No. 46.

Donnerstag, den 16. November 1905.

31. Jahrgang.

Aus der Medizinischen Klinik der Universität in Kiel. Die diagnostische und therapeutische Bedeutung der Lumbalpunktion.

Klinischer Vortrag.

Von H. Quincke.

Abgesehen vom Blutgefäßsystem (und dem Herzbeutel) ist die Cerebrospinalhöhle die einzige geschlossene Höhle, welche auch beim gesunden Menschen eine gewisse Menge freier Flüssigkeit enthält. Alle anderen geschlossenen Höhlen, die serösen, die Gelenkhöhlen, stellen nur capillare Spalten dar; bei der Punktion ist daher eine Verletzung von deren innerer Wand (und damit oft eines Eingeweidetes) unvermeidlich, so lange die Flüssigkeit nicht pathologisch vermehrt ist. Probepunktionen machen wir deshalb in diesen Höhlen im allgemeinen nur dann, wenn wir aus andern Gründen schon einen pathologischen Erguß vermuten dürfen. Der Cerebrospinalhöhle können wir, auch wenn ein solcher nicht vorhanden ist, durch Einstich ohne Schaden eine geringe Menge Flüssigkeit entnehmen.

1. Die weit überwiegende Menge der Cerebrospinalflüssigkeit befindet sich in den Hirnventrikeln und in dem weitmaschigen Bindegewebe der zarten Hirnhaut, deren innere Schicht als Pia mater, deren äußere als Arachnoidea bezeichnet wird; der zwischen Dura und Arachnoidea gelegene Raum, der Subduralraum, welcher den übrigen serösen Höhlen analog ist, enthält wie diese — und zwar nur in der Schädelhöhle — lediglich eine capillare Flüssigkeitsschicht, welche auch unter pathologischen Verhältnissen sehr selten eine Vermehrung erfährt.

Der Subarachnoidalraum, welcher die Cerebrospinalflüssigkeit enthält, ist also eine sehr mannigfaltig geformte Höhle, welche sich vom Kreuzbein bis in den Schädel erstreckt, deren äußere Wand sich der Schädelwirbelhöhle anschmiegt und deren innere Wand von der Oberfläche des Gehirns und Rückenmarks gebildet wird. Diese Höhle ist von zahlreichen, zarten Bindegewebsbälkchen durchzogen und stellt ein „physiologisch wassersüchtiges“ Bindegewebe mit sehr großen Maschenräumen dar; ihre Gestalt entspricht im Wirbelkanal der Wandung einer Röhre, im Schädel (grob verglichen) der Schale einer Kugel. Die Lichtung dieser Höhle ist teils capillar, teils wenige Millimeter weit; nur an einzelnen Stellen wird sie so weit (bis 1 cm), daß die Punktion ohne Verletzung von Hirn- oder Rückenmark in Frage kommen könnte: an der Hirnbasis in der Gegend der Sehnervenkreuzung, in dem Winkel zwischen Kleinhirn

und Medulla oblongata und im unteren Teil des Spinalsacks. Die ersten beiden Stellen sind aus topographischen Gründen und wegen der nahegelegenen Nervenzentren ausgeschlossen, nur im Spinalsack unterhalb des Conus medullaris, d. i. unterhalb des zweiten Lendenwirbels, wo die derben Nervenwurzeln der Cauda equina in der Flüssigkeit flottieren, kann man den Subarachnoidalraum ohne Schaden punktieren; man kann damit die Flüssigkeitsfüllung, auch der cerebralen Subarachnoidalräume und der Hirnventrikel beeinflussen.

Trotz der freien Kommunikation, welche zwischen allen Teilen des Subarachnoidalraums besteht, ist die darin enthaltene Flüssigkeit keine einheitliche. Die Hauptmenge wird in den Hirnventrikeln durch Sekretion der Adergeflechte geliefert, aber auch in den Spalträumen des Subarachnoidalgewebes wird Flüssigkeit abgesondert, ihr mischt sich Lymphe aus Hirn und Rückenmark selbst bei. Ein unbekannter Bruchteil der Cerebrospinalflüssigkeit mag durch die Blutgefäße der Pia reabsorbiert oder durch Lymphbahnen abgeführt werden, der größte Teil fließt durch das Filter der Arachnoidalzotten in die Sinus venosi des Schädels, ein Teil vielleicht auch längs der Wurzelscheiden der Hirn- und Rückenmarksnerven ab. Das mittlere Gleichgewicht zwischen Zu- und Abfluß der Cerebrospinalflüssigkeit unterliegt gewissen Schwankungen schon in der Norm, noch mehr unter pathologischen Verhältnissen; so viel wir wissen, kommt dabei mehr eine Steigerung der Sekretion als primäre Hemmung des Abflusses in Betracht. Sekundär wird allerdings der Abfluß häufig dadurch beeinträchtigt, daß bei stärkerer Sekretion der Adergeflechte die Hirnhöhlen gedehnt werden und die Hirnoberfläche gegen den Schädel angepreßt wird; durch Verengung der Subarachnoidalräume ist nun der Zufluß zu den Arachnoidalzotten gehemmt und damit ein Circulus vitiosus geschaffen.

