

Aus der Tbc.-Abteilung (Chefarzt: Dr. A. PALAMIDES)
des Waldkrankenhauses Halle-Dölau (Ärztlicher Direktor: Dr. K. VOGEL)

Kritische Betrachtungen zur Polyamidplombe

Von

LUITFRIED BERGMANN und ANASTASE PALAMIDES

Mit 8 Textabbildungen

(Eingegangen am 14. Juni 1955)

Die Plombe hat als selbständige Operation in der Thoraxchirurgie eine annähernd 45jährige Geschichte. Bei ihrer Entdeckung bestanden die gleichen Probleme, an deren Lösung auch heute noch gearbeitet wird. Ziel der Operation ist, einen örtlich begrenzten Kollaps über dem Haupterkrankungsgebiet der Lunge zu fixieren, ohne das Knochengerüst des Thorax wesentlich zu verändern. Über die Technik der dabei notwendigen Pneumolyse bestehen nur noch geringe Meinungsverschiedenheiten. Das von SAUERBRUCH, GRAF, SCHMIDT u. a. entwickelte extrapleurale Vorgehen wurde von KREMER, TROUT und HERTEL modifiziert in der Absicht, der Plombe ein festeres Lager zu geben und die Gefahr von Durchbrüchen und Infektionen zu verringern.

Mit dieser Vervollkommenung der Operationstechnik hat die Entwicklung eines geeigneten Füllmaterials nicht ganz Schritt halten können. Es ist die Frage, ob dieses Problem überhaupt restlos zu lösen ist. Schon den Pionieren der Plombe TUFFIER und BAER war bei der Suche nach einem geeigneten Plombenmaterial klar, welche drei Eigenschaften von ihm erwartet werden müssen:

1. Gewebefreundlichkeit, d. h. keine chemische oder physikalische Irritation des Organismus, 2. gute Anpassung an die präformierte Höhle bei geringem Gewicht, 3. Widerstandsfähigkeit gegenüber einer Resorption durch den Körper. Als 4. Forderung möchten wir noch anschließen: Die Plombe darf kein Hindernis für ein weiteres operatives Vorgehen bilden, wenn das Bestehen einer Restkaverne oder Unverträglichkeitserscheinungen dies verlangen.

Ein kurzer Überblick, wie weit die wichtigsten bisher bekannt gewordenen Stoffe diesen Forderungen nahekommen, scheint uns für das Verständnis der nachfolgenden Untersuchungen wichtig zu sein. TUFFIER legte körperfremdes Fettgewebe ein, Lipom oder Netz. Es heilte ausgezeichnet ein, wurde aber zu rasch resorbiert. Etwa zur gleichen Zeit (1913) entdeckte BAER in einem Paraffingemisch verschieden hoher Schmelzpunkte ein knetbares, elastisches, nicht resorbierbares Material. Diese BAERSche Paraffinplombe konnte bis vor wenigen Jahren durch kein anderes Material von ihrem ersten Platz verdrängt werden. Die Ansicht JESSENS, daß sie ein „chirurgisches Greuel“ sei, blieb vereinzelt. SAUERBRUCH gab ihr eine besondere Operationstechnik. Er wählte im Gegensatz zu BAER als Eingang eine dorsale Resektionslücke und löste in der bekannten „richtigen“ Schicht zwischen Fascia endothoracica und Pleura parietalis. KREMER modifizierte dann diese Technik, indem er von einer größeren Resektionslücke in der 3. Rippe das innere Periostblatt der nächsten oberen und unteren

Rippe ablöste und auf die zurücksinkende Lunge deckte. Die Trennung von der zwischen den Rippen verbleibenden Intercostalmuskulatur geschah über der Fascia endothoracica. Die Intercostalnerven wurden durchschnitten. TROUT und HERTEL gingen einen Schritt weiter und verlagerten auch die Intercostalmuskulatur auf die Lunge. Ein ähnliches Vorgehen wird heute im englischsprachigen Schrifttum mit einem sehr treffenden Ausdruck als „Bird-cage-Technik“ (LUCAS und CLEVELAND) bezeichnet. Neben der primären Plombierung von Obergeschoßprozessen kannte SAUERBRUCH auch die Plombierung von starren Restkavernen unter Thorakoplastik als „Ergänzungsoperation“, sowie das gezielte Einbringen bei kavernenösen Prozessen im Mittel- und Untergeschoß.

Spätperforationen der Paraffinplombe in tuberkulöses Lungengewebe waren die Ursache, daß man das Paraffin durch andere Plombenmassen zu ersetzen versuchte. Vorschläge, wie das Einlegen eines Gummischwammes (SEIDMANN), eines Badeschwammes (SCHULZE), oder von Vivocoll (HEINE), vermochten sich nicht durchzusetzen. Bessere Erfolge wurden mit einer Wachs-Gelatine-Plombe (P. G. SCHMIDT) und einer kautschukartigen Masse aus Polyvinylalkohol, dem Grundmaterial des BRAUNschen Synthofils, einem der ersten Kunststoffe (REHN), erzielt.

In den letzten 10—15 Jahren haben diese sog. Plasten in vielen Fachgebieten der Medizin große Bedeutung erlangt. Verschiedene dieser organischen Polymerisationsprodukte fanden auch Eingang in die Plombentechnik. Die wieder aufgenommene Resektionsoperation in der Lungenchirurgie verlangte außerdem gut einheilende Endoprothesen, um postoperative Verlagerungen der Brustorgane nach Pneumektomie mit dadurch bedingter Funktionseinbuße zu verhindern. Die im westlichen Ausland teils als Hohl-, teils als Vollkörper angegebenen Lucidkugeln aus Methylmetacrylat, dem Stoffe des Plexiglasses (WILSON, BAKER, BUENTE, WOODS, JOLY und VILLEMIN) vermochten sich in Deutschland nicht durchzusetzen. INADA, SATO und andere japanische Autoren, sowie TRENT und MOODY berichteten über enorme Schwierigkeiten bei der Wiederentfernung der von Bindegewebe eingehüllten Kugeln. HANSEN, LINDÉN, v. ROSEN und BING entdeckten im Polyäthylen einen besonders gewebsfreundlichen Kunststoff, der sich durch seine elastischen und plastischen Eigenschaften dem Lucid als überlegen erwies und der z. Zt. wohl der gebräuchlichste Füllkörper ist (STUCKE und VIERECK).

Die erste Mitteilung über eine Plombierung mit dem Polyamid Perlon erschien 1951 von ANSTETT. Das Material besteht aus einem Polyamid vom Typ des Polycaprolactam, das aus Aminocarbonsäuren bzw. aus Lactamen gewonnen wird (THINIUS). Die Plombe selbst besteht aus einem grobmaschigen Netz von gewirnten Perlonfasern, das bei der Operation mit verschiedenen großen Perlonbällchen (2 g, 4—5 g und 10—11 g) in einer Zahl von 8—25 zu einem prall elastischen, der Größe der Höhle entsprechenden Kissen gestopft wird. Die einzelnen Bällchen sind wiederum von einer zartmaschigen Perlongaze eingehüllt. Auseinandergezupft haben sie das Aussehen eines grobmaschigen Strumpfes. Als Technik gab ANSTETT zunächst die oben angeführte Methode der extrapleuraleen Lösung, sowie bei derberen Verschwartungen das KREMERSche Verfahren an. In einer zweiten Mitteilung 1952 berichtete er über seine Erfahrungen mit einer Kombination von Vierrippenplastik und Plombe. Nach subperioistaler Resektion

der oberen 4 Rippen, Durchtrennung der Intercostalmuskulatur paravertebral und Schaffung einer teils extrapleural, teils subcostal gelösten Tasche im Sinne MAURERS wird in die so geschaffene Operationshöhle ein Perlonkissen eingepaßt, wobei besonders Gewicht auf die Fixierung des Kissens durch Haltenähte an den stehengebliebenen Rippen und im paravertebralen Raum an den Mm. multifidi gelegt wurde. Der Grundgedanke war, durch sparsame Rippenresektion und Abstützen der Brustwandlücke Mediastinalverschiebungen mit Pendelatmung und Mediastinalflattern zu verhindern. Durch Verlagerung der abgelösten Weichteile auf die Lunge im Kavernenbereich sollte das bakteriell verseuchte subpleurale Gebiet gemieden und der Lymphabfluß nicht gestört werden. In seiner jüngsten Mitteilung (1954) über 366 Fälle hat ANSTETT auf Grund von postoperativen Komplikationen bei der extrapleuralen Lösung, wie Plombenempyeme und Bronchialfisteln, die nach seinen Angaben etwa dem Hundertsatz der Pneumolysenoperation entsprachen, das KREMERSche Verfahren als die Methode der Wahl bei der Anwendung der Polyamidplombe angegeben. Innerhalb einer Sechsmonatsfrist und teilweise weit darüber hinaus seien diese Komplikationen dann nicht mehr eingetreten.

