

(Aus der Psychiatrischen und Nervenlinik der Universität Königsberg/Pr.
(Direktor: Geh.-Rat Prof. E. Meyer].)

Zur Frage des therapeutischen Wertes der intraspinalen Lufteinblasung insbesondere bei neuritischen Schmerzen*).

Von

M. Fischer,

Assistent der Klinik.

(Eingegangen am 15. April 1926.)

Seit Einführung der Lumbalpunktion in die neurologische Untersuchungsmethode hat es nie an Versuchen gefehlt, auf diesem Wege sich einen unmittelbaren therapeutisch verwendbaren Zugang zum Zentralnervensystem zu verschaffen, um so die Erkrankungen dieses Organs direkt angehen zu können. Die Versuche erstreckten sich nach zwei Richtungen, indem durch die Punktion erstens eine chemische, zweitens eine mehr oder weniger rein mechanische Beeinflussung versucht wurde.

Was zunächst die Einführung von Medikamenten in den Duralsack anbelangt, so ist sie in größeren Mengen zweifellos nicht unbedenklich. Andererseits läßt sich die Verwendung größerer Mengen dabei nicht umgehen, wenn eine Wirkung überhaupt erzielt werden soll, denn die Untersuchungen *Kafkas* haben gezeigt, daß nur ein sehr geringer Teil des Medikamentes einige Zeit im Liquor verweilt. Die größte Menge wird sofort in das Blut abgegeben. Ebenso gehen in den Liquor eingeführte Immunkörper fast sofort ins Blut und nach *Kafka* beträgt die Immuns substanz des Liquors höchstens $\frac{1}{1000}$ des Bluttiters. Jedenfalls habe ich es mehrfach erleben können, daß trotz aller Vorsicht auch an schon vorbehandelten Patienten sehr leicht Chokwirkungen nicht unbedenklicher Art entstanden, so bei einer Tabikerin, die zum 3. Male nach dem Vorgange von *Förster* 20 ccm ihres eigenen mit Neosalvarsan vorbehandelten Blutserums endolumbal erhielt.

Ganz grob mechanisch sind die Wirkungen der Lumbalpunktion bei der schon lange bekannten Entleerung bei eitriger Meningitis. Über einen sehr schönen Erfolg hat kürzlich noch *Reiche*⁷⁾ berichtet, der in 26 Tagen mit 21 Punktionen 1520 ccm Liquor entleerte. Daß er dieselben Erfolge bei der tuberkulösen Meningitis nicht hatte, deckt

*) Nach einem auf der a. o. Tagung des Ostpreußischen Vereins für Psychiatrie am 9. Januar 1926 gehaltenen Vortrag.

sich mit den allgemeinen Erfahrungen. In der Literatur habe ich nur zwei Fälle beschrieben gefunden, bei denen über Heilerfolge bei der tuberkulösen Meningitis berichtet werden konnte. *Koch*⁹⁾ hat bei einer serologisch und bakteriell im Tierversuch sichergestellten tuberkulösen Meningitis eine Liquorentnahme von 180 ccm vorgenommen mit dem Erfolge, daß nach drei Wochen eine Besserung eintrat, die dann anhielt und schließlich zur klinischen Heilung führte. Er nimmt aber selbst an, daß es sich hier um eine circumscripτε Veränderung gehandelt haben kann, die durch einen Solitärtuberkel nach einem Trauma ausgelöst wurde. Immerhin ist ein therapeutischer Effekt nicht von der Hand zu weisen. *Kafka*³⁾ stellte im Hamburger ärztlichen Verein einen Fall von allerdings bakteriologisch nicht sichergestellter Meningitis tuberculosa bei einem Kinde vor. Nach fünfmaliger Lumbalpunktion besserten sich die Symptome zusehends und das Kind konnte in ambulante Pflege entlassen werden. Bei der Vorstellung, einige Wochen nach der Entlassung, war das Kind noch gesund. *Kafka* betont aber selbst ausdrücklich die drohende Möglichkeit eines Recidivs.