2. Weil wir auch beim gesunden Menschen und auch bei sehr geringfügigen pathologischen Veränderungen ohne Schaden Cerebrospinalflüssigkeit entnehmen können, sind wir in den Stand gesetzt, deren Verhalten unter den mannigfachen Bedingungen und Einflüssen zu untersuchen und zu kontrollieren. Zwei Punkte sind dabei ins Auge zu fassen: die Beschaffenheit der Flüssigkeit und der Druck, unter welchem sie steht; beides ist bei jeder Lumbalpunktion zu untersuchen. Die dadurch erhaltenen diagnostischen Aufschlüsse sind vielleicht wichtiger, als bei irgend einer Punktion an anderer Stelle, einmal, weil uns hier die anderen Wege für Erkennung entzündlicher Ergüsse, Palpation und Perkussion, nicht zu Gebote stehen und weil wir uns bei Erkrankungen des Zentralnervensystems sonst nur an Funktionsstörungen halten können, dann aber, weil wir durch die Punktion

schon sehr geringfügige Abweichungen von der Norm erkennen und damit Anhaltspunkte für den ersten Beginn und den Verlauf krankhafter Zustände gewinnen.

Liefert uns danach die Lumbalpunktion eine sehr feine Probe für pathologische Veränderungen überhaupt, so kann die Deutung des Befundes für die Diagnose natürlich immer nur im Zusammenhang mit den andern Untersuchungsergebnissen geschehen; nur vereinzelt wird man aus der Lumbalpunktion allein eine bestimmte Krankheit diagnostizieren können. Viel wichtiger ist es, aus ihr ein Urteil über den gerade bestehenden Krankheitszustand zu gewinnen.

3. Die normale Cerebrospinalflüssigkeit ist vollkommen durchsichtig und farblos wie Wasser; von gleichem Aussehen, nur reichlicher ist sie bei Hydrocephalus und seröser Meningitis. Gelbgefärbt wird sie durch gelöstes Hämoglobin oder dessen Derivate; auch bei Icterus pflegt sie gelb gefärbt zu sein, ohne immer Gmelin-Reaktion zu geben. Trübung verschiedensten Grades ist meist durch suspendierte Zellen bedingt und verschwindet durch Absetzen oder Zentrifugieren; nur Braunstein und Schultze sahen rein molekulare Trübung ohne zellige Elemente, die sie aber auch als entzündlich deuten. Meist sind die Zellen gleichmäßig verteilt, zuweilen auch, bei fast klarer Flüssigkeit, zu kleinen Flöckchen geballt.

Manchmal tritt in der klaren oder leicht getrübbten Flüssigkeit Gerinnung auf in Form kleiner Fibrinflocken oder eines zarten, sich dann zusammenziehenden Spinnwebnetzes (am häufigsten, aber auch nicht konstant bei Meningitis tuberculosa, ferner bei Meningitis syphilitica und Meningitis serosa sowie bei Sarkomatose der Meningen). In der Fibrinflocke pflegen die spärlichen zelligen Elemente und Mikroben reichlicher angehäuft zu sein.

Sehr häufig enthält die Punktionsflüssigkeit kleine Blutbeimengungen, welche, ohne merklich zu färben, nur leichteste Trübung machen und erst beim Absetzen erkennbar werden können. Dies Blut ergießt sich beim Einstich und ist gewöhnlich nur den ersten paar Kubikzentimetern beigemischt. Dadurch ist die Unterscheidung gegeben von solchem Blut, welches von vornherein und dann meist in größeren, stärker färbenden Mengen in der Flüssigkeit enthalten war. (S. u. Blutungen.)

In pathologischen Fällen treten Lymphocyten und polynukleäre Zellen auf; bei akuten Entzündungen finden sich die letzteren allein, bei subakuten oder länger sich hinziehenden daneben oder ausschließlich einkernige Lymphocyten. Auch in ganz klar aussehenden Flüssigkeiten können zellige Elemente vorkommen und erst nach Zentrifugieren und Färben deutlich erkennbar werden; meist sind dies Lymphocyten. Sie finden sich bei vielen chronischen Erkrankungen des Zentralnervensystems (Tabes, Dementia paralytica, manchen Psychosen); ihr Vorkommen scheint auf leichte meningitische Reizzustände hinzuweisen, die sich sonst auf keine Weise bemerklich machen.

