

(Aus dem Pathologischen Institut des Krankenhauses St. Georg zu Leipzig  
[Direktor: Prof. Dr. med. *W. Schopper*.])

## Über die Einheilung von extrapleuralen Paraffinplomben bei Lungenkavernen.

Von

Dr. med. A. Herlemann,  
Assistent am Institut.

Mit 7 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 25. März 1939.)

Über die geweblichen Verhältnisse um extrapleurale Paraffinplomben bei kavernöser Lungentuberkulose ist in der pathologisch-anatomischen Fachliteratur so gut wie nichts mitgeteilt, obwohl es sich um ein heute noch oft ausgeführtes Verfahren der Thoraxchirurgie handelt. Bei dem reichen Material an Tuberkulosekranken, über das wir an unserm Krankenhaus verfügen, wird die Plombentherapie von Herrn Prof. *Heller*, dem Leiter der chirurgischen Abteilung, oft angewandt. Kürzlich ist in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie eine Arbeit von *Heller* und *Schröder* erschienen, in der über die klinischen Erfahrungen mit der Paraffinplombe bei Lungentuberkulose an Hand von 45 Fällen eingehend berichtet wird. 6 Fälle starben, wovon 5 an unserm Institut autoptisch untersucht wurden. Bei 2 Patienten handelt es sich um eine eitige Infektion des Plombenbettes, die sich anschließend an die Operation entwickelte. Bei einem anderen Patienten trat eine Frühperforation der Plombenmasse in die Kaverne ein. Für unsere Arbeit kommen nur 2 Fälle zur eingehenden Untersuchung in Frage. Es handelt sich um Patienten, die erst  $2\frac{1}{2}$ —3 Jahre nach Anlegung der Plombe verstarben. Bei beiden wurde durch die Plombe selbst keine Komplikation verursacht. Der erste Patient verstarb an einer tuberkulösen Meningitis, die sich im Verlauf einer tuberkulösen Otitis media entwickelte. Der zweite Patient erlag einer schweren allgemeinen Lungenphthise. Wir können somit für beide Fälle annehmen, daß der Einheilungsprozeß der Paraffinplombe abgeschlossen war.

Bevor die Fälle einzeln dargestellt werden, seien kurz einige allgemeine Ausführungen über die Operation und das verwandte Paraffingemisch eingefügt. Der Gedanke der partiellen Einengung der Lunge bei kavernösen Oberlappenprozessen ist alt und wurde schon von *Quincke*, *Turban*, *Spengler*, später von *Löschke*, *Rost* und *Groß* erörtert. *Schlager*, *Schlange* und *Tuffier* lösten bei Blutungen aus einer Oberlappenkaverne die Lungenspitze extrapleurale und tamponierten den Raum oder füllten

ihn — wie erstmalig *Tuffier* — mit Lipom- oder Fettgewebe. *Gustav Baer* schlug schließlich die extrapleurale Paraffinplombe vor, die dann von *Sauerbruch* zum ersten Male in der Praxis erprobt wurde.

Zunächst wurde ein Paraffingemisch mit einem Schmelzpunkt von 48° angewandt. Die Plombengröße schwankte. *Sauerbruch* hat Plombe bis zu 1000 cem eingelegt. Jedoch traten bedenkliche Nebenerscheinungen auf, wie Druck auf den rechten Vorhof und Abknickung des Hauptbronchus. Heute geht man selten

über eine Plombengröße von 300 cem hinaus. Bei unseren beiden Plombe war die eine 250, die andere 310 cem groß. Im ersten Falle wurde ein Paraffingemisch mit den Schmelzpunkten 58° und 43—44° im Verhältnis 3 : 1 verwandt. Zur besseren röntgenologischen Darstellung wurden dem Gemisch 1 g Bismut. carb. und 0,05 g Vioform zugegeben. Im zweiten Plombenfall wurde eine Mischung nach den *Sauerbruchschen* Angaben benutzt, bei dem beide Paraffinsorten zu gleichen Teilen gemischt waren. Damit wurde eine besser formbare Masse erzielt. Unter 12 Fällen, die mit dem ersten härteren Gemisch behandelt waren, trat die oben schon erwähnte Kavernenfrühperforation ein, die wahrscheinlich auf die Härte des Paraffingemisches zurückzuführen war. Nach Anwendung des weicheren Gemisches wurde diese Komplikation nicht mehr beobachtet.

Die Schaffung des Plombenbettes geschieht folgendermaßen:

In Lokalanästhesie wird paravertebral ein Stückchen von der zweiten oder dritten Rippe reseziert und dann die von *Semb* angegebene extrafasciale Apikolyse durchgeführt, d. h. stumpf wird mit dem Finger versucht, die Lösung

Abb. 1. Fall 1. Oben bindegewebig abgekapselte Plombe, links Wirbelsäule.

der Spalten adhäsion noch außerhalb der *Fascia endothoracica* vorzunehmen, so daß genannte *Fascie*, das *parietale* und *viscerale* *Pleura*blatt, die abgelöste Lungen spitze überdeckt. Die Blätter sind in den meisten Prozessen ja sowieso schwielig verwachsen. Nach Durchführung dieser Lösung sinkt meist die *Apex plu.* von selbst ein beträchtliches Stück herunter. Die so entstandene Höhle wird dann mit daumendicken, durch Erwärmung knetbar gemachten Paraffinstücken gefüllt. Bei der Füllung wird jegliche Druckanwendung vermieden. An die Operation schließt sich eine sofortige Röntgenkontrolle an, die über Sitz der Plombe und Collaps der Kaverne Auskunft gibt.