Alvens und *Hirsch*¹⁵⁾ berichten über 20 Fälle, bei denen rein mechanisch durch die Druckentlastung eine teilweise bemerkenswerte Besserung erzielt wurde. Die 4 Todesfälle darunter betreffen eine tuberkulöse Meningitis und 3 aussichtslose Tumoren.

Ausgehend von der Beobachtung *Bingels* nach seiner ersten Veröffentlichung³⁾ über die von ihm angegebene Encephalographie, daß er bei seinen ersten 100 Fällen nie eine ernstliche Schädigung durch die damals außergewöhnlich großen Liquorentnahmen gesehen hatte, und sogar in einigen Fällen eine gute therapeutische Wirkung erzielt haben wollte, ohne etwas anderes unternommen zu haben, als mehr oder weniger große Liquormengen durch Luft zu ersetzen, haben an der Freiburger Klinik namentlich *Hauptmann* und *Wartenberg* ihr besonderes Augenmerk auf diese nicht weiter zu erklärende Tatsache gerichtet, mit dem Erfolg, daß auch *Wartenberg* bei mehreren seiner Fälle, die er in der mit *Förster* gleichzeitig herausgegebenen Monographie über die encephalographischen Erfahrungen beschrieb, therapeutische Effekte erzielte. Ein Fall ist mir dabei besonders in der Erinnerung. Es handelte sich um ein junges Mädchen mit genuiner Epilepsie, bei der nach der zu diagnostischen Zwecken vorgenommenen Encephalographie die Anfälle, die bis dahin mit ziemlicher Regelmäßigkeit austraten, für mehrere Monate sistierten. Dasselbe hat *Weigeldt*¹⁶⁾ bei genuiner Epilepsie festgestellt und kann ebenfalls einen Fall erwähnen, in dem die Anfälle 5 Monate ausblieben. *Trömner*²⁾ berichtet über einen klinisch vielleicht nicht ganz klargestellten Fall von gehäuften Krampfanfällen, der kurz ante exitum stand. Nach Entleerung von 80 ccm Liquor waren die Krämpfe am andern Morgen beseitigt, die Temperatur fiel allmählich ab und

die Kranke konnte geheilt entlassen werden. Ferner erwähnt er das völlige Schwinden von gehäuften paralytischen Anfällen nach seinem Eingriff.

Hauptmann beschrieb dann kürzlich⁴⁾ den Fall eines Tabikers aus dem Jahre 1923, der an heftigen, durch nichts zu beeinflussenden gastrischen Krisen litt.

Auch hier war der Erfolg der Entnahme einer größeren Liquormenge derart, daß der Patient von da ab völlig beschwerdefrei blieb, ohne daß unangenehme Nachwirkungen zur Beobachtung kamen. Vielmehr erklärte der Kranke, daß er die Beschwerden der Punktion und ihrer Folgen gerne noch einmal auf sich nehmen würde, ehe er nochmals die Krisenschmerzen ertragen würde.

Ich habe dann in einer Schweizer kantonalen Irrenanstalt mehrere Fälle von Epilepsie auf diesem Wege therapeutisch zu beeinflussen versucht. Leider war die Zeit zu kurz, um von gesicherten Resultaten berichten zu können, zumal es sich hier um meist alte, auch psychisch bereits sehr vorgeschrittene Fälle handelte.

Wir gingen davon aus, daß man doch wohl annehmen muß, daß durch die unmittelbar nach der Entfernung fast des ganzen Liquors einsetzende vermehrte Produktion eine sterile Entzündung der Meningen einsetzt.