Färbung, feucht oder im Trockenpräparat, erleichtert ihr Auffinden. Für die Trockenfärbung kommt es auf schnelle Fixierung an, andernfalls, z. B. nach langem Zentrifugieren, differenzieren sich die Kerne schlecht. Zählung erhöht die diagnostische Brauchbarkeit des Zellenbefundes und wird sich immer mehr als notwendig erweisen; nur in der frischen Flüssigkeit läßt sie sich genau ausführen, freilich umso mühsamer (und nur in großer Zählkammer), je spärlicher die Zellen sind. Normal finden sich 0,5 bis 2 Zellen im Kubikmillimeter, bei Dementia paralytica durchschnittlich 60. Die zellenhaltige Flüssigkeit durch Zentrifugieren einzuengen geht nicht an, weil die Zellen unter sich und mit der Wand verkleben und sich nicht wieder gleichmäßig verteilen lassen. Von sehr bedingtem Wert (in Wirklichkeit nur Schätzungen) sind Gesichtsfeldzählungen an Trockenpräparaten, die aus dem Zentrifugat hergestellt wurden.

Als seltener mikroskopische Befunde im Liquor cerebrospinalis sind noch zu nennen: „Hämosiderin“-Körnchen, frei und in Zellen, Hämatoidinkristalle, Körnchen, Nervenfasern und freies Myelin bei durchgebrochenen Blutungs- und Erweichungsherden, Gewebskrümel und Myelintropfen bei durchgebrochenen Hirnabscessen, Geschwulstzellen bei Sarkomatose der Meningen, charakteristische Häkchen bei Cysticercus und bei Echinococcus des Gehirns.

Von pathogenen Mikroben fand man in der Cerebrospinalflüssigkeit bis jetzt: Tuberkelbacillen, Meningococcus intracellularis, Pneumococci, Streptococci, Staphylococci, Typhus-, Coli-, Influenzabacillen, Bacterium aerogenes menin-

gitidis, Bacterium tetragenens, Actinomyces, Trypanosomen, bei otogenen Meningitiden auch Anaerobien und Bakterien der Proteusgruppe.

Die Mikroben finden sich im Sediment oder Zentrifugat oder im Fibringerinnsel, meist neben mehr oder weniger reichlichen Leukocyten. Wo sich mikroskopisch nichts findet, sind sie zuweilen durch die Kultur noch nachweisbar. Andererseits können die Mikroben im mikroskopischen Präparat zwar noch färb- und sichtbar, aber doch schon abgestorben und nicht mehr kultivierbar sein. Dies gilt namentlich für den Meningococcus, der häufig, aber nicht ausschließlich innerhalb der Leukocyten gefunden wird. Beim Gramschen Verfahren entfärbt er sich, aber nicht in allen Exemplaren und nicht in der Kultur.

Die Cerebrospinalflüssigkeit reagiert deutlich alkalisch und läßt bei Säurezusatz Kohlensäure entweichen. Von den festen Bestandteilen (etwa 1%) sind etwa drei Viertel anorganisch, darin Kalium und Chlor relativ reichlicher als im Blutserum.

Eiweiß enthält der Liquor cerebrospinalis normal und bei chronischem Hydrocephalus 0,2 bis 0,5 ‰, manchmal nur Spuren. Der größere Teil ist Globulin (fällt durch Zusatz eines gleichen Volums gesättigter Ammonsulfatlösung aus), der kleinere Serumalbumin (fällt durch Gansättigung; beide fallen durch Ansäuern und Kochen). Bei pathologischen Zuständen nimmt (unter stärkerem Anwachsen des Serumalbumins) das Eiweiß zu: bei klarer Flüssigkeit bis 2 ‰, bei eiter- und bluthaltiger Flüssigkeit bis 8 ‰ und mehr. Der vermehrte Eiweißgehalt ist wohl meist als entzündlich anzusehen, kann aber auch durch venöse Stauung bedingt sein.

Zucker findet sich im normalen Liquor cerebrospinalis und bei chronischem Hydrocephalus, inkonstant bei Tumoren; er ist vermindert bis zum Verschwinden bei allen entzündlichen Zuständen. Die diagnostische Bedeutung der Reaktion ist daher unsicher.

Bei der Sekretion des Liquor cerebrospinalis findet eine ganz bestimmte Stoffwahl statt. Jod, Ferrocyan, Salicylsäure gehen aus dem Blut so gut wie garnicht in den normalen Liquor cerebrospinalis über, Jod wohl in geringer Menge bei Meningitis.

Das Virus der Lyssa wie Tetanustoxin wurden im Liquor cerebrospinalis manchmal gefunden, manchmal nicht; die Agglutinine des Blutserums, z. B. bei Typhus, gehen nicht oder sehr wenig über.

Das spezifische Gewicht des Liquor cerebrospinalis, normal 1006 bis 1007, ist in pathologischen Fällen manchmal etwas höher, 1008 bis 1009, ausnahmsweise bis 1013; doch sind diese Aenderungen inkonstant und auch deshalb praktisch von geringerer Bedeutung, weil die genaue Bestimmung wegen der mannigfachen Kautelen etc. umständlich ist. Das gleiche gilt in noch höherem Grade bis jetzt für die Bestimmung des Gefrierpunktes und der elektrischen Leitfähigkeit.

