

Aus der Pathologischen Abteilung (Leitender Oberarzt: Prof. Dr. E. LAAS) des
Allgemeinen Krankenhauses Heidberg, Hamburg-Langenhorn
(Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. BECKERMANN).

Anatomische und histologische Befunde nach lumbalen Injektionen.

Von

ARNOLD RIMPAU.

Mit 6 Textabbildungen.

(Eingegangen am 7. Dezember 1953.)

Der Stichkanal nach lumbalen Punktionen und Injektionen hat von seiten des Pathologischen Anatomen im Schrifttum bisher kaum Beachtung gefunden. Dies mag daran liegen, daß einzelne Einstiche schnell fast unsichtbar vernarben, Veränderungen durch häufigere Injektionen — wie etwa Spülungen bei eitriger spinaler Meningitis (STOFFEL) — durch das Grundleiden und seine Folgezustände überdeckt sind.

Die kombinierte Therapie bei der tuberkulösen Meningitis schafft hier ganz andere Verhältnisse; einerseits zwingt der chronische Charakter der Krankheit zu monatelanger Behandlung mit intralumbalen Injektionen von antituberkulösen Medikamenten, um stetseine gleichbleibend hohe maximale Liquorkonzentration zu erhalten; andererseits bleiben die Rückenmarkshäute häufig ohne spezifische tuberkulöse Veränderungen.

Wir schildern zunächst einige typische Befunde der Lumbalpunktionsgegend bei 3 Fällen, die wegen tuberkulöser Meningitis längere Zeit behandelt wurden und gehen dann an Hand von 2 weiteren Fällen auf gewisse Komplikationsmöglichkeiten ein¹.

1. Fall. M. K., ♀, 13 Monate (Akt.-Nr. 13999/51). Intensive intralumbale Therapie: 37 Tage meist 2mal täglich, dann 34 Tage 1mal täglich (also insgesamt etwa 100 intralumbale Injektionen) mit Streptomycin und Paraaminosalicylsäure (im folgenden Str. und PAS abgekürzt); dazu intramuskuläre, intravenöse und enterale Therapie. Es entwickelte sich ein Hydrocephalus internus, dessen Drainage den tödlichen Verlauf nicht aufhalten konnte.

Auszug aus dem Sektionsbefund (S 316/52): Breite meningitische Infiltration am Pons, mittelhochgradiger Hydrocephalus internus; Zustand nach Ventrikeldrainage (4 Tage vor dem Tode). Verkäster tuberkulöser Primärherd in der linken Lungenspitze. Kleine Verkäsungen in Bronchiallymphknoten des linken Oberlappens bis zum Hilus. Paravertebrale Atelektasen in beiden Lungen. Rechtsdilatation des Herzens.

¹ Herrn Dr. ERICHSON, Chefarzt der Kinderabteilung des Allgemeinen Krankenhauses Heidberg, sei an dieser Stelle für die Überlassung der Krankengeschichten gedankt.

Der Lokalbefund im lumbalen Punktionsbereich: Im 2. und 3. Lendenwirbelzwischenraum hinten in der Rückenmarksdura in kleinfingernagelgroßer Ausdehnung teils gröber vernarbte, teils noch offene Punktionsstellen; geringe umschriebene Verwachsungen mit dem Wirbelperiost.

Das Rückenmark wurde im Duralsack fixiert und Serienschritte aus den Punktionsgegenden angefertigt.

Histologische Untersuchung. Dichte vorwiegend kleinrundzellige Infiltration des periduralen Gewebes; Stichkanäle teils vernarbt, teils locker durch Granulationsgewebe verschlossen, mit mäßiger unspezifischer Infiltration; auch auf der Dura-innenseite in der Umgebung der Durchstiche stellenweise noch zellreiches Exsudat; die weiche Haut an den Vorderwurzeln ist herdförmig gering vorwiegend kleinrundzellig infiltriert. — In der Nähe eines Stichkanals mehrere submiliare Fremdkörpergranulome, mit mehrkernigen Riesenzellen und einigen teils runden, teils länglichen faserartigen doppeltlichtbrechenden Fremdkörpern, die sich mit den üblichen Methoden nicht färben (Abb. 1). An keiner Stelle spezifisch tuberkulöse Veränderungen.

