

(Aus der Psychiatrischen und Nervenlinik Königsberg, Preußen
[Direktor: Geheimrat Prof. Dr. E. Meyer Königsberg].)

Die diagnostische Bedeutung der Encephalographie bei der Epilepsie.

Von

Dr. med. **Wolfgang Gross,**

Assistent der Klinik.

Mit 6 Textabbildungen.

(Eingegangen am 24. Januar 1931.)

Über Encephalogramme bei den epileptischen Erkrankungen haben bereits eine Reihe von Autoren berichtet, nimmt doch in fast allen Veröffentlichungen über Encephalographie die Besprechung des bei Epilepsie erhobenen Befundes einen großen Raum ein. Dabei handelt es sich aber mit wenigen Ausnahmen um Sammelarbeiten, in denen die gesamten encephalographischen Erfahrungen der Verfasser mitgeteilt sind. Außerdem ist meistens der Hauptwert auf Beschreibung des Encephalogramms und die Erörterung des Wertes gelegt, den diese neue Untersuchungsmethode bei operativem Vorgehen hat, während Betrachtungen über den Zusammenhang zwischen einzelnen Krankheitszeichen und bestimmten Veränderungen der Luftfüllung vereinzelt sind. Deshalb soll das Ziel dieser Arbeit sein, die bisher erhobenen Befunde zusammenzustellen und sie mit den Untersuchungsergebnissen, die an dem reichen Material der Königsberger Klinik in den letzten Jahren gewonnen wurden, zu vergleichen, um endlich den Versuch zu machen, aus dem Encephalogramm unter gleichzeitiger Berücksichtigung des klinischen Befundes neue Gesichtspunkte in der Diagnostik der Epilepsie zu finden.

Bereits *Dandy*, betont daß in Encephalogrammen von Epileptikern die beiden Seitenventrikel asymmetrisch geformt und oft erweitert sein können und sich an der Peripherie Luftansammlungen befinden, die teilweise auf ganz circumscribed Stellen beschränkt sind, und versucht diese Veränderungen mit dem Operationsbefund in Einklang zu bringen (Erweiterungen und Formveränderung der Seitenventrikel, Flüssigkeitsansammlungen an der Hirnoberfläche, sowie einzelne mit Liquor gefüllte Taschen in der Hirnsubstanz mit Erweichungsherden, die mit den anderen Flüssigkeitsansammlungen in Verbindung stehen).

Foerster bezeichnet es als wichtigstes Ergebnis der Encephalographie bei Epileptikern, daß in sehr vielen Fällen mit lokalem Beginn der Anfälle der Ventrikel der Hemisphäre, von der der Anfall seinen Ausgang nimmt, eine Erweiterung oder Formveränderung aufweist, in Richtung auf das krampfende Zentrum hin ausgebuchtet oder ausgezogen ist und manchmal sogar das ganze Ventrikelsystem nach der erkrankten Seite herüber ziehen kann, und spricht von der reaktiven Formveränderung des Ventrikels, die nach ihm ein äußerst feines Reagenz auf den der Epilepsie zugrunde liegenden Rindenprozeß darstellt. Wenn in Fällen, in denen über einen fokalen Beginn der Anfälle weder etwas festzustellen ist noch sich eine ärztliche genaue Beobachtung eines Anfalles ermöglichen läßt, im Encephalogramm eine einseitige Formveränderung eines Ventrikels vorliegt, so schließt er aus diesem Befund auf einen umschriebenen Ausgangspunkt der Anfälle, der ihm zum Wegweiser bei operativem Vorgehen dient. Die bei Epileptikern fast konstante konkomittierende Arachnitis serofibrosa findet er in der Luftfüllung der subarachnoidealen Räume wieder, die in der Mehrzahl der Fälle stark ausgeprägt ist und besonders an der Konvexität deutlich wird. Eine stärkere Füllung einer Hemisphäre zeigt ihm die Seite an, von der der epileptische Anfall seinen Ausgang nimmt, und trägt also auch zur Sicherung der Seitendiagnose bei. Besonders bei traumatischer Epilepsie ist diese reaktive Formveränderung deutlich ausgeprägt und wird auf Narbenschrumpfung zurückgeführt. In seiner letzten Arbeit über Narbenzug im und am Gehirn zeigt *Foerster* sehr instruktive Encephalogramme von Kranken, die nach Schädelverletzungen an Anfällen leiden, und weist den einzelnen Veränderungen an den Bildern große Bedeutung beim operativen Vorgehen bei.

Auf die Veränderungen der subarachnoidealen Räume legt *Wartenberg* großen Wert. Neben deutlicher Verbreiterung der auch im normalen Encephalogramm in gewissem Umfange vorhandenen Aufhellung am Stirn- und Hinterhauptspol beschreibt er bei der Epilepsie stärkere umschriebene Luftansammlungen an anderen Stellen der Konvexität des Gehirns, Verbreiterung der intracerebralen Liquorspalten mit deutlichem Sichtbarwerden der einzelnen Gyri, daneben noch Ungleichheit und Erweiterung der Seitenventrikel als Zeichen eines Hydrocephalus internus. Wie andere Autoren sieht auch er in diesem Befund den Ausdruck der bei Epilepsie vorhandenen diffusen und lokalen Schrumpfungsprozesse und ist der Ansicht, daß die autoptisch und bioptisch bei Operationen festgestellten bekannten Hirnveränderungen im encephalographischen Bild durch Abweichungen von der normalen Form der Ventrikel und der subarachnoidealen Luftfüllung zur Darstellung gelangen können. Daneben beschreibt *Wartenberg* noch Fälle, die keine Ventrikel-füllung aufwiesen, und hält alle diese Veränderungen zwar nicht für pathognomonisch für die Epilepsie, aber doch für besonders stark bei dieser Erkrankung ausgeprägt.