Die Erniedrigung des Gefrierpunktes wird sehr verschieden angegeben, in der Norm bald gleich der des Blutes ($\Delta = -0,56^\circ$), bald höher ($\Delta = -0,6$ bis $-0,75^\circ$); bei Meningitis fand man sie manchmal (aber nicht konstant) abnorm gering bis $-0,45^\circ$.

Für die elektrische Leitfähigkeit ergab sich im Mittel: $\lambda = 125$; die Schwankungen gingen denen von Δ etwa parallel; sie waren am kleinsten bei tuberculöser Meningitis (Allaria).

Diagnostisch am wichtigsten ist bei der Cerebrospinalflüssigkeit die mikroskopische Untersuchung auf Zellen und Mikroben; aus der chemischen und physikalischen Untersuchung lassen sich bis jetzt keine wesentlichen Schlüsse ziehen; sie wird auch durch die geringe zur Verfügung stehende Menge erschwert. Die meiste Beachtung verdient der Eiweißgehalt, für den die Esbachbestimmung genügt.

4. Die Messung des Druckes, unter welchem die Cerebrospinalflüssigkeit steht, sollte bei keiner Lumbalpunktion unterlassen werden; sie geschieht am zweckmäßigsten so, daß ein Kautschukschlauch und Glasrohr durch Einsetzen eines Konus mit der Punktionskanüle verbunden wird. Die Flüssigkeit steigt dann in dem hochgehaltenen Glasrohr so weit, bis die Höhe der Flüssigkeitssäule (gemessen an dem senkrechten Abstand von der Punktionsstelle) dem hier im Spinalsack herrschenden Druck gleichkommt.

Zur Füllung von Kautschukschlauch und Glasrohr muß allerdings eine geringe Menge Liquor abfließen, der Druck wird dadurch momentan sinken; dies gleicht sich aber durch Nachströmen aus dem oberen Teil des Spinalsacks alsbald aus. Der Fehler ist um so kleiner, je enger Glasrohr und Kautschukschlauch sind; er wird noch geringer, wenn man statt dessen mittels ganz kurzen Schlauches ein kleines Quecksilbermanometer vorlegt; der damit

erreichte Vorteil wird aber durch die Umständlichkeit dieses Verfahrens nicht aufgewogen.

Die Cerebrospinalhöhle besteht aus zwei Abschnitten: einem so gut wie unausdehnbaren, der Schädelhöhle, und dem dehnbaren elastischen Anhang, dem spinalen Durasack. Der in dieser Höhle herrschende Druck hängt von dem Volumen der sie füllenden Massen ab; das sind: 1. Gewebsmassen (Zentralnervensystem und etwaige pathologische Produkte). 2. Blut. 3. Cerebrospinalflüssigkeit.

Die Menge der letzteren beiden wird vom Blutdruck und vom Sekretionsdruck bestimmt. So kommt eine gewisse elastische Spannung der Wandungen des Cerebrospinalsacks zustande, welche durch die Cerebrospinalflüssigkeit ausgeglichen wird und überall annähernd gleich ist. Zu diesem elastischen Druck kommt der hydrostatische Druck; er ist ungleich an verschiedenen Stellen, je nach der Höhe der darüberstehenden Flüssigkeitssäule.

Es empfiehlt sich aus verschiedenen Gründen, die Lumbalpunktion stets in horizontaler Seitenlage vorzunehmen; dadurch wird der hydrostatische Druck bis auf ein Minimum ausgeschaltet und wesentlich der elastische Druck gemessen. Normal beträgt der Druck bei der Lumbalpunktion etwa 125 mm Wasser.

Der Flüssigkeitsstand im Druckrohr zeigt nun fast ausnahmslos gewisse Schwankungen — aus verschiedenen Ursachen: Am deutlichsten ist der Einfluß der Atmung, der Druck steigt bei Expiration, sinkt bei Inspiration; der Unterschied beträgt etwa 20 mm, er wird größer bei ausgiebigen Atembewegungen. Viel kleiner sind die herzpulsatorischen Druckschwankungen, gewöhnlich steigen bei Herzsysteme; sie betragen 1—6 mm, sind im allgemeinen größer bei höherem Mitteldruck, werden kleiner bis zum Verschwinden, wenn der Flüssigkeitsaustausch in den Subarachnoidalräumen, namentlich nach der Schädelhöhle hin, erschwert oder aufgehoben ist. Abgesehen von diesen respiratorischen und pulsatorischen beobachtet man zuweilen noch andere Schwankungen von 10—30 mm, die in Perioden von 10—30 Sekunden auftreten (Traube-Heringsche Wellen?). Sehr bedeutende Drucksteigerung machen gewaltsame Expirationsbewegungen, wie Husten, Pressen, Schreien, sowie alle ausgedehnten Muskelaktionen (Abwehrbewegungen oder Krämpfe); durch erstere kann die Flüssigkeit im Druckrohr um einige Hundert, durch letztere bis 600 und mehr Millimeter steigen; die Uebertragung geschieht teils durch die periduralen Venenplexus, teils direkt von den Muskeln durch Bänder und Gewebe. Mit Nachlaß der Bewegung verschwinden diese Steigerungen in wenigen Augenblicken. Für den Zweck der Druckmessung kommt es natürlich darauf an, diese störenden Momente auszuschließen, resp. abklingen zu lassen.