Anschließend folgen die zwei alten Fälle extrapleuraler Plomben.



I. Dö., 49 J. alt. S.-Nr. 39/37.

*Auszug aus der Krankengeschichte.* 1918 linksseitige eitrige Rippenfellentzündung; Thorakotomie. Seit August 1933 Nachtschweiße, Husten, glasiger Auswurf. Januar 1934 Tuberkelbacillen positiv. 1934 Einweisung ins hiesige Krankenhaus. Rö. nur eine kleinapfelformige Kaverne in der linken Oberlappenspitze festgestellt. Da eine Phrenicusvereisung ohne Einfluß auf die Spitzenkaverne blieb, wurde am 5. 7. 34 eine 250 ccm schwere, extrapleurale Paraffinplombe links angelegt. Die Röntgenkontrolle ergab gute Komprimierung der Kaverne und idealen Sitz der



Abb. 2. Fall 1. Plombe aufgeklappt mit Bindegewebekapsel und Septen im Paraffin (Entnahmestellen des Materials für die einzelnen Schnitte 1-5).

Plombe. Nach glattem Wundverlauf erfolgte am 20. 8. 34 Entlassung. In den folgenden 3 Jahren hat sich Pat. bei mehrfachem Kuraufenthalt im allgemeinen wohlgefühlt, bei wechselndem Tuberkelbacillenbefund im Sputum. Im Januar 1937 entwickelte sich eine tuberkulöse Otitis media mit anschließender Basalmeningitis. Am 15. 1. 37 Tod.

*Auszug aus dem Sektionsprotokoll über Thorax und Lungen. Thorax:* Lang, schmal. Hinten links oben alte Thorakotomienarbe. Beide Pleuren weisen derschwartige, vollkommene Verwachsungen auf. Die linke Pleura costalis wird im oberen Abschnitt des Thorax von einem faustgroßen, harten Knoten vorgebuckelt (s. Abb. 1), der sich aus der Leiche nur unter Mitnahme der umgebenden Knochen (Rippen, Wirbelsäule) entfernen läßt. Auf dem Medianschnitt durch diesen Knoten findet sich eine rundliche, harte, weiße Paraffinmasse, die von einer 3 mm dicken, derben, aber glatten Kapsel umgeben ist (s. Abb. 2). Die Grenzen zwischen Paraffin und Kapsel sind scharf. Vom oberen Plombenpol ziehen zarte, 1-1½ mm dicke Septen durch die Paraffinmasse nach unten.

Der linke Lungenoberlappen wird durch die oben beschriebene Plombe zum größten Teil komprimiert. An der Vorderseite reicht die linke Lungenspitze bis zur zweiten Rippe und begrenzt die Paraffinplombe mit einer ungefähr 1 cm dicken luftleeren Lungengewebsschicht. Auf dem Durchschnitt sieht man im linken Oberlappen zahlreiche kleine, reiskorngroße, schwärzliche, harte Knötchen. In der Spitze ist eine komprimierte Kaverne als schmaler Spalt noch deutlich zu erkennen. Etwas weiter nach unten, besonders am Unterrand dieses Spaltes, zahlreiche grau-schwärzliche, harte, zum Teil kreidig verkalkte, verschiedengroße tuberkulöse Bezirke, zwischen denen multiple gelblich-graue, hirsekorngroße Knötchen liegen. Im linken Unterlappen ist der Befund ein ähnlicher, nur daß die Knötchen an Zahl geringer sind. Das dazwischenliegende Lungengewebe ist lufthaltig.

Rechte Lunge: In der Spitze des rechten Ober- und Unterlappens findet sich eine pflaumengroße, gereinigte Kaverne und gelb-weißliche, reiskorngroße, zum Teil schwärzliche Knötchen herdförmig im Gewebe verteilt. Im rechten Unter- und Mittellappen findet sich dasselbe Bild wie im linken Unterlappen. Das Gefäßsystem zeigt keine Besonderheiten. Die Bronchien sind mittelweit und haben glatte, blasses Schleimhaut.

*Anatomische Diagnose.* Cirrhotische Tbc. des linken Lungenoberlappens. Befund nach alter Anlegung einer linksseitigen extrapleuralen Paraffinplombe mit Kompression der linken Lungenspitze und einer darin enthaltenen Kaverne. Kleinknotige produktive Tbc. im linken Ober- und oberen Teil des Unterlappens. Pflaumengroße ältere Kaverne und produktive kleinknotige Tbc. des rechten Ober- und Unterlappens. Rechtsseitige kästige Otitis media. Tbc. Leptomeningitis.

