(Aus dem Krankenhaus Davos. [Chefarzt: Dr. P. Schreiber].)

Beitrag zur Behandlung der Lungen-Tuberkulose mit extrapleuraler Thorakoplastik.

Von

Dr. Hans Stöcklin,
Assistenzarzt.

(Eingegangen am 22. 2. 1922.)

Mit 8 Abbildungen am Schluß des Textes.

1. Einleitung.

Die extrapleurale Thorakoplastik bedeutet einen wesentlichen Fortschritt in der operativen Behandlung der Lungentuberkulose. Über die mit dem Verfahren erzielten Resultate sind erst wenige statistische Veröffentlichungen erfolgt. Es erscheint darum gerechtfertigt, den Erfahrungen und Dauererfolgen an einem größeren Material nachzugehen.

Die vorliegende Arbeit stützt sich auf 100 Fälle von Lungentuberkulose, an denen 142 thorakoplastische Operationen vorgenommen wurden, und zwar mit wenigen Ausnahmen immer typisch paravertebral. Es handelt sich fast durchwegs um rein einseitige Erkrankungen. Nur bei einem kleinen Prozentsatz bestand auf der guten Seite ein längere Zeit beobachteter inaktiver Prozeß. Abgesehen von Pneumothoraxexsudaten lagen keine Pleurakomplikationen vor. Die chirurgische Behandlung von Lungentuberkulosen bei Komplikation mit mischinfiziertem Empyem bedarf bekanntlich ausgedehnter und zumeist atypischer Eingriffe und wird in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt.

Die Patienten wurden alle von Dr. Schreiber in der Zeit vom Januar 1913 bis Ende 1920 operiert, und zwar $\frac{3}{4}$ davon im Krankenhaus Davos, der Rest auswärts, größtenteils im Sanatorium Schweizerhof (Chefarzt: Dr. H. Staub). Sie wurden der chirurgischen Behandlung durch die in Davos praktizierenden Lungenärzte zugeführt. Ich crachte es als meine Pflicht, bei dieser Gelegenheit für das große Entgegenkommen und die Liebenswürdigkeit aller Herren Kollegen, die zur Förderung der Arbeit ihr Material zur Verfügung gestellt haben, aufs verbindlichste zu danken.

Des besseren Verständnisses wegen ist es angezeigt, zunächst einige Punkte über das Wesen der Thorakoplastik im allgemeinen zu besprechen. Dabei

werden auch anatomische Erörterungen zu machen sein, um uns dadurch Einblick zu verschaffen in die Wirkungsbreite und natürlichen Grenzen des durch die Thorakoplastik erreichbaren Kollapses.

2. Begriff der Thorakoplastik, anatomische Bemerkungen, Technik.

Wie der Name sagt, liegt das Wesen der Thorakoplastik darin, den Thorax „plastisch“ zu machen: Er und die darunter liegende Lunge sollen umgeformt und hauptsächlich verkleinert werden. Diese Verkleinerung wird immer durch eine Entknochung erreicht, nur die Art und Weise, wie sie vorgenommen wird, wechselt. Ursprünglich wurde die Thorakoplastik angewandt, um starre Empyemhöhlen durch Kollaps zu beseitigen. Im Laufe der Erfahrung ging man dazu über, unkomplizierte Lungentuberkulosen dieser Behandlung zu unterziehen. Estlander und Schede sind die Bahnbrecher der Thorakoplastik. Die eigentliche extrapleurale Thorakoplastik zur Behandlung von reinen tuberkulösen Lungenerkrankungen wurde von Quincke, Karl Spengler, Turban, Friedrich, Brauer und Wilms angewandt (Friedrich-Brauersche totale Entknochung der Brustwand, Wilmssche Pfeilerresektion).

Einen wesentlichen Ausbau hat die Methode durch Sauerbruch erfahren. Er nimmt den Thorax da in Angriff, wo am meisten Aussicht vorhanden ist, eine Einwirkung auf die in der großen Mehrzahl der Fälle zuerst und am meisten erkrankten Lungenpartien zu erzielen, nämlich paravertebral. Aus dem Studium des normalen Skelettes geht hervor, daß durch eine partielle Resektion der Rippe bei ihrer Verbindung mit dem Querfortsatz des Wirbels eine ausgedehnte Einengung der lateralen Thoraxpartie zu erzielen ist. Die intakten Querfortsätze der Wirbel verhindern aber einen wirksamen Kollaps der medialen Lungenanteile. Da bekanntlich die meisten Kavernen im Gebiete zwischen innerem Skapularrand und Wirbelsäule liegen oder durch den lateralen Kollaps nach Resektion der Rippen in diesen Raum gedrängt werden, ist a priori damit zu rechnen, daß nicht alle Kavernen zur Kompression gebracht werden können. Die durch Autopsie von Plastikfällen gewonnene Erfahrung stützt vollkommen diese theoretische Erwägung. Wer Gelegenheit hatte, die Brustsektion nach Formol-Härtung der Organe in situ vorzunehmen, weiß, daß der Kollaps der Lunge auf der resezierten Seite nicht immer in idealer Weise zustande kommt. Wir haben wiederholt gesehen, daß solche gehärteten Lungen zwar im ganzen eine sehr beträchtliche Verringerung ihres Volumens aufwiesen, daß aber die hintere mediale Lungenpartie, geschützt durch Wirbelkörper und Querfortsatz, in einer Breite von 4 bis 5 cm vollkommen unverändert war („toter Winkel“; siehe Plombenarbeit des Verfassers in der Zeitschrift für Tuberkulose, Band 35, Heft 4).

Dieselbe Erfahrung hat man gleichzeitig klinisch gemacht, als man zwar paravertebral resezierte, dabei aber die Rippen erst etwa 3 cm außerhalb des Querfortsatzes durchtrennte. Die Lunge wurde ungenügend beeinflusst und man mußte nachresezieren, d. h. die oft zu einer einheitlichen Platte verwachsenen medialen Stümpfe (manchmal mit Hammer und Meißel) bis an die Wirbelquerfortsätze entfernen. Sauerbruch hat anfänglich postuliert, daß lange

mediale Rippenstümpfe stehen bleiben sollen, damit der innere Skapularand vor diese eindringe und wie eine Pelotte die Lunge komprimiere. So hat auch Dr. Schreiber ursprünglich reseziert. Durch die eben erwähnten schlechten klinischen Erfahrungen belehrt, ging er aber bald dazu über, die Rippen ganz dicht am Querfortsatz, oft sogar mit dem lateralen Ende desselben, zu entfernen. Auch dann bleibt noch ein in seiner anatomischen Form unveränderter Lungenkeil bestehen. Nur durch totale Resektion des Wirbelquerfortsatzes und sogar eines Teiles des Wirbelkörpers könnte er beeinflußt werden. Praktisch kommt natürlich ein so heroisches Verfahren nicht in Erwägung. Lateralwärts erfolgt die Durchtrennung der Rippe soweit nach außen, als technisch möglich. (Sauerbruch reseziert heute im Gegensatz dazu nur ein kleines Stück.) Insbesondere wird darauf geachtet, die obersten Rippen recht ausgiebig zu entfernen. Im Durchschnitt werden von der ersten Rippe 6 bis 7 cm, maximal 9 cm, entfernt, die Ansätze der *Musc. scaleni* somit durchtrennt. Von der zweiten Rippe werden meist 10 cm, oft auch 12 bis 13, reseziert. Gegen die Mitte des Thorax wird die Resektion noch ausgedehnter, vielfach bis zu einer Länge von 16 cm. Nach unten zu werden dann wieder kleinere Stücke genommen. Im Prinzip entfernen wir immer die 11 obersten Rippen, und zwar in der Reihenfolge von unten nach oben und in Gesamtausdehnung von 110 bis 140 cm. Natürlich wird nicht schematisch verfahren, sondern die Ausdehnung der Resektion dem pathologischen Befund angepaßt.

Es wird als wichtig betrachtet, durch Pneumolyse der Spitze und der darunter liegenden hinteren und seitlichen Lungenpartien die Entspannung und den Kollaps des in der Regel hauptsächlich erkrankten Lungenbezirks zu vergrößern. Diese Ablösung bedeutet eine größere Belastung der ganzen Widerstandskraft des Patienten. Unangenehme Zufälle, wie Einreißen des Lungengewebes, sind nie vorgekommen. Auch eine Infektion des Wundgebietes durch bei der Pneumolyse etwa aus den Adhäsionen mobilisierte latente Keime dürften wir nicht öfters beobachten als andere Chirurgen (siehe Operationsmortalität).

Als Leitsatz für die Technik hat sich durch die Erfahrung folgendes bewährt: Möglichst große Rippenstücke gleich von Anfang an zu entfernen. Das Risiko für den Patienten wird zwar dadurch momentan erhöht, aber die wenig Aussicht versprechenden Nach- und Ergänzungsresektionen, die ja auch eine jeweilige Gefährdung bedeuten, werden auf ein Minimum beschränkt.

Nach diesen mehr allgemeinen Bemerkungen ist zur Technik nicht mehr viel beizufügen, zumal sie in Sauerbruchs Buch der Thoraxchirurgie ausführlich und mit vielen Bildern geschildert ist. Die Operation wird in Lokalanästhesie vorgenommen. Nur zweimal wurde Ätherchloroformnarkose angewandt. Die Rippen werden mit 1%iger Novokainlösung (auf 0,1 Novokain 0,00045 Adrenalinzusatz) durch Leitungsanästhesie mittels paravertebralen Einstichs unempfindlich gemacht. Für die Muskeln und die Haut wird eine $\frac{1}{2}$ %ige Novokainlösung verwandt. Von einem paravertebralen Hautschnitt aus (ca. 3 cm neben den Dornfortsätzen) wird der Brustkorb freigelegt. Die medialen Längsmuskeln werden tunlichst geschont, die lateralen Thoraxmuskeln von den Rippen gelöst. Es wird darauf gesehen, für die Resektion der ersten Rippe einen möglichst freien Zugang zu schaffen. Dann werden die Rippen mit Raspatorium und Doyenschem Haken subperiostal ausgeschält und mit

dem Shoemakerschen Instrument durchtrennt. Für die erste Rippe wird oft mit Vorteil die Schere von Rona oder das Sauerbruchsche Instrument angewandt. Zu lange mediale Stümpfe werden mit der Luerschen Knochenzange gekürzt. Wie schon oben bemerkt, erfolgt dann die Pneumolyse. Die Gefäßunterbindungen werden mit Katgut vorgenommen, ebenso die Muskelnähte. Der Katgut hat sich gegenüber der Seide vorteilhafter erwiesen, da er nicht zu den langwierigen Fadeneiterungen führt, wie wir sie öfters bei Verwendung von Seide gesehen haben. Die Gefäßversorgung geschieht äußerst peinlich. Die Wunde wird nur selten drainiert. Die Hautnaht erfolgt mit Seide. Zum Schlusse wird ein Heftpflasterkompressionsverband angelegt. Der Druck wird dem einzelnen Falle angepaßt. Die Operationsdauer beträgt für die untere Hälfte 30 bis 40 Minuten, für die ganze Plastik ca. 40 Minuten.

3. Operationsvorbereitung.

Nach den technischen Einzelheiten ist die Vorbereitung des Patienten vor dem Eingriffe noch zu besprechen. Am Vorabend wird der Darm entleert und die Nahrungszufuhr eingeschränkt. Nervöse Patienten erhalten ein Schlafmittel. Eine Vorbehandlung mit Digalen oder Kampfer wird nur ausnahmsweise durchgeführt. Als den Kernpunkt der Vorbereitung betrachten wir eine vollständige Expektoration. Schon am Vorabend wird dem Patienten die Wichtigkeit dieses Punktes klargemacht. Durch Solventien und Lagerung auf verschiedene Seiten (was der Patient meist selbst am besten kennt) soll die Lunge vom Auswurf nach Möglichkeit gereinigt werden. Am Operationsmorgen erhält er etwa 2 Stunden vor Beginn der Anästhesierung ein Solvens, um das während der Nacht angesammelte Sputum restlos zu entfernen. Früher wurde aus diesem Grunde die Operation erst in den Nachmittagsstunden vorgenommen. Es hat sich aber gezeigt, daß man bei richtiger Vorbereitung des Patienten ohne größere Gefahr am Morgen operieren kann.