In vielen Fällen dokumentiert sich diese im klinischen Bilde durch subfebrile und auch höhere Temperaturen bis zu 39 und 40°. Mit dem Aufhören der als Meningismus bekannten Folgeerscheinung dieser Liquorentnahmen schwanden auch die Temperaturen wieder. Daß die Blut-Liquorsperre unter Fieber und unter besonders starker Belastung insuffizient werden kann, scheint aus den Untersuchungen *Neufelds*⁶⁾ hervorzugehen, und ist auch früher schon von namhafter serologischer Seite behauptet worden. Der experimentelle Beweis ist allerdings bis heute noch nicht als gesichert zu betrachten. Infolgedessen würde der Erfolg einer intravenös applizierten Medikation unter gleichzeitiger Entnahme größerer Liquormengen diese Ansicht wesentlich stützen können. Aus diesem Grunde ist auch mehrfach versucht worden, die sonst wohl zwecklose intravenöse Salvarsan-Applikation bei der progressiven Paralyse mit größeren Liquorentnahmen zu kombinieren. Es liegt in der Natur der Sache, daß diese Versuche nur in sehr kleinem Umfange angestellt werden dürften, solange wir mit anderen Behandlungsmethoden weitaus bessere Resultate erzielen können.

Dagegen erwähnt *F. Meyer*¹¹⁾, daß er mit *subcutaner* Anwendung von Optochin bei der Pneumokokkenmeningitis Erfolge gehabt habe, und erklärt sich die Wirkung so, daß die entzündeten Meningen durchlässiger seien. Er stützt diese Ansicht durch einen Versuch, in dem er subcutan appliziertes hämolytisches Serum im Liquor nachweisen konnte.

Hier soll dagegen auf die Versuche zurückgekommen werden, mit der Liquorentnahme an sich, ohne weitere medikamentöse oder anderweitige therapeutische Behandlung, Erfolge zu erzielen. Zweimal haben wir bisher Gelegenheit gehabt, die von *Hauptmann* erwähnte Entnahme größerer Liquormengen zum Zwecke der Beseitigung unerträglicher Schmerzen vorzunehmen.

Fall 1. Es handelt sich um einen Taboparalytiker, der hier zum Zwecke einer Malariabehandlung zur Aufnahme kam. Die Diagnose war aus dem klinischen und psychischen Bilde, sowie dem positiven Ausfall der Liquorreaktionen gesichert. Der 47 jährige Patient wurde mit Malaria-blut superinfiziert und klagte seit dem Einsetzen der Malaria-Prodromalerscheinungen über starke Zunahme der lanzinierenden Schmerzen, — eine Erscheinung, die wir fast regelmäßig konstatieren können, — und die nur mit reichlichen Gaben von Analgeticis einigermaßen beruhigt werden konnte. Beim Einsetzen der ersten Fieberanfälle wurden die Schmerzen derart unerträglich, daß der allerdings von Haus aus etwas imbezille Patient durch sein Verhalten erheblich störte. Beim 3. Fieberanfall (13. X.) sahen wir uns gezwungen, die Malaria zu unterbrechen, weil eine hämolytische Nephritis hinzutrat.

Da eine weitere Behandlung vorerst unmöglich war, der Kranke aber dauernd über starke Schmerzen klagte, entschlossen wir uns, trotz des noch schlechten Allgemeinbefindens schon 13 Tage nach dem letzten Fieberanfall (26. X.), den gesamten erreichbaren Liquor abzulassen: es wurden 160 ccm Liquor in Portionen von 10 ccm entleert und jedes Mal durch 10 ccm gewöhnlicher atmosphärischer Luft ersetzt. Den von *v. Thurzo*¹⁴⁾ vorgeschlagenen Gazefilter für die zum Einströmen bestimmte Luft halte ich nach meinen Erfahrungen für unnötig. Am Abend der Punktion Temperaturen bis 39°, die zwei Tage anhielten. Am anderen Morgen war der Kranke fast beschwerdefrei, die vorher sehr heftigen lanzinierenden Schmerzen waren beseitigt. Bereits nach 4 Tagen stand Patient auf und blieb bis zu seiner Entlassung nach 12 Tagen völlig beschwerdefrei.