II. Se., 25 J. alt. S.-Nr. 344/35.

*Auszug aus der Krankengeschichte.* 1930 eine Lungenerkrankung festgestellt. 1932 positiver Tuberkelbacillenbefund im Sputum. Die Röntgenaufnahme ergab eine subclavikuläre Kaverne im linken Oberlappen und eine ausgedehnte produktive Spitzentuberkulose rechts. 12. 5. 32 Anlegung einer extrapleuralen, 310 ccm schweren Paraffinplombe links. Die Röntgenkontrolle ergab einen idealen Kollaps der Spitzenkaverne und guten Sitz der Plombe. Sputum blieb positiv. Die Prozesse in der rechten Lunge und im linken Unterlappen blieben progredient. 19. 9. 32 Anlegung eines Pneumothorax rechts. Trotzdem weitere Verschlechterung. Tod am 28. 7. 35.

*Auszug aus dem Sektionsprotokoll über Thorax und Lungen.* Thorax: schmal, lang, Zwerchfellstand rechts 4. Rippe, links 4. I.C.R.

*Linke Lunge.* Der linke Oberlappen ist von einer längsovalen Paraffinplombe, die eine Höhe von 10 cm, eine Breite von 8 cm und eine Tiefe von 7 cm hat, komprimiert und nach hinten unten gegen die Wirbelsäule verlagert (s. Abb. 3). Die kollabierte Kaverne mit fibröser Wand im Oberlappen ist als schmaler Spalt noch deutlich erkennbar. Die Plombe selbst ist mit einer 2-3 mm dicken, straffen, bindegewebigen Kapsel umgeben und dadurch in der Kuppe der linken Brusthöhle fixiert. Ausgedehnte schwielige Bindegewebszüge füllen den darüberliegenden Rest des Zuckerkandlschen Raumes aus. Mit den anliegenden Oberlappenabschnitten ist die Plombenkapsel durch feine Bindegewebsstränge verbunden. Auf dem Schnitt sieht man deutlich die Ausdehnung der harten, weißen Paraffinmassen, die sich aus der Kapsel wie eine Parauß aus ihrer Schale entfernen lassen. Es bestehen keinerlei bindegewebige Verbindungen zwischen Paraffinmassen und Plombenbett. Am oberen Plombenpol befinden sich braun-rote, homogen scheinende Stränge, die sich allmählich nach unten hin in der Paraffinmasse verlieren.

Der linke Unterlappen ist in seiner ganzen Ausdehnung von erbsen- bis walnuß-großen, kästigen, tuberkulösen Herden durchsetzt. Im unteren Abschnitt des Unterlappens findet sich noch etwas lufthaltiges, geblähtes Lungengewebe, das mit kleinen, grau-weißlichen, stecknadelkopfgroßen Herden durchsetzt ist.

*Rechte Lunge.* Die ganze Lunge ist mit käsigen bis walnußgroßen Herden durchsetzt. Im ganzen Oberlappen und im oberen Teil des Unterlappens finden sich multiple Kavernen, die mit käsigen Massen angefüllt sind. Gefäßbündel und Bronchialstege durchziehen strangförmig diese Zerfallsmassen. Der Mittellappen ist fast vollkommen käsig umgewandelt. Nur im basalen Teil des rechten Unterlappens ist ein größerer lufthaltiger Lungenbezirk vorhanden, der von wenigen stecknadelkopfgroßen, grauweißlichen Knötchen durchsetzt ist.



Abb. 3. Fall II. Lunge: Plombenbett mit Plombe, in der Mitte aufgeschnitten. Darunter komprimiertes Lungengewebe mit abgeflachter Kaverne. Am oberen Plombenpol strangförmige Einlagerungen im Paraffin.

*Anatomische Diagnose.* Ausgedehnte doppelseitige kavernöse und käsige bronchopneumonische Lungentuberkulose. Verkäsende Tuberkulose der Hilus- und Bifurkationslymphknoten. Zustand nach alter Anlegung einer Paraffinplombe beim Bereich des linken Oberlappens, alte linksseitige hintere Thorakotomienarbe, mit Kompression des linken Oberlappens und einer darin enthaltenen Kaverne.

Für die histologischen Präparate wurde die Gefrierschnitt- oder Gelatineeinbettungsmethode verwandt. Teile der Plombe einfach als Paraffinblock zu schneiden war wegen der nicht entsprechend fixierten und imprägnierten Gewebe nicht möglich. Gefärbt wurde mit Hämatoxylin-Eosin, *van Gieson* und auf Elastica nach *Weigert* und *Unna-Taenzer*. Schon hier sei erwähnt, daß mit den beiden letztgenannten Färbungen elastische Fasern als Bauelemente der Plombenwand nicht

nachgewiesen werden konnten. Die Fettfärbung wurde mit Sudan III oder Scharlachrot, der Eisennachweis mit *Turnbull*-Blau-Reaktion durchgeführt. Das Material für die einzelnen Schnitte entnahmen wir bei Fall I:

1. vom tiefsten Punkt der Plombenkapsel,
2. vom Übergang der Plombenwand auf die hintere Thoraxwand,
3. vom oberen Kapselpol,
4. und 5. von den Septen, die durch die Plombenmasse verlaufen.