Zur Unterstützung der Anästhesie wird präparativ Morphinum, zumeist in Verbindung mit Skopolamin, subkutan injiziert. Eine Injektion erfolgt $\frac{3}{4}$ Stunde vor Beginn der Anästhesie, eine zweite $\frac{1}{4}$ Stunde vor derselben. Zur ersten wird immer 0,01 Morphinum und 0,0003 Skopolamin gebraucht; zur zweiten meist ebenfalls, bei schlechtem Allgemeinzustand aber nur Morphinum allein. Der Novokainverbrauch schwankt jetzt gewöhnlich zwischen 0,5 und 0,7 Gramm. Früher wurde bis zu 1,2 Gramm eingespritzt. Es muß zugegeben werden, daß diese erheblichen Dosen von Alkaloiden den Patienten schädigen können. Wir sehen oft nach der Operation Erbrechen und Kollapszustände von wechselnder Intensität. Wieviel dabei auf Rechnung der Medikamente allein und wieviel auf den Operationsschock zu setzen ist, kann natürlich nicht genau auseinander gehalten werden. Bei einem Falle, der mehrere Stunden p. o. ad exitum kam, dürfte es sich um eine medikamentöse Intoxikation gehandelt haben. Bei einem zweiten Falle, der ebenfalls bald nach der Operation starb, ist der Verdacht auf Vergiftung nicht unbegründet.

Während der Operation hat sich bei schlechtem Puls Kampfer als sehr wirksam erwiesen.

4. Behandlung nach der Operation.

Nach Vollendung der Operation beginnt eigentlich erst die kritische Zeit, deren glücklicher Verlauf von der Energie des Patienten und dem ruhigen Urteil des Arztes weitgehend abhängt.

Im günstigen Falle ist eigentlich nur der spontane und Expektorations-schmerz zu lindern. Sogar Kardiotonika sind oft nur in geringen Dosen nötig. Die fast immer zu beobachtende Erhöhung des Pulses und der Temperatur klingt nach wenigen Tagen zur Norm ab.

Im Gegensatz dazu steht der Fall, bei dem sich gleich nach der Operation ein schwerer Kollapszustand, aus dem der Patient nicht mehr oder nur vorübergehend herausgebracht werden kann, einstellt. Nach mannigfaltigen Bemühungen kommt es unaufhaltsam zum letalen Ausgang.

Zwischen diesen beiden Extremen liegen die Fälle, die nur bedingt glatt verlaufen. Diese Kategorie stellt große Anforderungen an die Erfahrung des nachbehandelnden Arztes und des Pflegepersonals. Von folgenden Seiten drohen Komplikationen:

Herz: Natürlich bietet eine geeignete Auswahl der Fälle die beste Prophylaxe gegen diese nur mit wenig Aussicht auf Erfolg zu bekämpfende Komplikation. Die Grenze zwischen operabel und inoperabel kann aber nach menschlichem Ermessen nicht immer mit Sicherheit abgesteckt werden. Die richtige Beurteilung des Falles vor der Operation ist direkt proportional der Erfahrung des behandelnden Arztes.

Fast bei allen Fällen injizieren wir p. o. Kampfer, meist auch Digalen und oft Koffein, wenn nötig, geben wir auch Sauerstoff. Außerdem wird gleich ein Tropfklistier oder bei erwünschter rascher Wirkung eine Subkutaninfusion appliziert. Die Dosis der Medikamente und die Dauer ihrer Verabreichung richtet sich nach dem speziellen Falle.

Wunde: Schon gleich nach der Operation kann sich eine Wundkomplikation in Form einer Nachblutung zeigen. Sie wird begünstigt durch die nach der Adrenalinwirkung einsetzende Gefäßerschaffung. So können kleine Gefäße, die während der Operation maximal kontrahiert waren, erst nachher zu bluten anfangen. Dies gilt besonders für die parenchymatöse Blutung aus den Geweben, hauptsächlich aus dem Periost. Auch die bei vielen Patienten vorhandene venöse Stauung und die brusken Druckschwankungen beim Husten können eine Nachblutung hervorrufen. Therapeutisch genügen in der Regel die bekannten Styptika. In der Mehrzahl verwenden wir i. v. injizierte hypertonische Kochsalzlösung. Als mechanisches Hilfsmittel kommt eine Verstärkung der Wundkompression durch den Verband in Frage, verbietet sich aber oft wegen der Beengung der anderen Lunge und der Belastung des Herzens.

Als spätere Wundkomplikation zeigt sich manchmal ein Hämatom. Es wird durch Punktion mit Hilfe des Potains und der Wassersaugpumpe entleert. Oft bildet es sich wieder nach, ohne daß man von einer eigentlichen Nachblutung sprechen könnte, was durch den sehr geringen Hämoglobingehalt bewiesen wird (vielfach nur 5 bis 10 Striche nach Sahli). Erst nach mehrmaliger Punktion kommt es in seltenen Fällen zum Stillstand der Flüssigkeitsbildung. Man ist also berechtigt, in solchen Fällen eher von einem Serom als von einem Hämatom

zu sprechen. Die Ätiologie dieser Sekretion dürfte in der mechanischen Reizung der oft ziemlich nackt vorliegenden Pleura parietalis zu suchen sein. Der vorhandene Bluterguß ist wohl auch als Reizursache zu betrachten.

Erweist sich ein Hämatom als infiziert, so muß es eröffnet und drainiert werden. Bei 8 Fällen kam es zur Infektion der ganzen Wundhöhle. Drei Patienten erlagen der Infektion. Bei einem wurde später von der Operationshöhle aus eine Kaverneneröffnung vorgenommen und so wenigstens bezüglich des Allgemeinbefindens der Zustand vor der Operation erreicht. Die vier übrigen überstanden die Komplikation. Außer Thoraxflattern bei einem Kranken zeigten sich keine nachteiligen Folgen. Über die Herkunft der Infektionserreger gehen die Ansichten auseinander. Bei zwei von den oben erwähnten Wundinfektionen muß wohl eine Akne verantwortlich gemacht werden. Ein Patient hat sich mit den Fingern die Wundnaht aufgekratzt. Bei den vier anderen ist ungewiß, ob die Ätiologie auf latente Keime in den Adhäsionen oder auf Fehler in der Asepsis zurückzuführen ist; die letzte Ansicht dürfte wohl am meisten Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Als ganz geringe, oft aber recht langwierige Wundkomplika­tion hat sich bei Verwendung von Seide in einzelnen Fällen eine solitäre oder multiple Faden-eiterung gezeigt. Um sie zu vermeiden, verwenden wir jetzt für die tiefen Nähte Katgut. In der Regel wechseln wir den Verband erst nach 8 Tagen. Erscheint aber eine Untersuchung des Patienten oder eine Inspektion des Wundgebietes vorher angezeigt, so wird natürlich der Verbandwechsel früher vorgenommen.

Sputum: Auch hier bildet die Prophylaxe die beste Behandlung. Als solche betrachten wir eine vollständige Expektoration vor der Operation. Nachher wird sie erleichtert mit Solventien, manuelle Kompression der sehr beweglichen operierten Seite durch erfahrenes Pflegepersonal und durch Linderung der Schmerzen mit Morphium. Es ist häufig nötig, dem Patienten die Gefährlichkeit einer Sputumretention klarzumachen und ihn durch Zuspruch zu energischem Aushusten zu bewegen, insbesondere, da in den ersten Tagen nach der Operation die Sputummenge oft enorm vermehrt ist. Im allgemeinen darf als sicher gelten, daß die Aspirationsgefahr um so geringer ist, je mehr Energie der Patient aufbringt.

Die Ansichten über die Häufigkeit der Sputumaspiration sind geteilt. Zweifellos kann man kleine Aspirationen mit geringer Temperaturerhöhung und Lokalfund oft beobachten, dagegen ist die Mortalität infolge Aspirationspneumonie seltener als der primäre Herztod. Bei guter Verfassung des Patienten muß auch nicht jede Aspiration deletär wirken. Die Aspirationsgefährdung durch Narkose ist nach unserem Material kaum zu beurteilen, da nur zweimal Äther-Chloroformnarkose in Anwendung kam. Nachteilige Folgen haben wir dabei nicht beobachtet.

Im Gegensatz zur Sputumaspiration ist das klinische Bild bei reiner Retention harmloser. Oft zwar sehen wir einen raschen Anstieg von Temperatur und Puls, dagegen wird die schwere Dyspnoe und bedrohliche Schädigung des Allgemeinzustandes vermißt. Im weiteren Verlaufe zeigt sich die Ungefährlichkeit der reinen Auswurfverhaltung noch deutlicher. Mit Einsetzen der Expektoration fällt das Fieber ab. Die Temperatur steigt zwar oft an den folgenden Tagen abends noch an, ebenso wie das Sputum in der Regel noch eine Zeitlang an Menge

vermehrt sein kann. Das Allgemeinbefinden bessert sich aber rasch. Die Sputumverhaltung ist also nur gefährlich, weil sie das Entstehen einer Aspiration begünstigt. Im übrigen siehe Indikation zur ein- und zweizeitigen Operation (Abschnitt 7, Operationsmodus).

Embolie: Auch bei der Thorakoplastik ist, wie nach jedem größeren chirurgischen Eingriff, mit der Möglichkeit einer Thromboseembolie zu rechnen. Vielleicht kann ihr bis zu einem gewissen Grade durch frühzeitige Mobilisation des Patienten begegnet werden. Wir sehen deshalb darauf, den Operierten bald zur ersten körperlichen Übung auf den Nachstuhl zu bringen.

Nieren: Nach der Operation ist die Nierenfunktion zu überwachen und, wenn nötig, therapeutisch anzuregen. Um Wiederholungen zu vermeiden, sei auf Abschnitt 6 verwiesen.

Pneumothorax: Ein bei der Operation noch bestehender Pneumothorax, dessen Druckverhältnisse nicht indifferent sind, bedarf sehr sorgfältiger Überwachung. Früher wurde regelmäßig vor dem Eingriff der Druck im Pneumothorax durch Gasentnahme reduziert. Mit zunehmender Erfahrung hat sich als schonenderes Verfahren bewährt, einige Zeit über den gewöhnlichen Nachfüllungstermin zu warten und die Operation ohne vorherige Punktion des Pneumothorax vorzunehmen. Da es sich in den zur Operation kommenden Pneumothoraxfällen um ungenügend beeinflusste Kavernen handelt, wird vermieden, durch bruske Druckschwankung das Spannungsgleichgewicht der Kaverne zu stören. Wir konnten nämlich erleben, daß die Gasabpunktion auf dem Operationstisch prompt gefolgt war von einem intensiven Reizhusten, der den Patienten und den Operationsverlauf allenfalls mehr störte als ein Überdruck im Pneumothorax. Einen Einriß der oft papierdünnen Pleura während der Operation haben wir nie beobachtet. Dagegen ist bei einem Falle, bei dem die Wundhöhle vereiterte, nachträglich die Pleura spontan perforiert und infiziert worden. Der Patient ging zugrunde. Im übrigen siehe Besprechung des Pneumothorax in Abschnitt 6.

5. Operationsmortalität.

Im Anschluß an die Besprechung der Komplikationsmöglichkeiten erscheint es angebracht, die Statistik über die Operationsmortalität folgen zu lassen. Es mag vorausgeschickt werden, daß hierin alle diejenigen Fälle miteinbezogen sind, bei denen der schlechte Ausgang in irgendeinem direkten Zusammenhang mit der Operation steht. Auf diese Weise ergibt sich eine Gesamtoperationsmortalität von 24%. Wir können die Todesfälle nach folgenden Gesichtspunkten gruppieren:

I. Nach dem Operationsmodus:

Einzeitige ganze Plastik: 11 Todesfälle auf 38 Operierte	= 29 %
Als Ursachen kommen in Betracht:	
Primärer Herztod, sofort bis 11 Tage nach der Operation (bei Adipositas, nach langem Fieber, bei schlechtem Allgemeinzustand)	6
Wundinfektion, 33 Tage, resp. 11 Wochen nach der Operation	2
Aspirationspneumonie der guten Seite, 5 Tage nach der Operation	1
Medikamentöse Intoxikation, wenige Stunden nach der Operation (bei Herzdegeneration)	1
Nephritis, 6 Tage nach der Operation	1

Untere Plastik: 6 Todesfälle auf 36 Operierte	= 16,6%
Als Ursachen kommen in Betracht:	
Primärer Herztod bei schlechter anderer Seite, 11 bzw. 25 Tage nach der Operation	2
Hämoptye aus der operierten Seite mit nachfolgender Aspirationspneumonie 28 bzw. 40 Tage nach der Operation	2
Aspirationspneumonie der operierten Seite, 53 Tage nach der Operation I	
Aspirationspneumonie und Tuberkulose der nicht operierten Lunge, 23 Tage nach der Operation	1
Obere Plastik bei zweizeitiger Operation: 4 Todesfälle auf 28 Operierte	= 14,3%
Als Ursachen kommen in Betracht:	
Primärer Herztod nach langem Fieber, 1 Stunde resp. 3 Tage nach der Operation	2
Thrombus-Embolie, 1 Tag nach der Operation	1
Aspirationspneumonie auf der operierten Seite, 25 Tage nach der Operation I	
Obere Plastik bei bestehendem Pneumothorax: 3 Todesfälle auf 20 Operierte	= 15 %
Als Ursachen kommen in Betracht:	
Primärer Herztod nach langem Fieber, 2 Tage nach der Operation . . .	1
Wundinfektion, 18 Tage nach der Operation	1
Thrombus-Embolie, 17 Tage nach der Operation	1

II. Nach der Todesursache:

Primärer Herztod und Intoxikation 12 Fälle von 24	{ = 50 % der Gesamtmortalität. = 12 „ „ Gesamtpatientenzahl. = 8,5 „ „ Gesamtoperationszahl.
Aspirationspneumonie 5 Fälle von 24	{ = 20,8 „ „ Gesamtmortalität. = 5 „ „ Gesamtpatientenzahl. = 3,5 „ „ Gesamtoperationszahl.
Wundinfektion 3 Fälle von 24	{ = 12,5 „ „ Gesamtmortalität. = 3 „ „ Gesamtpatientenzahl. = 2,1 „ „ Gesamtoperationszahl.
Thrombus-Embolie 2 Fälle von 24	{ = 8,3 „ „ Gesamtmortalität. = 2 „ „ Gesamtpatientenzahl. = 1,4 „ „ Gesamtoperationszahl.
Nephritis 1 Fall von 24	{ = 4,16 „ „ Gesamtmortalität. = 1 „ „ Gesamtpatientenzahl. = 0,7 „ „ Gesamtoperationszahl.

