht zu ziehen.

Es darf hierzu noch erwähnt werden eine Erfahrung der alten Geburtshelfer. Die Doppelfalte der *Dura mater*, welche die eigentliche

Öffnung des Hinterhauptloches begrenzt, wurde stets als eventuelle Gefahr für das Kind erkannt, wenn abnorme Dehnung oder Verlagerung der angrenzenden Teile der Medulla oblongata bei der Geburt erfolgte, z. B. beim Prager Handgriff. Auf diese Art kann eine „Guillotinierung“ der Medulla oblongata erfolgen, besonders bei abnormer Enge des Hinterhauptloches oder bei zu großer Beweglichkeit der Teile daselbst.

Es kommen also für Erwachsene wie für das Kind in der Geburt in Betracht einerseits die abnorme Beweglichkeit der Hirnteile im Subtentorium, andererseits aber auch zu große Bewegungsbeschränkung. Es lohnt sich vielleicht auch der Mühe, diese Anlageverhältnisse vorbeugend klarzulegen, wenn übermäßige Beanspruchungen beim Sport und bei ungewöhnlichen Bewegungsleistungen in Betracht kommen.

Über die Beziehung der hinteren Schädelgrube und ihrer Fortsetzung zu den dort gelagerten wichtigen Hirnteilen konnten wir uns wiederholt überzeugen bei den *Opérations*, die Prof. Voelcker und ich bei Tumoren, aber auch bei anderen Hirndrucksteigerungen, endlich bei gewissen Formen von Epilepsien durchgeführt haben. Voelcker kombinierte den Suboccipitalstich mit beiderseitiger Entlastungstrepanation des Kleinhirns unterhalb des Sinus transversus. Nach der Trepanation des Kleinhirns war zu ersehen, daß besonders bei starkem Hirndruck die Gebilde, besonders das Kleinhirn ohne sichtbaren Puls, vorlagen. Wenn nun nach abwärts die Membrana atlantica eröffnet wurde, so flutete gewöhnlich die Gehirnflüssigkeit unter erhöhtem Drucke heraus, und es begann eine lebhafte, regelmäßige Pulsation des Kleinhirns.

Die Druckentlastung daselbst kann auch bei schweren Erkrankungen, z. B. bei der Bulbärparalyse, eine eklatante, aber leider nur zeitweilige Besserung hervorrufen (Bier, zit. in Psychiatr.-neurol. Wochenschr. 1925, Nr. 49).

In gewissem Sinne zeigt der subtentoriale Raum seine eigene Statik, die anders beeinflußt wird als die des Großhirnraumes. Das Kleinhirn, das nach Wägungen von Rieger 150—200 g Gewicht beträgt, ist gewissermaßen eingeschaltet in den Weg des Liquors zwischen Gehirn und Rückenmark. Seine Bewegungen dürften Druck- und Saugwirkung veranlassen, die sich auf die nahe befindliche Gehirnflüssigkeit fortpflanzt.

Wir wissen, daß bei Steigerung des Gehirndruckes gerade das Kleinhirn zapfenartig in den Rückgratsraum gepreßt wird und mitunter Stöpselwirkung, d. h. Verlegung im Foramen magnum, hervorbringt. Es ist ja in der forensischen Medizin bekannt (Kolisko), daß nach Fraktur der Halswirbelsäule bei der Geburt Kleinhirnmassen in den Pleuraraum gepreßt werden können. Jedenfalls ist das Kleinhirn vielfach beteiligt beim Platzmangel im Subtentorium und bei Abnormitäten in der Anlage und Form der Knochengebilde an dieser Übergangsstelle vom Kopf

zum Rückgrat. Dazu kommt, daß das Kleinhirn selbst in Entwicklung und Anlage einen sehr variablen Anteil des Gehirns überhaupt ausmacht.