2. Fall. A. H., ♀, 1 1/4 Jahr (Akt.-Nr. 10453/51). Aus einem anderen Krankenhaus wegen aktiver Tuberkulose und tuberkulöser Meningitis auf die Kinderabteilung des Krankenhauses Heidelberg verlegt und hier während 7monatigen Aufenthaltes u. a. mit über 200 intralumbalen Injektionen von Str. und PAS behandelt. Die langsame, aber stetig fortschreitende Entwicklung eines Hydrocephalus internus zwingt zu operativem Eingriff, den das schwerkranke Kind aber nur wenige Stunden überlebt.

Aus dem Sektionsbefund (S 484/52): Vernarbungen an der Hirnbasis nach tuberkulöser Meningitis. Erbsgroßer altkäsiger, zentraler weicher tuberkulöser Herd im rechten Lungenmittellappen. Verkäste Lymphknoten am rechten Lungenhilus und rechts paratracheal. Großblasige Wabenlungen. Dilatation der rechten Herzkammer.

Lokalbefund im Lumbalpunktionsbereich. Linsengroße weiße, etwas eingesunkene Hautnarben in Höhe des 2. Lendenwirbelzwischenraumes. An korrespondierender Stelle hinten in der Rückenmarksdura grobe Vernarbung und umschriebene Verwachsung.

Mit dem Rückenmark wurde wie im 1. Falle verfahren und Übersichtsschnitte angefertigt.

Histologische Untersuchung. Geringe unspezifische Infiltration peridural; fibröse Vernarbung der Stichkanäle, an deren Rand wie auch in der weiteren Umgebung mehrere kleine Fremdkörpergranulome mit Fremdkörperriesenzellen und phagocytierten doppeltlichtbrechenden, teilweise faserartigen Fremdkörpern. — Auch in den weichen Caudahäuten vereinzelt gleiche Fremdkörperbefunde in Riesenzellen; teils herdförmige, teils breitere Verwachsungen der Arachnoides mit der Dura mit geringer unspezifischer Infiltration (Abb. 2). Nirgendwo spezifisch tuberkulöse Veränderungen.

3. Fall. H. B., ♂, 10 Jahre (Akt.-Nr. 3530/52). Wegen Kopfschmerzen und Erbrechen ins Krankenhaus eingewiesen; dort tuberkulöse Meningitis mit ausgeprägtem Hydrocephalus internus diagnostiziert; während des 17tägigen Krankenhausaufenthaltes intensive antituberkulöse Behandlung, dabei u. a. 26 intralumbale Injektionen.

Aus dem Sektionsbefund (S 538/52): Massige sulzig-käsige tuberkulöse Meningitis in der Chiasmagegend und den Sylviuschen Furchen, neben kleinknotig miliärer Aussaat über beiden Großhirnhemisphären bis fast an die Konvexität. Dichte miliare tuberkulöse Aussaat in beiden Lungen und in der Milz, lockere in der Leber, ganz geringe auch in den Nieren. Kleine Verkalkungen und Verkalkungen in der Lingula des linken Lungenoberlappens, reiskorngroße Verkalkung

in einem regionären Hiluslymphknoten. — Hochgradige Dilatation der rechten Herzkammer, geringe auch der linken.

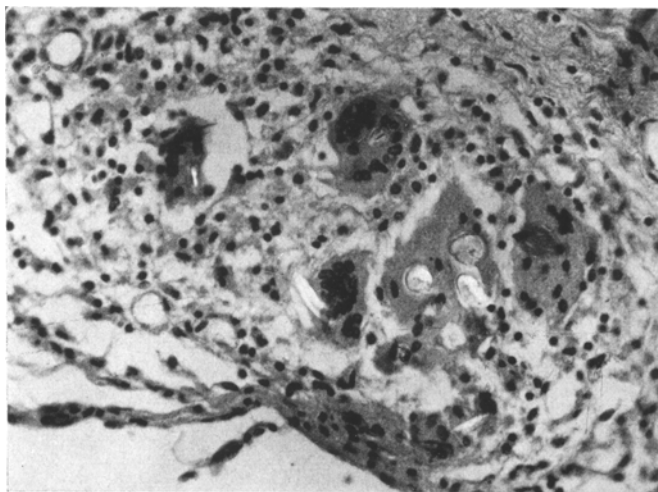


Abb. 1. Phagocytierte, meist quer getroffene Fasern mit zentralem Kanal, in Riesenzellen eines Fremdkörpergranuloms auf der Innenseite der Dura an einem lumbalen Stichkanal (s. Text). (Leitz, Panphot etwa 300mal, halbpolarisiertes Licht.)