Der Cerebrospinaldruck wird nun häufig gesteigert durch pathologische Verhältnisse, vor allem durch solche, die sich in der Schädelhöhle abspielen, wo Sekretion und Abfluß hauptsächlich stattfinden. Hirndruck kann erzeugt werden: 1. durch raumbeschränkende Gewebswucherungen neoplastischer oder entzündlicher Natur; 2. durch Blutergüsse in die Hirnsubstanz oder zwischen die Gehirnhäute; 3. durch flüssige Ergüsse seröser oder eitriger Natur in die Hirnventrikel oder in die Subarachnoidalräume. Dadurch steigt der Druck oft auf 300 mm, seltener bis 700 und mehr. Die Höhe des Drucks gibt einen Maßstab für die dadurch bedingte Gefahr und erlaubt bei wiederholten Punktionen ein Urteil über Zu- oder Abnahme des Krankheitsprozesses.

Die Menge der abfließenden Flüssigkeit ist im allgemeinen größer bei höherem Druck; dieser sinkt dabei sehr verschieden schnell — auf gleiche Abflußmengen im allgemeinen weniger schnell beim unvollkommen geschlossenen, elastischen Schädel der Kinder. Größere Mengen fließen ab bei seröser Beschaffenheit und bei größeren Ergüssen, namentlich bei Hydrops ventriculorum, während bei Oedem der Hirnhäute und des Hirns selbst der Abfluß geringer und langsamer ist.

Da die Hauptmasse der Flüssigkeit sich stets im Schädel findet, wird der Abfluß gestört, wenn zwischen diesem und der Punktionsstelle irgendwo die Subarachnoidalräume oder deren Kommunikationswege mit den Ventrikeln verlegt sind; z. B. am Foramen Magendi, am großen Hirnspalt oder am Aquaeductus Sylvii. Abgesehen von wirklichen Verklebungen kann durch die Ventrikelerweiterung selbst der Abfluß rein

mechanisch gehindert werden, indem das Foramen Magendi gegen das Hinterhauptsbein angepreßt oder der Aquaeductus Sylvii abgeknickt wird; auch kann, nicht nur bei Geschwülsten des Kleinhirns, sondern auch bei Ventricularhydrops und bei allgemeiner Schwellung des Hirns die Tonsillargegend des Cerebellum so sehr in das Foramen magnum hineingepreßt werden, daß zusammen mit der Medulla oblongata dieses Loch wie durch einen Pfropf verschlossen wird. Durch diese mannigfachen, im Einzelfall wechselnden Verhältnisse kann nun ein automatischer Abschluß der Schädelhöhle von dem spinalen Teil des Durasacks herbeigeführt werden; der Vorgang ist der Abknickung und Einklemmung einer Darmschlinge oder dem akuten Glaukom analog.

Besteht solcher Abschluß (automatisch oder durch Verklebung) irgendwo, so mißt man bei der Lumbalpunktion natürlich nur den Druck im Spinalsack unterhalb dieser Stelle; er zeigt sich dann normal oder wenig erhöht, während doch starke Hirndrucksymptome bestehen. Sind die Bedingungen für den automatischen Abschluß erst in der Entwicklung begriffen, so zeigt sich zunächst bei der Lumbalpunktion noch hoher Druck; wird aber durch Abfluß aus der Kanüle der Druck im Spinalsack erniedrigt, so kann der automatische Abschluß nun erst eintreten, um so leichter, je schneller man abfließen ließ. Dann folgen alarmierende Erscheinungen zunehmenden Hirndrucks und selbst Tod. Diese Gefahr wird vermieden, wenn die erste Punktion bei bestehendem hohem Druck sehr vorsichtig ausgeführt und der Flüssigkeitsstand im Druckrohr von Anfang an genau beachtet wird. Schnelles Absinken hohen Druckes, schon bei den ersten Kubikcentimetern, erlaubt die Diagnose einer mangelhaften Kommunikation zwischen Spinal- und Schädelhöhle und erheischt, die Entleerung entweder sofort abubrechen, oder sie sehr langsam, unter Vermeidung jeder rascheren Drucksenkung, auszuführen.