III. Nach dem Zeitpunkt:

Innerhalb des ersten Tages 4 Fälle	= 16,66% der Gesamtmortalität.
Innerhalb des zweiten bis siebten Tages 6 Fälle	= 25 „ „ „
In der zweiten und dritten Woche 6 Fälle	= 25 „ „ „
Innerhalb der vierten bis elften Woche 8 Fälle	= 33 1/3 „ „ „

IV. Nach der Seite:

Rechts 14 Todesfälle von 43 Operierten	= 32,5 % der rechtsseitigen Fälle.
Links 10 „ „ 57 „	= 17,5 „ „ linksseitigen „

V. Nach früherer Kollapstherapie (Pneumothorax und Paraffinplombe):	
9 Todesfälle von 44 Operierten	= 20,4 % der vorbehandelten Fälle.

6. Besprechung der Fälle nach dem Charakter ihrer Erkrankung und der Eignung zur Operation.

Bei unseren Fällen handelt es sich mit ganz geringen Ausnahmen um schwere kavernöse Erkrankung einer Lunge. Bei allen Kranken waren vorher andere

Allgemeinzustand bildet aber auch ein höheres Alter keine absolute Kontraindikation. Als praktischer Leitsatz hat sich die Regel bewährt, dasjenige Alter, das man dem Patienten nach seinem Aussehen zuschreibt, als maßgebend anzusehen.

Neigung zu Blutungen: 42 Patienten hatten längere oder kürzere Zeit vor der Operation schwere Hämoptoen durchgemacht. Während einer Blutung ist natürlich die Vornahme einer Thorakoplastik ausgeschlossen. Unter der Operation selbst trat trotz intensiver Manipulation an der Lunge nie eine Hämoptoe auf. Dagegen starben 2 Patienten ca. 4 Wochen nach der unteren Plastik bei zweizeitigem Vorgehen infolge von Lungenblutung. Es war bei beiden zu einer Reizung des Hauptherdes (Oberlappenkaverne) gekommen. Die Sputummenge wurde zunächst enorm vermehrt, dann erfolgte eine Hämoptoe, die bei beiden infolge Aspirationspneumonie auf der gesunden Seite ad exitum führte. Bei zwei anderen Fällen traten nach der unteren Plastik Hämoptoen ohne schwere Folgen auf. Alle vier Patienten hatten schon vor der Operation wiederholt Blutungen durchgemacht. Wir werden auf diesen Punkt noch bei der Besprechung des Operationsmodus zurückkommen.

Was die „gesunde“ Seite betrifft, so war sie entweder ganz frei von tuberkulösen Herden oder es bestand ein während längerer Zeit beobachteter geringfügiger und inaktiver Prozeß. Bei zwei Patienten lagen kleine Spitzenkavernen vor. Während der eine Patient wohl deswegen der Operation erlag, ist der andere seit einem Jahre geheilt. Über die Prognose bezüglich der Lokalisation eines Krankheitsherdes auf der gesunden Seite dürfte es schwer sein, bestimmte Angaben zu machen. Wahrscheinlich bildet ein ausgesprochener Unterlappenbefund, besonders wenn er vom Hilus ausgeht, eher eine Kontraindikation als eine leichte Spitzenaffektion. Sauerbruch führt in letzter Zeit eine Phrenikotomie bei zweifelhafter „guter“ Seite vorher aus und ermißt die Belastungsgrenze der guten Lunge nach ihrem Verhalten danach. Eine deutliche Reaktion bildet eine Kontraindikation für eine Thorakoplastik (Testoperation). Da an unserem Material Phrenikotomien nicht vorgenommen wurden, habe ich keine persönliche Erfahrung über das Verfahren. Es erscheint mir aber zweifellos als bester Prüfstein für den Zustand der „gesunden“ Lunge. Außerdem bietet es den Vorteil, durch Besserung des Lokalbefundes und des Allgemeinzustandes den Patienten für die Thorakoplastik vorzubereiten oder ihm sogar eine solche zu ersparen.

Ebenfalls im Sinne einer Auswahl bei zweifelhaften Fällen ist der künstliche Pneumothorax zu betrachten: Unter der Wirkung eines auch nur partiellen Pneumothorax (der zur vollständigen Kollabierung des Hauptherdes einer Kombination mit Plastik bedürfte) kann eine bezüglich ihrer Inaktivität zweifelhafte „gesunde“ Lunge sich so rapid verschlechtern, daß eine Thorakoplastik von vornherein nicht mehr in Frage kommt.

Im übrigen steht dem vor der Operation behandelnden Arzte die Kompetenz über die Beurteilung der guten Lunge zu.

Wenn wir eine Auslese unter sämtlichen Fällen in dem Sinne treffen, daß wir die beiden Extreme „gut“ und „schlecht“ und den Rest für sich statistisch zusammenstellen, so lassen sich die Operationschancen nach dem Gesamtzustand cum grano salis ziffernmäßig angeben.

Zu der Kategorie der schlechten Fälle rechnen wir solche Patienten, die eine schwere Erkrankung einer ganzen Lunge aufwiesen und bei denen die andere auch leicht erkrankt war, die seit Monaten andauernd unter hektischem Fieber gelitten hatten und deren Allgemeinzustand intensiv toxisch geschädigt war. Nach menschlichem Ermessen mußten diese Kranken in absehbarer Zeit ihrer Tuberkulose erliegen. Kurz, es handelt sich um diejenigen Fälle, wo eine Operation nur als ultima ratio in Frage kam.

Den Gegensatz bilden die guten Fälle. Diese hatten sich durch vorhergehende Kuren sowohl allgemein erholt als auch lokal gebessert, ohne aber eine Heilung und Arbeitsfähigkeit erreicht zu haben. Noch vorhandene Kavernen mit positivem Bazillenbefund im Sputum, bei einigen auch zeitweise auftretende Hämoptoen, bildeten die Hauptindikation zur Operation. Die Temperatur war zumeist normal oder nur wenig und für kurze Zeit erhöht und die allgemeine Körperbeschaffenheit war gut, so daß bezüglich der Ertragungsfähigkeit der Operation keine Bedenken bestanden. Es sind also diejenigen Patienten, bei denen das spontane oder das durch therapeutische Maßnahmen geförderte Heilungsbestreben am toten Punkte angelangt war.

Die dritte Kategorie wird von den restierenden Fällen gebildet. Diese sind also bezüglich Lokalbefund, Allgemeinzustand, Fieber und seiner Dauer durchwegs besser als die unter der ersten, aber schlechter als die unter der zweiten Kategorie.

Zur ersten Kategorie (schlechte Fälle, ultima ratio-Operationen) müssen wir 17 Operierte zählen. Davon starben an der Operation 10 = 58,8% und wurden geheilt 2 = 11,7%.

Zur zweiten Kategorie (gute Fälle) sind 44 Fälle zu rechnen. Davon starben an der Operation 5 = 11,3% und wurden geheilt 24 = 54,5%.

Der Rest von 39 Kranken bildet die dritte Kategorie. Davon starben an der Operation 9 = 23% und wurden geheilt 11 = 28,2%.

Tuberkulöse Komplikationen: Bei Anzeichen einer manifesten Darmtuberkulose wurde eine Thorakoplastik nicht vorgenommen. Dagegen litten mehrere Patienten an toxischen Darmstörungen, die oft eklatant bei günstiger Beeinflussung der Lungenerkrankung und des allgemeinen Zustandes verschwanden.

Bei einer großen Anzahl der Patienten lag Komplikation mit Kehlkopftuberkulose vor. Nach Heilung der Lungenerkrankung besserte sich jeweilen auch die Larynx-tuberkulose. Bei vielen Patienten heilte sie spontan aus. Bei anderen war spezialärztliche Behandlung nach der Thorakoplastik endlich erfolgreich. Wir konnten auch hier beobachten, daß die Aussichten für die spontane Heilung der Kehlkopftuberkulose im allgemeinen in direktem Zusammenhang mit Menge und Bazillengehalt des Sputums steht.

Eine Patientin, die seit Jahren geheilt im Tieflande lebt, litt außer an Kehlkopf- und Kniegelenktuberkulose an einseitiger Nierentuberkulose, die sieben Monate nach der Thorakoplastik mit Erfolg operativ behandelt wurde. Rein einseitige Nierentuberkulose bildet demnach keine absolute Kontraindikation.

Zustand der Nieren: Wir kommen nun zur Beurteilung der Nieren bezüglich etwa vorhandener Nephrose oder Nephritis. Um schwere postoperative Nierenkomplikationen nach Möglichkeit zu vermeiden, sollten bei Albuminurie

die zur Operation bestimmten Patienten einer Nierenfunktionsprüfung (wie sie im Sanatorium Schweizerhof öfters vorgenommen wird) unterzogen werden. Es dürfte aber oft schwierig sein, einen sicheren Entscheid über die Leistungsfähigkeit der Nieren zu treffen. Sogar die Differenzierung, ob eine eigentliche Nephritis vorliegt, ist nicht immer leicht, da ein Kardinalsymptom, die Blutdruckerhöhung, sich infolge tuberkulo-toxischer Myokardschädigung der Diagnose entziehen kann. Da es ferner bekannt ist, daß bei Lungentuberkulösen Albuminurien oft als toxische Nephrosen zu betrachten sind, und somit Aussicht auf Besserung zu erwarten ist, wenn die Lungenerkrankung günstig beeinflußt werden kann, wird die Frage noch weiterhin kompliziert. Unter unseren 100 Fällen waren verschiedene mit Albuminurien.

Ein Patient, der einen Eiweißgehalt bis 1 $\frac{0}{00}$ aufwies, hat prompt nach der Operation das Albumen verloren.

Bei einem anderen Patienten erschien, in der Annahme einer toxischen Nephrose, die Thorakoplastik nicht kontraindiziert. Die Nieren versagten aber nach der Operation gänzlich und Patient ging zugrunde.

Ein dritter Fall zeigte erst etwa 14 Tage nach zweizeitiger Operation eine Albuminurie bis 1 $\frac{0}{00}$. Eine Gefährdung des Patienten bestand dabei nicht. Bei einer kleinen Anzahl von Operierten kam es im Anschluß an den Eingriff zu einer leichten Albuminurie, die wohl in der Mehrzahl der Fälle als Zeichen einer toxischen Nierenreizung gedeutet werden muß. Sicher trifft diese Annahme zu bei Wundkomplikationen. In der Mehrzahl bilden sich die Nierenerscheinungen mit Besserung des Lokalbefundes und Allgemeinzustandes zurück. Oft ist eine leichte Albuminurie, in Verbindung mit dem übrigen Harnbefund, als Zeichen einer Stauung zu deuten. Daß die Stauung in den ersten Tagen nach der Operation vermehrt ist und somit auch die Erscheinungen von seiten der Nieren ausgesprochener werden, bedarf keiner weiteren Erklärung. Es dürfte jedoch schwierig sein, im speziellen Falle zu unterscheiden, was auf Rechnung der toxischen und der Stauungskomponente zu setzen ist.