Bingel fordert, daß bei Epileptikern aus diagnostischen und therapeutischen Gründen die Encephalographie recht häufig vorgenommen wird, zumal über irgendwelche Schädigungen bei dieser Erkrankung nichts bekannt geworden ist. Abgesehen davon, daß die Encephalographie häufig einen deutlichen Hinweis für eine Operation ergibt, wird nicht selten durch die Lufteinblasung eine günstige Beeinflussung des Leidens insofern erzielt, als die Anfälle leichter werden und für einige Zeit vollkommen ausbleiben können, wenn auch B. bisher weder eine wirkliche Heilung noch ein mehrere Monate anhaltendes Sistieren der Anfälle beobachten konnte. Allerdings kann durch die klinische Untersuchung allein vorher nicht gesagt werden, bei welchen Fällen ein therapeutischer Erfolg eintritt. Dieser günstige Einfluß der Encephalographie wird auch von anderer Seite mehrfach hervorgehoben, so von *Lange-lüddecke*, *Trömmer*, *Brehme* u. a. und gipfelt in der Forderung, daß jeder Epileptiker, bei dem die gewöhnliche medikamentöse und diätetische Therapie erfolglos bleibt, sowie jeder Fall von Status epilepticus encephalographiert werden müsse. Bei der *Jacksonschen* Epilepsie findet *Bingel* ganz regelmäßige Veränderungen des normalen Bildes. Die Ventrikel sind erweitert, verschoben; es besteht Asymmetrie der Schmetterlingsfigur, wobei gewöhnlich der größere Ventrikel der erkrankten Seite entspricht und eine Ausbuchtung an ihm direkt nach dem Krampfzentrum hinweist. An der Konvexität zeigen sich an umschriebenen Stellen stärkere Luftansammlungen, die auf Veränderungen in der Furchenbildung hindeuten und ein Einsinken der Hirnrinde infolge eines oberflächlich oder tiefer gelegenen Prozesses, der zu Schrumpfungsvorgängen geführt hat, erkennen lassen, also einen Hinweis auf die genaue Lokalisation bei einem operativen Vorgehen geben. Auch bei der scheinbar „genuinen“ Epilepsie finden sich mitunter alle diese eben angeführten Veränderungen, so daß die Encephalographie imstande sein kann, das Feld der sog. genuinen Epilepsie einzuengen. Da es zweifellos vollständig normale Encephalogramme bei Epileptikern gibt, fordert *Bingel*, daß in Zukunft nur noch derartige Fälle zur „genuinen“ zugerechnet werden dürfen. Auffallend erscheint es ihm, daß er unter 46 encephalographierten Epileptikern 4mal nur eine einseitige Ventrikelfüllung erzielen konnte. Unter seinem großen Material, das sehr viele organische Nervenkrankheiten und vereinzelte Psychosen umfaßte, bestand dieser Befund außer bei diesen 4 Fällen nur noch bei einem typischen Kriegszitterer. Bei einem dieser Epileptiker, der im Status encephalographiert wurde und später zur Sektion kam, konnte durch die Obduktion festgestellt werden, daß beiderseits völlig normale Ventrikel vorhanden waren und sich keinerlei krankhafte Veränderungen an den Foramina Monroi befanden. Auch bei den anderen Fällen lag kein Grund zur Annahme einer pathologischen Veränderung vor. B. nimmt deshalb an, daß die Ursache der Nichtfüllung eines Ventrikels wohl in einer besonders

ausgeprägten Enge der Foramina zu suchen ist, die aber noch innerhalb der physiologischen Grenzen gelegen ist. Eine Begründung des eigenartigen Umstandes, daß nur bei Epileptikern mit Ausnahme des einen Kriegszitterers einseitige Ventrikelfüllung beobachtet wurde, vermag er nicht zu geben. Des weiteren betont *Bingel*, daß er in 3 Encephalogrammen von den insgesamt 46 Epileptikern einen eigentümlich keilförmig verbreiterten Abgang des Septum pellucidum vom Balken sah, der ähnlich, jedoch noch nicht so stark ausgeprägt, auch bei Nichtepileptikern vorkommt. Auch hierfür läßt sich zunächst keine ausreichende Erklärung finden. Dagegen hält *Bingel* das völlige Ausbleiben der Füllung beider Ventrikel bei lumbaler Lufteinblasung nicht ohne weiteres für pathologisch, da es auch ohne erkennbare Ursache vorkommt.

Nach *Tyczka* gestattet die Encephalographie nicht selten die Rubricierung der verschiedenen Formen in genuine, *Jacksonsche* und symptomatisch-organische Epilepsie. Ein normales Bild gehört nach ihm zur Ausnahme; unter 18 Fällen fand er es nur 2mal. In der Regel besteht Asymmetrie und Deformität der Ventrikel oder Verschiedenheit der subarachnoidealen Luftfüllung, sowie manchmal beide Veränderungen gemeinsam. Auch er berichtet über eine vorübergehende günstige Beeinflussung, speziell bei den *Jacksonschen* Formen, und versucht sie durch die Annahme zu erklären, daß durch Zerreißung subarachnoidal oder intraventrikulär gelegener Narben einer Liquor- und Lymphstauung vorgebeugt wird und die an diesen Stellen lange verweilenden toxischen Gewebsstoffwechselprodukte aus diesen sog. falschen Taschen weggeschafft werden.