Abb. 4. Plombenkapsel. Oben an der Innenfläche die homogen scholligen Massen aus altem Fibrin und fibrinoid gequollenem Bindegewebe mit Pigmentkörnern und wenigen Zellen durchsetzt. Photogramm, Vergr. 170 HE.

Da sich die histologischen Befunde des in gleicher Form untersuchten Falles II weitgehend mit denen von I decken, wird von einer nochmaligen Aufzählung und Beschreibung von Fall II abgesehen.

In keinem Falle war eine Färbung des Paraffins zu erzielen. Die in einigen Arbeiten über Paraffin erwähnten, mit Sudan III färbbaren Substanzen im Paraffin und in den Paraffingranulomen und die Diskussion über Art und Herkunft dieses Stoffes konnte von *Hüper* als Vaselinbeimischung entschieden werden.

*Fall I.* Schnitt 1 (s. Abb. 4): vom tiefsten Punkt der Plombenkapsel.

Die Plombenkapsel besteht aus kernarmen, hyalin-sklerotischen Bindegewebslamellen. Diese Lamellen nehmen in der Nähe des Paraffins an Dichte zu. In den äußeren Wandschichten finden sich reichlich Capillaren und kleinere Blutgefäße, die an Zahl nach innen hin abnehmen und sich in den paraffinanliegenden Schichten nicht mehr nachweisen lassen. Um die Capillaren finden sich braune, feinkörnige Pigmentablagerungen, die positive *Turnbull*-Blau-Reaktion ergeben. Die Kapsel

grenzt sich scharf gegen die Paraffinmasse ab. Zeichen, die auf Organisation des Paraffins hinweisen, sind nicht vorhanden. Bei der Sudanfärbung zeigt sich an der Innenfläche der Plombenwand eine unregelmäßig dicke Schicht, die aus homogenen Lamellen, zum Teil aus schollig-klumpigen Massen besteht und in feinkörniger Form den Sudanfarbstoff angenommen hat. Im Hämatoxylin-Eosin-Präparat färben sich diese Massen zart-rosa, in die wenige gelappt-kernige Leukocyten eingebettet liegen. Eine deutliche Struktur ist auch mit der *van Gieson*-Färbung für diese Substanz nicht nachweisbar. Bei diesen Gewebslamellen handelt es sich wohl um alte, eingedickte Fibrinmassen und fibrinoid gequollenes Bindegewebe. Doppelbrechende Stoffe ließen sich dazwischen nicht nachweisen.



Abb. 5. Teil eines kleinen Paraffingranuloms aus der Plombenkapsel (in den hellen Lücken ist das Paraffin ausgefallen). Photogramm Vergr. 120 HE.

#### Schnitt 2: vom Übergang der Plombenkapsel auf die hintere Thoraxwand.

Wie im Schnitt 1 baut sich auch hier die Plombenkapsel aus zellarmen, hyalin-sklerotischen, bindegewebigen Lamellen auf. Auch finden sich die gleiche Gefäßverteilung und die gleichen perivaskulären Pigmentablagerungen vor. An einer Stelle ist in den äußersten Schichten dieser Lamellen ein wabig gebautes Netzwerk eingelagert, das aus bald derben, bald schmalen, zarten, fibrösen Strängen besteht und das kleine Hohlräume von wechselnder Größe einschließt (s. Abb. 5 und 6). In dem Netzwerk finden sich wenige Rundzellen um die Capillaren, ferner vereinzelte Leukocyten. Meist aber handelt es sich um jugendliche Bindegewebsszellen, um Histiocyten und Fremdkörperriesenzellen. Von den Riesenzellen ziehen feinste Fortsätze in die kleinsten Alveolen und umschließen vielfach farblose, stark lichtbrechende und doppelbrechende rhombische Täfelchen. Bei der Sudanfärbung lassen sich in diesem Granulom keine fettgefärbten Substanzen nachweisen, während die Doppelbrechung der Paraffineinlagerungen erhalten ist. An die Plombenkapsel schließt sich außen ein lockeres, zellreiches Bindegewebe an. Es ist reich capillarisiert und enthält herdförmig angeordnete Fettzelleinlagerungen. Hin und wieder

finden sich kleine Rundzellherde. Tuberkulöse Veränderungen sind nicht nachzuweisen. Die Grenze zwischen Plombe und Kapsel ist scharf; für eine Organisation der großen Plombenmasse sind keinerlei Zeichen vorhanden.

Schnitt 3: vom oberen Kapselpol, entspricht in seiner Struktur dem Schnitt 2.

Schnitt 4 (Abb. 7): Stück von den Septen, die durch die Plombenmasse verlaufen.