Unsere eigenen Erfahrungen mit der Polyamidplombe beziehen sich auf 112 Operationen bei 110 Patienten. Tabelle 1 gibt die Einteilung der Fälle nach

Tabelle 1. Aufgliederung nach Operationsart und -ergebnis

Gruppe	Operationsart	Fallzahl	Aus- gewertet	Ohne Kaverne	Rest- kaverne mit Bacillen	Rest- kaverne ohne Bacillen	Exitus
I	a) OG extrapl.	37	35	12	12	8	3
	b) OG KREMER	3	2	1	—	1	—
II	a) gez. Pl. extrapl.	11	11	3	4	2	2
	b) gez. Pl. KREMER	1	1	—	1	—	—
III	OG Plastik						
	+ Plombe	5	4	2	2	—	—
IV	Pneumolyse						
	+ Plombe	2	2	—	2	—	—
V	a) Korr. Plastik						
	+ parav. Pl.	4	4	2	2	—	—
	b) Korr. Plastik						
	+ parast. Pl.	2	2	1	1	—	—
	c) Korr. Plastik						
	n. Kavernost.	1	1	—	—	1	—
VI	OG Plastik						
	+ parav. Stützpl.	47	nicht ausgewertet				
	Insgesamt	112	62	21	24	12	5

Operationsart, Tabelle 2 die Einteilung des Krankenmaterials nach dem ROLOFF-schen Indikationsschema für die operative Behandlung der offenen Lungentuberkulose an. Wir führten im Januar 1955 eine Nachuntersuchung der Kategorien I—V durch. Die Gruppe VI, die Patienten mit einer Obergeschoßplastik und einer paravertebralen Perlonplombe umfaßt, wurde bereits vor einem Jahr nachuntersucht. Wir haben darüber in einer gesonderten Arbeit berichtet. Wir legten Wert darauf, unsere Befunde durch die Tomographie zu sichern, da der Übersichtsfilm allein bei der Polyamidplombe nur allzu leicht zu Selbsttäuschungen führen kann.

Tabelle 2. *Operationsergebnis nach dem ROLOFFSchen Indikationsschema*

Gruppe	Zahl der Operierten	Ausgewertet	Ohne Kaverne	Rest-kaverne mit Bacillen	Rest-kaverne ohne Bacillen	Exitus
A	11	11	8	1	2	—
B	36	34	12	14	5	3
C	16	15	1	9	3	2
insgesamt	63	60	21	24	10	5

Ausgewertet werden können aus den Gruppen I—V nur 62 Operationen bei 60 Patienten. Ein Patient starb bereits nach Jahresfrist an einem Bronchialcarcinom, ein zweiter wenige Wochen nach Operation durch Suicid und bei einem dritten mußte eine in der Kremer-Schicht eingelegte Plombe wegen erheblicher Beeinträchtigung des Herz- und Kreislaufsystems (Hypertoniker) nach 4 Tagen entfernt werden. Die Operationen verteilen sich in folgender Weise auf die letzten 3 Jahre: 1952 = 13, 1953 = 51 und 1954 = 1. Bei der Mehrzahl der Operierten sind also nunmehr annähernd 2 Jahre nach dem Eingriff verstrichen. Dieser Zeitpunkt ist nach ROLOFF der früheste, der uns berechtigt, von einem Dauererfolg zu sprechen, wenn wir in wiederholten Auswurfuntersuchungen keine Tuberkelbacillen nachweisen und röntgenologisch keinen Zerfall von Lungengewebe mehr erkennen. Dies ist aber bei 62 ausgewerteten Operationsfällen nur in 21 möglich. In 36 Fällen bestehen noch Kavernisierungen auf der Operationsseite. 12 Patienten mit diesen kollapsresistenten Kavernen waren in den letzten Monaten negativ. 5 Patienten sind inzwischen verstorben, davon 4 an den Folgen einer Infektion bzw. Perforation der Plombe. Der 5. Patient starb an einem Spontanpneumothorax der kontralateralen Seite. Infekte in der Plombe traten insgesamt in 9 Fällen auf, wobei 8 mal bronchopulmonale Fisteln mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten (Tabelle 3).

Es ist natürlich, daß bei der Analyse des Krankenmaterials nach dem ROLOFFSchen Indikationsschema die Operierten der Gruppe A am günstigsten abschneiden. Im ganzen kann aber dieses Ergebnis eines kollapstherapeutischen Eingriffes wenig befriedigen. Wir werden im folgenden zu klären versuchen, warum es 1. zu der verhältnismäßig hohen Zahl von Restkavernen kam und 2. zu den Plombenvereiterungen. Bei Erörterung der ersten Frage erscheint es uns notwendig, sich

Tabelle 3. *Plombenperforationen und -infektionen*

Gruppe	Nr.	Name	Operationsart	Operationsdatum	Eintritt der Infektion	Fistel	Datum der Entfernung	Exitus
III	1	E. B.	OG extrapl.	18. 3. 53	IX. 54	i. F.	—	—
III	2	W. F.	OG extrapl.	21. 5. 52	I. 53	i. + ä.F.	25. 6. 53	—
III	3	J. F.	OG KREMER	13. 7. 53	V. 54	i. F.	X. 54	—
II	4	H. G.	OG extrapl.	23. 7. 52	VIII. 53	i. F.	16. 3. 54	—
II	5	F. H.	OG extram.	15. 1. 53	V. 53	i. + ä.F.	2. 10. 53	—
III	6	H. K.	gez. Pl. extrapl.	6. 5. 53	IV. 54	i. F.	17. 8. 54	—
II	7	R. N.	OG extrapl.	23. 6. 53	VII. 53	—	—	—
III	8	E. R.	OG extrapl.	21. 8. 53	VIII. 54	i. F.	26. 1. 55	—
I	9	E. Sch.	OG extrapl.	1. 7. 53	XII. 53	i. F.	2. 4. 54	+
I	10	E. Sch.	gez. Pl. extrapl.	25. 2. 53	II. 53	i. F.	22. 7. 53	+
III	11	B. W.	OG extrapl.	14. 10. 52	V. 53	i. F.	10. 11. 53	+
III	12	W. C.	OG extrapl.	12. 8. 53	IV. 54	i. F.	9. 5. 54	+

noch einmal in kurzen Zügen Wesen und Zweck der Kollapstherapie, die in erster Linie Kavernentherapie sein soll, zu vergegenwärtigen. Nach SEMB ist die Grundbedingung für eine Kavernenheilung, daß die Lunge im Kavernenbereich freigesetzt wird, um ihr Gelegenheit zu geben, sich zusammenziehen zu können. Solange sie noch mit der Brustwand verbunden ist, wirken elastische Züge auf die Kaverne, die einer Schrumpfung entgegenstehen. Ist die Lunge einmal durch einen kollapstherapeutischen Eingriff von diesen zentrifugalen Kräften befreit, überwiegen die zentrifugalen gegen den Hilus hin gerichteten Kräfte der eigenen natürlichen Elastizität, die zu einer konzentrischen Retraktion des Lungengewebes führen. Den idealen Kollaps in diesem Sinne stellt der verwachsungs-freie Pneumothorax dar (Abb. 1). Verschiedene Schrumpfkraften können sich

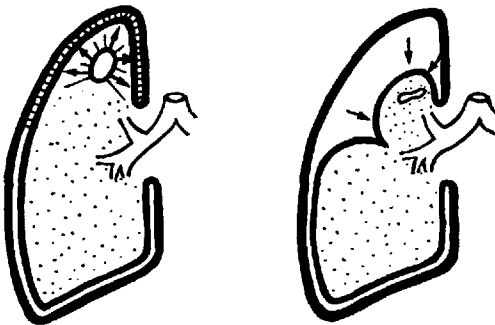


Abb. 1. Schematische Darstellung des Kollapsmechanismus bei dem intrapleuralem Pneumothorax (nach SEMB)

nun ungehinderter auf die Kaverne auswirken: Es sind dies einmal der konzentrische Narbenzug der Kavernenwand selbst, zum anderen Zugkräfte aus den teilweise durch Atelektase indurierten Lungenbezirken der Umgebung (perikavernöse Atelektase, WURM). Welche Bedeutung die Verkürzung des Bronchialbaumes sowie der Ableitungsbronchus bei diesen Vorgängen haben, ist von SEMB, WURM u. a. genügend betont worden.

Die Wahl der Kollapsform hat sich danach zu richten, ob eine elastische Frühkaverne oder eine starre Kaverne einer späteren Entwicklungsstufe vorliegt. Nach W. SCHMIDT ist für die Frühkaverne in erster Linie die temporäre Form des intrapleuralem Pneumothorax angezeigt, für die späte Früh- und frühe Spätkaverne dagegen der extrapleurale Pneumothorax. Thorakoplastik und Plombe waren als Formen des Dauerkollapses vor Einführung der Resektionsbehandlung vor allem für die Heilung der starren Spätkaverne bestimmt. Ursprünglich wurde die Plombierung nur dort angewandt, wo eine Thorakoplastik wegen Doppelseitigkeit, Alter des Patienten oder kardialen Funktionsstörungen nicht gewagt werden konnte. Später wurden die engeren Grenzen der Plombenindikation sowohl zum extrapleuralem Pneumothorax hin als auch zur Thorakoplastik überschritten.

Bei den Obergeschoßprozessen unseres Krankengutes handelt es sich meist um apikal oder infraclaviculär gelegene Kavernen mit starrer Wandungen von durchschnittlich 2,2 cm Größe. Um Entspannung, nicht Kompression zu erzielen, waren wir bestrebt, die Lösung in der Spitze bei den Gruppen I und II möglichst vollständig zu erreichen. Bei mediastinalen Verwachsungen waren wir mit Rücksicht auf die drohenden Komplikationen zurückhaltender.