Auch *Lippmann*⁵⁾ hat 1923 eine ganze Reihe Fälle beschrieben, namentlich von Tabikern mit lanzinierenden Schmerzen und spastischen Zuständen an den unteren Extremitäten, die er durch einen ähnlichen Eingriff günstig beeinflusste. Er ließ nur 10 ccm Liquor ab und ersetzte diesen durch 10 ccm einer 1proz. Brom-Na-Lösung. Er gibt aber selbst an, daß der Erfolg wahrscheinlich nicht der chemischen Wirkung des Broms zuzuschreiben — da dieses schnell wieder aus dem Liquor verschwand — sondern vielleicht nur eine Reizwirkung sei. Auch er erlebte durchschnittlich Temperaturen bis zu 40°, ohne weitere Folgeerscheinungen. Nur ein Fall kam ad exitum, 4 Tage nach dem Eingriff, obgleich die meningitische Reizung, die sich durch eine Pleocytose von anfänglich 6000 Zellen dokumentierte, mit schließlich 120 Zellen sehr zurückgegangen war. Es handelte sich um einen Fall mit einer Kleinhirncyste, und es ist wohl die Annahme erlaubt, daß es sich hier um einen jener

unliebsamen Fälle handelt, wo bei Veränderungen in der Hirnmasse der hinteren Schädelgrube, im Anschluß an die Punktion Todesfälle mehrfach beschrieben sind. *Lippmann* erwähnt noch besonders, daß bei seinen Tabikern die Schmerzen nach einer dreimaligen Wiederholung des Eingriffs völlig verschwanden, während sie vorher gänzlich unbeeinflußt geblieben waren. Wie auch der Beobachter bereits selbst angedeutet, scheint es mir sehr unwahrscheinlich, daß durch die im ganzen 0,3 g Brom-Na eine chemische Beeinflussung möglich war, zumal wir wissen, daß die Substanz in ganz kurzer Zeit wieder aus dem Liquor verschwunden sein muß. Wenn wir bedenken, daß durch die Punktion jedesmal ein ziemlich großer Defekt in der Dura gesetzt wird, der, wie experimentell nachgewiesen wurde, bis zu 8 Tagen und länger offen bleiben kann, so dürfen wir wohl annehmen, daß durch das dauernde Weiterabsickern des Liquors auch ähnliche Bedingungen geschaffen werden, die wir mit einem einmaligen Eingriff erzielt haben. Demnach glaube ich, daß es sich auch hier um eine sterile meningitische Reizung gehandelt hat, die als wesentlich für die therapeutische Wirkung anerkannt werden muß.

Auch *v. Thurzo*¹²⁾ ist der Ansicht, daß durch die „pneumencephalische Lufteinblasung“ eine Meningitis hervorgerufen wird, wie er durch fortlaufende Liquorkontrolle beweisen zu können glaubt. Er stellte fest, daß die Erhöhung der Zellwerte mit der fieberhaften Temperaturerhöhung und der Mastixkurve parallel geht. Er fand nach dem Eingriff in den ersten Stunden Zellzahlen von 400 bis 2000 und nach 8—12 Tagen normale Werte, in einigen Fällen von vorher nachgewiesener pathologischer Zellvermehrung sogar eine Besserung. Die Kolloidreaktionen zeigten nach 6 Stunden durchschnittlich eine „Meningitis-Kurve“, d. h. eine Zacke vom Serumtypus, die er sich durch die erhöhte Permeabilität der Meningen erklärt.

Die Zellwertveränderungen werden durch die Versuche *Hermanns*¹³⁾ bestätigt.

Wie eine solche Meningitis nun ihrerseits, wie in unserem Falle beruhigend auf die Schmerzen wirken kann, muß dahingestellt bleiben. Erklärungsversuche darüber würden lediglich hypothetischen Wert haben.

Mein zweiter Fall betraf einen Alkoholiker mit sehr schmerzhaften neuritischen Erscheinungen an allen Extremitäten.