Druckmessung ist bei Lumbalpunktion durchaus nötig — aus Vorsicht und für die Diagnose. Sie kann nicht durch die Beachtung der Abtropfgeschwindigkeit ersetzt werden; freilich hängt diese bis zu gewissem Grade vom Druck ab, zugleich aber von der Lichtung der Kanüle, von der Lage der Nadel und von manchen andern Umständen; sie ist also ein durchaus unzuverlässiges Merkmal, und wer sich mit ihr begnügt, statt den Druck zu messen, gleicht Demjenigen, der für Beurteilung der Körperwärme und der Badetemperaturen sich nicht des Thermometers, sondern der fühlenden Hand bedient.

5. Diagnostische Schlüsse aus der Punktion. Da die sonstigen Symptome des Hirndrucks nicht völlig sicher und eindeutig sind, ist oft erst durch die Druckmessung zu entscheiden, ob wirklich eine Steigerung besteht. Besonders schwierig zu deuten sind manche akute Erkrankungen mit schweren Hirnsymptomen, manche plötzliche Zufälle und Unfälle, besonders solche, mit unvollkommenem Krankenbericht; hier kann es sich ebensowohl um schwere Schädelverletzungen, spontane Blutungen, akute Steigerungen chronischen Hirndrucks handeln, wie um schwere Ohnmachten, Autointoxikationen, Vergiftungen von außen, postepileptische Zustände etc. Andererseits können Drucksteigerungen, die langsam entstehen, sich unter dem Bilde der Migräne oder der Neurasthenie verbergen.

Findet sich Drucksteigerung, so gibt ihr Grad einen gewissen Anhaltspunkt für die Größe der hierdurch bedingten Gefahr, natürlich unter gleichzeitiger Berücksichtigung der übrigen Symptome. Im allgemeinen erweist sich zwar der Lumbaldruck den klinischen Hirndrucksymptomen (Kopfschmerzen, Pulsverlangsamung, Erbrechen etc.) einigermaßen proportional, aber doch nicht ausnahmslos; können doch gerade bei schweren und selbst bei tödlich endenden Fällen die charakteristischen Drucksymptome zurücktreten oder gänzlich fehlen, gerade da kann die Druckmessung entscheidend für das Urteil werden. Für die Fälle, in welchen solche Inkongruenz zwischen den Symptomen und dem wirklichen Druck besteht, kann man sagen: Im allgemeinen findet sich mäßige Drucksteigerung mit schweren klinischen Erscheinungen.

nungen bei akuten, stark erhöhter Druck mit geringen Drucksymptomen bei chronischen Erkrankungen; bei diesen hat eben häufig schon eine allmähliche Anpassung des Gehirns stattgefunden.

An der Flüssigkeit ist namentlich der Eiweißgehalt und der Zellengehalt zu beachten: beide weisen auf Entzündung hin und geben einen Maßstab für deren Intensität, ohne übrigens miteinander parallel zu gehen; der Mikrobefund ergänzt und entscheidet über die Art der Entzündung. Auch bei vorhandenen Mikroben fällt er freilich zuweilen negativ aus. Zu beachten ist, daß auch vollkommen klare Flüssigkeiten doch nach dem Sedimentieren nicht unbeträchtliche Zellenmengen und auch Mikroben enthalten können.

Polynukleäre Zellen finden sich bei den akuten Entzündungen, bei längerer Dauer mischen sich ihnen Lymphocyten bei und werden immer reichlicher; bei ganz chronischen Entzündungen finden sich Lymphocyten allein; sie bilden dann (wie bei Tabes und Dementia paralytica) das einzige, auch bei ganz geringer absoluter Zahl, sehr wichtige Zeichen für das Bestehen einer meningealen Entzündung.

Nicht selten zeigt trotz erheblicher Drucksteigerung die Flüssigkeit nur geringe Abweichungen: die Zellen können gänzlich fehlen, der Eiweißgehalt gar nicht oder minimal (nur wenig über 0,5 ‰) gesteigert sein. Diese rein serösen Ergüsse, die einer einfachen Vermehrung der normalen Flüssigkeit nahestehen, finden sich einmal bei chronischem Hydrocephalus, dann aber gerade bei akuten, oft sehr flüchtigen Exsudationen, deren Vorkommen erst durch die Lumbalpunktion klargelegt worden ist. Diese vielleicht mit Hyperämie einhergehenden, „angioneurotischen“ Ausschwitzungen werden später noch bei den serösen Ergüssen besprochen werden.

Manchmal zeigt bei mehr oder weniger bedeutender Drucksteigerung die klare, zellenarme Flüssigkeit doch reichlicheren Eiweißgehalt, bis 2 ‰ und mehr; dies findet sich namentlich bei Tumoren in der Schädelhöhle; venöse Stauungshyperämie mag dabei mitspielen.