Auch *Emdin* berichtet ebenfalls von gutem, aber nur vorübergehendem Erfolg der Encephalographie bei Epileptikern und fordert sogar, daß alle Kranken, bei denen die gewöhnliche Therapie erfolglos geblieben ist, encephalographiert werden. Er bestreitet, daß der Eingriff einen Anfall auslösen kann. Unter 35 encephalographierten Epileptikern traten während der Lufteinblasung nur 3mal Anfälle auf, die *Emdin* auf eine Reizung der Brücke und des verlängerten Marks zurückführt; jedoch erlebte *Emdin* auch bei nicht Epileptikern dieselben Erscheinungen, und zwar unter 1115 Eingriffen 6mal. Er bestätigte die von *Foerster* und *Wartenberg* bereits erhobenen Befunde des externen und internen Hydrocephalus und beschreibt außer starker Füllung der subarachnoidealen Räume noch Erweiterung und Asymmetrie der Ventrikel mit Ausbuchtungen und Abrundungen.

Auch *Schuster* und *Holitsch* finden in ihren bei Epileptikern aufgenommenen Encephalogrammen zunächst die Befunde wieder, die bereits von einer Reihe anderer Autoren beschrieben worden sind, und betonen außerdem noch eine Erweiterung des 3. Ventrikels und besonders eine Asymmetrie der Hinterhörner, die sehr wenig mit Luft gefüllt sind und von denen speziell das rechte sehr eng ist. Wie *Schuster*

in einer später erschienenen Arbeit berichtete, können an den Encephalogrammen die Stirnwindungen, die Gyri centrales, der Gyrus parieto-occipitales, die Insel, außerdem der ganze subarachnoideale Raum sichtbar werden. Das Maximum der Veränderungen bei der Epilepsie befindet sich an der Oberfläche des Gehirns und zwar hauptsächlich in oder um die Gegend der Zentralwindungen und läßt im encephalographischen Bild die Lokalisation der Krampfzentrale erkennen. Eine schwere Leptomeningitis erscheint dabei als Verschleierung der Furchenzeichnung wieder, die besonders in der parieto-occipitalen Gegend deutlich zu erkennen ist. *Koschewnikoff* und *Fraenkel* weisen in erster Linie auf den Wert der Encephalographie bei Begutachtungsfällen hin, bei denen keine Möglichkeit besteht, einen Anfall einwandfrei zu beobachten und bei denen trotzdem ein endgültiges Urteil über die Art der Anfälle verlangt wird. Wenn nach den Angaben der Kranken die Anfälle einen fokalen Charakter tragen und stets in derselben bestimmten Muskelgruppe beginnen, ohne daß in den anfallsfreien Intervallen genügend ausgeprägte Herdsymptome vorhanden sind, kann das Encephalogramm in manchen Fällen bestimmte Veränderungen zeigen, durch die auf Grund der bisherigen Erfahrungen die Angaben der Kranken als zutreffend angesehen werden müssen und wodurch die Art der Anfälle geklärt werden kann. Sonst geben die Verfasser im allgemeinen nur eine Bestätigung der bereits von anderen Autoren gemachten Befunde und schließen mit der Forderung, daß keine Hirnoperation ohne vorherige Encephalographie vorgenommen werden dürfe.

Aus der hiesigen Klinik waren bereits von Geheimrat *Meyer* und von *Fischer* über encephalographische Befunde bei Epilepsie berichtet worden; speziell Geheimrat *Meyer* hatte in seinem Sammelvortrag auf der Danziger Tagung 1929 über seine encephalographischen Erfahrungen bei Nervenkrankheiten und Psychosen, darunter auch bei Epileptikern, gesprochen. Er beschrieb neben relativ zahlreicher Beobachtung von ausbleibender Ventrikelfüllung bzw. nur schwacher Andeutung der Ventrikelzeichnung hauptsächlich gleichmäßige Erweiterung der Seitenventrikel und starke oft unregelmäßige periphere Luftfüllung, wogegen er kaum deutliche Deformierung und Asymmetrie der Ventrikel und auch kaum Veränderungen an den Hinterhörnern fand. In der Zwischenzeit war an der Klinik eine Reihe weiterer Untersuchungen vorgenommen worden, so daß Verfasser jetzt über eine Auswahl von 75 Encephalogrammen bei Epileptikern verfügt. Vorbedingung für die Verwendung in der Arbeit war die Forderung, daß während der klinischen Beobachtung der Kranken Anfälle beobachtet werden konnten, an deren epileptischer Natur kein Zweifel bestehen durfte. Die Technik der Lufteinblasung, sei es suboccipital oder lumbal, unterschied sich nicht von der andersorts üblichen; auch ist über sie bereits in den beiden früheren Veröffentlichungen der Klinik eingehend berichtet worden, so daß sich eine längere Aus-