Abb. 2. Übersichtsaufnahme der Rückenmarksdura mit Caudawurzeln; Granulome und umschriebene Verwachsungen (s. Pfeile) der Rückenmarkshäute.

Lokalbefund im Lumbalpunktionsbereich. Frische Hautpunktionsstellen in zwei erbsgroßen Feldern in Höhe des 2. und 3. Zwischenwirbelraumes. In der Rückenmarksdura hinten außen in Höhe der 3. lumbalen Zwischenwirbelscheibe geringe Vernarbung und lockere umschriebene Verwachsung; innen ist die Dura nur in der

Punktionsregion etwas streifig-narbig, sonst glatt und nicht verwachsen. Zur histologischen Untersuchung werden von Haut und Dura in dem fraglichen Bereich Paraffinserienschnitte angefertigt.

Histologischer Befund. Hautpunktionskanal weitgehend vernarbt; stellenweise kleine Nekrosen, in den tieferen Schichten grobe Blutungen. Dicht unter dem Epithel liegt von Granulationsgewebe eingeschlossen ein kleiner, doppeltlichtbrechender Fremdkörper ohne deutliche Struktur.

Dura: Auf der Außenseite lockeres bis wabiges, mäßig zellreiches Granulationsgewebe um einige doppeltlichtbrechende, meist faserartige Fremdkörper (Abb. 3).

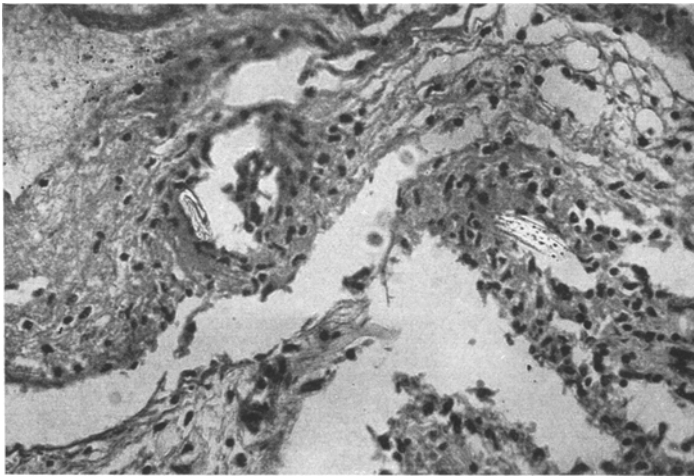


Abb. 3. Faserfremdkörper mit feinen Pigmentierungen in lockerem Granulationsgewebe im Wirbelkanal außen auf der Dura im lumbalen Punktionsbereich (s. Text). (Leitz, Panphot etwa 300mal, halbpolarisiertes Licht.)

An der Innenseite der Dura auf den meisten Schnitten geringe kleinrundzellige Infiltration; in der Lichtung eines Einstiches zellreiches Exsudat. Keine spezifisch tuberkulösen Veränderungen.

Zusammengefaßt erhoben wir also folgende Befunde: Subcutan geringe unspezifisch infiltrierte Nekrosen und gröbere Vernarbungen und Blutungen (Fall 3). In der Dura unvollkommen verschlossene bis grob-vernarbte Stichkanäle mit kleinen umschriebenen locker verwachsenen zellreichen periduralen Granulationsgewebsspolstern; herdförmige, meist kleinrundzellige Infiltrate an der medullären Seite der Dura und an den weichen Rückenmarkshäuten der Cauda equina (in allen 3 Fällen); doppeltlichtbrechende, meist faserartige Fremdkörper subcutan und peridural (Fall 3); Granulome mit Riesenzellen und meist phagocytierten Fremdkörpern an der medullären Dura und den weichen Rückenmarkshäuten der Cauda equina; teils umschriebene, teils breitere Verwachsungen der Rückenmarkshäute (Fall 1 und 2).

Besprechung der Ergebnisse.

Der Stichkanal. Das Symptom der Liquorsickerung nach Lumbalpunktionen hat PAPPENHEIM zur Kennzeichnung „Stichlochdrainage“ genannt; der verzögerte Verschuß der Rückenmarksdura hat bei der Frage des Meningismus nach Liquorentnahme Beachtung gefunden; HALLIDAY sah eine geschwulstartig vorgewölbte fluktuierende Liquorsuffusion des Rückengewebes um die Punktionsstelle und nach SIEBNER wurden in seltenen Fällen sogar Liquorfisteln beobachtet (Literatur s. bei EICKE).