Beruf Müller, hat früher viel getrunken. Am 31. X. hier wegen heftigster Schmerzen in Armen und Beinen aufgenommen. Nachdem er schon längere Zeit über Reißen in den Gliedern geklagt hatte, aber dabei immer noch arbeitsfähig gewesen war, erkrankte er plötzlich drei Wochen vor seiner Aufnahme mit einer Lähmung der Beine und Arme. Befund: Schlaaffe Parese der Arme und Beine mit erloschenen Reflexen. Elektrische Erregbarkeit in Ordnung. Hypotonie aller Extremitäten. Außerordentliche Druckschmerzhaftigkeit aller großen Nervenstämmen der Extr. Wa.R. in Blut und Liquor neg. Dagegen leichte Zellvermehrung von 36/3, Nonne + und Pandy ++. Blutdruck 160 mm. Bis Ende November

blieb der Zustand stationär. Lediglich die Beweglichkeit der Arme und die Schmerzen in den Armen besserten sich etwas. Patient wurde dauernd mit Schwitzen und Antipyreticis behandelt und benötigte, um die Schmerzen einigermaßen erträglich zu machen, regelmäßig großer Mengen von Opiaten, wie Laudanon, Pantopon, dazu noch nachts 0,4—0,8 Veramon.

Am 28. X. haben wir den Kranken dann lumbalpunktiert und 130 ccm klaren, ganz schwach gelblich gefärbten Liquor abgelassen, und ihn genau wie bei dem ersten Patienten in Portionen zu je 10 ccm durch Luft ersetzt. Der Eingriff wurde auch hier sehr gut vertragen, Patient klagte lediglich bei der Insufflation über zunehmende Kopfschmerzen, gab aber am andern Tage, als er bereits fast beschwerdefrei war, spontan an, daß er lieber den Eingriff noch einmal ertragen würde, wenn er dafür daß Reißen und Brennen in den Beinen los wäre. Von diesem Tage ab ist der Patient nahezu schmerzfrei geblieben. Das Schlafmittel, das er nach der Punktion noch einmal wegen der Punktionsbeschwerden erhalten hatte, konnte tagsüber ganz weggelassen werden. Nachts haben wir weiter Laudanon gegeben, nicht weil der Kranke es gewünscht hatte, sondern weil bei ihm, vermutlich als Berufskrankheit, eine ausgedehnte Bronchiektase besteht, und er ohne Morphin ununterbrochen große Massen zähen Schleims zu expectorieren versucht. 8 Tage später haben wir den Eingriff noch einmal mit einer Menge von 70 ccm wiederholt, weil die Schmerzen in den Beinen wieder etwas zuzunehmen drohten. Seitdem, d. h. jetzt fast 3 Monate, ist er nahezu schmerzfrei. Auf Druck klagt er immer noch über heftige Schmerzen, gelegentlich auch noch spontan über Schmerzen in den Glutäen, offenbar durch den Druck beim Liegen verursacht, doch ist der Zustand mit dem vor dem Eingriff gar nicht zu vergleichen. Der Gedanke, der mich bei meinem Vorgehen leitete, ging von der Feststellung aus, daß wir bei allen Neuritiden, auch nicht alkoholischer Natur, eine Zell- und Globulinvermehrung im Liquor finden, wir also wohl doch annehmen müssen, daß es sich nicht um eine rein periphere Schädigung handelt, sondern der Ausgangspunkt der Erkrankung zentral zu suchen ist. *Hauptmann* hat auf der Tagung deutscher Nervenärzte in Cassel noch kürzlich darauf hingewiesen, daß die neuritischen Erscheinungen gerade bei Alkoholikern immer bei *den* Fällen sich zu zeigen pflegen, bei denen er experimentell eine gesteigerte Permeabilität der Meningen feststellen konnte. Auch die therapeutischen Versuche *Pincus*¹⁷⁾ und *Zethelius*¹⁸⁾ sprechen für diese Annahme. Es gelang beiden, bei Methylalkohol-Erkrankten durch bloße Lumbalpunktion unzweifelhafte Erfolge zu erzielen. *Pincus* berichtet über 3 Fälle von Erblindungen, die sich alle besserten, einer sogar bis zu einer leidlich guten Sehschärfe. Auch *Zethelius* hebt besonders die therapeutische Wirkung auf die Opticusschädigung hervor, und hat gleichzeitig Methylalkohol im Liquor nachweisen können. Diese Beobachtungen entsprechen also genau unserer Annahme, daß die