führung darüber erübrigt. Nur soll hierbei nochmals darauf hingewiesen werden, was bereits *Bingel* ausdrücklich betont hat, daß größere Schädigungen und nachbleibende Wirkungen bei Epileptikern nicht beobachtet worden sind, wenn auch die Epileptiker den Eingriff selbst nicht so reaktionslos vertragen wie z. B. Paralytiker. Die Schwere der einzelnen Beschwerden, die von den Kranken subjektiv angegeben wurden, hing ab von dem Grad ihrer psychischen Veränderungen und war naturgemäß bei Begutachtungsfällen, wo Rentenbegehrungsvorstellungen beigemischt waren, relativ stärker als bei anderen Kranken, die in der Lufteinblasung einen therapeutischen Eingriff sahen. Im Durchschnitt klangen die Beschwerden nach spätestens 2—3 Tagen unter Medikation von Salicyl- und Atropingaben schnell ab. Dabei ist auffallend, daß Kranke mit hochgradiger Demenz und Stumpfheit weder subjektiv über stärkere Kopfschmerzen klagten, noch objektiv an Erbrechen litten, sondern bereits am nächsten Tage frisch und munter das Bett verlassen konnten. Anfälle wurden unter den 75 encephalographierten Epileptikern nur 2mal ausgelöst. Beide Male handelte es sich um kräftige Männer in der Mitte der dreißiger Jahre, die seit längerer Zeit an sonst nur selten auftretenden Anfällen gelitten. Eine Ursache für die Provokation der Anfälle durch die Lufteinblasung konnte nicht entdeckt werden; Versuche, durch besondere äußere Bedingungen die Encephalographie zur Provokation von Anfällen zu benutzen, schlugen fehl. Dagegen konnten auch wir beobachten, daß oft nach der Lufteinblasung die Anfälle eine Zeitlang geringer und seltener auftraten; dabei handelte es sich zumeist um Kranke mit serienweise einsetzenden Anfällen. Eine Erklärung für diesen therapeutischen Erfolg, der aber immer nur vorübergehend war, ließ sich weder in dem Encephalogramm noch in den einzelnen klinischen Symptomen entdecken; vielleicht ist die Theorie von *Tyczka*, daß es sich um Zerreißen von Verwachsungen und bessere Durchspülung des Ventrikelsystems mit Entfernung von toxischen Stoffwechselprodukten handelt, zur Erklärung heranzuziehen.

Unter den 75 Fällen fand sich 4mal ein Encephalogramm, das noch als normal anzusehen ist. Die Seitenventrikel waren bei erhaltener Form beiderseits gleich, nicht erweitert; der 3. Ventrikel war gut sichtbar, nicht erweitert, an der Peripherie bestand eine gleichmäßige, mittelstarke Luftfüllung ohne daß die einzelnen Furchen als vertieft und verbreitert bezeichnet werden mußte.

Fall 1. Charlotte Th., 4 Jahre alt. Keine erbliche Belastung, Eltern völlig gesund, keine Geschwister. Normale Geburt, bei natürlicher Ernährung normale Entwicklung; nie ernstlich krank gewesen. Seit dem 2. Lebensjahr in großen Abständen Anfälle, bis zur Klinikaufnahme im ganzen erst 6mal. Patientin fällt nach Schilderung der Eltern plötzlich hin, verfärbt sich blau im Gesicht, hat in den Armen und Beinen Zuckungen, die ungefähr 2—4 Minuten anhalten. Dann kommt Patientin zu sich, ist noch etwas benommen und klagt einige Stunden über Kopfschmerzen. Zungenbiß noch nicht beobachtet, beim letzten Anfall Einnässen.

Anfälle ohne erkennbare Ursache aufgetreten. Bei der Untersuchung fand sich körperlich, besonders am Nervensystem nichts Krankhaftes. Patientin war gut entwickelt, psychisch unauffällig, war ein gewecktes Kind. In der Klinik wurde ein Anfall beobachtet, der nachts im Schlaf auftrat und nach dem Pflegebericht mit Zuckungen der Extremitäten begann. Ärztlicherseits wurden etwas später weite reaktionslose Pupillen, beiderseits positiver Babinski und Benommenheit festgestellt, die bald in einen Schlafzustand überging. Während des Anfalles Einnässen. Am nächsten Morgen wieder Wohlbefinden der Patientin, die über den Anfall in der Nacht nichts aussagen konnte.

Fall 2. Else S., 20 Jahre, beruflos. Keine erbliche Belastung, 3. von 4 Kindern, normale Geburt und Entwicklung, mit 2 Jahren Fall aus dem Kinderwagen und Gehirnerschütterung, war 24 Stunden angeblich bewußtlos. Mit 6 Jahren wegen Knochentuberkulose der linken Schulter operiert, noch vorher längere Zeit wegen Rachitis in Behandlung gestanden. In Stadtvolksschule schlecht gelernt, nur bis zur 2. Klasse gekommen, war dann zu Hause, half etwas im Haushalt. Menses seit dem 15. Lebensjahr, immer regelmäßig, ohne wesentliche Beschwerden. Seit dem 16. Lebensjahr Anfälle, die nur während der Menstruation, dafür aber regelmäßig jedesmal auftreten, dabei gehäuft, mehrere hintereinander, in der Zwischenzeit anfallsfrei. Patientin hält plötzlich in ihrer Tätigkeit inne, starrt einen Augenblick vor sich hin, fällt dann zu Boden, hat in den Gliedmaßen Zuckungen. Dauer etwa 10 Minuten, hinterher noch etwas benommen, fast jedesmal Einnässen, Zungenbiß noch nicht beobachtet. In letzter Zeit wesensverändert, reizbar, eigensinnig, stumpf geworden, will nicht mehr arbeiten, sitzt untätig zu Haus. Körperlich fand sich nichts Besonderes. Psychisch deutlich Charakterveränderungen, mißtrauisch, reizbar, oft grundlos verstimmt. In der Klinik konnten mehrere Anfälle der beschriebenen Art beobachtet werden mit Pupillenstarre und beiderseitigem positiven Babinski, die mit einem Krampf in beiden Armen begannen. Außerdem traten noch 2mal Dämmerzustände, ohne daß ein Anfall vorhergegangen war, auf, die etwa eine Stunde dauerten.