Das ganze Gewebsstück baut sich aus kleinen Lamellen und Schollen einer homogenen Masse auf, die sich mit Hämatoxylin-Eosin zart rosa färbt. Eine gewebliche Struktur ist an keiner Stelle vorhanden. In den Randpartien finden

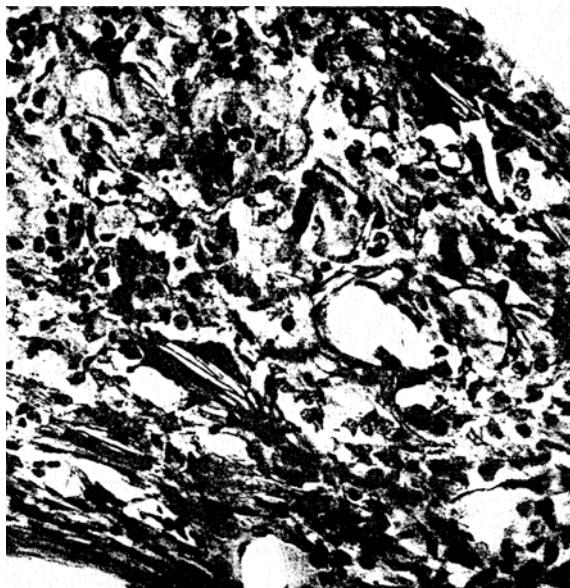


Abb. 6. Paraffingranulom. Ausschnitt stärker vergrößert. Paraffineinschlüsse und Fremdkörperriesenzellen. Photogramm Vergr. 260 HE. Schmitt.

sich wenige Leukozyten. Mit der *van Gieson*-Färbung färbt es sich bräunlich-gelblich; Bindegewebsfaserbestandteile ließen sich nicht nachweisen. Im Fett schnitt mit Sudan III zeigen sich wolkige, staubförmige Fetteinlagerungen. Die Grenzen zwischen diesen Stegen und der Paraffinmasse sind scharf und lassen keinerlei Zellreaktion nachweisen.

Schnitt 5 zeigt die gleiche Beschaffenheit wie Schnitt 4, nur finden sich neben den Leukozyten auch einige Makrophagen, die in der streifig-unregelmäßig verklumpten Masse eingebettet sind. Zeichen einer Organisation, wie Capillarsprossung, Bindegewebsbildung usw. sind nirgends vorhanden. Die Untersuchung der Schnitte 4 und 5 im polarisierten Licht ergab keinen Effekt der Doppelbrechung innerhalb der Septen.

Umfangreich ist das Schrifttum, das sich mit der Wirkung von Hart- bzw. Weichparaffin auf das lebende Gewebe beschäftigt. Im folgenden soll kurz die Literatur, die das harte Paraffin mit dem Schmelzpunkt 48—75° behandelt, berücksichtigt werden. Durch die Versuche

zur Einführung der Paraffinprothese von *Gersuny* und *Eckstein* in die kosmetische Chirurgie, von *Hertel* in die Ophthalmologie und von *Eschweiler* in die Otologie, kam auch die Pathologie dazu, sich mit den Vorgängen im Gewebe nach Paraffineinverleibung zu beschäftigen. Zunächst glaubte man an eine glatte Einheilung des Stoffes, bis es zu Komplikationen wie Entzündung, Gangrän (*Franck*) und den lästigen Paraffingranulombildungen kam. Tierexperimentelle Beiträge zu diesem Problem lieferten *Juckuff*, *Meyer*, *Comstock* und *Hertel*. Übereinstimmend konnte festgestellt werden, daß es nach Injektion von hartem Paraffin zur Bildung



Abb. 7. Strang aus dem Innern der Paraffinplombe, der aus streifenförmig eingedickten Exsudatmassen besteht (s. Abb. 2). Photogramm Vergr. 15 HE.

eines sog. Paraffinoms — der Ausdruck wurde von *de Buck* und *Broecknaert* geprägt — kommt, das *Benedeck* als eine „Geschwulst“ definiert, deren Kern eingespritztes Paraffin enthält und die sich durch eine produktive Entzündung des angrenzenden Gewebes bildet und schmerzlos ist. Histologisch handelt es sich um ein typisches Granulationsgewebe mit Fremdkörperriesenzellen, Makrophagen und eosinophilen Zellen. Oft tritt eine alveoläre Struktur in Erscheinung: der Alveoleninhalt besteht aus Paraffin. Auch hier umschließen die Riesenzellen mit ihren Protoplasmafortsätzen die rhombischen Paraffintäfelchen. Dieser Aufbau wurde auch an vom Menschen exstirpierten Material nachgewiesen (*J. Kirschner*, *Sehrt*, *v. Gelderen*, *Hüper*, *Rose*, *Steindl*, *Schnorr*, *Körbler*, *Fischer* und *Birt*). Paraffinombildungen sah man nicht nur im subeutanen Gewebe, sondern sie wurden auch intraperitoneal, im Knochen und schließlich von *Fischer-Wasels* und *Gaertner* in je einem Fall in der Lunge nachgewiesen. In den Fällen der beiden letzten war es nach langjähriger Inhalation paraffinhaltiger Medikamente zu ausgedehnten

Umwandlungen der Lunge in Paraffingranulome gekommen. In diesen Fällen hat es sich um Weichparaffin gehandelt; die mitgeteilten histologischen Befunde gleichen sehr denen bei Hartparaffin.