Es geht aus diesen Ausführungen über die Rolle, welche die Nierenfunktion bezüglich der Ertragungsfähigkeit der Operation spielt, so viel hervor, daß hier die Indikationsstellung nicht immer leicht ist. Auch wenn mit Sicherheit eine tuberkulo-toxische Albuminurie angenommen werden muß, entzieht es sich unserer Kenntnis, ob die schon geschädigten Nieren zunächst die Belastung durch den Operationsschock und die infolge des plötzlichen Lungenkollapses vermehrte Toxinausschwemmung aushalten werden. Jedenfalls bildet das Kapitel der Nierenfunktion bei Thorakoplastik ein Gebiet, das durch experimentelle Untersuchung noch sehr zu fördern ist. Symptome von Amyloidniere, insbesondere bei gleichzeitig bestehenden Erscheinungen, die für amyloide Degeneration anderer Organe (Darm, Leber usw.) sprechen, bilden eine absolute Kontraindikation.

Zustand des Herzens: Aus der Statistik über die Operationsmortalität geht hervor, daß der Zustand und die Leistungsfähigkeit des Herzens für die Auswahl zur Thorakoplastik der weitaus wichtigste Punkt ist. Es entzieht sich meiner Kenntnis, ob bei einem vitium cordis schon eine Thorakoplastik mit gutem Erfolge vorgenommen wurde. Unter unseren Fällen befindet sich keines. Es sind auch nicht die Patienten mit Herzfehler, die der Beurteilung

Schwierigkeiten bereiten, sondern diejenigen, wo die Leistungsfähigkeit des Myokards zweifelhaft erscheint. Bei mehreren Fällen, die der Operation zum Opfer fielen, ließen sich bei der Sektion alte degenerative Veränderungen am Herzen nachweisen. Bei einem lag eine totale Synechia pericardii vor. Intravital werden die gewöhnlichen Methoden angewandt, um die Belastungsgrenze des Herzens festzustellen: Pulsbeschaffenheit und Frequenz, Blutdruckmaximum und -minimum. Wir sind in letzter Zeit dazu übergegangen, bei den zur Plastik vorgesehenen Fällen vor der Operation eine Blutdruckprüfung vorzunehmen. Bestimmte Resultate, die für absolute Kontraindikation sprechen, lassen sich nach unseren Erhebungen noch nicht angeben.

Bei einem Kranken mit Arythmia gab das Elektrokardiogramm guten diagnostischen Aufschluß, indem die Annahme einer rein nervösen Reizleitungsstörung erhärtet werden konnte. Sie wurde nicht als Kontraindikation betrachtet; der Patient ertrug die Operation gut und ist seit Jahren geheilt. Vielleicht dürfte das Elektrokardiogramm auch in anderen zweifelhaften Fällen zur Klärung herbeizuziehen sein, ebenfalls die Funktionsprüfung nach Katzenstein.

Übrigens ist für die Bewertung des Herzens ebenso sehr wie Puls, Blutdruck und andere diagnostische Hilfsmittel die allgemeine Körperbeschaffenheit des Patienten wichtig. Es ist bekannt, daß sehr fette Kranke, die bei langer Ruhekur sich ein enormes Fettpolster angemästet haben, für den Eingriff weniger geeignet sind als schwächliche, worunter allerdings nicht durch Kachexie reduzierte zu verstehen sind. Ferner ist auf die anamnestiche Erhebung von monate- und jahrelang dauerndem Fieber großer Wert zu legen. Das Fieber ist ein Indikator für die toxische Konzentration. Die toxische Schädigung des Myokards dürfte danach im allgemeinen direkt proportional der Dauer des Fiebers sein. Wichtig ist auch, ob der Patient früher eine syphilitische Infektion durchgemacht hat und ob *abusus nicotini et alcoholi* vorliegt, da bekanntlich diese drei Gifte eine Schädigung des Herzens und des Gefäßsystems herbeiführen.

Alles in allem soll zur Stellung der Indikation für die Operation beim einzelnen Falle wohl eine Prüfung der oben erwähnten Organe vorgenommen werden. Der endgültige Entscheid wird aber oft mit Recht nach dem Gesamteindruck, den uns der Patient macht, getroffen. Jeder in Thorakoplastik Erfahrene weiß allerdings wieder, daß ihn die gefühlsmäßige Bewertung dann und wann im Stiche gelassen hat. Wir erleben Überraschungen nach beiden Seiten, was kein Wunder ist, da sich unserem menschlichen Ermessen die Möglichkeit von zufälligen Komplikationen entzieht.

Frühere Kollapstherapie: Noch auf einen anderen wichtigen anamnesticen Punkt möchte ich zu sprechen kommen. Es betrifft dies eine allenfalls früher durchgeführte andersartige Kollapstherapie. Von unseren 100 Patienten waren 4 früher mit extrapleurale Pneumolyse und Paraffinplombierung behandelt worden. Bei 40 bestand während einigen Monaten bis 6 Jahren ein künstlicher Pneumothorax. Beim Zeitpunkt der Operation hatten 30 Patienten noch einen partiellen Pneumothorax. Es sind nur diejenigen gezählt, bei denen es sich um einen einigermaßen wirksamen Pneumothorax handelte.

A priori ist anzunehmen, daß durch diese frühere Behandlung der ganze Organismus und die Thoraxorgane im besonderen gleichfalls präpariert wurden, um nachher eine so schwere Belastung, wie sie die Thorakoplastik darstellt, besser aushalten zu können. Im Gegensatz dazu bewegen sich bei den nicht vorbehandelten, zur Thorakoplastik kommenden Patienten die anatomischen Veränderungen nur in einer Richtung und erleiden durch die Operation einen plötzlichen (und dadurch oft lebensbedrohlichen) Umschlag in die gegenteilige. Anders beim Pneumothorax. Hier ist ein großer Respirationsbezirk schon ausgeschaltet und das Herz quasi trainiert, um Lageänderungen und Druckschwankungen aushalten zu können. Zudem bewirkt der Reiz, den das Gas im Laufe der Zeit auf die Pleura ausübt (mit individuellen Unterschieden) schließlich eine Stabilisierung des Mittelfells und damit des Herzens. Insbesondere tritt diese Tatsache in Erscheinung, wenn es zur Exsudatbildung im Pneumothorax gekommen war. Es ist sicher, daß dadurch ein vorher labiles Mediastinum versteift wird, so daß es nach der operativen Mobilisation des Thorax weniger leicht zur Verschiebung des Herzens und des Mediastinums mit den daraus resultierenden Folgeerscheinungen für Herz und kontralaterale Lunge kommt.

Aus der Statistik über die Operationsmortalität geht (in Bestätigung dieser zum Teil theoretischen Überlegung) tatsächlich zahlenmäßig hervor, daß eine frühere oder noch durchgeführte Pneumothoraxbehandlung die Gefährlichkeit der Operation vermindert. Ein Teil der geringeren Operationsmortalität muß allerdings dem vielfach nur partiell durchgeführten Eingriff zugeschrieben werden. Der persönliche Eindruck, der sich einem beim äußerst leichten Verlaufe solcher Plastiken bei Pneumothorax, wo lange Zeit ein Exsudat bestanden hatte, unwillkürlich aufdrängt, ließe eigentlich noch eine geringere Operationsmortalität erwarten. Der Pneumothorax als solcher birgt aber andererseits wieder gewisse Gefahren in sich, welche die Schwere der Operation erhöhen. Durch die mechanische Reizung der Pleura sehen wir fast immer ein Ansteigen eines schon vorhandenen Exsudates oder Provokation eines frischen Ergusses. Die Druckverhältnisse müssen genau überwacht werden. Bei Erscheinungen von Herzverdrängung wird durch Modifikation des Verbandes und Abpunktion von Gas der Druck reguliert, Kavernenreizhusten wird ebenfalls mit Druckausgleich behandelt. Dies trifft hauptsächlich zu für Fälle, wo der Pneumothorax noch relativ jung ist, d. h. die Pleura noch nicht versteift und mit geringen Ausnahmen immer intensive Exsudatbildung zu beobachten ist. Ferner sind unter den Pneumothoraxplastiken eine Anzahl Fälle, wo ein partieller Pneumothorax zum Schaden des Patienten zu lange forciert wurde, so daß schließlich die Operation nur mehr als ultima ratio in Frage kam, wodurch automatisch die Operationsmortalität steigt.

Bei den 30 Fällen, die zur Zeit der Operation noch einen partiellen Pneumothorax hatten, erstreckte er sich meist über den wenig erkrankten Unterlappen. Acht wurden nach der Operation noch während $1\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{2}$ Jahren weitergeführt. Davon werden heute noch zwei seit 3 resp. 6 Jahren unterhalten.

Bei der großen Mehrzahl (22) konnte also der Pneumothorax nach Erfüllung seines eigentlichen Zweckes (Schutz des Unterlappens vor Aspiration) aufgegeben werden, d. h. es war mehrmals eine Nachfüllung trotz wiederholter

Versuche nicht mehr möglich. Der Pneumothorax verödete infolge Exsudatbildung vorzeitig. Vier Fälle mußten später, da der erreichte operative Kollaps ungenügend war, einer anfänglich nicht beabsichtigten Ergänzungsresektion unten zugeführt werden (siehe detaillierte Statistik).

Bei zwei Fällen ist der Pneumothorax verantwortlich zu machen für eine später aufgetretene tödliche Komplikation. Sie ist wichtig genug, um darauf näher einzugehen. Beim einen Patienten war im Laufe der Pneumothoraxbehandlung ein tuberkulöses Empyem aufgetreten. Nach Spülung mit verdünnter Lugolscher Lösung hörte die Exsudation auf und Patient wurde fieberfrei. Da eine nicht kollabierte Kaverne im adhärennten Oberlappen bestand, wurde mit gutem Erfolg eine obere Thorakoplastik (Resektion der 1. bis 7. Rippe) vorgenommen. Nachdem der Patient über 1 Jahr lang im Tieflande arbeitsfähig gewesen war, ist er an einem Empyemrezidiv mit Durchbruch in die Lunge und in die Brustwand zugrunde gegangen.

Beim zweiten Falle, der gleichzeitig mit Thorakoplastik über einem Pneumothorax mit adhärennten Kavernen behandelt wurde, kam es zur Entfieberung und teilweisen Kollabierung der Kavernen. Später aber trat ein jauchiges Empyem auf (wohl infolge Kavernendurchbruchs), dem der Patient erlag.

Diese beiden schlechten Erfahrungen fordern doch dazu auf, die Schattenseiten des Pneumothorax auch nach der Thorakoplastik nicht zu übersehen. Wir müssen danach trachten, solche schweren Komplikationen, die bei unzureichender oder zu später chirurgischer Behandlung letal wirken, nach Möglichkeit zu verhindern.

Ein Pneumothorax über dem Unterlappen mit partieller Thorakoplastik über dem hauptsächlich erkrankten Oberlappen ist vom Standpunkte des Haushaltens mit dem respirationsfähigen Lungengewebe als ideales Kollapsverfahren zu betrachten: Der Pneumothorax schützt den Unterlappen während der Zeit der Operation und der nachfolgenden Tage, an denen sich eine Aspiration leicht einstellen kann. Er führt nicht wie die zum selben Zwecke oft nur prophylaktisch angelegte untere Thorakoplastik zu einer dauernden Ausschaltung von eigentlich noch funktionsfähigem Lungengewebe.

Wir dürfen aber nach der Operation den Pneumothorax nicht als bedeutungslos behandeln. Es ist dabei weniger die Druckregulierung unmittelbar nach der Operation gemeint, als das spätere Schicksal des Pneumothoraxraumes. Wenn es unseren therapeutischen Absichten nicht zuwider läuft, müssen wir nach Möglichkeit die natürliche Verödungstendenz unterstützen. Ist eine Heilung für eine genügend lange Zeit beobachtet, so kann der Pneumothorax langsam eingehen. Bestand schon vor der Operation ein kopiöses Exsudat, so dürfte es ratsam sein, sich über dessen Natur und Menge von Zeit zu Zeit so lange Gewißheit zu verschaffen, bis eine vollständige Resorption (womit ja in diesen Fällen meistens eine Verödung des Pneumothoraxraumes parallel geht) nachgewiesen ist. Allenfalls ist eine entlastende Abpunktion von Exsudat und Ersetzung durch Luft vorteilhafter, als bei unkontrolliertem Exsudatdrucke eine nachträgliche Exsudatperforation nach außen oder innen zu riskieren.