Fall 3. Franz G., 35 Jahre alt. Landwirtschaftlicher Freiarbeiter. Keine erbliche Belastung, in der Dorfschule schlecht gelernt, keine ernsthafte Erkrankung durchgemacht, im Kriege 2mal an Ruhr erkrankt, außerdem eine unbedeutende Splitterverletzung an der Hand. Mäßiger Alkoholgenuß zugegeben. Seit dem 27. Lebensjahr Anfälle in langen, unregelmäßigen Abständen mit Bewußtseinsverlust, Zuckungen in den Gliedmaßen, Zungenbiß. Anfälle höchstens alle 2–3 Monate, häufig bei schwerer Arbeit und nach Aufregungen, mitunter auch ohne auslösende Ursache, so aus dem Schlaf heraus. Körperlich nichts Krankhaftes. Psychisch bestand ein angeborener leichter Schwachsinn, außerdem war Patient etwas schwerfällig und verlangsamte, hatte aber keine ausgesprochenen Charakterveränderungen, zeigte manchmal ein gewisses demonstratives Verhalten. In der Klinik wurden 2 Anfälle beobachtet, von denen der eine mit Sicherheit als rein psychogen anzusehen war, während an der organischen Natur des anderen kein Zweifel bestand. Patient, der bereits im Bett lag, fing plötzlich mit den Zähnen zu knirschen an, hatte einen kurzdauernden tonischen Starrezustand, dann klonische Zuckungen der Extremitäten. Während des Anfalles Pupillenstarre, Babinski beiderseits positiv.

Fall 4. Adolf L., 40 Jahre alt, Instmann. Keine erbliche Belastung, nie ernstlich krank, kein übermäßiger Alkoholgenuß. Mit 19 Jahren ohne erkennbare auslösende Ursache erster Anfall, seitdem in unregelmäßigen Abständen, durchschnittlich alle Monate 3 Anfälle. In der letzten Zeit häufigere Anfälle etwa jede Woche ein Anfall. Körperlich außer degenerativ-infantilem Habitus nichts Besonderes. Psychisch: stumpf, debil, schwerfällig, umständlich, weitschweifig. Mehrere epileptische Anfälle ohne deutlich fokalem Beginn beobachtet.

An Hand dieser 4 Fälle kann also auch von unserer Seite der Befund anderer Autoren bestätigt werden, daß es Epileptiker gibt, bei denen im Encephalogramm bis jetzt noch keine wesentlichen Veränderungen nachzuweisen sind. Beim Versuch einer Erklärung für diese Tatsache schien es zunächst, als ob die Häufigkeit der Anfälle eine Rolle dabei spiele. Denn im Fall 1 sind überhaupt erst 6 Anfälle vor der klinischen Beobachtung und ein weiterer 7. bis zur Encephalographie verzeichnet worden; bei Fall 2 besteht die Erkrankung erst 4 Jahre, also eine noch relativ kurze Zeit; und außerdem treten die Anfälle nur während der Menses auf. Auch bei Fall 3 ist eine gewisse Seltenheit der Anfälle anzunehmen. Wenn auch Patient seit etwa 7 Jahren krank sein will, so hatte er bisher nur selten Anfälle, und ein großer Teil von ihnen ist, wie die Beobachtung ergab, rein psychogener Art. Andererseits hat im Fall 2 das Leiden bereits zu deutlichen Charakterveränderungen geführt, und bei Fall 4, der seit 21 Jahren krank ist, kann man von einer Seltenheit der Anfälle nicht sprechen. Bisher kann nur soviel gesagt werden, daß in allen diesen vier Fällen kein fokaler Beginn der Anfälle vorhanden ist und ihnen auch keine Aura vorging, wogegen bei Kranken mit fokalem Beginn der Anfälle stets Veränderungen im Encephalogramm gefunden wurden.

Ausbleiben der Ventrikelfüllung bei guter Darstellung der subarachnoidalen Räume wurde bei 4 Fällen beobachtet. Dabei handelt es sich einmal um ein 7jähriges Kind Olga T. (Fall 5), das in der Aszendenz keine erbliche Belastung aufzuweisen hatte, früher mit Ausnahme der üblichen Kinderkrankheiten nie nennenswert krank gewesen war und bei dem die ersten Anfälle im 5. Lebensjahr im Anschluß an eine Lungenentzündung auftraten. Körperlich bestand nur ein etwas reduzierter Allgemeinzustand, am Nervensystem kein krankhafter Befund. In der Klinik wurden mehrere Anfälle beobachtet, die mit Drehung des Kopfes nach links und Zuckungen im linken Arm und Bein begannen, um dann allgemeinen Charakter anzunehmen. Während man in diesem Fall zur Annahme geneigt sein könnte, daß die in der Vorgeschichte angegebene Lungenentzündung vielleicht mit einem meningitisch-encephalitischen Prozeß verbunden war und dadurch Verklebungen der Foramina entstanden sind, also die Möglichkeit einer organischen Störung als Ursache der Nichtfüllung vorhanden sein könnte, findet sich in den anderen 3 Fällen kein Anhaltspunkt für das Ausbleiben der Ventrikelfüllung. Auch liegt keine Veranlassung zur Annahme eines technischen Fehlers vor, zumal genügend Luft eingeblasen wurde. Als Erklärung für diesen Befund läßt sich höchstens die Vermutung finden, daß circumscripte Störungen, wahrscheinlich entzündlicher Art oder als narbige Veränderungen in der Umgebung der Foramina vorhanden sind, die sich mit den uns bis heute zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethoden noch nicht nachweisen lassen, aber beim Fortschreiten der ärztlichen

Erkenntnis vielleicht doch noch ihre organisch begründete Ursache werden erkennen lassen.