Zu bemerken ist, daß für diagnostische Zwecke neben der Druckmessung nur eine sehr geringe Flüssigkeitsentnahme (ein bis einige Kubikzentimeter) erforderlich ist; für die Untersuchung des Zellen- und Mikrobengehalts genügen im Notfall wenige Tropfen, bei normalem Anfangsdruck soll man bei Erwachsenen nicht unter 80 bis 100 mm heruntergehen. Wichtig ist gerade für diagnostische Zwecke der Vergleich des Befundes wiederholter Punktionen.

6. Wie an andern Körperstellen, so wird auch am Spinalsack die Punktion in therapeutischer Absicht vorgenommen. Da der Flüssigkeitsgehalt hier eine physiologische Notwendigkeit ist, kann es sich niemals um eine möglichst vollständige Entleerung (wie z. B. bei einer Gelenkhöhle) handeln, sondern immer nur um partielle Entleerung, hauptsächlich zum Zweck der Entlastung des gedrückten Gehirns und Rückenmarks. Wie weit da entleert werden soll, kann nicht nach der Menge der abtropfenden Flüssigkeit, sondern nur nach der eintretenden Druckverminderung beurteilt werden. Die Punktion zu therapeutischen Zwecken bedarf also erst recht der Kontrolle fortlaufender Druckmessung. Wie an jedem andern Organ die Beseitigung äußeren Drucks, vermehrte Blutfülle und Durchströmung zur Folge hat, so auch am Zentralnervensystem; bei seiner größeren Dignität und Empfindlichkeit muß diese Blutvermehrung langsam und vorsichtig herbeigeführt werden; die Flüssigkeit darf daher nur langsam und gleichmäßig abtropfen; man hat dies durch die Höherstellung des Glasrohrs vollständig in der Hand und wird die Oeffnung im allgemeinen 20 bis 30 mm unter der bestehenden Druckhöhe halten, sodaß 1—2 ccm in der Minute abtropfen. Wenn gewisse Mengen (5 oder 10 ccm) abgefließen sind, soll zwischendurch der Druck gemessen werden. Weit unter die Norm darf der Druck niemals sinken; (also auf 100, höchstens nur auf 80 mm; nur bei Kindern darf man weiter herabgehen, bei eitriger Cerebrospinalmeningitis selbst bis 40 mm). Bei hohem Anfangsdruck empfiehlt es sich nicht, so weit herunter zu gehen, sondern bei 200, selbst 300 mm Druck aufzuhören. Besondere Vorsicht ist geboten bei nicht ganz sicherer

Diagnose und bei einer ersten Punktion, um zu sehen, wie der Kranke darauf reagiert.¹⁾

Die von uns gemessene Druckverminderung im lumbalen Teil des Spinalsacks tritt nun nicht sofort im gleichen Maße auch in der Schädelhöhle ein; am leichtesten und schnellsten geschieht der Ausgleich bei der gewöhnlichen Form des chronischen Hydrocephalus der Kinder, wo die spinalen Subarachnoidalräume erweitert sind und ausgiebig mit den Hirnhöhlen kommunizieren. Hier erkennen wir die Druckverminderung am Weichwerden der Fontanellen. In andern Fällen, besonders beim Erwachsenen, geschieht der Ausgleich langsamer und gibt sich, wenn man die Nadel etwas liegen läßt, in Wiederansteigen des Drucks kund. Dauernd bleibt die durch die Punktion erreichte Entlastung wohl niemals bestehen, vielmehr wird unter Mitwirkung der mechanischen Hyperämie die Flüssigkeit mehr oder weniger ersetzt, — nicht anders wie bei Punktion der Pleura- oder Bauchhöhle: wie in diesen hängt Maß und Schnelligkeit des Ersatzes von der Natur der Erkrankung ab. In manchen Fällen (gewöhnlich z. B. bei tuberculöser Meningitis) ist nach Stunden oder Tagen das Exsudat unter dem alten Druck wieder da, anderemal wird durch die Punktion der Heilungsvorgang doch angebahnt; gerade in der Cerebrospinalhöhle ist dies verständlich, wenn wir erwägen, daß mit der Entlastung die Hirnwindungen weniger abgeplattet und damit die Abflußwege zu den Arachnoidalzotten freier werden. In der Tat sind es gerade manche der sehr akut eingetretenen serösen Ergüsse, in welchen sich der günstige Einfluß einer Lumbalpunktion besonders deutlich zeigt.

In anderen Fällen tritt diese Wendung nur allmählich und nach wiederholten Punktionen ein. Wann und wie oft von neuem punktiert werden soll, hängt auch wieder vom Krankheitsprozeß und von den Symptomen ab: Bei akuter Meningitis muß es unter Umständen täglich eine Woche hindurch geschehen, bei chronischem Hydrocephalus vielleicht 10—20 mal, in Zwischenräumen von einer Woche.

Daß wir auf diese Weise den Krankheitsprozeß in den Hirnhäuten günstig beeinflussen können, lehrt die klinische Beobachtung; in welcher Weise diese „Umstimmung“ geschieht, ist hier nicht zu erörtern; es kommen wohl recht verschiedene Momente dabei in Betracht.