Wir sahen von lockerer Verstopfung der Durastichkanäle durch zellreiches Exsudat bis zur groben fibrösen Vernarbung alle Übergänge. Über die Zeitdauer bis zur Vernarbung kann unser Untersuchungsgut natürlich bei der Vielzahl der Injektionen keinen Aufschluß bringen.

Rückenmarkshäute. Zellvermehrung und Infiltration: Geringe Zellvermehrung nach Lumbalpunktionen wird klinisch häufig vermerkt; nicht berücksichtigt sind hier eitrige Meningitiden als Folge diagnostischer Punktionen (EICKE, HAMMER, KREMER). Hohe Zellzahlen nach wiederholten Punktionen sahen REYNOLDS und WILSON bei 3 Fällen, bei denen sich später jedoch organische Hirnschäden fanden; HURXTHAL macht in seinem Fall die Möglichkeit der Einschleppung des Hautanaestheticums (Procain) verantwortlich und erwägt außerdem die Möglichkeit einer Caudawurzelverletzung. Die geringe vorwiegend kleinzellige unspezifische Infiltration in den Rückenmarkshäuten wie auch peridural in unseren Fällen können wir als Folge der Punktionen bzw. der injizierten Medikamente ansprechen; besonders aber möchten wir sie auch als Reaktion auf die gefundenen Fremdkörper ansehen.

Verwachsungen. Ätiologische Momente, die zu umschriebenen Verwachsungen der Rückenmarkshäute führen können, teilt WEBER ein in primäre durch spezifische Infektionen, postinfektiös nach banalen Infekten und traumatisch, sowie sekundäre nach Rückenmarks- bzw. Wirbelerkrankungen und nach intraduralen Injektionen. Diese Einteilung deckt sich weitgehend mit der anderer Untersucher (GERSTMANN, NAFFZIGER und STERN). Auf die umfangreiche Literatur über die Verwachsungen nach Sturz und Heben (OPPENHEIM und KRAUSE, RUNGE, KMENT und SALUS, STÖRRING), nach spezifischen Infektionen (PETTE, JOISTEN, WARREN und ROMANO) und metastatisch verschleppten Keimen bei banalen Infekten (KRAUS), nach Bandscheibenvorfall (FRENCH), sowie auf solche ohne sicher erkennbare Ätiologie (PETTE, KORTZEBORN, BUCY und OBERHILL, KRAUS, NAFFZIGER und STERN) soll hier nicht eingegangen werden. In keinem unserer drei Fälle hatten wir ausreichende Anhaltspunkte für eine abgelaufene tuberkulöse Erkrankung der Rückenmarkshäute. Als Folge von Lumbalinjektionen

wird über umschriebene bis schwartenhafte Verwachsungen besonders häufig nach Anaesthesien berichtet; die Intervalle zwischen Injektionen und ersten Symptomen wechseln zwischen fünf Tagen bis einigen Wochen (KENNEDY, SOMBERG und GOLDBERG) über Monate (MÜLLER, HOHLBAUM, KÖNIG) bis zu Jahren (HOHLBAUM, WEIGELDT). Ähnliche Befunde sind auch vereinzelt nach Kontrastmittelinjektionen erhoben, nach welchen WEBER bei einem Falle auch Fremdkörpergranulome sah.

GABROD glaubt, daß gramnegative, teilweise schwer züchtbare Wasserbakterien Ursache der entzündlichen Veränderungen seien, da Lumbalanaesthetica keinen ausreichenden Reiz gäben; er fand solche Keime im Liquor von 60% eines größeren Untersuchungsgutes; seine Befunde sind jedoch von keiner Seite bisher bestätigt. Nach Injektionen von Sulfonamiden können unseres Erachtens meningeale Verwachsungen nicht mit ausreichender Sicherheit auf den Eingriff bzw. die Alkalität des Medikamentes zurückgeführt werden, wie KUHLENDahl und KRÜCKE, LEVY und BOULARD dies tun; die Veränderungen können ebensogut durch die primäre Erkrankung (eitrige Meningitis) verursacht sein; ARLT sah allerdings bei einer Obduktion Sulfapyridin wie Puderzucker auf den Meningen ausgefallen, und die experimentellen Ergebnisse von SÄCKER zeigen die reizende Wirkung der Sulfonamide auf die Rückenmarkshaut.