Auch für die nur einseitige Ventrikelfüllung, die wir 2mal beobachteten, kann noch keine befriedigende Erklärung gegeben werden. Weder in den einzelnen klinischen Symptomen noch bei Betrachtung der Encephalogramme fanden wir einen ausreichenden Anhaltspunkt, auf Grund dessen sich eine Theorie für diesen Befund begründen ließe. Es handelt sich einmal (Fall 6) um einen 40jährigen Landarbeiter, der seit seinem 16. Lebensjahr an Anfällen leidet, die aber nur selten, zunächst alle Monate einmal, dann in Abständen von 1—2 Jahren auftraten. Patient selbst kam nur wegen allgemein nervöser Beschwerden in die Klinik und bot körperlich gar keinen krankhaften Befund. Psychisch debil, ohne ausgesprochene Charakterstörungen. Der durch Provokation (Kochsalz und Hyperventilation) in der Klinik hervorgerufene Anfall hatte allgemeinen Charakter und begann ohne Aura und ohne fokalen Beginn. In der fronto-occipitalen Aufnahme war nur der etwas erweiterte, aber nicht deformierte rechte Ventrikel dargestellt; der 3. war wenig mit Luft gefüllt, gerade noch in seinen Umrissen sichtbar, nicht erweitert. In der Seitenaufnahme war auch bloß der rechte Ventrikel zu sehen; die periphere Luftfüllung war nicht besonders ausgeprägt, über der rechten Hemisphäre vielleicht etwas stärker als über der linken. In dem 2. Fall (Fall 7) handelte es sich um einen 20jährigen Bäckerlehrling, der seit dem 14. Lebensjahr sehr häufig Anfälle hatte, die aber in letzter Zeit schwersten Erregungszuständen gegenüber zurückgetreten waren. Auch bestand nur einseitige Luftfüllung des linken Ventrikels, der mäßig erweitert und etwas nach der Peripherie ausgezogen war. Der 3. Ventrikel war bei erhaltener Form mäßig erweitert. Ein deutlicher Unterschied in der peripheren Luftfüllung die als mittelstark zu bezeichnen war, bestand nicht.

Bei Kranken mit fokalem Beginn der Anfälle konnten wir im Encephalogramm alle Befunde wiederfinden, die bereits von anderen Autoren beschrieben worden waren, von geringer Ausziehung des normal großen Ventrikels der betreffenden Seite bis zu seiner großen Deformierung und Erweiterung mit starker Ausbuchtung, die auf das krampfende Zentrum hinweist, daneben in seltenen Fällen auch das Herüberziehen des Ventrikels der gesunden Seite, die sog. Ventrikelwanderung, außerdem unregelmäßige Luftverteilung der Peripherie, die auf der kranken Seite stärker ist und sich besonders deutlich in der Gegend des krampfauslösenden Zentrums abzeichnet. Bei diesen Fällen von fokalem Beginn der Anfälle konnten wir im allgemeinen ein Übereinstimmen des encephalographischen und des klinischen Befundes feststellen, in dem Sinne, daß bei leichteren Fällen, in denen erst wenig Anfälle aufgetreten waren und sich bisher kaum Charakterveränderungen ausgebildet hatten, nur eine geringe Abweichung vom normalen Encephalogramm vorhanden

war, während schwere Fälle mit häufigen Anfällen und ausgeprägten Charakterveränderungen starke encephalographische Abweichungen zeigten. Als Beispiel für geringeren encephalographischen Befund diene Fall 8 Ernst M. (Abb. 1), Handlungsgehilfe, 24 Jahre alt. Leidet seit dem 20. Lebensjahr an Anfällen, die bis zur Beobachtung im ganzen erst 5mal aufgetreten waren; Beginn mit Zuckungen in der rechten Hand, an die sich ein generalisierter Anfall mit Pupillenstarre und beiderseits positivem



Abb. 1.

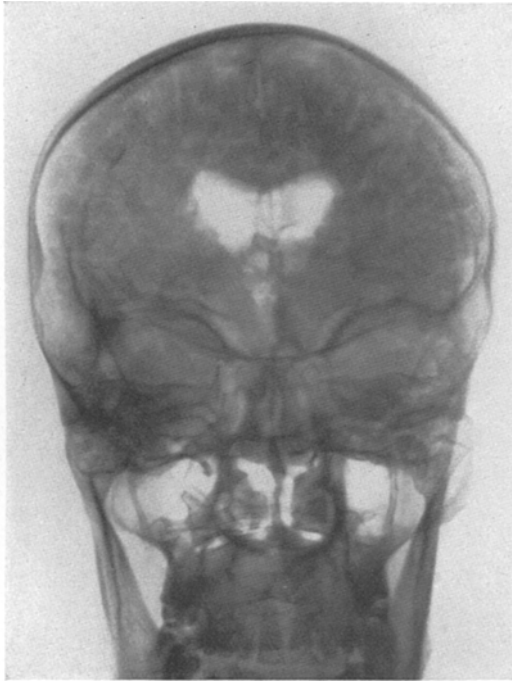
links

Babinski anschließt, dabei keine stärkere Betonung der linken Seite. Interparoxysmal keine nachweisbaren körperlichen Störungen. Psychisch völlig unauffällig.