Oft möchte man allerdings nach Verschwinden der Bazillen aus dem Sputum den scheinbar ausgedienten Pneumothorax eingehen lassen. Man setzt die Nachfüllungen aus, aber es zeigt sich eine Reaktivierung der alten Krankheits-

herde. Notgedrungen muß der Pneumothorax wieder unterhalten werden. Die in der Statistik aufgeführten beiden Fälle, bei denen er seit 3 resp. 6 Jahren nach der Operation noch besteht, sind in dem Sinne zu verstehen. In solchen Fällen ist man gezwungen, entweder den Pneumothorax trotz der Gefahren, die ihm bei langer Durchführung mit ungleichen Spannungsverhältnissen bis zu einem gewissen Grade anhaften (Kavernendurchbruch) zu unterhalten oder eine Ergänzungsplastik unten folgen zu lassen.

In anderen Fällen geht gegen unseren Wunsch der Pneumothorax nach der Operation ein, bevor es zu einer vollständigen Vernalbung des Lungenherdes gekommen ist. Man ist auch hier zur Erreichung eines guten Resultates zu einer Ergänzungsresektion gezwungen.

Aus diesen Gründen hat sich (trotzdem ja oft eine Ausschaltung von gesundem Lungengewebe bedauert werden muß) als Leitsatz für die Ausdehnung der Thorakoplastik bei Pneumothorax bewährt, möglichst von Anfang an ausgedehnt zu resezieren. Also bei nur kleinem Basalpneumothorax ein- oder zweizeitig total, bei größerem partiellen Pneumothorax zwei bis drei Interkostalräume über das Adhäsionsgebiet hinaus.

Was beim Pneumothorax über seine Eigenschaft als Vorbehandlung für die Thorakoplastik gesagt wurde, gilt auch für die Paraffinplombe. Wenn es sich in diesen Fällen zwar in der Hauptsache nur um eine vorgängige Kollabierung des Oberlappens handelt, so ist eben doch derjenige Teil des Thorax präformiert, wo erfahrungsgemäß die durch die Thorakoplastik gesetzte Einwirkung auf das Herz am größten ist. Eine andere Frage ist die, ob eine Thorakoplastik über noch vorhandener Plombe zur Wirkung kommen kann. Im vorliegenden Material figuriert ein Fall, wo zur Erzielung des gewünschten Kollapses die intakte Plombe operativ entfernt werden mußte. Bei den anderen Plombenfällen, die zur Plastik kamen, handelt es sich um ein von Anfang an oder wegen Plombenausstoßung, ungenügendes Resultat, das durch die Thorakoplastik verbessert werden mußte.

7. Operationsmodus.

Bei den Fällen mit Pneumothorax, wo eine Thorakoplastik lediglich als ergänzende Operation in Frage kommt, ist ihr Modus gegeben und oben besprochen worden, ebenso bei den Fällen mit früherer Paraffinplombierung. Wenn keine vorgängige Kollapstherapie erfolgt war, und von Anfang an eine totale Thorakoplastik in Erwägung kommt, erhebt sich oft die Frage, ob ein- oder zweizeitig vorgegangen werden soll. Die Statistik bestätigt die aprioristische Annahme, daß die einzeitige Plastik das schwerere Verfahren darstellt (siehe Operationsmortalität). Die Fragestellung ist demnach: Darf einem Patienten eine einzeitige Plastik zugemutet werden? Wir müssen uns also zunächst über die Vor- und Nachteile der beiden Modalitäten klar werden.

Die einzeitige Plastik bietet folgende Vorteile: Der Patient wird nur einmal der Gefahr einer Wundkomplikation und einer Embolie ausgesetzt. Die ganze Lunge wird gleichzeitig und gleichmäßig zum Kollaps gebracht; eine Reizung von Kavernen wird nach Möglichkeit verhindert. Die Nachteile sind: Größere Schockwirkung auf das Herz. Erhöhung der Aspirationsgefahr infolge der eingreifenderen Änderung des Atmungs- und Expektationsmechanismus,

zudem noch deshalb, weil die untere Lungenhälfte nicht präparatorisch kollabiert ist. Ein weiterer Nachteil liegt in der intensiveren und rascher erfolgenden Belastung der anderen Lunge. Als das Hauptmoment ist die stärkere Beanspruchung des Herzens zu betrachten.

Die Vorteile der zweizeitigen Operation sind: Geringere Schockwirkung auf das Herz, Verminderung der Aspirationsgefahr. Letzteres zum Teil auch deswegen, weil der Patient für den schwereren Eingriff (obere Resektion) sich schon an den veränderten Expektationsmechanismus gewöhnt hat. Als Nachteil sind zu betrachten: Die zweimalige Gefahr einer Wundkomplikation und einer Thromboseembolie. Bezüglich der Wunde gilt allerdings die Einschränkung, daß das Wundgebiet jeweils kleiner ist. Als der Hauptnachteil dürfte die wiederholt beobachtete intensive Reizung von Oberlappenkavernen gelten, wodurch es zu starker Vermehrung des Auswurfs und bei Blutern zur Provokation einer Hämoptoe kommen kann. Der Patient selbst will im allgemeinen lieber nur einmal operiert werden. Auch der Operateur zieht, wenn immer angängig, einen einmaligen Eingriff vor, weil die Empfindlichkeit des Patienten nach der unteren Plastik in der Regel gesteigert ist.

Wieweit die untere Thorakoplastik schon auf den Lungenzustand einwirkt, geht am besten aus folgenden Zahlen hervor. Von den 36 Patienten, die ihr unterzogen wurden, hatten 9 eine ausgesprochene Besserung des Allgemeinzustandes und eine deutliche bis sehr beträchtliche Verminderung des Auswurfes zu verzeichnen. Bei zwei Patienten heilte im Laufe von einigen Monaten eine Oberlappenkaverne vollständig aus, so daß sie radioskopisch nicht mehr nachweisbar war. Das Sputum ging von 30 resp. 70 ccm bis auf Spuren zurück, elastische Fasern und Tuberkelbazillen ließen sich nicht mehr nachweisen. Beim einen von diesen beiden Fällen wurde auf eine obere Resektion verzichtet; er lebt seit einigen Jahren im Tieflande, geheilt und arbeitsfähig (Operation am Orte der Wahl nach Turban). Beim anderen wurde vorgezogen, zur Sicherung des Resultates die obere Plastik doch noch folgen zu lassen.

Dagegen zeigten nach der unteren Plastik drei Fälle eine intensive Vermehrung des Auswurfes, die zwanglos als Symptom einer Kavernenreizung zu deuten ist. (Analogon zum partiellen Pneumothorax, der infolge ungleichmäßiger Spannungsverhältnisse eine Verschlechterung bewirkt.) Bei vier Patienten kam es einige Wochen nach der unteren Operation zu Blutungen aus der ungünstig beeinflussten Oberlappenkaverne. Zwei davon gingen an Aspiration zugrunde; die beiden anderen wurden durch die obere Plastik geheilt. Es geht aus diesen Darlegungen hervor, daß bei Patienten, die zu Blutungen neigen, die untere Thorakoplastik eine Oberlappenkaverne in ungünstiger Weise beeinflussen und eine Blutung provozieren kann. In diesem Sinne ist die zweizeitige Operation bis zu einem gewissen Grade kontraindiziert.

Als oberste Grenze der für einzeitiges Vorgehen ohne große Aspirationsgefahr zulässigen Sputummenge gilt im allgemeinen eine Quantität von 40 ccm. Wir haben aber wiederholt bei bedeutend reichlicheren Auswurfsmengen einzeitig operiert, ohne die geringste Aspiration zu sehen. Mehr noch als auf die Sputummenge ist eben auf die Energie und den allgemeinen Kräftezustand des Patienten Wert zu legen. Bei zweizeitigem Vorgehen soll durch die untere Thorakoplastik nicht so sehr die Sputummenge reduziert, als der Unterlappen

vor Überschwemmung aus der Oberlappenkaverne geschützt und die toxische Schädigung des Patienten durch Ruhigstellung der neuesten Herde, die in der Regel im Unterlappen lokalisiert sind, beseitigt werden. Letztere Absicht wird oft eklatant erreicht, während eine Aspiration in den Unterlappen trotz zweizeitigen Vorgehens nicht ausgeschlossen ist (siehe Mortalitätsstatistik).

Wenn wir die effektive Operationsmortalität von 28,4% bei zweizeitigem Vorgehen (wozu wir 35 Fälle mit 10 Operationstodesfällen = 28,4% herbeiziehen müssen) mit der entsprechenden Zahl (29%, 11 Todesfälle von 38 Operierten) bei einzeitigem Vorgehen vergleichen, so ergibt sich nur eine geringe zahlenmäßige Differenz zugunsten der zweizeitigen Operation. Wir müssen außerdem noch berücksichtigen, daß für das letztere Vorgehen die an und für sich schlechteren Fälle gewählt wurden. Bei qualitativem Vergleiche des Materials ist also die zweizeitige Operation das entschieden weniger eingreifende Verfahren. Im übrigen sind im speziellen Falle alle Momente pro et contra zu erwägen und dann derjenige Operationsmodus, der am vorteilhaftesten erscheint, im Einverständnis mit dem Patienten einzuschlagen. Auch hier gilt als Leitsatz, daß die Heilung auf dem gefahrlosesten Wege erreicht werden soll. Er ist bei schweren Fällen das zweizeitige Verfahren.

Bezüglich der Notwendigkeit von Ergänzungsresektion gilt das bei der Pneumothorax-Thorakoplastik Gesagte auch für die obere partielle Plastik (die der hinteren Pfeilerresektion nach Wilms entspricht). Von 4 Fällen mußten 3 nachreseziert werden. Der eine, weil sich infolge Aspiration nach der Operation ein Unterlappenherd entwickelte, die beiden anderen wegen ungenügenden Erfolges nach der ersten Operation. Es dürfte danach eine partielle obere Thorakoplastik nur bei wirklich umschriebenem Oberlappenbefund mit wenig Sputum in Frage kommen. Inwieweit bei solchen Fällen die extrapleurale Pneumolyse mit nachfolgender Paraffinplombierung vorteilhafter ist, hat Verfasser in einer anderen Arbeit schon ausgeführt (Zeitschrift für Tuberkulose, Band 35, Heft 4). Die ergänzende vordere parasternale Resektion wurde nur sehr selten ausgeführt; zweimal sahen wir danach einen guten Erfolg.

8. Bleibende Veränderungen am Thoraxskelett und physikalischer Befund über der Kollapslung.

Der durch die Operation gesetzte Kollaps wird in der Regel im Laufe der Zeit infolge der Anregung zur Bindegewebsbildung und Schrumpfung intensiver. Parallel damit gehen die Nachteile in kosmetischer Hinsicht. Als unangenehme Nebenerscheinung wurde bei Entfernung der Rippen mit Periost und Interkostalmuskulatur ein bleibendes Flattern der Thoraxwand beobachtet. Es wird darum jetzt darauf gesehen, wenigstens bei den unteren Rippen rein subperiostal zu reseziieren. Dieselbe Erscheinung des Flatterns haben wir in einem Falle gesehen, bei dem zwar subperiostal reseziert wurde, die Lebensfähigkeit des Periosts aber durch eine Wundeiterung verloren ging. Gleich nach der Operation konstatieren wir immer paradoxe Beweglichkeit und Flattern der operierten Thoraxwand. Infolge der Tätigkeit des Periosts kommt es jedoch immer mehr oder weniger zur Regenerierung des Knochens. Die Zeit, die dazu benötigt wird, unterliegt individuellen Schwankungen. Bei manchen Patienten

sieht man schon nach wenigen Monaten eine Bildung intensiver Knochen-spannen, durch welche der Thorax wieder fixiert wird. Wir halten darauf, so lange einen Kompressionsverband anzulegen, bis dieser Zustand erreicht ist.

Bei nur partieller Resektion über dem Oberlappen entsteht oft am Übergang zum intakten Thorax ein vorspringender Rippenbuckel, der im Laufe der Zeit eine gewisse Anpassung erfahren kann.

Manchmal ist ein solcher Buckel unangenehmer und schmerzhafter als das eigentliche Resektionsgebiet. Schon deswegen unterziehen sich die Patienten leichter einer Nachresektion.

Eine weitere erwähnenswerte unerwünschte Folgeerscheinung ist die Druckneuralgie. Sie entsteht dadurch, daß ein intakter Interkostalnerv zwischen zwei Rippenstümpfen eingeklemmt wird. Die lästigen Schmerzen können nur durch Nachresektion der Knochen behoben werden.