Erklärung des therapeutischen Effektes darin zu suchen ist, daß die die Neuritis verursachenden Toxine dem Blutserum entstammen, die durch die insuffizient gewordene Blutliquorschanke in den Liquor übergehen, und dadurch die Reizung der hinteren und vorderen Wurzeln verursachen. Warum in den einen Fällen die motorischen, in anderen die sensorischen Erscheinungen im Vordergrund stehen, entzieht sich vorerst unserer Beurteilung. Nach den Untersuchungen *Neufelds*, auf die ich eingangs bereits hinwies, ist aber anzunehmen, daß mit den Toxinen *nicht* auch in gleicher Weise Antistoffe mit übertreten. Daraus erklärt sich wahrscheinlich auch der ungünstige Verlauf aller meningealen Infektionen [*Neufeld*⁶]. Erst durch die Entfernung möglichst des ganzen erreichbaren Liquors setzen wir einen neuen starken meningealen Reiz, der es vielleicht ermöglicht, daß Antikörper in größerer Menge aus dem Blut mitgerissen werden. Vielleicht ist auch die Entfernung des toxinhaltigen Liquors an sich schon in der Lage, den Prozeß günstig zu beeinflussen, wenn wir uns auch bewußt bleiben wollen, daß nach dem anfänglichen, plötzlichen Einbruch von Toxinen in den Liquor sofort eine allmähliche Resorption einsetzen wird, nachdem aber bereits die Schädigung der Nervenwurzeln stattgefunden hat. Namentlich in diesem Falle ist ja der Zustand fast momentan aufgetreten, wie wir das aus den Anamnesen der Polyneuritiker mehrfach hören können.

Die namentlich in letzter Zeit erneut eingesetzte Forschung über die Zusammenhänge von Blut und Liquor lassen es wünschenswert erscheinen, daß diese therapeutischen Versuche fortgesetzt werden, zumal sich die nahezu absolute Ungefährlichkeit des Verfahrens gezeigt hat.

Bei der Ausführung haben wir uns an das Verfahren *Bingels* gehalten³), das von *Wartenberg* modifiziert wurde: Es wird nur *eine* Punktionsstelle gebraucht, der Konus der Nadel mit einem Dreivegehahn armiert, der es ermöglicht, abwechselnd Liquor abfließen und Luft eintreten zu lassen. Die Einführung der Luft habe ich nicht mehr durch die umständliche Methode mit der Rekordspritze, sondern mit Hilfe einer Druckflasche (*Bingel*) vorgenommen, die es gestattet, ein beliebiges Quantum Luft absolut kontinuierlich unter zu modifizierendem Druck langsam einströmen zu lassen.

Alwens und *Hirsch*¹⁵) haben einen ähnlich konstruierten Hahn (*Voß*) und die Rekordspritze benutzt. Die eingangs erwähnten Versuche von *Reiche*⁷) sind noch mit dem Zweinadelsystem ausgeführt worden.

Uns hat sich hier das erwähnte, von *Wartenberg* angegebene Verfahren in jeder Beziehung durchaus bewährt. Die Doppelpunktion kann auf alle Fälle dem Patienten erspart bleiben. Durch die Verwendung der fest mit der Nadel durch einen Schlauch verbundenen Druckflasche wird gleichzeitig das dauernde Ab- und Ansetzen der Spritze vermieden, wodurch die Arbeit an Sauberkeit und Eleganz erheblich gewinnt.

Wenn man noch das zum Abfluß des Liquors bestimmte Ansatzstück des Hahnes mit einem längeren Schlauch von Steigrohrweite versieht, so ist man jederzeit in der Lage, durch Heben und Senken des Schlauchendes die Druckhöhe zu bestimmen.