Es gilt nun zu untersuchen, wie weit die Perlonplombe ihre Aufgabe, eine selektive Entspannung der Lunge im Kavernenbereich aufrechtzuerhalten, zu erfüllen vermag. In Abb. 2 sind die im folgenden geschilderten Vorgänge schematisch dargestellt. Da das Perlengewebe selbst fast keinen Schatten gibt, läßt sich auf einer sofort nach der Operation angefertigten Röntgenaufnahme ausgezeichnet erkennen, wie weit die Lunge gelöst wurde (Abb. 3). Das mediastinal meist nicht vollständig frei gesetzte Lungengewebe bildet auf der Röntgenaufnahme

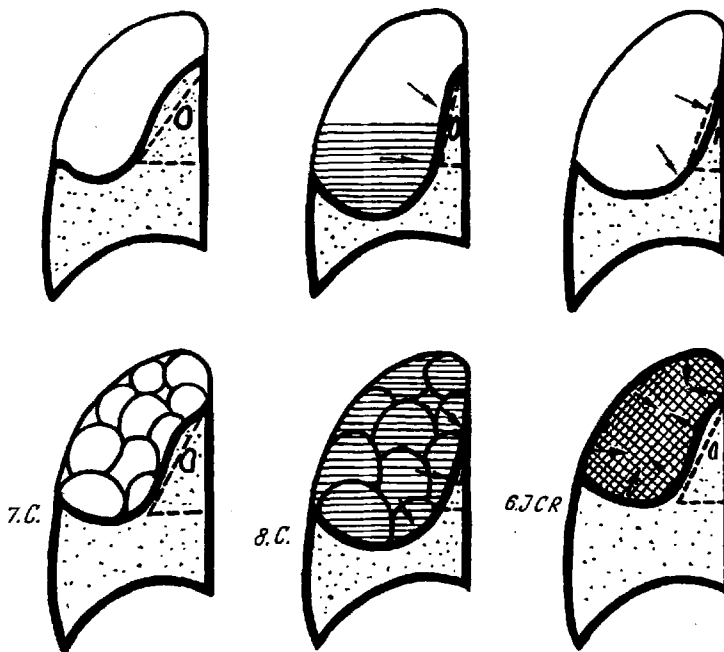


Abb. 2. Schematische Darstellung des Kollapsmechanismus bei dem extrapleuralem Pneumothorax und bei der Polyamidplombe

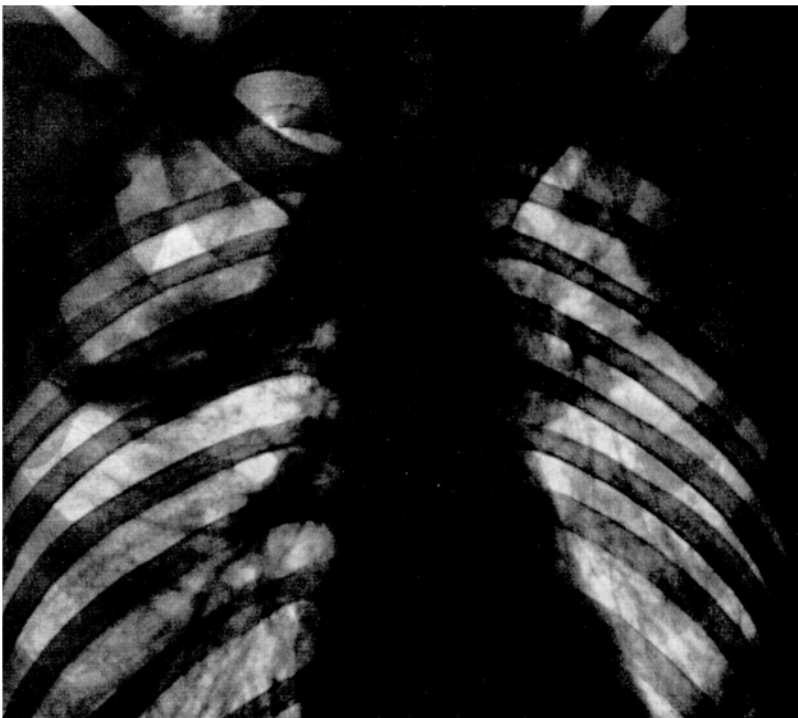


Abb. 3. Lungenkollaps bei einer rechtsseitigen, extrapleural eingelegten Polyamidplombe, wie er sich unmittelbar nach Operation darstellt. Plombenkörper gibt noch keinen Schatten. Untere Grenze 7. Hinterrippe. Kaverne im dreieckförmig kollabierten Obergeschoß (Bettaufnahme mit Röntgenkugel)

ein rechtwinkeliges Dreieck, dessen Spitze in Gegend des Sternoclaviculargelenkes und dessen Basis etwa in Höhe der 7. bis 8. Hinterrippe liegt. Die Hypothenuse des Dreieckes ist je nach Beschaffenheit der Kaverne und des perikavernösen Gewebes mehr oder weniger konvex geformt. Die Größe des Winkels β an der Spitze hängt wesentlich von dem Grad der mediastinalen Lösung ab. Die noch wenig kollabierte Kaverne zeichnet sich innerhalb dieses Dreiecks deutlich ab. Wenige Tage später ist ein dichter Schleier über das Bild gezogen. Die Plombe ist nun mit Blut und dem durch Fremdkörperreiz entstehenden Exsudat durchtränkt. Nach „in vitro“-Versuchen von BALDAMUS und BERTHOLD verändert sich dabei die Größe des Plombenkörpers nicht, da die Perlonfaser selbst kein Wasser aufnimmt und passiv $\frac{9}{10}$ des vom Plombenkörper eingenommenen Raumes mit Wasser aufgefüllt werden kann, ohne daß eine Volumenänderung auftritt. Auf Grund dieser Experimente und Beobachtungen bei gelegentlichen Entlastungspunktionen nehmen die gleichen Autoren an, daß sich das Exsudat mantelförmig um den Plombenkörper legt und so die Schattenvergrößerung auf dem Röntgenbild zu erklären ist. Die untere Plombengrenze, die bei der Operation durchschnittlich in Höhe der 7. Hinterrippe lag, tritt nun um einen ICR tiefer, wobei sie nach unten stärker durchhängt. Paramediastinal ist das oben beschriebene Dreieck auf der Röntgenaufnahme nicht mehr zu sehen, da die eingetretene Gewichtszunahme die Lunge hier weiter zusammendrückt. Eine weitere Lösung der Pleura nach der Operation mit Abrutschen der Plombe in die Tiefe, wie sie bei der Paraffinplombe beobachtet wurde, ereignete sich dank der guten Fixation nicht. Entlastungspunktionen im postoperativen Stadium waren in unseren Fällen nicht notwendig, da es bei unserem vorwiegend extrapleuralem Vorgehen nie zu erheblichen Flüssigkeitsbildungen bedrohlichen Ausmaßes kam.

In den nun folgenden Wochen und Monaten treten verschiedene Wechselwirkungen zwischen Plombe und Organismus auf. Zunächst kommt es ähnlich wie bei der Pneumolyse und der Thorakoplastik zu einer Resorption der Nachblutung. Diese wird von der bereits erwähnten Fremdkörperexsudation abgelöst, so daß sich die Ausdehnung der Verschattung kaum verändert. Das Exsudat weist eine klare, bernsteingelbe Farbe auf, in dem sich mikroskopisch nur wenige Zellen befinden. Es scheint individuell verschieden zu sein, in welcher Stärke es auftritt und wann und wie weit es resorbiert wird. Wir selbst gewannen bei einem 46jährigen Patienten etwa 50 cm³ Exsudat durch axillare Punktion einer 5 Monate im Thorax befindlichen Plombe. Bei einer 23jährigen Patientin fiel uns auf, daß sich die Verschattung einer vor 20 Monaten eingelegten, gezielten Plombe des Mittelgeschosses im letzten Vierteljahr um einen ICR vergrößert hatte. Die Punktion ergab auch hier Flüssigkeit der oben beschriebenen Art. Die Rivalta-probe war negativ. Im Gegensatz dazu blieben Punktionsversuche bei zwei 17 und 19 Monate alten Plomben erfolglos. Die Punktionsnadel traf hier auf sehr derbes Gewebe.