Im Encephalogramm sieht man auf der fronto-occipitalen Aufnahme eine geringe Vergrößerung des linken Seitenventrikels, dessen Spitze etwas abgerundet und nach der Peripherie ausgezogen ist und auf eine umschriebene Luftansammlung hinweist. In den Seitenaufnahmen befindet sich auf der linken Seite eine stärkere Luftansammlung als rechts, die besonders in der Gegend der Zentralwindung ausgeprägt ist. Die beiden Hinterhörner sind gleichmäßig gefüllt, eine besondere Enge des rechten wird nicht sichtbar.

Diesem geringen encephalographischen Befunde gegenüber seien die

Bilder eines anderen Kranken gegenüber gestellt, der bereits klinisch schwere Veränderungen zeigte (Fall 9). Abb. 2—4. Willi P., Besitzersohn, 24 Jahre alt, der aus einer nicht belasteten Familie stammt und seit 2 Jahren an schweren Anfällen mit Beginn im linken Arm leidet, die stets mehrmals wöchentlich auftreten. Psychisch ausgesprochen schwerfällig, verlangsamt, gereizt. Körperlich keine neurologischen



rechts

Abb. 2.

Veränderungen. Infolge der Anfälle ist Patient nicht mehr arbeitsfähig und mußte nach einer Epileptikeranstalt überführt werden.

Auf der fronto-occipitalen Aufnahme tritt die Erweiterung und Formveränderung beider Ventrikel deutlich in Erscheinung; das ganze Ventrikelsystem ist nach rechts nach einer besonders stark mit Luft gefüllten Stelle der Peripherie verschoben, die aber leider im Abzug nicht allzu deutlich wiedergegeben ist. Der 3. und 4. Ventrikel sind ebenfalls erweitert. Die Verschiebung des ganzen Ventrikelsystems ist auch auf der occipito-frontalen Aufnahme gut erkennbar, wo die stärkere Erweiterung des rechten Ventrikels und seine Ausziehung nach der Peripherie deutlich zu erkennen ist.

Auf den beiden Seitenaufnahmen sieht man sehr gut die Darstellung

des subarachnoidealen Raumes. Stärkere circumscripte Luftansammlungen fallen nicht auf; jedoch erscheint bei Vergleich beider Hinterhörner das rechte etwas enger und schmaler als das linke zu sein, ein Befund, dem *Schuster* und *Holitz* größere Bedeutung zuschreiben und den sie mit für pathognomonisch für Epilepsie halten.

Den eben besprochenen encephalographischen Befund bei Kranken mit fokalem Beginn der Anfälle (geringe Ausziehung eines Seitenventrikels bis zur Ventrikelerwanderung nach einer Seite) sahen wir auch bei Kranken, deren Anfälle ohne Aura gleich generalisiert begannen. Es liegt die Vermutung nahe, daß in derartigen Fällen auch ein krampfauslösendes Zentrum vorhanden ist, bisher aber noch nicht entdeckt werden konnte. Trotz genauester Beobachtung des Beginnes des einzelnen Anfalles, der manchmal durch Hyperventilation ausgelöst werden konnte, wurde aber mitunter ein Anhaltspunkt für ein derartiges Zentrum nicht gefunden. So verhielt es sich auch bei Fall 10 (Abb. 5) Oswald H., dessen Encephalogramm eine deutliche Ausziehung des linken Ventrikels nach der Peripherie, sowie einen etwas erweiterten 3. Ventrikel erkennen läßt.



Abb. 3. rechts

Als Nebenbefund ist auf dem Bild noch das linke Foramen Monroi sichtbar, dessen Darstellung zuerst von *Rosenstein* beschrieben wurde, ohne daß ihm zunächst eine wesentliche klinische Bedeutung zugesprochen wird. Bei Patient handelt es sich um einen 21jährigen Arbeiter, dessen Vater starker Potator war. Patient hatte sich etwas verspätet entwickelt, war selbst in einer Dorfschule nicht mitgekommen und litt seit dem 18. Lebensjahr an Anfällen, die aber bisher noch relativ selten, im Durchschnitt alle Vierteljahre einmal, aufgetreten waren. Psychisch bestand eine ausgesprochene Debität, dagegen noch keine epileptischen Charakterveränderungen. Der in der Klinik beobachtete durch Hyper-

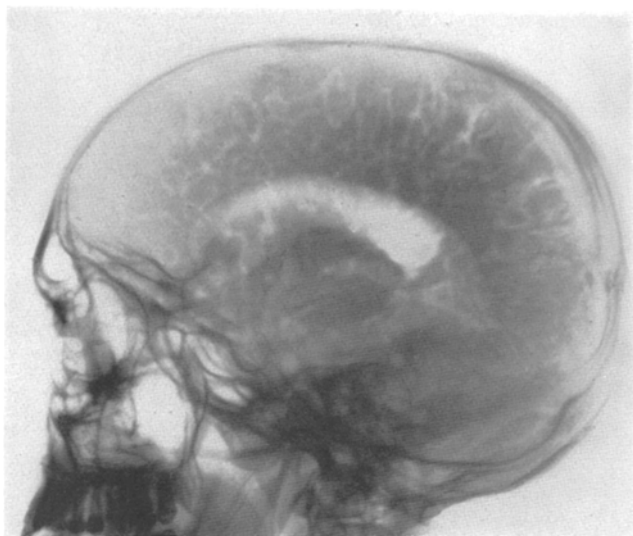


Abb. 4.

rechte Seite



Abb. 5.

links

ventilation hervorgerufene Anfall zeigte keinen fokalen Beginn und ging nach Angaben des Kranken ohne Aura einher.