ERIKSON, MASTEN und SUCKLE stellten nach intralumbaler Penicillingabe grobe Verwachsungen fest, die sie aber zum Teil, wie schon BUNGART nach wiederholten Punktionen und MAGERL nach der Spülungstherapie, auf die Häufigkeit der Injektionen zurückführen. Nach Str. und PAS sind bisher keine derartigen Befunde erhoben worden. Wir sahen in unserem Untersuchungsgut umschriebene Verwachsungen nur im Bereich der Injektionsfelder und möchten mit BUNGART (zit. nach EICKE) sie zurückführen auf die Eingriffe selbst, und zwar einerseits durch Verletzung der weichen Hhäute, andererseits aber durch die von uns gefundenen Fremdkörper.

Fremdkörper: Auf die Möglichkeit der Entstehung von Fremdkörpergranulomen durch Einschleppung von Puder, Fasern usw. bei intralumbalen Injektionen weisen hypothetisch nur BUCY und OBERHILL hin. NAFFZIGER und STERN fanden in einem Falle Granulome um Fetttröpfchen unbekannter Herkunft im Duralsack.

Wir fanden bei unseren drei untersuchten Fällen solche Granulome und räumen ihnen deshalb eine große Bedeutung in bezug auf die Entstehung von Verwachsungen ein (Fall 1 und 2); ihre klinische Bedeutung ist nicht unbedingt abhängig von der Ausdehnung; KORTZEBORN berichtet z. B. über ganz geringe umschriebene Verwachsungen, nach deren operativer Lösung die ausgedehnten klinischen Störungen zurückgingen (s. auch ROUQUÈS, DAVID und SORS). Die Granulome waren vom Bau der von KLEMM, RÖSSE, SCRIBA u. a. bei Talkumeinbringung in die Bauchhöhle, bzw. bei endometrianer Therapie mit Sulfonamiden von BECKER beschrieben; die Fremdkörper hatten jedoch in keinem Falle Kristallstruktur, so daß der Gedanke an einen Zusammenhang mit den injizierten Stoffen fallengelassen werden mußte; die Form der meisten war rund oder rechteckig mit gefransten Enden (Abb. 1), und ließ am ehesten an Gewebfasern oder Haare denken, wie KASPAR sie in Bauchfellknötchen fand, 6 Wochen nach Gazetamponade der Bauch-

höhle. Sie brachen doppelt in polarisiertem Licht, waren teilweise feinpigmentiert (Abb. 3) und zeigten auf vielen Schnitten einen zentralen Kanal. Meist waren sie von Riesenzellen phagocytiert, vereinzelt von zellreichem Granulationsgewebe umgeben.

Um unsere Vermutung zu erhärten versuchten wir sie mit LUGOLscher Lösung zu bräunen, was gelang; mit fuchsin-schweflicher Säure (nach BAUER, s. ROMEIS: „Mikroskopische Technik“ 1948, Nr. 1104) färbten sie sich größtenteils blaßrot. Es mußte sich somit vorwiegend um Faserreste handeln, die mit dem Injektionsbesteck eingebracht worden waren.

Die Gewebe, mit denen Spritzen und Kanülen bei der Reinigung und Lagerung in Berührung kamen, waren Nessel- und Leinentücher zum Trocknen, Mull zur Lagerung und Watte zum gründlichen Auswischen des Kanülenconus; Mull und Watte — beide aus Baumwolle und somit nicht unterscheidbar (s. auch KASPAR) — zeigten auf Vergleichsschnitten die größte Ähnlichkeit in Form und Färbbarkeit mit den in den Granulomen gefundenen Faserbruchstücken. Auf den häufigen Fund von Blut- und Medikamentenresten sowie Fasern u. a. in Kanülen weist STOCKMANN jüngst in einer ausführlichen Arbeit hin; er fand Verunreinigungen in etwa 36% von über 3000 untersuchten Kanülen. Besonders an der Lötstelle der Nadeln in das Ansatzstück befindet sich häufig bei älteren Kanülentypen ein mit dem Mandrin tastbarer, teils ganz umlaufender, teils halbmondförmiger Absatz, auf dem feinste Verunreinigungen auch der sorgfältigsten Reinigung entgehen, beim Aufziehen oder Injizieren aber leicht mobilisiert und eingeschleppt werden können.