Die Filmserie gibt einen guten Hinweis, wann die Resorption des Ergusses eintritt und die bindegewebige Einsprossung einsetzt. Dieser Zeitpunkt ist im allgemeinen 3—6 Monate nach Operation. Die untere Grenze des Plombenschattens rückt allmählich wieder nach oben, am Hilus und paramediastinal ist wieder Lungengewebe zu erkennen (Abb. 4). Nach Ablauf eines Jahres im Durchschnitt hat die Plombe wieder ihre ursprüngliche Größe erreicht. Dieser Zeit-

punkt schwankt in Abhängigkeit von der Resorption des Exsudates in den Grenzen von 6—14 Monaten. Auf der a.p.-Aufnahme, besonders deutlich aber auf Schichtaufnahmen, erscheint nun wieder das oben beschriebene Dreieck und in ihm nur zu oft die noch nicht verödete Kaverne. Man könnte nun annehmen, daß das in den wenigen Monaten noch nicht geschrumpfte Lungengewebe seine alte Ausdehnung wieder eingenommen hat, da durch Resorption des Exsudates die Kompression auf das Lungengewebe aufgehoben wurde. Dieser Erklärung stehen Beobachtungen am extrapleuralem Pneumothorax entgegen. Hier wird die Lösung der Lunge in gleicher Ausdehnung wie bei der Plombe



Abb. 4. Gleicher Patient wie Abb. 3, 3½ Monate p. op. Plombenkörper hat fast Volumen wie am Operationstag wieder eingenommen. Paramediastinal ist eine Verbreiterung des Kollapsdreieckes eingetreten

geschaffen, ohne daß sofort ein vollständiger paramediastinaler Kollaps eintritt (Abb. 2). Im Röntgenbild nimmt der gelöste Anteil der Lunge auch bei der Pneumolyse die bereits bei der Plombe erwähnte Dreiecksform ein. In wenigen Tagen verändert sie sich in der Weise, daß der Winkel β kleiner und die Hypothense zunehmend konkav wird. Es kommt also, wenn wir das flächenhafte Röntgenbild räumlich deuten, zu einer Erweiterung der Pneumolysenhöhle in die Breite und Tiefe. Die Ursache dafür ist in der weiteren Entspannung der Lunge zu sehen, die infolge der ständigen Luftnachfüllungen ungehindert vor sich gehen kann (Abb. 2). Inzwischen bildet sich bekanntlich bei der Pneumolyse aus Mesenchymzellen eine Art Mesothel, das als spiegelglatte Schicht die extrapleurale Höhle auskleidet. Die Voraussetzungen für das Einsetzen der schon geschilderten Schrumpfungsvorgänge an der Kaverne sind so gegeben. Zu einer vorzeitigen Verkleinerung der Pneumolysenhöhle kommt es nur dann, wenn nicht entfernte Coagula einem Organisationsprozeß anheimfallen.

Auch bei der Perlonplombe entwickelt sich eine bindegewebige Kapsel. Ein zellreiches, vor allem aus Fibro- und Histiozyten bestehendes Gewebe, dem vereinzelt Lympho- und Leukocyten beigemischt sind, dringt in das äußere Netz

ein. Es umscheidet die einzelnen Fäden und Fasergruppen und wandelt sich von der Peripherie zum Zentrum allmählich in kollagenes Bindegewebe um. Stärkere Gewebiszüge durchziehen wie Straßen die Kapsel und benützen die Fasern des Netzes als Klettergerüste (MERZ). Die äußere bindegewebige Umhüllung der Plombe erreicht im allgemeinen eine Stärke von 2—5 mm. Im 6.—7. Monat nach Operation ist bereits eine innige Verfilzung zwischen Plombenkörper und Kapsel eingetreten. Nach den Untersuchungen von KLUGE hat sich zu diesem Zeitpunkt die Plombenrandzone in eine dickere bindegewebige Schwarte umge-

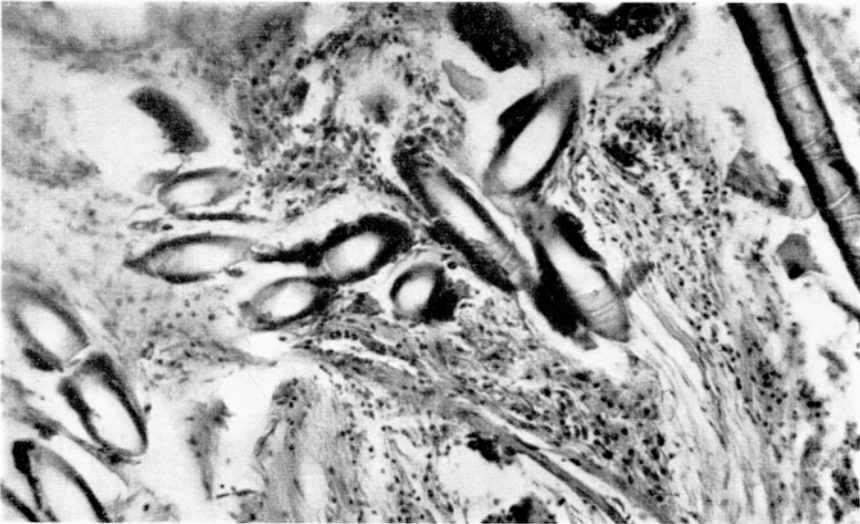
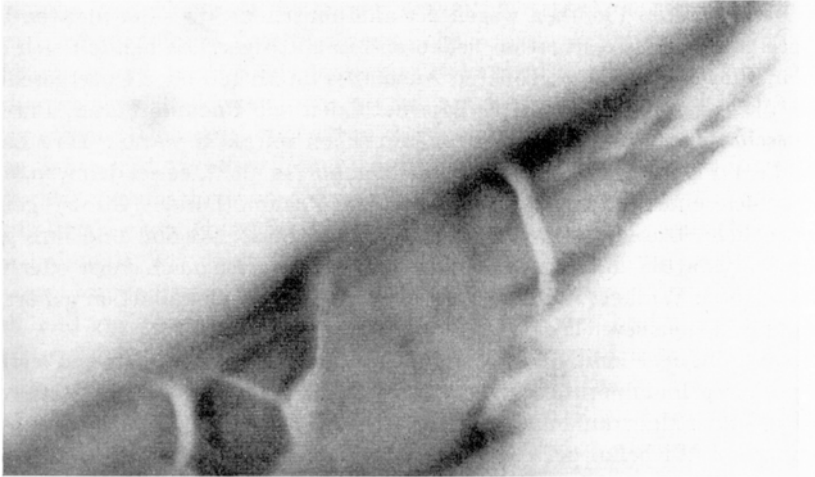


Abb. 5. Schnitt durch eine Polyamidplombe, 16 Monate nach Operation. Im kollagenen Bindegewebe sind Perlonfasern eingeschlossen, die wiederum fast ausschließlich von Fremdkörperriesenzellen umgeben sind. Die Perlonfasern erscheinen in ihrem zentralen Anteil optisch leer. Der Rand der Fasern färbt sich mit der Färbung nach Hämatoxylin-Eosin blaurot und nach VAN GIESON gelbbraun mit einem bläulichen Unterton an. Die längsgetroffene Faser zeigt besonders gut den geldrollenartigen Zerfall. (Hämatoxylin-Eosinfärbung, 40fache Vergrößerung)

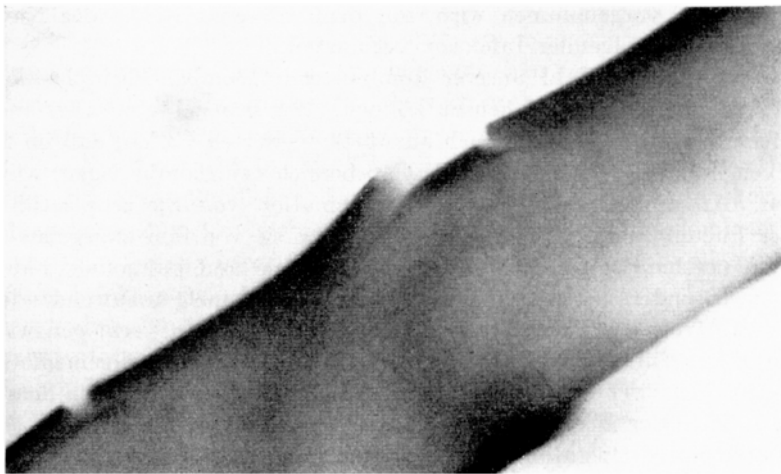
wandelt, die er bei Einlegung der Perlonplombe in die subperiostale Schicht stärker ausgebildet fand als bei der Operation in der Pneumolysenschicht. In den nun folgenden Monaten nimmt die Gesamtplombe infolge allmählicher Resorption des Exsudates wieder ihr ursprüngliches Volumen ein. Gleichzeitig kommt es aber zu einer gesteigerten Entwicklung des Narbengewebes der Kapsel und es setzt so eine gewisse konzentrische Schrumpfung ein. Das Lungengewebe wird infolge seiner innigen Verbindung mit der Kapsel nachgezogen und an seiner Entspannung verhindert. Die noch nicht vernarbte Kaverne kann sich unter diesen zentrifugalen Zugkräften erneut entfalten (Abb. 2). In diesem Vorgang scheint uns eine ausreichende Erklärung für die verhältnismäßig große Zahl von Restkavernen bei unseren nachuntersuchten Patienten gegeben zu sein.

Im 2. Jahr nach Operation beobachten wir eine Verkleinerung des Verschattungsbezirktes im Röntgenbild gegenüber dem ursprünglichen Ausmaße in der apikokaudalen Richtung um eine Rippenbreite, in der frontalen Richtung im entsprechenden Verhältnis dazu. Es kommt neben der fortschreitenden bindegewebigen Durchdringung des Plombennetzes auch zu einer allmählichen Auf-

lösung der Perlonfasern in demselben. Dieser Prozeß ist bereits frühzeitig auf histologischen Schnitten durch die Plombenkapsel zu erkennen. Er wurde von MERZ, SCHULZE-BRÜGGEMANN und STRIETZEL bei herausgenommenen Perlonplomben und in gleicher Weise von MÜLLER, AUGUSTIN und neuerdings BURK-



a



b

Abb. 6a u. b. Perlonfasersplitter aus dem sterilen Punktat einer 20 Monate alten Polyamidplombe. Scholliger Zerfall in verschiedenen Schichthöhen

HARDT an Präparaten von Narbengewebe nach Perlonnetzimplantation und Perlonnähten beschrieben. Die Abb. 5 gibt einen histologischen Schnitt durch eine Plombenkapsel, 16 Monate nach Operation, wieder. Man beobachtet, wie es durch das Eindringen von Granulationsgewebe in den Perlonfaden zu Randaufsplitterungen, Einschnürungen und scholligem Zerfall gekommen ist. Die Abb. 6a und b geben besonders gut die gitterartigen, diagonalen Risse des Fadensmantels wieder. Sie sind Abbildungen von Fasersplittern, die wir im sterilen

Punktat einer 20 Monate alten Polyamidplombe fanden. Die Abb. 5 zeigt Fremdkörperriesenzellen, die die einzelnen Bruchstücke umschneiden und weiter intracellulär abbauen¹.