Bei anderen Epileptikern fanden wir alle Befunde wieder, die von früheren Autoren bereits früher beschrieben worden waren: Vergrößerung der Seitenventrikel, die manchmal gleichmäßig, oft ganz unregelmäßig ist, Erweiterung des 3. und 4. Ventrikels, unregelmäßige Luftfüllung der Peripherie mit Erweiterung einzelner Gyri, hauptsächlich in der Gegend der Zentralwindungen. Die Hinterhörner waren im allgemeinen fast kaum gefüllt, nur in 2 Fällen ließ sich bei Vergleich der beiden Seitenaufnahmen eine gewisse Verengerung des rechten erkennen. Aus



Abb. 6.

rechte Seite

dem übrigen encephalographischen Befund und den klinischen Symptomen konnte eine überzeugende Erklärung hierfür nicht gewonnen werden. Im Fall 11 (Abb. 6) Ida Sch., deren rechte Seitenaufnahme wiedergegeben ist, handelt es sich um eine 11jährige Schülerin, die durch den Vater, der an Migräne leidet und als Soldat im Felde nach schwerer körperlicher Anstrengung 3mal epileptische Anfälle hatte, belastet ist.

Patientin leidet seit ihrem 4. Lebensjahr an gehäuften kleinen Anfällen, seit einem halben Jahre an typischen epileptischen Anfällen. Interparoxysmal bestand kein körperlich krankhafter Befund. Psychisch war Patientin ein gewecktes Kind ohne Charakterveränderungen. In der fronto-occipitalen und der occipito-frontalen Aufnahme kommt die Erweiterung der Seiten- und des 3. Ventrikels gut zur Darstellung. Es erscheint auffallend, daß bereits starke Veränderungen an dem Ventrikel-

system entstanden sind, obwohl Patientin keinerlei Charakterveränderungen aufweist und auch an epileptischen Anfällen erst seit ganz kurzer Zeit leidet. Bei einem anderen Fall von gehäuften kleinen Anfällen fanden wir ein ähnliches Encephalogramm. Vielleicht kann, was durch weitere Untersuchungen zu klären wäre, uns die Encephalographie in der Diagnosen- und Prognosenstellung dieser Erkrankung weiter fördern, insbesondere darüber, in welchen Fällen wir mit einer Heilung oder mit einem Übergang in Epilepsie rechnen können.

Den eigentümlich keilförmigen Abgang des Balkens vom Sept. pelucidum, den *Bingel* unter 46 Encephalogrammen von Epileptikern 3mal beobachtet hatte, konnten wir in unserem Material nicht entdecken. Dagegen fanden wir auffallend häufig eine Verbreiterung des 3. Ventrikels und glauben diesen Befund, zwar nur gemeinsam mit den anderen Veränderungen, mit für pathognomisch für Epilepsie halten zu müssen; jedoch sind auch derartige Befunde bei anderen organischen Gehirnerkrankungen beschrieben worden, so daß aus dem Encephalogramm allein die Diagnose Epilepsie nicht zu stellen ist. Im allgemeinen besteht zwischen den einzelnen Abweichungen vom normalen Encephalogramm und der Schwere der klinischen Erscheinungen insofern ein Zusammenhang, als Kranke mit seltenen Anfällen und noch gering oder noch gar nicht ausgebildeten psychischen Störungen ein Encephalogramm aufweisen, das sich relativ stark dem normalen Bilde nähert, während klinisch schwer kranke Fälle starke encephalographische Veränderungen darbieten. Psychische Störungen spiegeln sich hauptsächlich in großem externen und internen Hydrocephalus wieder.

Zusammenfassung.

1. Es gibt normale Encephalogramme bei Epileptikern. Sie kommen jedoch niemals bei Kranken mit fokalem Anfallsbeginn vor.
 2. Völliges Ausbleiben der Ventrikelfüllung oder nur einseitige Ventrikelfüllung wird in seltenen Fällen beobachtet, ohne daß bisher eine Erklärung dafür möglich ist.
 3. Bei sämtlichen Kranken mit fokalem Anfallsbeginn findet sich ein typischer Befund (Ausziehung oder Ausbuchtung des Ventrikels der kranken Seite, die auf das krampfauslösende Zentrum hinweist).
 4. Bei Kranken ohne fokalen Anfallsbeginn finden sich bis auf seltene Ausnahmen encephalographische Veränderungen, die aber auch bei anderen organischen Hirnleiden vorkommen, so daß die Diagnosestellung der Epilepsie allein aus dem Encephalogramm nicht möglich ist. Im allgemeinen entspricht die Stärke der encephalographischen Veränderungen auch der Schwere der klinischen Erscheinungen.
-

Literaturverzeichnis.

Bielschowsky: Z. Neur. **117**. — *Bingel*: Dtsch. med. Wschr. **47** a. a. O. — *Dandy*: Ann. Surg. **1925** u. a. O. — *Emdin*: Ref. Zbl. (russ.) **52**. — *Fischer*: Arch. f. Psychiatr. **79**. — *Foerster*: Z. Neur. **94**. — u. a. O. *Jüngling* u. *Peiper*: Ventrikulographie und Myelographie in der Diagnostik des Zentralnervensystems, Leipzig 1926. — *Koschewnikoff* u. *Fraenkel*: Z. Neur. **103**. — *Meyer*: Arch. f. Psychiatr. **89**. — *Rosenstein*: Z. Neur. **102**. — *Schuster*: Arch. f. Psychiatr. **78**. — *Schuster* u. *Holitsch*: Arch. f. Psychiatr. **72**. — *Schwab*: Z. Neur. **102** u. a. O. — *Trömmer*: Ref. Zbl. **44**. — *Tyczka*: Ref. Zbl. (polnisch) **46**. — *Wartenberg*: Z. Neur. **46**.