Viel ist die Frage erörtert worden, ob neben einer Einheilung im Sinne einer vollständigen Konservierung auch eine Resorption des Paraffins stattfindet. Die Einheilung des Paraffins im Sinne der vollkommenen reaktionslosen Konservierung wurde von *Eckstein, Stein, Moskowicz* vertreten. Andere kamen zu folgender Anschauung: Frisch injiziertes hartes Paraffin ruft zunächst eine lebhafte Gewebsreaktion hervor, kenntlich an einer Wucherung der Histiocyten und massenhaftem Auftreten von Makrophagen und Riesenzellen. Das Paraffindepot wird durch einwachsende Bindegewebsfasern unter Begleitung von Riesenzellen aufgesplittet und netzförmig durchwachsen. Dann soll nach *Hüper* ein Abtransport eines Teils der zerkleinerten Injektionsmasse in die regionären Lymphbahnen und Lymphknoten stattfinden, der aber im Lauf der Zeit schwächer wird, weil das Bindegewebe mehr und mehr sklerosiert wird. Dieses hyalin-sklerotische Bindegewebe verhindert eine weitere Resorption, es werden nur noch wenig phagocytäre Elemente gebildet. Auch *Schmorl* vertritt diese Art der Einheilung und führt den Schwund des lymphatischen Gewebes in den Lymphknoten, das durch völlige hyaline Induration abgelöst wird, auf die Wirkung des Paraffins zurück. In einer älteren Arbeit (1893) beschreibt *Jucknuff* bei seinen Tierexperimenten nach subcutaner Paraffininjektion nur einen Abtransport des Fremdkörpers durch „Gewebslücken“ unter Umgehung der Lymphbahnen in die Körperhöhlen (Bauch-, Brust-, Schädel-, Knochenhöhlen). *Sakurane* konnte nach subcutaner Injektion von Paraffin beim Schwein Paraffinpartikelchen in den regionalen Lymphknoten nachweisen.

Was die Möglichkeit einer chemischen Veränderung des Paraffins im lebenden Gewebe betrifft, so finden wir im Schrifttum nur spärliche hypothetische Mitteilungen. *Meyer* fand im Rattenkörper eine vollkommene Resorption des Paraffins und glaubt einen Oxydationsprozeß annehmen zu dürfen. *Hüper* vermutet, daß an der Paraffinkette  $\text{CH}_2$ -Gruppen durch fermentative Wirkung abgespalten werden können, bis ein Stoff mit weicherer Konsistenz erreicht wird, der der Aufnahme in die Zelle bzw. in das Gewebe keine größeren Schwierigkeiten bereitet. Nach den angeführten Untersuchungen kommen aber wohl für das Paraffin vorwiegend physikalische und weniger chemische Vorgänge bei der Einheilung in Frage. Wesentliche Unterschiede zwischen den Hart- und Weichparaffinsorten sind nicht vorhanden. Ausschlaggebender als die Härte ist die Größe des zugeführten Fremdkörpers. Hartparaffin besteht bei mikroskopischer Untersuchung aus einem lockeren Gefüge von kleinen rhombischen Täfelchen, die in Garben zusammen stehen.

Eine solche Struktur besitzt dem lebenden Gewebe gegenüber an sich keine „Härte“, aber mit zunehmender Gesamtgröße des Fremdkörpers wird die gewebliche Reaktion kleiner. Es kommt zu geringeren Riesen-zellbildungen und Zeichen einer Paraffinresorption brauchen gar nicht vorhanden zu sein (*Kirschner*). Allerdings sind die Beobachtungen über größere injizierte Paraffindepots gering. Die größte in der Literatur beschriebene injizierte Hartparaffinmenge ist wohl eine kleinfäustgroße Prothese aus der Leistengegend eines Mannes, die von *Kirschner* histologisch bearbeitet wurde.

Was können wir durch die Untersuchung unseres Materials von dem oben Gesagten bestätigen, was ablehnen bzw. ergänzend hinzufügen? Zunächst sei auf einige Unterschiede hingewiesen, die zwischen unserem Material gegenüber dem im Schrifttum mitgeteilten bestehen. 1. Die Plomben übertreffen an Größe die bisher untersuchten Paraffinprothesen. 2. Das Paraffin wird bei der extrapleuralen Plombe zum Unterschied vom bisher untersuchten Material nicht in ein Gewebe injiziert, sondern in eine von quergestreifter Muskulatur, Faszie, eventuell Pleura und Knochen begrenzte, künstlich geschaffene Höhle in Form kleiner, wurstförmiger Stücke eingelegt. 3. Die beiden Plomben haben sich  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Jahre im lebenden Körper befunden, wohingegen in der Literatur die Zeiten für die Paraffinverweildauer im lebenden Gewebe meist kürzer waren.