Der Hauptwert der Methode liegt aber in dem *kontinuierlichen allmählichen* Einblasen der Luft unter nicht zu starkem Druck. Nach *Wartenbergs* und meinen Erfahrungen ist gerade dieses Vorgehen sehr wesentlich zur Vermeidung unliebsamer Reizerscheinungen, die für den Kranken sehr unangenehm sein können. Bei vielen Fällen konnte ich deutlich beobachten, wie beim Einstromen der Luft der Patient sofort unruhig wurde und über starke Schmerzen klagte. Wir nehmen an, daß, eventuell bedingt durch ein seitliches Hereingeraten der Nadel, besonders die hinteren Wurzeln von der vorbeistreichenden Luft gereizt werden, was die Schmerzen erklären würde. Im allgemeinen aber darf behauptet werden, daß bei richtiger Technik und sorgfältiger Ausführung die Beschwerden auf ein Mindestmaß sich zurückführen lassen.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Heymann*: Über die Anwendung des künstlichen Pneumocephalus in der Therapie der eitrigen Meningitis. Dtsch. med. Wochenschr. 1925. Nr. 25. —
- ²⁾ *Trömner*: Heilwert der Hirnlufftfüllung. Klin. Wochenschr. 4, Nr. 22. — ³⁾ *Bingel*: Zur Technik der intralumbalen Lufteinblasung, insbesondere zum Zwecke der „Encephalographie“. Dtsch. med. Wochenschr. 1921, S. 1492. — ⁴⁾ *Hauptmann*: Behandlung gastrischer Krisen mit intraspinaler Lufteinblasung. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. 95, 656. — ⁵⁾ *Lippmann*: Zur endolumbalen Behandlung der lanzinierenden Schmerzen mit Bromnatrium. Dtsch. med. Wochenschr. 1923, S. 245. — ⁶⁾ *Neufeld*: Liquor cerebrospinalis und Antikörper. Krankheitsforschung 2, H. 1. — ⁷⁾ *Reiche*: Liquorausblasung in der Behandlung der Meningitis im Kindesalter. Dtsch. med. Wochenschr. 1925, S. 1955. — ⁸⁾ *Hauptmann*: Gesellschaftsbericht der 15. Jahresvers. Deutscher Nervenärzte in Kassel. Ref.: Zentralbl. für Neurologie. 42. — ⁹⁾ *Koch*: Zur Frage der Heilbarkeit der tuberkulösen Meningitis. Münch. med. Wochenschr. 72, Nr. 20. — ¹⁰⁾ *Hauptmann*: Der Weg über den Liquor. Auf der 15. Jahresvers. Deutscher Nervenärzte in Kassel. Ref.: Zentralbl. für Neurologie 41, 711. — ¹¹⁾ *Meyer, F.*: Zur Therapie der Lungenentzündung. Dtsch. med. Wochenschr. 1916, S. 1376. — ¹²⁾ *v. Thurzo*: Die Wirkung der pneumocephalischen Lufteinblasungen auf Liquor und Liquorlasion. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. 79. — ¹³⁾ *Hermann*: Über Liquorveränderungen nach Lufteinblasung. Med. Klinik 1922, S. 1124. — ¹⁴⁾ *v. Thurzo*: Modifikation der Technik der pneumocephalischen Einblasungen. Münch. med. Wochenschr. 1923, S. 19. — ¹⁵⁾ *Alwens* und *Hirsch*: Über die diagnostische und therapeutische Bedeutung der endolumbalen Lufteinblasung. Münch. med. Wochenschr. 1923, S. 41. — ¹⁶⁾ *Weigeldt*: Die röntgenographische Darstellung des Gehirns durch Luftfüllung der liquorführenden Räume. Münch. med. Wochenschr. 1922, S. 1764. — ¹⁷⁾ *Pincus*: Lumbalpunktion bei Methylalkoholblindung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 65. — ¹⁸⁾ *Zethelius*: Lumbalpunktion bei Methylalkoholvergiftung. Hygiea 82. Ref.: Dtsch. med. Wochenschr. 1920, S. 412. — ¹⁹⁾ *Kafka*: Ärztl. Verein Hamburg 20. XI. 1917. Dtsch. med. Wochenschr. 1918, S. 278.