Auf einige klinisch bekannte, aber anatomisch noch nicht beschriebene Komplikationen bei Lumbalpunktionen sei im folgenden noch kurz hingewiesen an Hand eines weiteren Falles.

Es handelt sich um ein 5½-jähriges Mädchen (A. G., Akt.-Nr. 6790/52), das 2½ Monate wegen tuberkulöser Meningitis in einem anderen Krankenhaus intensiv behandelt wurde, wegen des zunehmenden Hydrocephalus internus jedoch zur Operation auf die Neurochirurgische Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Heidelberg verlegt wurde; der Eingriff wurde jedoch auf Grund des schlechten Allgemeinzustandes nur wenige Tage überlebt.

Der Sektionsbefund (S 724/52) bestätigte die klinische Diagnose eines hochgradigen Hydrocephalus internus bei fibröser Vernarbung der weichen Hirnhaut an der Basis nach tuberkulöser Meningitis. Der Lokalbefund im lumbalen Punktionsbereich war folgender: 3 linsengroße Hautnarben in Höhe des 1.—3. Lendenwirbelzwischenraums, epidural fädige, etwas braune Granulationen auf 3 grob vernarbten kleinfingernagelgroßen Stichkanalfeldern (Abb. 4); Liquorsickerung aus

einigen klaffenden Punktionslücken; auch in der ventralen Dura wenige nadelstichartige Löcher in daumennagelgroßen korrespondierenden Feldern; die obersten Einstiche in Höhe des Conus medullaris (auf der Abbildung zur Seite gelegt); makroskopisch keine deutlichen Verwachsungen der Rückenmarkshäute. Mikroskopisch fanden sich an der Innenseite der Dura miliare Epitheloidzelltuberkel mit LANGHANSschen Riesenzellen, so daß dieser Fall nicht weiter berücksichtigt werden soll.

Auf die Komplikation des Durchstechens des Wirbelkanals bei Lumbalpunktionen und darauffolgender bakterieller Destruktion der Lendenwirbelzwischenwirbelscheiben mit manchmal anschließender Spondylitis hat neuerdings wieder BAKER an Röntgenserien hingewiesen.

Klinische Befunde nach Läsionen der Caudawurzeln bei nicht streng medianer Injektion werden von KAHLER u. a. (Literatur s. bei EICKE) beschrieben. Bei unseren Fällen lagen die Stichkanalfelder medial, allerdings mit geringer Streuung; dies rührte von einem nicht ganz senkrechten Aufsetzen der Punktionsnadel her, was besonders im Fall 4 (s. Abb. 4) deutlich wird, wo bei einem etwa linsengroßen Stichfeld der Haut ein daumennagelgroßes der ventralen Dura gefunden wurde; auch in den ersten Fällen waren die Hautvernarbungen erheblich kleinflächiger als die der dorsalen Dura.

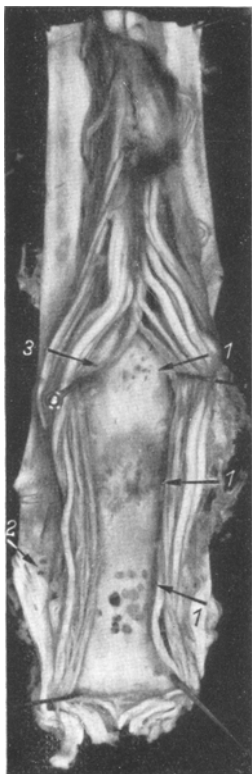
Wenn auch klinisch in keinem unserer Fälle Symptome einer Caudawurzelverletzung vorlagen und anatomisch und histologisch solche nicht gefunden wurden, muß auf die Möglichkeit bei lateraler Abweichung der Nadel hingewiesen werden; dies gilt besonders

Abb. 4. Unteres Rückenmark und Cauda im ventral eröffneten Duralsack mit 3 dorsalen Stichkanalfeldern (1) und ventralen Durchstichen (2); Conus medullaris zur Seite gelegt (3).

für solche Fälle, bei denen Rückenmark und Cauda nicht wie in der Norm am Wirbelbogen liegen, sondern ventral im Wirbelkanal (SIWE). Auf die Lagebeziehungen und -abweichungen zwischen Wirbelkanal und Rückenmark sei hier nicht näher eingegangen.