7. Während das Einsenken der Nadel in den Spinalsack eine unbedeutende, fast gleichgültige Verletzung ist, stellt die Flüssigkeitsentnahme aus demselben stets, auch beim Gesunden, einen Eingriff in das Gleichgewicht der hier wirkenden Kräfte dar — um so größer, je mehr Flüssigkeit entzogen wird; unter gewissen Vorsichtsmaßnahmen verläuft diese Gleichgewichtsstörung symptomlos: Der Mensch darf nur in liegender Stellung punktiert werden und muß mindestens 24 Stunden nachher Bettruhe bei horizontaler Lage beobachten, auch wenn die Punktion nicht die geringste Abweichung ergeben hat. Wird zugleich Alkoholgenuß und stärkere geistige Erregung vermieden, dann bleiben beim Gesunden so gut wie stets und auch nach Entlastung krankhaft gesteigerten Druckes gewöhnlich jegliche Störungen aus; manchmal freilich tritt schon während der Punktion, manchmal erst einige Stunden später Kopfschmerz ein, der unter Umständen sehr heftig ist und von Schwindel und Erbrechen begleitet wird; diese Beschwerden dauern bei gelindem Grade nur einige Stunden, bei höheren Graden bis zu mehreren Tagen; jede, besonders plötzliche

¹⁾ Kurz zusammengefaßt gelten für die Lumbalpunktion folgende Regeln: Horizontale linke Seitenlage mit Lumbalkyphose. Einstich im dritten (vierten, fünften, zweiten) Interarcualraum. Stets Druckmessung!! Langsam entleeren, unter Kontrolle des Drucks. Abfluß bei 20 bis 30 mm unter dem bestehenden Druck. Bei diagnostischer Punktion und normalem Druck nur 1 bis 5 ccm entleeren, Enddruck nicht unter 100 bis 80 mm. Bei vorhandener Drucksteigerung Enddruck niemals unter 120 mm; war der Anfangsdruck hoch, bei 60 bis 40 ‰ derselben aufhören. Bei Kindern unter Umständen Senkung auf 30 bis 40 mm erlaubt. Niemals saugen (höchstens 1 bis 2 Tropfen behufs Diagnose). Bei größeren Schwierigkeiten oder Zwischenfällen lieber aufhören, eventuell nach 12 bis 24 Stunden Punktion von neuem versuchen. Nach der Punktion stets mindestens 24 Stunden ruhige Bettlage; kein Alkohol. Die Flüssigkeit in zwei bis drei geteilten Probierpipetten auffangen. Vgl. noch H. Quincke, Die Technik der Lumbalpunktion. Berlin 1902. 15 S.

Aenderung der Körperstellung pflegt sie zu steigern. Es ist kaum zu bezweifeln (und einige Male durch erneute, erleichternd wirkende Lumbalpunktion erwiesen), daß die der Druckentlastung folgende Hyperämie des Gehirnes dabei im Spiele ist und manchmal von einer akuten, mit mehr oder weniger Drucksteigerung verbundenen Transsudation begleitet wird.

Sehr leicht (aber freilich auch nicht notwendig) treten diese Störungen ein, wenn die Lumbalpunktion nicht am bettlägerigen Patienten, sondern in der Sprechstunde und in aufrechter Körperstellung vollzogen wird, wenn danach körperliche Bewegung, geistige Erregung oder Alkoholgenuß, selbst mäßigen Grades, stattfindet.

Wird die Lumbalpunktion mit Entleerung bei bestehenden Hirndrucksymptomen ausgeführt, so nehmen diese in manchen Fällen während oder nach der Punktion, ganz augenscheinlich infolge derselben, deutlich ab, namentlich vermindert sich der Kopfschmerz, die Kranken werden „freier im Kopf“, von besserer Stimmung, flüchtige Rindensymptome (Paresen, Sehstörungen, Aphasie) verschwinden. Diese sofortige günstige Wirkung der Punktion zeigt sich namentlich bei akuten Exsudationen und bei vorsichtiger, langsamer Entlastung.

Daß in der Tat Entleerung der Cerebrospinalflüssigkeit auf den Blutgehalt des Zentralnervensystems wirkt, zeigen die Versuche Ossipows an Hunden. Die (ziemlich bruske) Entfernung der Flüssigkeit hatte nicht nur Hyperämie der Häute und der Substanz des Rückenmarkes und Gehirnes, sondern auch kleine Blutergüsse und bei länger lebenden Tieren Degeneration der Ganglienzellen im Rückenmark zur Folge. Wenn auch bei richtiger Ausführung der Lumbalpunktion am Menschen derartige Folgen kaum eintreten können, so sind die Versuche doch lehrreich und zugleich warnend.

(Schluß folgt.)