Bei über großem Kleinhirn konnte ich berichten von Symptomen eines Kleinhirntumores. Diese Fehldiagnose ist schwer zu vermeiden. Andererseits ist aber auch bekannt, daß bei Hypertrophie des Gehirns kleine Ursachen genügen, z. B. Erschütterung, aber auch Bronchitis, um plötzlichen Tod zu bewirken. Es ist keineswegs genau untersucht, wie weit auch die plötzlichen Todesarten der Epileptiker dabei in Betracht kommen, bei denen ja verhältnismäßig oft Hypertrophie des Gehirns gefunden wurde (*Vollant* und *Anton*). Nach den Forschungen von *Bourneville*, auch bei meinem Falle und in seitherigen vielfachen Mitteilungen (*Czerny*), sind diese Anomalien mitunter verbunden mit abnormer Anlage und Fortdauer der Thymusdrüse. Bei den verschiedensten Fehlbildungen des Gehirns zeigt oft sich auch die Nebenniere schwer geschädigt (*Zander*). Dergestalt muß auch die Frage nach dem Thymustod wohl in dem Sinne revidiert werden, daß nach gleichzeitigen Verbildungen des Gehirns gefahndet werden muß.

Literaturverzeichnis.

- 1) *Anton*, Das Kopfröntgenbild bei sogenannter genuiner Epilepsie. *Jahrb. f. Kinderheilk.* **93**. — 2) *Anton*, Kopfröntgenbilder bei Entwicklungsstörungen. *Neurol. Centralbl.* 1918, S. 817. — 3) *Ayer*, Puncture of the cysterna magna. *Arch. of neurol. a. psychiatrie* 1920; *Journ. of the Amer. med. assoc.* 1923. — 4) *Casprzic*, Inaug.-Diss. Greifswald 1874. — 5) *Dumesnil*, *Gaz. des hôp. civ. et milit.* 1862. — 6) *Esskuchen*, Die Diagnose des spinalen Subarachnoidalblocks. *Klin. Wochenschr.* 1924, Nr. 41, S. 1851. — 7) *Hartwich*, Die theoretische Bedeutung der Suboccipitalpunktion. *Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk.* **85**. — 8) *Hofmann*, *Vierteljahresschr. f. Psychiatrie* 1868. — 9) *Hoshiro Shoe*, *Jahrb. f. Psychiatrie u. Neurol.* 1922, Heft 1. — 10) *Kussmaul* und *Tenner*, Untersuchungen über Art und Wesen der fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung. 1857. — 11) *Nonne*, Meine Erfahrungen über den Suboccipitalstich auf der Basis von 310 Fällen. *Med. Klinik* 1924, Nr. 27. — 12) *Nonne*, *Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh.* 1925, Heft 2—4. — 13) *Schmieden* und *Anton*, Der Suboccipitalstich. Eine neue druckentlastende Hirnoperationsmethode. *Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh.* **58**; *Dtsch. Zeitschr. f. Chir.* **44**, Nr. 10. 1917. — 14) *Solbrig*, Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie u. psychisch-gerichtl. Med. **24**. 1867. — 15) *Sommer* (*Altenberg*), *Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol.* **119**. 1890. — 16) *Voelcker*, Entlastungstrepanation des Kleinhirns mit Suboccipitalstich. *Münch. med. Wochenschr.* 1923; cf. *Anton*, Vortrag auf dem Innsbrucker Neurologenkongreß 1924. — 17) *Ziegelroth*, *Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh.* 1924, Heft 3 u. 4. — 18) *Anton*, Wahre Hypertrophie des Gehirns mit Befund an Thymus und Nebennieren. *Wien. klin. Wochenschr.* 1902, Nr. 30. — 19) *Vollant*, Makroencephalie. *Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh.* **47**. — 20) *Zander*, Genetische Beziehung der Nebennieren zu anderen Organen. *Anatom. Institut Königsberg.* — 21) *Kermauner*, *Fritz*, *Wien. klin. Wochenschr.* 1926. — 22) *H. Hayek*. *Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien.* 1922.