Eine größere Gefahr liegt in der zu hohen Punktion, da das Rückenmark besonders in der lumbalen Anschwellung keine Ausweichmöglichkeiten hat.

Dies sei demonstriert an einem älteren Fall eines 4jährigen Jungen, der ambulant und in verschiedenen Krankenhäusern wegen tuberkulöser



Meningitis lange Zeit lumbal punktiert und behandelt worden war. Es hatte u. a. bei dem Kind eine spastische Lähmung des rechten Beines bestanden, aus welchem Grunde später das Rückenmark histologisch untersucht wurde.

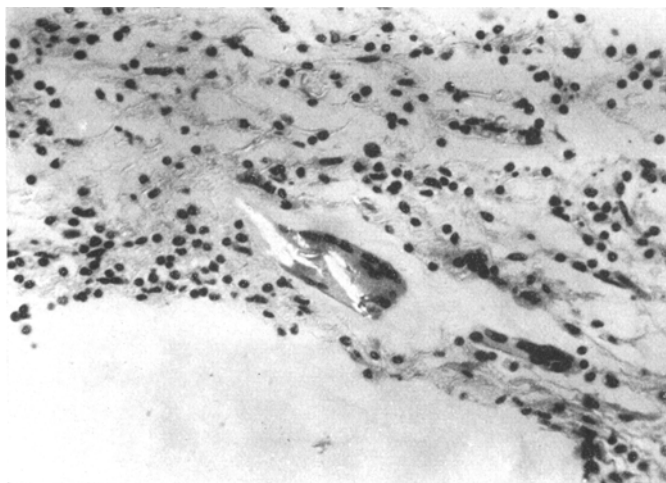


Abb. 6. Riesenzelle mit phagocytierten Fäserchen subarachnoidal am Rande des Substanzverlustes (Ausschnitt aus Abb. 5, s. dort Pfeil). (Leitz, Panphot etwa 300mal, halbpolarisiertes Licht.)

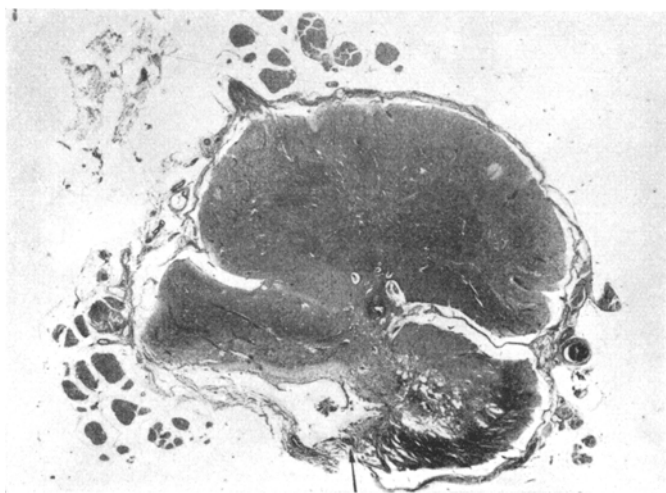


Abb. 5. Lumbalmark mit grobem Substanzverlust (s. Text).

Hierbei fand sich in Höhe L 2—3 einseitig ein grober bis in das Vorderhorn reichender Substanzverlust im Fasciculus lateralis, von schmaler Erweichungszone begrenzt (Abb. 5); an dessen äußerem Rande subarachnoidal in lockerem Granulationsgewebe neben geringer klein-rundzelliger Infiltration Fremdkörperriesenzellen mit phagocytierten feinen, doppeltlichtbrechenden Faserresten (Abb. 6).

Wenn auch schon damals kaum Zweifel bestanden, daß dieser Befund mit den Injektionen ursächlich im Zusammenhang stand, so wird dies durch unsere Untersuchungsreihe weiter erhärtet.

Zusammenfassung.

Es werden die pathologisch-anatomischen und histologischen Befunde des Stichkanals bei häufigen lumbalen Injektionen beschrieben.

Die Möglichkeit der Einschleppung von Fremdkörpern mit Bildung von Granulomen und Verwachsungen der Rückenmarkshäute wird an mehreren Fällen gezeigt. Auf die Gefahren der Durchstechung des Wirbelkanals sowie zu hoher Punktionen wird an Hand des Schrifttums und eigener Befunde hingewiesen.