Immer sehen wir nach der Thorakoplastik die Entstehung einer Skoliose. Sie ist nach der operierten Seite konvex und ruft eine kompensatorische Krümmung der Lenden- resp. Halswirbelsäule hervor. Bei langen medialen Stümpfen ist sie weniger ausgesprochen als bei Entfernung der Rippen dicht an der Wirbelsäule. Ihre Intensität ist überhaupt proportional der Zahl und Länge der resezierten Rippenstücke. Als Ursache ist die Störung der Thoraxspannung und des Antagonistenspiels der hinteren Thoraxmuskulatur zu betrachten. In einzelnen Fällen konnten wir beobachten, daß eine spontane Schrumpfungsskoliose konvex nach der gesunden Seite durch die Thorakoplastik ausgeglichen wurde. Ein stützendes Korsett wird nur von wenigen unserer Patienten getragen.

Die physikalischen Erscheinungen über der resezierten Seite sind anders zu deuten als bei intaktem Thorax. Wir konstatieren in der Regel eine mehr oder weniger tympanitische Dämpfung. Die Tympanie darf nur bei ausgesprochenem Wintrichschen Schallwechsel als Höhlensymptom gedeutet werden, da sie im übrigen lediglich ein Zeichen der gestörten Thoraxspannung ist. Ein Verschwinden der Geräusche über der operierten Lunge wird nur selten beobachtet. Meist sind trockene und feuchte Rhonchi in wechselnder Zahl vorhanden. Bei interkurrenter Bronchitis sind die katarrhalischen Erscheinungen besonders ausgesprochen. Die Atmung ist in der Regel bronchial verändert. Sicher kommt es in der Kollapslunge leicht zur Bildung von Bronchiektasien. Ein Teil der Geräusche und des Sputums ist auf sie zurückzuführen.

Das Röntgenbild ist oft recht schwer zu deuten, wenigstens was die Frage der Persistenz einer Kaverne betrifft. Überhaupt darf der Lungenzustand und der Gesamterfolg weniger nach den physikalischen Phänomenen über der Lunge selbst als nach der Gesamtheit aller somatischen Symptome bewertet werden. Sputummenge und Beschaffenheit, Sistieren von Hämoptoen und Mischinfektionsattacken, Temperatur, Gewicht und Leistungsfähigkeit des Patienten sind die Anhaltspunkte für die Beurteilung des Erfolges. Die Bezeichnung „geheilt“ ist in der Statistik angewandt für diejenigen Fälle, die entweder überhaupt kein Sputum mehr haben (oder wo trotz mehrmaliger Untersuchung keine Tuberkelbazillen gefunden werden konnten), bei denen die Temperatur normal ist und die hinsichtlich ihrer Lunge beschwerdefrei sind. Wir konnten wiederholt beobachten, daß zuerst die Bazillen und dann die

elastischen Fasern verschwanden. Der Prozentsatz der Geheilten hängt bis zu einem gewissen Grade von der Genauigkeit der Sputumuntersuchung ab.

Im übrigen wird wegen Einzelheiten über den Lokalbefund nach Thorakoplastik auf die im Anhang aufgeführten Krankengeschichten verwiesen.

9. Erfolgstatistik.

Statistik über die Fälle von ganzer paravertebraler Thorakoplastik
(Resektion der 1.—10. resp. 1.—11. Rippe):

Einzeitig operiert	32
An der Operation gestorben	9
Innerhalb 1—2½ Jahren nach der Operation an Tbc. gestorben . . .	2
Nach 1jähriger Heilung an Grippe gestorben	1
Seit 1½ Jahren gebessert, nicht arbeitsfähig, im Hochgebirge . . .	1
Seit 1 Jahre gebessert, beschränkt arbeitsfähig, im Hochgebirge . . .	1
Seit 2 Jahren gebessert, nicht arbeitsfähig, im Tieflande	1
Seit 1½ resp. 2½ Jahren gebessert, beschränkt arbeitsfähig, im Tieflande	2
4½ Jahre lang geheilt, arbeitsfähig, im Tieflande, in letzter Zeit durch Scharlach reaktiviert	1
Seit 1½ resp. 2 Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig, im Tieflande	2
Seit 1—8 Jahren geheilt, arbeitsfähig, im Tieflande	7
Erste Operation vor 8 Jahren; nach 1. und 2. Nachresektion für 2 Jahre, resp. seit 9 Monaten bazillenfrei, arbeitsfähig, im Hochgebirge . .	1
Nach Nachresektion hinten seit 3½ Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig, im Tieflande	1
Nach Ergänzungsresektion vorn seit 4 Jahren geheilt, arbeitsfähig, im Tieflande	1
Nach Nachresektion seit 6 Jahren geheilt, arbeitsfähig, im Tieflande	1
Nach Nachresektion zuletzt ohne Bericht	1
	32

Zusammenfassung:

An der Operation gestorben	9 = 28,1%
Innerhalb 1—2½ Jahren nach der Operation an Tbc. gestorben . . .	2
Nach 1jähriger Heilung an Grippe gestorben	1
Seit 1½—2 Jahren gebessert	5 = 15,6 „
Anfangs 4½ Jahre lang geheilt, in letzter Zeit durch Scharlach reaktiviert	1
Seit 1—8 Jahren geheilt	13 = 40,6 „
Ohne Bericht	1
	32

Zweizeitig operiert	29
An der Operation gestorben	9
3 Monate bis 1 Jahr nach der Operation an Tbc. gestorben	3
Nach wesentlicher Besserung 4 Monate resp. 2 Jahre nach der Operation an Grippe resp. Suicid gestorben	2
Seit 1½ Jahren verschlechtert, nicht arbeitsfähig, im Tieflande . . .	1
Seit 1 Jahre meist bazillenfrei, vollkommen arbeitsfähig, im Tieflande	1
Seit 6 Monaten bis 1½ Jahren geheilt, nicht arbeitsfähig, im Tieflande	3
Seit 2¼ bzw. 4 Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig, im Tieflande	2
Seit 6 Monaten bis 7½ Jahren geheilt, arbeitsfähig, im Tieflande . .	6
Nach Heilung resp. Besserung in letzter Zeit ohne Bericht	2
	29
	25*

Zusammenfassung:

An der Operation gestorben	9 = 31 %
Innerhalb 3 Monaten bis 1 Jahr nach der Operation an Tbc. gestorben	3
Nach wesentlicher Besserung an interkurrenter Krankheit gestorben	2
Seit 1½ Jahren verschlechtert	1
Seit 1 Jahr gebessert, vollkommen arbeitsfähig	1 = 3,4 „
Seit 6 Monaten bis 7½ Jahren geheilt	11 = 37,9 „
Ohne Bericht	2
	<hr/> 29

Statistik über die Fälle von partieller paravertebraler Thorakoplastik:

Obere Plastik:

1.—6. Rippe, seit 3 Jahren arbeitsfähig, im Tieflande, selten spärliche Bazillen	1
1.—8. Rippe, nach der 1. Operation trotz Aspiration während eines Jahres geheilt, nach späterer Ergänzungsresektion unten noch nicht bazillenfrei	1
1.—8. Rippe, ¾ Jahre nach Nachresektion geheilt, seit 4½ Jahren beschränkt arbeitsfähig, im Tieflande	1
1.—9. Rippe, 5 Monate danach Ergänzungsresektion unten, hierauf seit 10 Monaten geheilt, beschränkt arbeitsfähig, im Hochgebirge	1

Untere Plastik:

6 Monate danach bazillenfrei; seit 3½ Jahren geheilt, arbeitsfähig, im Tieflande	1
	<hr/> 5

Statistik über die Fälle von Thorakoplastik bei gleichzeitig bestehendem partiellen Pneumothorax:

Paravertebrale Resektion der 1.—6. Rippe:

Seit 1½ Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig, im Hochgebirge	1
Zumeist bazillenfrei, seit 2½ Jahren vollkommen arbeitsfähig, im Hochgebirge	1
	<hr/> 2

Paravertebrale Resektion der 1.—7. Rippe:

Gestorben an der Operation	1
Nach 2jähriger Heilung an Empyemdurchbruch gestorben	1
Seit 3 Jahren gebessert im Tieflande, nicht arbeitsfähig	1
Seit 2½ Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig im Hochgebirge (Pneumothorax besteht noch)	1
Nach Ergänzungsresektion unten, seit 8 Monaten geheilt, beschränkt arbeitsfähig im Tieflande	1
Seit 5 Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig im Tieflande (Pneumothorax besteht noch seit 6 Jahren nach der Operation)	1
Seit 6 Jahren geheilt, arbeitsfähig im Tieflande	1
Nach Ergänzungsresektion unten während 5 Jahren gebessert, beschränkt arbeitsfähig im Tieflande, in letzter Zeit reaktiviert	1
Nach anfänglicher Heilung seit 5 Jahren ohne Bericht	1
	<hr/> 9

Paravertebrale Resektion der 1.—8. Rippe:

Gestorben an der Operation	1
Seit 1 Jahre gebessert, nicht arbeitsfähig im Tieflande	1
Seit 2 Jahren geheilt, arbeitsfähig im Hochgebirge	1
Seit 1½ Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig im Tieflande	1
Nach Ergänzungsresektion unten und parasternal seit über einem Jahre geheilt, beschränkt arbeitsfähig im Tieflande	1
Seit 4 Jahren geheilt, arbeitsfähig im Tieflande	1
Nach lateraler Ergänzungsresektion der 1.—10. Rippe seit 3 Jahren gebessert im Tieflande, in letzter Zeit ohne Bericht	1
	<hr/> 7

Paravertebrale Resektion der 1.—9. Rippe:

Gestorben an der Operation 1

Paravertebrale Resektion der 1.—10. resp. 1.—11. Rippe:

Einzeitig operiert:

An der Operation gestorben	2
Nach teilweiser Besserung 2—3 Jahre nachher gestorben	3
Seit 3 ³ / ₄ Jahren geheilt im Tieflande, beschränkt arbeitsfähig	1
	<u>6</u>

Zweizeitig operiert:

An der unteren Plastik gestorben	1
Nach Besserung 1 Jahr nach der Operation an Empyemdurchbruch gestorben	1
Seit 1 ¹ / ₂ Jahren gebessert im Hochgebirge	1
	<u>3</u>

Atypische partielle Thorakoplastik: Resektion der 3.—9. resp. 3.—11. Rippe:

Lateral:

Nach 4jähriger Heilung und Arbeitsfähigkeit seit 1 Jahre verschlechtert	1
Nach Heilung in letzter Zeit ohne Bericht	1
	<u>2</u>

Zusammenfassung:

An der Operation gestorben	6 = 20 %
Innerhalb 1—3 Jahren an Tbc. gestorben	5
Seit 1 ¹ / ₂ bis 3 Jahren gebessert	3 = 10 „
Seit 2 ³ / ₄ Jahren gebessert, vollkommen arbeitsfähig im Hochgebirge	1
Während 4—5 Jahren geheilt resp. gebessert, in letzter Zeit reaktiviert	2
Seit 6 Monaten bis 5 ¹ / ₂ Jahren geheilt	10 = 33 „
Ohne Bericht	3
	<u>30</u>

 Statistik der Thorakoplastikfälle bei bestehender oder früherer Paraffin-
 plombe:

Ganze Thorakoplastik bei bestehender Plombe (einzeitig operiert):

Innerhalb eines Jahres nach der Operation gestorben 1

Ganze Thorakoplastik nach ausgestoßener Plombe (zweizeitig operiert):

Seit 5 Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig im Tieflande 1

Zweizeitige Plastik und Nachresektion mit gleichzeitiger Entfernung der Plombe:

Seit 6 Monaten nach der letzten Operation geheilt im Tieflande 1

Untere Thorakoplastik nach ausgestoßener Oberlappenplombe:

Seit 1 Jahre wesentlich gebessert, arbeitsfähig im Tieflande	1
	<u>4</u>

Gesamtstatistik über alle 100 Thorakoplastikfälle.