Während wir so in gewissen Schrumpfungsvorgängen der Plombe die Ursache für die ungünstigen Ergebnisse der Plombierung von Obergeschoßkavernen sehen, ist bei den gezielten Plomben wegen des anatomischen Sitzes der meisten Kavernen bereits die Anfangssituation bedeutend ungünstiger. Es handelt sich durchwegs um Einschmelzungen größeren Ausmaßes im Mittel- oder Untergeschoß der Lunge, die gegenüber anderen Kollapsmethoden wie Pneumothorax, Phrenicuspneumotomie und Pneumoperitoneum schon refraktär waren. Ihre Lage erlaubte die Vornahme einer Plastik oder Pneumolyse nicht, es sei denn, man hätte den Versuch eines gezielten extrapleuralen Pneumothorax (Good) gemacht. Der erhebliche Durchmesser des Brustkorbes in dieser Region und ihre geringe Fixierung gestatten der Kaverne meist ein Ausweichen nach vorn oder in den mittleren toten Winkel (HEIN). Diese Art der Kavernenlokalisation gehört heute in den Indikationsbereich der Lungenresektion.

Etwas günstiger sind die Resultate bei den Korrekturen einer Plastik mit Hilfe gezielter Plombierung. Bei 3 von 6 Operierten wurden die Restkavernen beseitigt. In der Mehrzahl handelt es sich hier um Kavernen, die mit ihrer medialen Wandung am Wirbelkörper oder Mediastinum fest verbacken sind. Um sie allseitig in den Kollaps zu bringen, muß bei ihnen oftmals zu einer scharfen Lösung geschritten werden. Diese ist aber, ob sie nun bei einer Korrekturplastik oder einer Resektion vorgenommen wird, mit dem schweren Risiko des Kaverneneintrisses und nachfolgender Infektion verbunden.

Zu gering ist die Zahl unserer kombinierten Plomben-Kleinplastiken, um daraus bindende Schlüsse ziehen zu können. Wir beobachteten aber auch hier bei einigen sowohl bei uns als auch auswärts operierten Fällen, daß im 2. postoperativen Jahr Kavernen, die im Kollapsbereich der Plombe lagen, wieder erschienen. ADELBERGER sieht in der Kombination von Spitzenplastik, extrapleuraler Pneumolyse und Protheseneinlage, wie sie von ihm angegeben wurde, bei einem bestimmten Indikationsbereich (kardiale und pulmonale Funktionsstörungen, besonders bei älteren Patienten), noch die einzig anzuwendende Form der Plastik. Über die Plombierung in der KREMER-Schicht vermögen wir ebenfalls auf Grund unserer geringen Erfahrung (4 Fälle) nichts allgemein Gültiges auszusagen. ANSTETT hat in seiner 6-Monate-Statistik, erschienen in dem Buche „Kunststoffe in der Medizin“ (1955), keine Komplikationen mit dieser Methode gehabt und bei 83 Operationen 66 Patienten nach dieser Frist bacillenfrei und ohne Kaverne befunden, 14 nicht bacillenfrei oder mit Kaverne. Bei der Nachuntersuchung unserer 4 Fälle fiel uns auf, daß die auf die Lunge verlagerten inneren Periostrabläter wohl eine Verstärkung der Lungenwandung ergeben, aber keine echte Regeneratbildung erkennen lassen, wie wir sie etwa von der Plastik her kennen.

¹ *Nachtrag bei der Korrektur.* Bei Sektion des an einer Hämoptoe zum Exitus gekommenen Patienten W. R. konnten wir bei der genau 3 Jahre alten Perlonplombe im linken Obergeschoß eine erhebliche Kompression der Perlonbäusche durch die bindegewebige Kapsel feststellen. Histologisch waren kollagenes Bindegewebe, Fremdkörperriesenzellen und eine Aufsplitterung der Perlonfaser nur im Kapselbereich nachzuweisen. Eine Einsprossung von Bindegewebe in das Innere der Plombe fand nicht statt. Zwischen den Fasern bestand ein feines Fibrinnetz.

Mit der extra-periostal-muskulären Perlonplombe im Sinne von TROUT und HERTEL haben wir keinen Patienten behandelt. NOACK hat sie als Verfahren der Zukunft gegenüber allen anderen Operationsverfahren bei Lungentuberkulose und anderen Lungenerkrankungen bezeichnet. BALDAMUS und BERTHOLD, die an Hand von 60 Operationsfällen über die klinischen Auswirkungen der Polyamidplombe in Verbindung mit dieser Technik berichten, halten es für möglich, daß im Laufe der Jahre durch konzentrische Kapselschrumpfung eine Plombenverkleinerung und damit die Gefahr einer Rekavernisierung eintritt. Sie erheben also die gleichen Bedenken, wie wir es am Ende dieser Arbeit als Ergebnis unserer eigenen Untersuchungen tun werden.

Vor Jahresfrist veröffentlichten wir Frühergebnisse einer Operationsmethode zur Beseitigung des hinteren toten Winkels. Nach Durchführung einer Obergeschoßplastik nach GRAF-SCHMIDT-KREMER wird die Lunge im Bereiche des Sulcus pulmonis, soweit es ohne Gefahr möglich ist, gelöst und in diesem Raum eine wurstförmige Perlonplombe eingelegt, wobei die Intercostalmuskulatur untertunnelt und zur besseren Fixation der Plombe paravertebral nicht durchtrennt wird (PALAMIDES). Wir sehen den Hauptzweck der paravertebralen Plombe darin, daß sie ein Wiederverkleben der Lunge im Sulcus pulmonis verhindert und so die Zahl der in diesem Bereich auftretenden Restkavernen verkleinert.

So prognostisch ungünstig auch das Bestehenbleiben einer Restkaverne ist, so kann eine Perforation oder Infektion der Plombe das Leben des Patienten unmittelbar bedrohen. Ist dieses Ereignis einmal eingetreten, werden wir vor ein schweres therapeutisches Problem gestellt. Nach genauer Analyse unserer 9 Fälle erscheint es uns unmöglich, sie unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zu betrachten. Einige Fragen des pathogenetischen Geschehens bedürfen noch der Klärung. 3 Fälle, die an anderen Häusern operiert und mit Plombenempyemen und Fisteln bei uns aufgenommen wurden, erweiterten unsere Erfahrungen (Tabelle 3). Wir beobachteten alle Übergänge von der schleichend verlaufenden Infektion bis zum plötzlichen Durchbruch eines Plombenempyemes in den Bronchialbaum. Zum Unterschied von den 2 infizierten Perlonplomben, über die SCHULZE-BRÜGGEMANN berichtete, handelte es sich bei unseren Fällen immer um spezifische Infektionen.

Wir glauben, unser Material in 3 Gruppen einteilen zu können: Gruppe I Kavernenperforationen ohne vorausgegangene Infektion, Gruppe II sekundäre und Gruppe III tertiäre Infektionen (ab 6. Monat nach Operation etwa). Gruppe I umfaßt 2, Gruppe II 3 und Gruppe III 7 Fälle. Im ersten Halbjahr nach Einlegen der Plombe kam es in 5, im zweiten Halbjahr in 6 Fällen, im dritten Halbjahr zu einer Infektion bzw. Perforation; nach Ablauf eines Jahres also in 11 von 12 Fällen (Tabelle 3). Es ist jetzt noch nicht zu entscheiden, ob es zu ausgesprochenen Spätperforationen nach mehreren Jahren wie bei der Paraffinplombe kommen wird. Es ist anzunehmen, daß ohne Infektion eine solche Komplikation kaum zu erwarten sein wird, da durch die fortschreitende Verstärkung der Bindegewebskapsel eine sichere Barriere gebildet wird.

Bei den 12 Fällen unserer Zusammenstellung handelt es sich 8mal um vorwiegend extrapleural gelöste Obergeschoßplomben, 2mal um vorwiegend extrapleural gestaltete gezielte Plomben bei großen hilusnahen Kavernen und je einmal um Lösungen in der Kremer-Schicht bzw. in der Technik von TROUT

und HERTEL. Über diese beiden auswärts vorgenommenen Operationen liegen uns Operationsberichte vor, so daß wir annehmen müssen, daß auch diese beiden Methoden nicht frei von Komplikationen sind. Wir würden es begrüßen, wenn von anderen Häusern mit größerer Erfahrung in diesen Techniken vor allem Spätergebnisse im Sinne ROLOFFS veröffentlicht würden. Zweifellos ist bei der Lösung in der Fascia endothoracica die Gefahr der Eröffnung tuberkulös infizierter Lymphbahnen besonders gegeben und die Trennungsschicht zwischen Plombe und peripher gelegenen Krankheitsherden im Anfang oft recht zart. Das Verfahren von TROUT und HERTEL, die Verlagerung des inneren Periostblattes und der gesamten Intercostalmuskulatur, scheint in dieser Hinsicht vorteilhafter zu sein. Doch ist die Existenz von kryptogenen Keimen nach MORR durch Untersuchungen von WALZEL, ARCHIBALD u. a. auch in diesen Schichten erwiesen. Bei der allerdings geringen Zahl von kombinierten Plombenplastiken, bei denen ja Periostschläuche und Intercostalmuskulatur zwischen Lungenherd und Plombe lagern, sahen wir keine Infektionen. Das gleiche berichten ANSTETT und Ganguin an einem weit größeren Material dieser Kategorie.