Die Einheilung einer Plombe im Sinne der Konservierung ist schon makroskopisch deutlich. Die kugelige Paraffinmasse liegt in einer 2—3 mm dicken, derb-fibrösen Kapsel, die *Winteritz* schon 6—8 Wochen nach Anlegung der Plombe vorfand und die wir bei unseren Plomben nach 3 Jahren sehr stark ausgebildet sahen. Der im Laufe der Jahre unveränderte Befund, die gefäßarme sklerosierte Kapsel ohne wesentliche entzündliche Infiltration sind Zeichen einer durchaus reaktionslosen Dauerheilung. Das Zustandekommen der runden Form der Paraffinmasse, die ursprünglich aus wurstförmigen Einzelstücken bestand, beruht darauf, daß die derbe Plombenkapsel im Laufe der Zeit einer Schrumpfung unterworfen ist, wobei es zu einer Drucksteigerung auf die Paraffinmasse kommt. Diesen Druck innerhalb der Plombenmasse kann man nachweisen, wenn man eine uneröffnete Paraffinplombe in 37—38° warmes Wasser bringt und sie dann ansticht. Dabei wird Paraffin in Form kleiner Würste aus der Stichöffnung ausgepreßt (*Weiker*).

Von besonderem Interesse war die Frage der *Resorption* des Fremdkörpermaterials. Bevor wir histologische Untersuchungen vornahmen, stellten wir bei Fall II das Plombenvolumen nochmals fest, das uns aus dem Operationsbericht bekannt war. Nach 3jährigem Sitz hatte die Plombe noch ein Volumen von 247 cem, dem Volumen bei der Operation

gegenüber ein Minus von 3 cem. Diese geringe Differenz liegt innerhalb der Fehlergrenze und dürfte zum Teil auf kleine Absplitterungen der Paraffinmasse, die bei der Autopsie entstehen können, zurückzuführen sein. In beiden Fällen untersuchten wir eingehend die regionalen Lymphbahnen und Lymphknoten, allerdings mit negativem Ergebnis. Leider waren diese sämtlich durch ältere tuberkulöse Prozesse zerstört und verändert, so daß sie wahrscheinlich schon vor der Plombenanlegung keine Abfuhr mehr erlaubten. In einem Schnitt der Kapsel fanden wir bei der histologischen Untersuchung ein kleines Paraffingranulom, indem wir doppelbrechende Substanzen — rhombische Paraffintäfelchen — nachweisen konnten (Fall I, Schnitt 2). Das Material stammt aus den äußeren Kapselschichten vom unteren Rand des Bezirkes, wo die Plombe an der hinteren Thoraxwand fixiert ist. An dieser Stelle entsteht bei der Operation eine spitzwinklige Tasche, in der sich kleine Paraffinbröckel fangen und im Laufe der Zeit durch ein Granulationsgewebe organisiert werden können. Ein Zeichen für stärkere Resorption ist wohl hierin nicht zu sehen, wie sie für die Plombe nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen überhaupt abzulehnen ist. Wo Resorption im Schrifttum mitgeteilt wird, war Paraffin in *ein Gewebe* injiziert worden, von dem dann die Organisation und die Resorption durch entsprechende Zellreaktion ausgingen konnte. Aus diesem Grunde lehnte *Kirschner* die Einführung der Paraffinprothese für die Heilkunde ab; dies dürfte aber für die extrapleurale Plombe keine Gültigkeit haben.

Bei der Frage der *Organisation* interessierte uns pathologisch-anatomisch schließlich am meisten die makroskopisch in den Paraffinplomben zu beobachtende Septenbildung, die den Eindruck einer Organisation der Paraffinmasse hervorrufen; sie ist in Abb. 2 und 3 deutlich zu erkennen. Sie wurde auch von anderen gesehen und als Organisation gedeutet. Makroskopisch hielten wir sie zunächst für Bindegewebsstränge, die vom oberen Plombenpol in das Paraffin eingewachsen zu sein schienen. *Morr* und *Behrens* sahen gleiche Stränge und glaubten für sie dieselbe Ätiologie und denselben Aufbau annehmen zu können. Bei der histologischen Untersuchung fanden wir aber — wie schon oben eingehend beschrieben — kein Gewebe vor, sondern eine homogene Substanz, in die einige wenige Leukocyten und einige Makrophagen eingelagert waren. Die Masse gab positive Eiweißreaktionen. Zunächst wurde auch erwogen, ob es sich bei diesen um nekrotische restliche Gewebsstränge handeln könnte. Aber wo sollten sie herstammen? Bei der Operation wird unter Sicht des Auges (Ausleuchtung des Plombenbettes) das Plombenbett nach Lösung der Lungenspitze revidiert und Herr Prof. *Heller* hält es für ausgeschlossen, daß Pleura- oder andere Gewebe steile nach Ablösung in das Cavum herabhängen könnten. Außerdem sehen wir im histologischen Schnitt keinerlei Zeichen, die für ein Zugrundegehen ehemaligen Gewebes sprechen. Die Entstehung erklärt

sich folgendermaßen: Beim Anlegen der Plombe wird die Paraffinmasse in etwa daumendicken Stücken in das Plombenbett eingelegt; sehr bald entsteht ein Exsudat, das zwischen die einzelnen Partikel eindringen kann. Dort gerinnt das Exsudat und wird schließlich durch das sich allmählich zur Kugel formende Paraffin wie bei einer Paraffineinbettung histologischen Materials fixiert und bleibt unverändert liegen. Die Fibrinfärbung war nicht positiv. Das ist dadurch begründet, daß die verklumpten, dicht zusammengelagerten Exsudatmassen eingedicktes Plasma und kein ausgefällt Fibrin darstellen. *Kirschner* hat ähnliche homogene Stränge bei seinen Untersuchungen gesehen und sie als geronnene, vom erstarrenden Paraffin eingeschlossene Gewebssäfte erklärt. Auch er sah eine negative Fibrinfärbung. Wo die Stege sich dem Gewebe näherten, sah *Kirschner* geringe Zelleinwanderung und deutete diesen Vorgang als beginnende Organisation. Wir fanden eine gleichmäßige geringe Leukocyten- und Makrophageneinlagerung als Beimischung des Exsudates gut fixiert in den Randpartien der Septen, sonst keine Zeichen für Organisation.