An der Operation gestorben	24
Innerhalb 3 Monaten bis 3 Jahren an Tbc. gestorben	11
Nach Heilung resp. wesentlicher Besserung 4 Monate bis 1 Jahr an inter-	
kurruenter Krankheit gestorben	3
Seit 1 ¹ / ₂ Jahren verschlechtert	1
Seit 1 ¹ / ₂ bis 8 Jahren gebessert	13
Seit 1 bis 3 Jahren gebessert, vollkommen arbeitsfähig	3
Anfangs während 4 bis 5 Jahren geheilt resp. gebessert, in letzter Zeit	
reaktiviert (einer durch Scharlach)	3
Seit 6 Monaten bis 8 Jahren geheilt	37
Nach Heilung resp. Besserung in letzter Zeit ohne Bericht	5
	<u>100</u>

Zusammenstellung der Geheilten nach Dauer ihrer Heilung.			
Seit $\frac{1}{2}$	bis 1 Jahr	geheilt	2
„ 1	„ 2 Jahren	„	10
„ 2	„ 3	„	8
„ 3	„ 4	„	1
„ 4	„ 5	„	7
„ 5	„ 6	„	2
„ 6	„ 7	„	4
„ 7	„ 8	„	3
			<hr/> total 37

10. Zusammenfassung.

Zum Schlusse soll das wichtigste aus den vorhergehenden Darlegungen hervorgehoben werden. Die Methode hat sich gut bewährt einmal als Ergänzungsoperation bei relativ großem partiellen Pneumothorax und bei ungenügendem Erfolg nach Plombierung. Die Thorakoplastik ist aber vor allem das souveräne Verfahren da, wo die Einengung einer ganzen Lunge notwendig ist. Sie kommt in Anwendung sowohl gegen allgemein toxische Symptome als besonders zur wirksamen Kollabierung von Zerstörungsherden, wenn die gewöhnliche Kollapstherapie (Pneumothorax, Paraffinplombe, Phrenikotomie), klimatisch-diätetische Kuren und immunisatorische Therapieversuche (Tuberkulin, Auto- und andere Vakzine) keine Heilung oder auch nur Besserung gebracht haben, wenn Blutungen wiederholt vorgekommen und noch zu befürchten sind.

Da es sich um einen Eingriff mit hoher Operationsmortalität handelt, sind andere Therapieversuche vorher unbedingt am Platze. Bei frischeren Schüben sollte, wenn immer möglich, ein Abklingen abgewartet werden können. Eine akute Bronchitis bildet eine zeitliche Kontraindikation, ebenfalls eine sichere, wenn auch noch so geringe Aktivität der anderen Lunge. Eine Sputummenge bis 100 ccm und auch darüber ist bei guter Kräfteverfassung keine Kontraindikation, ebensowenig Fieber, Larynx tuberkulose und solitäre Knochenherde.

Rein einseitige Nierentuberkulose schließt einen guten Operationsverlauf und Heilung nicht aus. Bei Albuminurie soll vorher eine Funktionsprüfung der Nieren vorgenommen werden. Hier ist eine sehr sorgfältige Auswahl erste Bedingung, um schlechten Operationsausgang zu vermeiden. Sichere Nephritis und Amyloidose bilden eine Kontraindikation, ebenfalls manifeste Darmtuberkulose.

Im allgemeinen wird man vorziehen, einen Patienten, der sich zur Behandlung eignet, zunächst zu beobachten, die verschiedenen Organe genau zu untersuchen (wozu auch ein Blutstatus gehört) und nach Möglichkeit zuerst das Allgemeinbefinden zu heben. Die konservativ-expektative Behandlung darf aber nicht erst dann als erfolglos aufgegeben werden, wenn die Thorakoplastik nur mehr als ultimum refugium in Erwägung kommt; denn dann sind auch mit Thorakoplastik die Mißerfolge zu groß. Diese Erkenntnis wird zusehends mehr zum Allgemeingut der Phthiseotherapeuten, was wohl am besten durch die Tatsache belegt wird, daß von den seit Anfang 1921 im Krankenhaus Davos durch Dr. Schreiber operierten 18 Fällen kein einziger Operationsverlust zu beklagen ist.

Bezüglich des Operationsmodus ist festzuhalten, daß partielle Eingriffe, abgesehen bei relativ großem partiellen Pneumothorax, nur wenig Aussicht auf volles Resultat bieten. Das erfolgreichste Verfahren ist die ganze Thorakoplastik. Auch hier gelingt es trotzdem nicht immer, große Oberlappenkavernen restlos zum Verschwinden zu bringen. In solchen Fällen käme als ergänzende Operation eine Kaverneneröffnung oder eine komplettierende Paraffinplombe in Erwägung. Im übrigen bietet ein langer schmaler Thorax günstigere Aussichten für einen restlosen Kollaps als ein emphysematischer Habitus.

Wenn wir die Leistungsfähigkeit der Methode zahlenmäßig feststellen, dürfen wir nicht unberücksichtigt lassen, daß einerseits nur einseitige Fälle (also prognostisch an und für sich günstigere Tuberkulosen) behandelt werden, und daß sich andererseits alle Patienten vor und nach der Operation unter klimatisch optimalen Verhältnissen (Hochgebirge) befunden haben. Als geeignetste Vergleichszahlen dürften die entsprechenden Erfolge, die mit der Pneumothoraxtherapie erreicht werden, heranzuziehen sein. Ich glaube, sie in den Statistiken über Dauerresultate nach Pneumothoraxbehandlung, wie sie von von Niederhäusern (Schweiz. med. Wochenschr. Nr. 39, Jahrg. 1921) und Saugman (Zeitschr. f. Tuberkul. Bd. 34, Heft 6) publiziert wurden, gefunden zu haben. Sie sind allerdings insofern genauer, als sie sich über einen Zeitraum von 9 resp. 13 Jahren erstrecken, während bei unseren Patienten die Operation nur um ein bis maximal 9 Jahre zurückliegt, die Zeit der beobachteten Heilung also durchwegs etwas kürzer ist. Die Bezeichnungen „geheilt“ und „arbeitsfähig“ decken sich in unserem Material deswegen nicht immer, weil eine große Zahl der operierten Patienten finanziell so gut gestellt ist, daß sie nicht zur Erwerbsarbeit gezwungen ist. Als „arbeitsfähig“ werden nur diejenigen bezeichnet, die von dem Ertrag ihrer Arbeit leben müssen.

Vergleichszusammenstellung:

Nach Saugman sind von seinen durchbehandelten Pneumothoraxpatienten 36%₀ bazillenfrei.

Nach v. Niederhäusern sind geheilt resp. bedeutend gebessert und ganz resp. beschränkt arbeitsfähig 21½%₀. Überlebend 30%₀. (Es handelt sich wohl durchwegs um Patienten aus dem Arbeiterstande.)

Von unseren Thorakoplastikpatienten sind 37%₀ geheilt und ganz resp. beschränkt arbeitsfähig; 57%₀ überlebend.

Für weitere Vergleiche verweise ich auf die Angaben von v. Muralt über die Erfolge mit der Pneumothoraxtherapie in Sauerbruchs „Chirurgie der Brustorgane“ (2. Auflage 1920). Die Zahlen stammen ebenfalls von Patienten, die im Hochgebirge behandelt wurden, sind aber wegen der kürzeren Beobachtungsdauer nicht ohne Vorbehalt zum Vergleiche herbeizuziehen.

Im selben Werke findet sich auch eine Statistik von Sauerbruch über seine Thorakoplastikpatienten. Er macht die in der Einleitung meiner Abhandlung hervorgehobene Unterscheidung zwischen reinen und mit Empyem komplizierten Lungentuberkulosen nicht, hat aber trotzdem eine etwas günstigere Heilungsziffer (allerdings bei kürzerer Beobachtungsdauer).

Wir sehen also, daß unsere Enderfolge in der Behandlung mit Thorakoplastik trotz der hohen Operationsmortalität, die wesentlich auf den hohen

Prozentsatz von desolaten Fällen, die der Operation in den ersten Jahren zugeführt wurden, verursacht ist, denjenigen der Pneumothoraxtherapie keineswegs nachsteht. Es ist sogar zu erwarten, daß die Thorakoplastik zukünftig dem Pneumothorax überlegen sein wird. Wenn alle anderen Methoden versagen, führt sie oft rasch die Heilung herbei. Ihre Einführung in die Phthiseotherapie bedeutet einen tüchtigen Schritt vorwärts. Ob sie das ideale Verfahren ist, wird die Zukunft lehren.

11. Anhang.

Es wird gewiß einige Leser interessieren, drei kurz gefaßte und mit Röntgenbildern illustrierte Krankengeschichten kennen zu lernen. Sie sollen gleichzeitig als Paradigmata dienen für die typischen Operationsmodalitäten der paravertebralen Thorakoplastik. Der erste Fall, der in den 100 Fällen nicht eingerechnet ist, wurde aus äußeren Gründen gewählt.

Ganze Thorakoplastik (paravertebrale Resektion der 1.—10. Rippe),¹ zweizeitig operiert:

F. L., geboren am 28. 10. 1896, Kaufmann.

Anamnese: Familiär nicht belastet. Beginn einer linksseitigen Lungentuberkulose mit Bazillen im Auswurf während Militärdienstes im Oktober 1915. Vom Dezember 1915 bis April 1917 Sanatoriumskur. Temperatur bei Eintritt normal bis subfebril, Auswurfsmenge ca. 30 ccm. Im Juni 1916 Anlegung eines künstlichen Pneumothorax links. Gute Wirkung, Abfall der Temperatur zur Norm, Verringerung des Sputums. Nach der Entlassung aus dem Sanatorium ambulant weiter behandelt. Zunächst Auftreten von Pneumothoraxexsudat, das abpunktiert wurde; im Januar 1918 letzte Nachfüllung. Ab Mai 1917 teilweise arbeitsfähig und während $2\frac{1}{2}$ Jahren außer leichter Grippe nie bettlägerig, zeitweise mit Überstunden gearbeitet. Ab August 1920 wieder Verschlechterung des Befindens, im Oktober zweimal intensive Blutung mit Fieber bis 39, das langsam abfiel. Im November 1920 Eintritt in Militärsanatorium, Temperatur zwischen 38 und 39, Stuhl meist mehrmals täglich, breiig. Am 28. 2. 1921 zur operativen Behandlung ins Krankenhaus Davos transferiert.

Eintrittsstatus: Großer, hagerer Patient in sehr reduziertem Ernährungszustand, ca. 90 ccm Sputum mit elastischen Fasern und Tuberkelbazillen, Trommelschlegelfinger. Lungen: Das Röntgenbild vom 1. 3. 1921 zeigt eine Erkrankung der ganzen linken Lunge mit großer Oberlappenkaverne und dicht zerstreuten Herden in der übrigen Lunge, Herz nach links verlagert, rechte Lunge ohne ausgesprochenen Befund (siehe Abb. 1). Über der ganzen linken Lunge reichliches Rasseln von oben bis unten, über dem Oberlappen metallisch klingend und Kavernenknarren. Herz außer Verlagerung o. B., Puls zwischen 90 und 110 weich und klein. Mundtemperatur mit Tagesmaxima zwischen 37,8 und 39.

4. 3. 1921 untere Thorakoplastik in Lokalanästhesie: Nach zweimal 0,01 Morphinum plus 0,0003 Skopolamin paravertebrale, subperiostale Resektion von Stücken der 10. bis 5. Rippe, längstes Stück 15 cm, total 81 cm. Operationsverlauf und Wundheilung glatt. Sputum zunächst auf 20 bis 40 ccm abfallend, dann aber enorme Vermehrung bis 180 ccm, die sich nur langsam zurückbildet. Vor der zweiten Operation noch 100 bis 150 ccm, dick-eitrig, klumpig. Dagegen Allgemeinbefinden entschieden gebessert, Temperatur meist nur bis 37,5. Die rechte Seite hält sich unverändert; auf der linken ist die Kaverne entschieden vergrößert (siehe Abb. 2, Röntgenaufnahme vom 14. 4. 1921). Puls zwischen 100 und 110, Blutdruck: palpatorisches Maximum 110 mm Hg, oszillatorisches Minimum 75 mm Hg.

15. 4. 1921 obere Thorakoplastik in Lokalanästhesie nach zweimal 0,01 Morphinum plus 0,0003 Skopolamin, Novokain 0,4. Vom paravertebralen Schnitt durch Haut und Muskeln aus paravertebrale, subperiostale Resektion der 4. bis 1. Rippe in Ausdehnung von: 1. Rippe 8 cm, 2. $12\frac{1}{2}$, längstes Stück 15,5, total $51\frac{1}{2}$ cm. Ausgedehnte Ablösung der Spitze und des hinteren Teils des Oberlappens. Die Lunge fühlt sich derb-elastisch,

leicht eindrückbar an (Kaverne). Verlauf nach der Operation trotz des noch sehr reduzierten Allgemeinzustandes überraschend glatt, Puls und Temperatur gehen ohne vorherige Erhöhung zurück, Wundheilung p. p., das Sputum nimmt langsam, aber beständig an Menge ab, am 4. 6. 1921 sind wohl noch Reste von elastischen Fasern nachweisbar, dagegen keine Tuberkelbazillen mehr. Zusehends Besserung des Allgemeinbefindens, Gewichtszunahme. Am 1. 8. 1921 tritt Patient zur Nachkur in Militärsanatorium.