Nachdem wir also in der Technik der extrapleural angelegten Plombe eine mögliche Quelle gehäuftem Auftreten von Infektionen erkannt haben, wenden wir uns nun der Frage zu, wie weit die Art des Befundes für die Komplikationen verantwortlich sein kann. In 2 Fällen (9 und 10 der Tabelle 3) müssen wir in der Kavernengröße (7 cm) die Hauptursache für die Perforation mit nachfolgender Infektion sehen.

Die Patientin E. Sch. (9) kam mit einem beiderseits großkavernösen Prozeß in unsere Behandlung. Prognose von vornherein sehr ungünstig. Thorakoplastik oder Resektion unmöglich. Überraschenderweise gelang es, die $7,5 \times 7$ cm große linksseitige Kaverne aus der Spitze zu lösen. Einlegen einer Perlonplombe, da infolge Hustenreiz der Patientin (spezifische Bronchitis) der Kollaps durch Luftfüllung nicht zu halten gewesen wäre. 4 Monate nach Operation schlauchförmige Verkleinerung der Kaverne auf eine Größe von 5×2 cm. Schließlich kam es doch zur Perforation mit nachfolgender massiver Aspiration in alle Lungenteile.

Als dritten möglichen Ursachenkomplex von Infektionen müssen wir schließlich die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Plombenkörpers selbst untersuchen. Zahlreiche Autoren heben die Gewebefreundlichkeit des Perlons bei seiner Verwendung als Nahtmaterial hervor (KNEISE, MEISSNER, GOHRBANDT, SEYFARTH, UEBERMUTH u. a.). HEINZE, der in der orthopädischen Chirurgie Perlonstifte zur inneren Knochenschienung verwendet, hebt neben der Gewebefreundlichkeit des Materials hervor, daß zum Unterschied von Vinylabkömmlingen das Polyamid keine hemmende Wirkung auf Penicillin ausüben würde. KARITZKY warnt allerdings vor der Versenkung größerer Perlonmengen in das Gewebe. Die Menge des bei der Plombe versenkten Perlons entspräche etwa derjenigen, die bei Arbeitern in Perlonfabriken bedrohliche toxische Erscheinungen verursache (etwa 80 g). Es berechtige nichts zu der Annahme, daß die toxischen Wirkungen der Abbauprodukte weniger gefährlich seien, wenn sie über viele Jahre verteilt auf den Organismus einwirken. Demgegenüber ist ANSTETT der Ansicht, daß das bei der Einbringung der Perlonplombe in ihr enthaltene Caprolactam (Perlon enthält in hochgereinigtem Zustand noch etwa 0,2% monomere Moleküle des Ausgangsproduktes ϵ -Caprolactam) höchstens in wenigen Milligramm täglich zur Resorption komme, Mengen, die pharmakologisch nach den

Untersuchungen von HOHENSEE (1951) völlig ohne Bedeutung seien. Ausgesprochen toxische Erscheinungen, die wir etwa auf solche Abbauprodukte zurückführen könnten, haben wir bei unseren Plombenträgern nicht beobachtet. Es ist die Frage aufzuwerfen, ob vielleicht die beobachteten Spätexsudate eine chemische Reizwirkung des Perlons sind, die über die Wirkung eines Fremdkörperreizes hinausgeht.

Hier sei schließlich noch die von einigen Autoren angenommene cancerogene Wirkung des Perlons erörtert. DRUCKREY bezeichnet die Implantation von Kunststoffolien (Nylon, Perlon) bei Ratten geradezu als die eleganteste Methode, Krebs zu erzeugen. Auch Polyäthylen-Folien verursachten, unter die Haut und in die Bauchhöhle von 14 Ratten eingebracht, bei 9 Tieren bösartige Tumoren. KARITZKY hält die Frage noch nicht für entschieden, ob nur die monomeren Bestandteile in den Perlon-Folien krebserzeugend wirken und ob nicht aus den ungefährlichen polymeren bei der Resorption des Perlonfadens die schädlichen monomeren entstehen können. Nach ANSTETT stehe es noch nicht fest, ob in den Folien DRUCKREYS etwa cancerogene Bearbeitungshilfsmittel enthalten waren. DRUCKREY habe mit Perlonfasern orientierende Versuche durchgeführt, hierbei jedoch auch bei langer Beobachtungszeit keine Cancerogenität feststellen können. Auch bei umfangreichen Tierversuchen ANSTETTS mit Perlonfasern haben sich bis jetzt keine malignen Neubildungen erzielen lassen. Bei unserem 49jährigen Patienten E. K., der genau 1 Jahr nach der rechtsseitigen Obergeschoßplombierung an einem alveolärzelligen indifferenten Bronchialcarcinom starb, zeigte eine a.p.-Aufnahme kurz vor Operation, sowie eine Frontalaufnahme wenige Wochen nach Operation deutlich eine knollige Hilusvergrößerung rechts¹.

Physikalische Veränderungen treten nach Untersuchungen von SCHULZE-BRÜGGEMANN und STRIETZEL am Perlongewebe nicht auf, wenn es in einem Dampfsterilisator bei 120° 45 min behandelt wird, auch wenn es 2—3 Durchgänge erlebt. Die Trockensterilisation ist abzulehnen, da sie zu erheblichen Veränderungen des Materials führt (Brüchigwerden, bräunliche Verfärbung).

An der Sterilität und physikalischen Unversehrtheit des eingebrachten Perlons kann also kein Zweifel bestehen. Wechselnde Abwehrlage, Konstitution und familiäre Disposition spielen bei dem Eintritt einer Infektion sicher eine nicht zu unterschätzende Rolle. Ungünstig wirkt das weitmaschige Perlongewebe, ist die Infektion einmal eingetreten. Die Tuberkelbacillen nisten sich in ihm ein und sind durch Instillation von Tuberkulostatica nur sehr schwer zu beeinflussen, wie folgendes Beispiel zeigen möge:

Patientin R. N. (7), 25jährige Gravide, 3jährige Krankheitsdauer. Rechts 2 × 1 cm große, infraclaviculäre Kaverne. Extrapleurale Plombierung 25. 6. 53. Entfieberung nach 8 Tagen. Abortus 11. 7. 53. Wenige Stunden nachher starker Hustenreiz, kein eitriges Auswurf. 23. 7. 53 Plombenpunktion. 125 cm³ Pus, Keime nicht festzustellen. Innere Fistel bei Farbstoffprobe nicht nachzuweisen. Allgemeine und lokale Chemotherapie. 29. 8. 53 verläßt Patientin gegen unseren Rat das Haus, weiterhin ambulante Punktionen. 30. 9. 53 erstmalig Tuberkelbacillen im Punktat nachgewiesen. Punktat wird serös. 15. 7. 54 Neuaufnahme in reduziertem AZ. Patientin gravid im 4. Monat. 26. 7. 54 Abortus. Eitriges Punktat wird nach kombinierter Streptomycin-INH-Therapie erneut klar. Patientin lehnt bisher Plombenentfernung ab, wird bis jetzt 4wöchentlich ambulant punktiert. Im klaren Punktat finden sich mikroskopisch Bruchstücke von Perlonfasern.

¹ Wir danken an dieser Stelle der Chir. Universitätsklinik Würzburg (Prof. Dr. W. WACHSMUTH) für den interessanten Bericht des weiteren klinischen Verlaufes und der Sektion.

Den Verlauf einer zunächst unbemerkt beginnenden Infektion läßt der nächste Fall erkennen:

25jährige gravide Patientin B. W. (11), familiär disponiert. Erkrankungsbeginn 1951. 14. 10. 52 rechtsseitige Obergeschoßplombe nach extrapleuraler Lösung wegen 2 cm großer Kaverne (Abb. 7). Entfieberung am 3. Tag. 18. 1. 53 Entbindung. Fortsetzung der Kur in Tagesliegestätte. Mai 1953 Gewichtsabnahme, Anfang Juni plötzlicher Temperaturanstieg. Stationäre Aufnahme. Frische weichere Fleckschatten unter der Plombe rechts, links mehr konfluierende Verschattung im Mittel- und Unterfeld. Innere Fistel nachgewiesen. Röntgenaufnahme vom 17. 8. 53 (Abb. 8) zeigt eine teilweise Auflösung des Plombenschattens.