Literatur.

- ARLT, H. G.: *Klin. Wschr.* **1941**, 268—270. — BAKER, A.: *Brit. J. Surg.* **34**, 385—388 (1947). — BECKER, V.: *Geburtsh. u. Frauenheilk.* **10**, 596—605 (1950). — BRUNN, M. v.: *Die Lumbalanästhesie*. Stuttgart: Ferdinand Enke 1922. — BUCY, P. C., u. H. R. OBERHILL: *J. of Neurosurg.* **7**, 1—12 (1950). — EICKE, H.: *Zbl. Hautkrk.* **17**, 609—617 (1925). — ERIKSON, T. C., M. G. MASTEN and H. M. SUCKLE: *J. Amer. Med. Assoc.* **132**, 561—565 (1946). — FRENCH, J. D.: *Surgery* **20**, 718—729 (1946). — GARROD, L. P.: *Wien. med. Wschr.* **1946**, 500. — GERSTMANN, J.: *Z. Neur.* **29**, 97—167 (1915). — HAMMER, F.: *Dermat. Wschr.* **86**, 467 (1928). — HOHLBAUM, J.: *Zbl. Chir.* **57**, 979—985 (1930). — HURXTHAL, L. M.: *J. Amer. Med. Assoc.* **100**, 1489 (1933). — JOISTEN, C.: *Münch. med. Wschr.* **1927**, 273. — KASPAR, F.: *Dtsch. Z. Chir.* **124**, 517—524 (1913). — KENNEDY, F., H. M. SOMBERG and B. R. GOLDBERG: *J. Amer. Med. Assoc.* **129**, 664—667 (1945). — KLEMM, C.: *Helvet. chir. Acta* **14**, 181—201 (1947). — KMMENT, H., u. F. SALUS: *Beitr. klin. Chir.* **154**, 151 bis 210 (1932). — KÖNIG, F.: *Münch. med. Wschr.* **1906**, 1112. — KORTZEBORN, A.: *Zbl. Chir.* **57**, 986—1000 (1930). — KRAUS, H.: *Dtsch. Z. Chir.* **261**, 31—67 (1949). — KREMER, M.: *Brit. Med. J.* **1945 II**, 309—313. — KRÜCKE, W.: *Nervenarzt* **18**, 319—323 (1947). — KUHLENDahl, H.: *Dtsch. Mil.arzt* **1942**. — LEVY, F. M., et P. BOULARD: *Arch. franç. Pédiatr.* **4**, 408—411 (1947). — MAGERL, J. F.: *Klin. Wschr.* **1941**, 119—123. — MÜLLER, A.: *Dtsch. med. Wschr.* **1921**, 553—555. — NAFFZIGER, H. C., u. W. C. STERN: *Arch. f. Psychiatr.* **62**, 383—411 (1949). — OPPENHEIM, H., u. F. KRAUSE: *Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir.* **27**, 545—566 (1914). — PETTE, H.: *Arch. f. Psychiatr.* **74**, 631—640 (1925). — REYNOLDS, K. E., and C. WILSON: *J. Amer. Med. Assoc.* **102**, 1460—1462 (1934). — RÖSSLE, R.: *Zbl. Path.* **85**, 225 (1949). — ROUQUÈS, L., M. DAVID et C. SORS: *Presse méd.* **58**, 459—461 (1950). — RUNGE, W.: *Ärztl. Sachverst. ztg* **26**, 61—66 (1920). — SÄCKER, G.: *Klin. Wschr.* **1939/40**, 1141—1145. — SCRIBA, K., u. F. NEUWALD: *Chirurg* **22**, 250—254 (1951). — SIWE, St. A.: *Handbuch der Anatomie des Kindes*, S. 663ff. München 1938. — STOCKMANN, H.: *Dtsch. med. Wschr.* **1952**, 980—983. — STÖRRING, G. E.: *Arch. f. Psychiatr.* **107**, 717 (1938). — STOFFEL, W.: *Dtsch. Arch. klin. Med.* **186**, 113 (1940). — WEBER, G.: *Mschr. Psychiatr.* **109**, 290—327 (1944). — WEIGELT, W.: *Dtsch. Z. Nervenheilk.* **84**, 121—131 (1925).

Dr. A. RIMPAU, Pathologische Abteilung des Krankenhauses Heidberg,
Hamburg-Langenhorn II.