Kontrolluntersuchung vom 5. 11. 1921: Ungestört gutes Befinden und Aussehen. Stuhl in der Regel einmal täglich, gut geformt. Sputum noch ca. 15 ccm schleimig-eitrig; bei regelmäßiger Untersuchung seit Juli ohne Bazillen. Über Lungenbild (vom 12. 7. 1921) und Aussehen des Patienten siehe Abb. 3 und 4. Der Thorax zeigt links einen enormen Kollaps; der Thoraxumfang in der Höhe der Mammilla beträgt: links 31 cm, rechts $43\frac{1}{2}$. Das Resektionsgebiet ist starr und unbeweglich. Lungen: links oben stark, nicht tympanitisch, gedämpft, nach unten in Magentympanie übergehend. Links oben vorn und hinten Bronchialatmen mit klingendem Knacken, nach abwärts rieselnde Rhonchi bei sehr leiser Atmung. Rechts o. B.

Epikrise: Es handelt sich um eine schwere, aber rein einseitige kavernöse Tuberkulose mit hohem, hektischem Fieber und schwerer, toxischer Schädigung des Allgemeinbefindens. Mit Rücksicht auf den schlechten Zustand wurde zweizeitig operiert. Nach der unteren Plastik besserten sich Temperatur und Allgemeinbefinden; dagegen verdoppelte sich das Sputum nahezu. Es ist dies eine Erscheinung, wie wir sie wiederholt zu beobachten Gelegenheit haben (siehe Abschnitt Operationsmodus). Nach der zweiten Operation trat rasche Erholung und Verschwinden der Bazillen aus dem Sputum ein, Blutungen kamen nicht mehr vor. Beide Operationen wurden trotz des schweren Allgemein- und Lokalzustandes sehr gut ertragen. Die frühere Pneumothoraxbehandlung dürfte nicht unwesentlich präparativ gewirkt haben.

Resultat: Seit 6 Monaten geheilt im Hochgebirge, nicht arbeitsfähig.

Ganze Thorakoplastik, einzeitig operiert:

A. K., geboren 5. 5. 1900, Student.

Anamnese: Familie sonst ohne Tuberkulose. Patient hatte mit 4 Jahren linksseitige Pneumonie, mit 15 Jahren Typhus; September bis November 1918 Malaria und gleichzeitig Grippe. Beginn der Lungenerkrankung plötzlich mit Hämoptoe im Februar 1919. Darauf hohes Fieber, das langsam abfiel. Im Juli 1919 Davos. Hier immer bettlägerig mit wechselnder Temperatur, zeitweilig hohe Schübe bis 39,7. Zweimal kleine Hämoptoen. Auswurf ca. 60 ccm mit Bazillen und elastischen Fasern. Stuhl zeitweilig dünn, aber ohne Anzeichen für Darmtuberkulose. 28. 11. 1919 Eintritt ins Krankenhaus Davos zwecks operativer Behandlung. Status: Kleiner, schwächlicher Patient in sehr reduziertem Ernährungszustand, anämisch. Laute Kavernenferngeräusche hörbar. Thorax lang, schmal, links retrahiert und zurückbleibend. Das Röntgenbild (Abb. 5) zeigt eine grobknotige Infiltration des linken Oberlappens mit Kavernensystem unterhalb der Spitze; das Herz ist in toto nach links verlagert; die rechte Lunge weist kleine Aspirationsknötchen an der Basis auf. Über der ganzen linken Lunge sind sehr zahlreiche mittlere und grobe, zum Teil metallisch klingende Rhonchi hörbar. Über dem unteren Rande der rechten Lunge sind vorne und hinten vereinzelte feine Geräusche vorhanden. Herz außer Verlagerung nach links o. B., Puls 100 bis 120 klein, weich. Am 29. 11. 1919 ganze paravertebrale Thorakoplastik nach ähnlicher Vorbereitung wie im ersten Falle: Resektion der 10. bis 1. Rippe, die drei obersten mit Periost und Interkostalmuskeln, die unteren subperiostal. Ausdehnung: 1. Rippe 6 cm, längstes Stück 16 cm, total $128\frac{1}{2}$ cm. Pneumolyse des Oberlappens, besonders des Apex; unterhalb der Spitze ist eine walnußgroße Kaverne fühlbar, sonst ist der Oberlappen derb-knotig. Verlauf glatt, Wundheilung p. p. Temperatur wird regelmäßiger und ist beim Austritt im Januar 1920 normal. Sputum um diese Zeit noch 5 bis 15 ccm. Allgemeinbefinden gebessert, Puls um 100. Kontrolluntersuchung am 10. 11. 1921: Patient lebt noch immer in Davos und ist seit März 1920 nur wenige Tage bettlägerig gewesen. Temperatur meist nur bis 37, selten bis 37,5. Im Sommer 1920 ging das Sputum auf durchschnittlich 10 ccm herunter und war zeitweise bazillenfrei. Im Dezember 1920 im Anschluß an Erkältung Vermehrung des Auswurfs bis 30 ccm. Elastische Fasern und Tuberkelbazillen wieder regelmäßig nachweisbar. Im Laufe des Frühlings und Sommers 1921 verlor

sich das Sputum wieder und ist jetzt nur noch in Spuren vorhanden, enthält allerdings noch spärliche Bazillen. Patient macht in der Regel täglich 3–5 Stunden Liegekur, gibt daneben mehrere Lektionen; Gewichtszunahme seit Spitalaustritt 13,5 kg. Er leidet weder an Herzbeschwerden noch Kurzatmigkeit. Die toxischen Darmerscheinungen sind verschwunden, der Stuhl ist regelmäßig, das Allgemeinbefinden sehr gut. Status: Thorax: Rechte Seite gut gewölbt und ausgiebig beweglich; links enormer Kollaps, Umfang der linken Hälfte 33 cm, rechts 41,5 cm. Das Resektionsgebiet ist starr und unbeweglich. Die Skapula steht im oberen Teile im selben Niveau wie die medialen Rippenstümpfe; der Angulus scapulae steht davor. Das Röntgenbild (Abb. 6) zeigt einen maximalen Kollaps, gleichsam eine Halbierung des Thorax. Höhlenbildungen sind nicht zu sehen. Die rechte Lunge ist unverändert. Lungen: Links oben leicht tympanitisch gedämpft, nach abwärts stärker (Magen). Über Spitze Atmung bronchial mit feinem klingenden Knacken, nach abwärts zahlreiche rieselnde und klingende Geräusche bei fast aufgehobener Atmung.

Epikrise: Ein Fall, der seit Monaten fieberte und schwere Blutungen durchgemacht hatte, erholt sich nach der Operation rasch. Das Sputum geht auf wenige Kubikzentimeter zurück und enthält ca. $\frac{1}{2}$ Jahr nach der Operation nur noch zeitweise Bazillen. Blutungen haben sich nicht mehr eingestellt. Der Fall ist aber ein Beispiel dafür, daß interkurrente Bronchitiden auch bei sonst gutem Verlaufe eine erneute Bazillenabsonderung bewirken können. Die Prognose wird aber dadurch solange nicht verschlechtert, als kein Fieber besteht und die andere Lunge sich gut hält.

Resultat: Wesentlich gebessert, beschränkt arbeitsfähig im Hochgebirge.

Obere Thorakoplastik bei Pneumothorax (paravertebrale Resektion der 1. bis 8. Rippe):

I. A., geboren 1896, Kellner.

Anamnese: Familiär belastet. Beginn der Erkrankung im September 1916 mit starker Hämoptoe, die sich im Dezember 1917 wiederholte. Juli 1918 Davos. Rechtsseitige Erkrankung mit Kaverne unterhalb der Spitze, Sputum 20 bis 25 ccm mit Bazillen und elastischen Fasern. Am 22. 4. 1919 Anlegung eines künstlichen Pneumothorax rechts. Bei kleinen Füllungsmengen mit bald positivem Schlußdruck kommt es zum Kollaps des Unterlappens. Der Oberlappen ist adhärent, die Kaverne nicht komprimiert, zeitweise sogar gereizt (Sputumvermehrung, Blutspucken). Anfang Juli 1919 bildet sich unter leichter Temperaturerhöhung ein mäßig hohes Exsudat (über Röntgenbefund siehe Abb. 7). 5. 11. 1919 Eintritt ins Krankenhaus Davos zur operativen Behandlung. Status: Mittelschwerer, schwächlicher Patient in reduziertem Ernährungszustand. Temperatur rektal bis 37,3, öfters Reizhusten, Auswurf ca. 35 ccm, deutliche Kavernenferngeräusche hörbar. Beim Steigen Engigkeit, Appetit gut, Stuhl o. B., Gewicht 54,3 kg. Lungen: Entsprechend Röntgenbild ist rechts unten perkutorisch und auskultatorisch ein Pneumothorax mit Exsudat bis über das Zwerchfell feststellbar. Im adhärennten Oberlappen ist paravertebral eine wenig deutliche Kavernenkontur zu sehen. Rechts oben besteht bis 2. Rippe resp. M. eine starke Dämpfung; die Atmung ist leise bronchial mit mittleren bis groben, teilweise metallisch klingenden Rhonchi. Über der linken Spitze leichte Dämpfung mit verschärfter Atmung und knackenden Geräuschen. Herz in normaler Lage, Töne rein, Puls 83.

Am 6. 11. 1919 obere paravertebrale Thorakoplastik in Lokalanästhesie nach Morphium-Skopolamininjektion in üblicher Weise. Von einem rechts hinten oben paravertebral geführten Schnitt durch Haut und Muskeln erfolgt eine genau subperiostal ausgeführte Resektion der 1. bis 8. Rippe in Ausdehnung von: längstes Stück 16,5 cm, total 107 cm. Im unteren Resektionsgebiet liegt die papierdünne Pleura frei, oben zeigt sich die adhärennte Lunge, die sich teils derb-elastisch, teils hart anfühlt. Soweit der Pneumothorax es zuläßt, erfolgt eine Pneumolyse des Apex und des hinteren und seitlichen Teils des Oberlappens. Hierauf Etageennaht der Muskeln, Hautnaht und dann Anlegung eines Heftpflasterkompressionsverbandes. Verlauf glatt, Wundheilung p. p.

Nach der Operation macht Patient bis Anfang Februar 1920 eine Nachkur in Davos. Schon um diesen Zeitpunkt hat er nur noch einige Kubikzentimeter Sputum ohne Tuberkelbazillen. Später lebt er bis heute in Zürich, wo der Pneumothorax in abnehmenden Mengen und verlängerten Intervallen noch bis November 1920 nachgefüllt wurde. Bei wiederholter Untersuchung des schleimig-eitrigen Sputums, das je nach der Witterung an Menge

wechselt, finden sich Leukozyten, Alveolarepithelien, dagegen keine elastischen Fasern und keine Bazillen. Seit Sommer 1920 ist er für 4 Stunden täglich arbeitsfähig.

Bei Kontrolluntersuchung am 7. 9. 1921 wird folgender Befund erhoben: Rechte Thoraxseite oben enorm kollabiert, unten vorspringender, nicht schmerzender Rippenbuckel. Das Resektionsgebiet ist fest und führt keine Atemexkursionen aus. Die Wirbelsäule ist im oberen Brustteile rechts konvex, unten und im Lendentelle kompensatorisch nach links verbogen (siehe Abb. 8). Lungen: Rechts vorn von oben bis unten tympanitisch gedämpft, Atmung leise bronchovesikulär mit klingendem Knacken, nach unten ähnlich mit rieselnden Rhonchi. Rechts hinten stark tympanitisch gedämpft bis unten, Atmung ähnlich wie vorne. Über linker Lunge Befund wie früher. Das Herz steht in Mittelstellung, sonst o. B. Puls nach Untersuchung 75. Das Allgemeinbefinden ist sehr gut, die Atmung nur beim Steigen etwas beeengt, sonst frei. Gewicht 55,5 kg. Im wenige Kubikzentimeter betragenden Sputum läßt sich der oben beschriebene Befund erheben.

Epikrise: Der künstliche Pneumothorax, der die Oberlappenerkrankung eher ungünstig beeinflusste, bietet in dem Falle doch den Vorteil, daß er eine nur partielle Thorakoplastik ermöglicht. (Das funktionsfähige Gewebe im Unterlappen dient nach abgeschlossener Pneumothoraxbehandlung, die noch ungefähr 1 Jahr fortgeführt wurde, wieder der Atmung.) Das vorhandene Sputum dürfte wohl zum größten Teile aus Bronchiektasien stammen.

Resultat: Seit $1\frac{3}{4}$ Jahren geheilt, beschränkt arbeitsfähig, im Tieflande.

Abbildungen 1—8 siehe S. 378 und 379.

Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

Abb. 8.