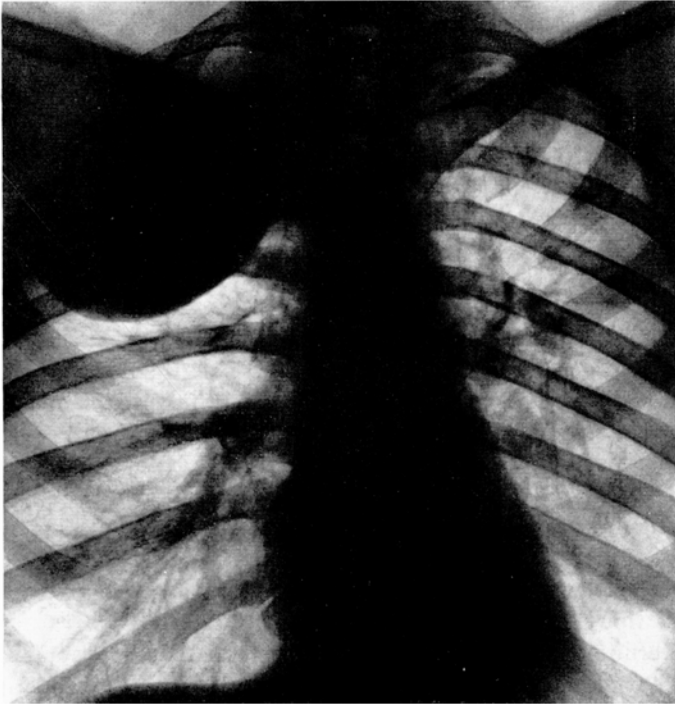


Abb. 7. 25jährige Patientin W. B. Extrapleural eingelegte Polyamidplombe rechts bei 2 cm großer infraclaviculärer Kaverne

Größere Luftblase im Zentrum der Plombe. Disseminierte Fleckschatten in allen Lungensfeldern. Die Entfernung der Plombe am 10. 11. 53 übersteht die durch die Eiterung sehr geschwächte Patientin nur um einige Wochen.

Dieses Beispiel zeigt die Notwendigkeit, Plombenträger häufiger nachzuuntersuchen. Am besten wird dies am Orte der ersten Operation geschehen. Allgemeine Krankheitserscheinungen, wie Mattigkeit, Unlustgefühle, subfebrile Temperaturen, leichter Hustenreiz dürfen nicht bagatellisiert werden. Ein wichtiges röntgenologisches Zeichen ist die Aufhellung des Plombenschattens, so daß stellenweise die Formen der Bällchen wieder durchscheinen. Unter Umständen ist eine Probepunktion mit Instillation eines Farbstoffes zur Erkennung einer inneren Fistel notwendig. Eine Früherkennung verbessert die Prognose der Plombeninfektion wesentlich.

Beim Studium des klinischen Verlaufes und der Röntgenfilmserie bei einigen Patienten tauchte der Gedanke auf, in der Entstehung frischer Streuherde bei

Bronchialfisteln eine Parallele zu den von SCHWARTZ zu besonderer pathogenetischer Bedeutung erhobenen Einbrüchen tuberkulöser Lymphknoten in das Bronchialsystem zu sehen. Während bei massiven Einbrüchen von käsigem Material aus einer hilusnahen Kaverne kein Zweifel bestehen kann, daß die ausgedehnten weichfleckigen Herde in den anderen, nicht unter dem Kollaps stehenden Lungenfeldern, Aspirationsherde sind (Fall 10 der Tabelle 3), kann die Klärung der Entstehungsursache solcher frischer Herde bei subakut verlaufenden Fällen Schwierigkeiten bereiten. KREMER glaubte unter seinen 170 Paraffinplombierungen keine Aspirationen gesehen zu haben. Er fordert eine Über-

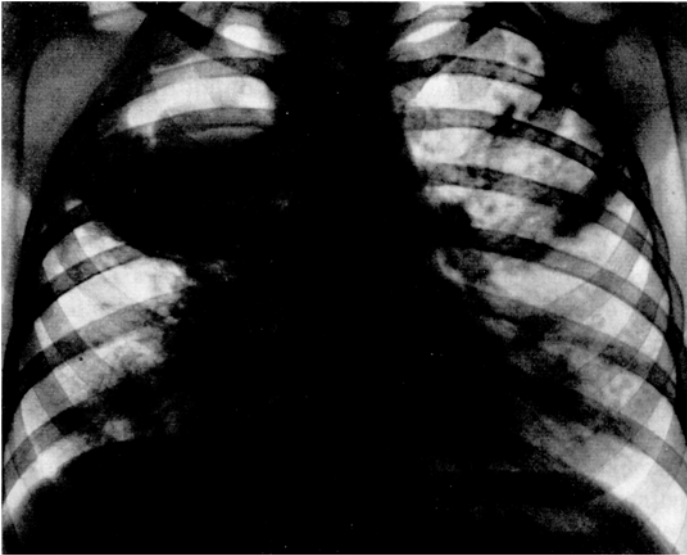


Abb. 8. Gleiche Patientin wie Abb. 7, 2 Monate nach eingetretener Plombeninfektion. Teilweise Auflösung des Plombenschattens. Luftansammlung infolge innerer Fistel. Ausgedehnte disseminierte exsudative Herde (Aspiration) im rechten Unterfeld und in der linken Lunge

prüfung der in der Literatur veröffentlichten Fälle, ob es sich um wirkliche Aspirationen oder um exsudative Reaktionen schon vorhandener Herde gehandelt habe. Wir selbst glauben, daß es sich bei einigen unserer Fälle bei der Neuherdbildung nicht um Aufflackern älterer Herde unter toxischen Einflüssen oder durch herabgesetzte Widerstandskraft handelte, sondern daß aus winzigen Fistelöffnungen fortgesetzt feintropfiger tuberkulöser Eiter durch die Hustenstöße wie aus einer Düse in das Bronchialsystem eingespritzt wurde, wodurch es zu den neuen Infiltrationen und raschen Einschmelzungen in den anderen Lungenteilen kam. Da wir im Auswurf eines Patienten mit vereiterter Plombe mikroskopisch Perlronfasersplitter gefunden haben, ist die Möglichkeit einer Aussaat solcher Körperchen nicht auszuschließen. Die Empfänglichkeit des Organismus für diese beständige Aussaat von Tuberkelbacillen wird nach SCHWARTZ von den beiden Faktoren Entzündungsbereitschaft = Sensibilität und Immunität bestimmt. In unseren 12 Fällen handelte es sich um in ihrer immunbiologischen Lage stark geschwächte Patienten.

Abschließend haben wir uns noch mit der Therapie bei eingetretener Plombenvereiterung zu befassen. Der Eiterherd, die infizierte Plombe, muß so rasch als

möglich entfernt werden, bevor der Patient in seiner Abwehrlage stark geschwächt ist. Außerdem beobachteten wir bei einer frühzeitig herausgenommenen infizierten Plombe, daß nur die Bäusche um die Fistel makroskopisch vereitert erschienen, der Prozeß also gleichsam noch in Schach gehalten wurde. Eine vollständige Ausschälung der verfilzten Kapsel aus ihrer Umgebung gelingt kaum. GANGUIN spricht von einem wahren Kunststück, eine nur wenige Wochen im Körper befindliche Perlonplombe bei sterilen Verhältnissen herauszunehmen. Wir gehen einen den Patienten möglichst schonenden Weg, der mit der Tamponade nach MAURER eine gewisse Ähnlichkeit hat und den wir bei mehreren Patienten mit Erfolg anwandten. Bei einer Obergeschoßplombierung resezieren wir die parasternalen Anteile von C 1 bis C 2 oder C 3, eröffnen die Plombenkapsel und entfernen die vereiterten, teilweise zundrigen Perlonbäusche. Eine primäre Curettage des Plombenbettes, wie sie von SCHULZE-BRÜGGEMANN beschrieben wurde, kann angeschlossen werden, um die eingewachsenen Teile des Perlonnetzes und der Fasern möglichst weitgehend zu entfernen. Diese Curettage wiederholen wir nach einigen Wochen, da sich inzwischen weitere Fasern abstoßen und lockern. Meist ist eine deutliche Bronchialfistel zu erkennen. Die Plombenhöhle wird nach Einengung des oberen und unteren Wundwinkels offengehalten und täglich unter wechselnder Instillation verschiedener Tuberkulostatika locker tamponiert. Nach Allgemeinerholung des Patienten wird eine Thorakoplastik in einer hinteren Sitzung zur Beseitigung der Resthöhle angeschlossen. Bei gezielten Plomben wurde ähnlich verfahren.

Als korrigierenden Eingriff bei Restkavernen unter sterilen Perlonplomben gibt ANSTETT die Lobektomie bzw. Pneumektomie an. Er hat in 2 Fällen, „in denen die Plombe zu klein angelegt worden war, die Lunge unterhalb der Pleura visceralis entsprechend den Angaben von RINK von der Plombe abgelöst und den hierdurch erzielten zusätzlichen Kollaps mit einer weiteren Perlonplombe gesichert“. Bei unserem 52jährigen Patienten K. P. ließ sich die Lunge intrapleural ausgezeichnet von der Plombe ablösen und war nur in Kavernennähe paravertebral etwas verbacken (Operateur Prof. Dr. ROTHE, Chirurgische Universitätsklinik, Halle). Die Plombenkapsel, die außen von der Pleura parietalis gebildet wird, hatte eine glänzende gut vascularisierte Oberfläche. Im Anschluß an die Lösung wurde das posteriore Oberlappensegment mit der gut gereinigten etwa zwetschkengroßen Kaverne reseziert. Die Plombe wurde im Thorax belassen.