#### Zusammenfassung.

1. An Hand von 2—3 Jahre alten Fällen mit extrapleuralen Paraffinplomben bei Lungentuberkulose werden die Einheilungsvorgänge und Resorptionsmöglichkeiten der Paraffinmasse erörtert.
2. Aus den vorliegenden anatomischen Präparaten ergibt sich eindeutig, daß eine extrapleurale Paraffinplombe bei richtigem Sitz eine Spitzkaverne vollständig zum Kollaps bringt und allmählich zu einer reaktionslosen Dauereinheilung kommt.
3. Eine Organisation des Paraffin, ein Eindringen von Granulationsgewebe, bleibt vollkommen aus. Die auf der Schnittfläche der Plomben als Bindegewebsstränge und Gefäße imponierenden Septen bestehen mikroskopisch aus geronnenen Exsudatmassen, die bei Anlegung des Plombenbettes entstehen und zwischen dem schichtweise eingelegten Paraffin eingebettet und gut fixiert werden.
4. Es kommt zu einer Abkapselung und Konservierung des Paraffin, wobei so gut wie nichts von der Plombenmasse resorbiert wird. Nach 3 Jahren ergibt sich nur ein innerhalb der Fehlergrenze gelegener Gewichtsverlust von wenigen Gramm.

---

#### Schrifttum.

*Baer*: Münch. med. Wschr. 1913 II, 1587. — *Behrens*: Schweiz. med. Wschr. 1932 II, 1010.; 1933 I, 60. — *Tubercle* 1933, 1597. — *Benedeck*: Pester med.-chir. Presse 1923, 311. — *Broeckaert et de Buck*: Bull. Acad. Méd. Belg. 1903, 111. —

*Comstock*: Med. Rec. 1902 II, 613. — *Eckstein*: Beil. Zbl. Chir. 1902 II. — *Eschweiler*: Arch. f. Laryng. 75, 17 (1905). — *Fischer u. Birt*: Beitr. path. Anat. 44, 412 (1920). — *Fischer-Wasels*: Frankf. Z. Path. 44, 412 (1933). — *Franck*: Med. Klin. 1909 I, 282. — *Gaertner*: Frankf. Z. Path. 51, 1 (1932). — *Gebleren, v.*: Virchows Arch. 184, 244 (1925). — *Gersuny*: Z. Heilk. 1900, 190. — Zbl. Gynäk. 1901, 135. — *Groß*: Beitr. klin. Chir. 24, 211. — *Heller u. Schröder*: Dtsch. Z. Chir. 250, 197 (1938). — *Hertel*: Graefes Arch. 55, H. 2, 16. — *Hüper*: Frankf. Z. Path. 1923, 267. — *Juckuff*: Arch. f. exper. Path. 32, 124 (1893). — *Kirschner, L.*: Virchows Arch. 182, 339 (1905). — *Löschke*: Zit. nach *Winternitz*. — *Meyer*: Münch. med. Wschr. 1901 I, 417. — *Moskowicz*: Wien. klin. Wschr. 1901 I, 193. — *Morr*: Würzburg: K. Triltsch 1937. — *Quincke*: Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. 9, 305. — *Rose*: Beitr. klin. Chir. 134, 244 (1925). — *Rost*: Zit. nach *Winternitz*. — *Sakurane*: Arch. f. Dermat. 80, 401. — *Sauerbruch*: Beitr. klin. Chir. 90, H. 2, 36. — *Schlange*: Kirschner-Nordmann, Bd. 4/2, S. 616 u. 656. 1928. — *Schlager*: Zit. nach *Winternitz*. — *Schmoll*: Münch. med. Wschr. 1922 I, 295. — *Schert*: Beitr. klin. Chir. 1907, 601. — *Semb*: Oslo: Nationaldr. 1935. — *Spengler*: Dtsch. med. Wschr. 1903 I, 312, 363. — *Stein*: Stuttgart: Ferdinand Encke 1904. — Dtsch. med. Wschr. 1901 I, 670, 690. — *Steindl*: Zbl. Urol. 31, 209 (1928). — *Tuffier et Lœwy*: Paris méd. 1914, No 10, 68. — *Turban*: Berl. klin. Wschr. 1899 I, 458. — *Weiher*: Schweiz. med. Wschr. 1924 I, 4. — *Winternitz, A.*: Dtsch. Z. Chir. 235, 752 (1932).

---