Wenn wir die Schlußfolgerung aus unseren Untersuchungen ziehen, so können wir eine weitere Verwendung der Polyamidplombe als selbständige Operation in der chirurgischen Behandlung der Lungentuberkulose nicht empfehlen, da

1. *die erforderliche selektive Entspannung der Lunge (wesentlicher Faktor für die Kavernenvernichtung) nicht genügend gewährleistet wird,*
2. *die Methode im Vergleich zur extrapleuralem Pneumolyse gehäufte Komplikationen aufweist,*
3. *die Entfernung der Plombe im Falle einer unzureichenden Wirkung (Restkaverne) oder Infektion außerordentliche Schwierigkeiten bereitet.*

Die Fragen der chemischen Wirkung, insbesondere eventuell cancerogener Eigenschaften des Polyamides bedürfen ebenso wie bei anderen Kunststoffen noch der endgültigen Klärung. Wir selbst haben bereits seit längerer Zeit dort,

wo wir früher eine Plombe eingelegt hätten, wieder die Obergeschoßplastik verschiedener Ausdehnung und Modifikation und besonders die Pneumolyse in ihre alten Rechte treten lassen. Kleine Perlonplomben werden von uns nur noch bei Thorakoplastik zum Ausfüllen des paravertebralen Sulcus, wie von uns schon beschrieben, gelegentlich angewandt.

Zusammenfassung

Nach kurzer geschichtlicher Darstellung der Plombenoperation in der Thoraxchirurgie wird über die Spätergebnisse von 62 Operationen mit der Polyamidplombe nach ANSTETT berichtet.

Die verhältnismäßig hohe Zahl von Restkavernen (36) wird vor allem auf den vom extrapleuralem Pneumothorax verschiedenen Kollapsmechanismus der Plombe zurückgeführt (Verhinderung der Lungenentspannung durch Gegenzug der Plombenkapsel). Veranschaulicht wird dies durch Skizzen und Röntgenbilder.

Infektionen der Plombe werden bei der extrapleuralem Lösung in einem gegenüber dem extrapleuralem Pneumothorax gesteigerten Ausmaße beobachtet. Die Technik nach KREMER bzw. nach TROUT und HERTEL scheint eine größere, wenn auch keine völlige Sicherheit vor Durchwanderungsinfektion zu bieten. Die Resorption der Perlonfaser selbst und ihre Ersetzung durch Bindegewebe geht nur langsam vor sich. Spätexsudate, in denen zerstörte Perlonfasern gefunden wurden, könnten auf chemische Irritationen hinweisen, die das Ausmaß eines Fremdkörperreizes übersteigen. Bei Analyse des Verlaufes einiger Infektionen wird die Frage aufgeworfen, welche Genese die dabei entstehenden frischen Lungenherde haben. Es wird eine Parallele zu den Theorien von SCHWARTZ über die Bedeutung der Bronchiallymphknoteneinbrüche für die Pathogenese der Lungentuberkulose zu ziehen versucht.

Nach Streifen der verschiedenen gegensätzlichen Ansichten über eine cancerogene Wirkung der Polyamidplombe wird das weitere chirurgische Vorgehen bei infizierten Plomben, sowie eine Methode des korrigierenden Eingriffes bei Restkavernen unter der Perlonplombe, wie sie sich bei uns bewährt haben, dargestellt.

Eine weitere Verwendung der Polyamidplombe als selbständige Operation in der Chirurgie der Lungentuberkulose können wir auf Grund unserer Erfahrungen nicht mehr empfehlen.

Für die Anfertigung und Beurteilung der mikroskopischen Abbildungen sind wir Herrn Dr. CRODEL, Chefarzt der Inneren Abteilung des Waldkrankenhauses Halle-Dölau, und Herrn Dr. LESCHKE, Wissenschaftlicher Assistent des Pathologischen Institutes der Universität Halle, zu Dank verpflichtet.

Literatur

ADELBERGER, L.: Z. Tbk. 105, 130 (1954). — ADELBERGER, L., u. H. SERDARUSITZ: Thoraxchirurgie 1, 101 (1953). — ALEXANDER-BAER, G.: Praktisches Lehrbuch der Tuberkulose. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1951. — ANSTETT, F.: Dtsch. Gesundheitswesen 6, 1192 (1951); 7, 29 (1952). — Beitr. Klin. Tbk. 108, 29 (1953). — Tuberkulosearzt 6, 215 (1952); 8, 145 (1954). — Z. Tbk. 105, 193 (1954). — In R. HEINZE, Kunststoffe in der Medizin. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1955. — AUGUSTIN, E.: Dtsch. med. Wschr. 1952, 503. — BALDAMUS, U., u. H. BERTHOLD: Tuberkulosearzt 8, 413 (1954). — BARONE, L., e G. LUISSETTI: Giorn. ital. Tbc. 8, 29—35 (1954). — Zbl. Tbk.forsch. 66, 321 (1954). — BERGMANN, L.: Z. Tbk. 104, 55 (1954). — BOSSERT, V. O., u. W. PLETTENBERG: Dtsch. med. Wschr.

1954, 665. — BURKHARDT, E.: Zbl. Chir. 16, 629 (1955). — CENSI, G. u. a.: Minerva med. (Torino) 1953 II, 77—89. Ref. Zbl. Tbk.forsch. 65, 93 (1954). — DRUCKREY, H.: Dtsch. med. Wschr. 1952, 1495. — DRUCKREY, H., u. D. SCHMÄHL: Z. Naturforsch. 1954, 529. — GANGUIN, H. G.: Tuberkulosearzt 7, 456 (1953). — GAUBATZ, E.: Beitr. Klin. Tbk. 105, 140 (1951). — GOOD, H., u. M. WERBER: Tuberkulosearzt 6, 330 (1952). — GÖRGÉNYI-GÖTTCHE, O.: Z. Tbk. 104, 197 (1954). — GOHRBANDT, E.: In BIER-BRAUN-KÜMMEL, Chirurgische Operationslehre, 7. Aufl. Bd. 1, S. 18. — HEIN, J.: In HEIN-KREMER-SCHMIDT, Kollapstherapie der Lungentuberkulose. Leipzig: Georg Thieme 1938. — HEINZE, R.: Dtsch. Gesundheitswesen 8, 1109 (1953). — Z. Tbk. 105, 194 (1954). — INADA, K., A. SATO u. a.: J. Thorac. Surg. 27, 503 (1954). Ref. Zbl. Tbk.forsch. 66, 377 (1954). — JOLY, H., et J. VILLEMIN: Revue de la Tbc. 16, 169 (1952). Ref. Zbl. Tbk.forsch. 62, 165 (1953). — Maroc. méd. 30, 1010 (1951). Ref. Zbl. Tbk.forsch. 61, 18 (1952). — Soc. franç. Tbc. 9, I (1954). — Revue de la Tbc. 5 (1954). Ref. Zbl. Tbk.forsch. 66, 28 (1954). — KARITZKY, B.: Zbl. Chir. 79, 129 (1954). — KERINNES, C.: Dtsch. Gesundheitswesen 9, 20 (1954). — KLUGE, J.: Beitr. Klin. Tbk. 112, 346 (1954). — KNEISE, N.: Dtsch. Gesundheitswesen 6, 679 (1951). — KÖLE, W.: Z. Tbk. 104, 238 (1954). — KREMER, W.: In HEIN-KREMER-SCHMIDT, Kollapstherapie der Lungentuberkulose. Leipzig: Georg Thieme 1938. — LUCAS, et CLEVELAND: Zit. nach IMBERT u. a., J. franç. Méd. et Chir. thorac. 8, 11 (1954). Ref. Zbl. Tbk.forsch. 66, 378 (1954). — MEISSNER, F.: Zbl. Chir. 78, 426 (1953). — MERZ, W.: Z. Tbk. 104, 234 (1954). — MORR, H.: Die extrapleurale Pneumolyse und Plombierung in der chirurgischen Behandlung der Lungentuberkulose. Würzburg: Konrad Tritsch 1937. — NOACK, R.: Z. Tbk. 104, 229 (1954). — NUSSELT, H.: Zbl. Chir. 77, 1553 (1952). — RINK, H.: Tuberkulosearzt 5, 641 (1951). — SAUERBRUCH, F.: Die Chirurgie der Brustorgane. Berlin: Springer 1928. — SCHULZE-BRÜGGEMANN, W., u. G. STRIETZEL: Zbl. Chir. 78, 1668 (1953). — Z. Tbk. 106, 88 (1955). — SCHWARTZ, PH.: Beitr. Klin. Tbk. 103, 182 (1950). — Tuberkulosearzt 7, 221 (1953). — SEMB, C.: In KIRSCHNER-NORDMANN, Die Chirurgie, Bd. V, Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg 1940. — SEYFARTH, H.: Zbl. Chir. 76, 1826 (1951). — STUCKE, K., u. H.-J. VIERECK: Beitr. Klin. Tbk. 109, 493 (1953). — THINIUS, K.: In R. HEINZE, Kunststoffe in der Medizin. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1955. — UEBERMUTH, H.: Zbl. Chir. 77, 686 (1952). — VOLKMANN, E.: Zbl. Chir. 77, 1622 (1952). — WOODS, M. F., and L. BUENTE: Amer. Rev. Tbc. 68, 902 (1953). Ref. Zbl. Tbk.forsch. 65, 344 (1954). — WURM, H.: In HEIN-KREMER-SCHMIDT, Kollapstherapie der Lungentuberkulose. Leipzig: Georg Thieme 1938.

Dr. LUITFRIED BERGMANN, Halle-Dölau, Waldkrankenhaus