

Indikation und Technik des künstlichen Pneumothorax

Von

Dr. Heinrich Mayrhofer

Assistent der III. med. Abteilung des Wilhelminenspitals
(Vorstand Professor Dr. W. Neumann) Wien

Mit 33 Abbildungen



Wien
Verlag von Julius Springer
1932

ISBN-13: 978-3-7091-9683-0 e-ISBN-13: 978-3-7091-9930-5
DOI: 10.1007/978-3-7091-9930-5

Alle Rechte, insbesondere das
der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.
Copyright 1932 by Julius Springer in Vienna.

Meinem Vorstande
Professor Dr. W. Neumann
in Dankbarkeit gewidmet

Vorwort.

Über wiederholte Aufforderung zahlreicher Ärzte des In- und Auslandes, die unsere Abteilung zum Studium der Tuberkulose besuchen, habe ich mich entschlossen, eine kurze Abhandlung über die Pneumothoraxbehandlung zu schreiben. Wenn auch Mitteilungen darüber in Fülle bestehen, und die Vermehrung um eine neue Schrift somit überflüssig erscheinen mag, kann als Rechtfertigung der Umstand dienen, daß die meisten Arbeiten in Zeitschriften oder in größeren Werken abgehandelt wurden, vor allem aber wenig Rücksicht auf die Formeneinteilung der Tuberkulose genommen wurde. Und damit wird der vorliegenden Arbeit schon von Haus aus die Note der Schule W. NEUMANNs beigegeben, ein Umstand, der, wie ich hoffe, gerade den Schülern meines hochverehrten Lehrers einen Vorzug bedeuten wird. Ich bin mir vollkommen klar darüber, daß diese Arbeit nur eine Anleitung für den sein kann, der die Technik des künstlichen Pneumothorax und das Wichtigste über diese Behandlungsart zur Hand haben will. Da in dieser Anleitung zur Technik des künstlichen Pneumothorax lediglich die Erfahrungen unserer Abteilung zum Ausdruck gebracht werden sollen, wurde auf Literaturangaben verzichtet. Für die Durchsicht und viele Ratschläge bin ich meinem Vorstande, Herrn Professor Dr. W. NEUMANN, zu großem Dank verpflichtet.

Wien, im Oktober 1931.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	1
Indikationsgebiet des künstlichen Pneumothorax	3
Der künstliche Pneumothorax bei Hämoptoe	11
Gegenindikationen	12
Der Apparat	13
Pneumothoraxkanülen	15
Technik	17
Komplikationen	22
Behandlung der Exsudate	25
Luftmengen, Pause zwischen den einzelnen Füllungen	27
Dauer der Pneumothoraxbehandlung	28
Ergänzungsoperationen	29
Der beiderseitige gleichzeitige Pneumothorax	30
Pneumothorax und Phrenikotomie	31
Kompression der Kaverne durch eine Paraffinplombe	31
Tuberkulintherapie	33
Die Herstellung der Lösung	35

Einleitung.

Bevor an die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax geschritten wird, ist eine Reihe von Fragen zu beantworten. Einmal, ob eine Heilung einer Lungenerkrankung durch einen künstlichen Pneumothorax überhaupt bewirkt werden kann, ob eine Heilung im besonderen Fall möglich ist und endlich, wie der künstliche Pneumothorax beschaffen sein soll, daß die erwartete Wirkung auch tatsächlich eintrete. Der Beantwortung der ersten Frage sind wir durch eine Reihe von Beobachtungen enthoben, die dahin gehen, daß durch einen künstlichen Pneumothorax eine volle Heilung wohl möglich sei. Ob wir dabei das Ideal einer restitutio ad integrum oder nur eine Heilung im Sinne einer Defektheilung erreichen, so zwar, daß die Kaverne während der Pneumothoraxbehandlung wohl komprimiert ist, nach Auflassung sich aber wieder entfaltet, ohne Sputum bzw. ohne positiven Bacillenbefund ist praktisch belanglos. Wir wissen ja aus Obduktionsbefunden, daß es Kavernen gibt, deren Wände mit glattem Epithel überzogen sind, die für den Träger und für seine Umgebung also keine Gefahr bedeuten.

Bevor wir an die Besprechung der Bedingungen gehen, unter denen es bei einem künstlichen Pneumothorax zur Heilung des Prozesses in der Lunge kommt, sei daran erinnert, daß die Lage der Lunge im Thorax eine passive ist. Sie ist infolge des negativen Druckes an die Thoraxwand herangezogen und ausgespannt. Infolge dieses negativen Druckes ist der Retraktionszug der Lunge gegen das Mediastinum zu ausgeschaltet. Durch Einblasen von Luft in den Thoraxraum verringern wir den negativen Druck und ermöglichen dadurch eine Retraktion der Lunge gegen den Hilus zu. Es wird also die elastische Spannung der Lunge verringert. Daher ist der Ausdruck Kompression falsch — es ist ein Zusammenfallen der Lunge, also Kollaps. Durch die Entspannung der Lunge werden die Kavernenwände einander genähert, die Kaverne eingeengt, wir unterstützen damit die bei vielen Lungenprozessen bestehende Tendenz zur Schrumpfung.

Neben der Entspannung spielt die Ruhigstellung der Lunge eine wichtige Rolle. Wir wissen aus Untersuchungen NISSENS, daß durch Unterbindung eines Bronchus eine deutliche Bindegewebsentwicklung in der Lunge einsetzt. Wenn nun auch der Kollaps bei einem künstlichen Pneumothorax kaum jemals so hochgradig sein kann, daß eine völlige Ruhigstellung der Lunge erreicht werden könnte, so ist doch sicherlich auch die durch einen weniger hochgradigen Kollaps erreichte Ruhigstellung ein wesentlicher Faktor zur Unterstützung der Heilung.

Neben diesen rein mechanischen Momenten ist noch an die geänderten Zirkulationsverhältnisse zu erinnern. Aus Untersuchungen der

SAUERBRUCHSchen Klinik ist bekannt, daß in der Kollapslung sich zunächst die Strömung des Blutes verlangsamt, daß eine venöse Stauung eintritt. Später mit stark einsetzender Bindegewebsbildung kommt es zur Verödung von Blut- und Lymphgefäßen und damit auch zu verlangsamter Resorption toxischer Substanzen aus dem Lungenherd. Daher sehen wir die toxischen Erscheinungen oft schon kurze Zeit nach Beginn der Behandlung verschwinden.

Entspannung und Ruhigstellung, geänderte Blut- und Lymphzirkulation sind also die wesentlichen Momente, denen wir eine grundlegende Bedeutung bei der Heilung einer Lungenerkrankung durch einen künstlichen Pneumothorax beimessen.

Je ausgedehnter und idealer diese Bedingungen durch einen künstlichen Pneumothorax geschaffen werden, desto größer sind im allgemeinen die Aussichten auf völlige Heilung. Dürfen wir wohl im großen und ganzen die Annahme vertreten, daß die vorher geschilderten Bedingungen um so eher geschaffen werden, je besser der Kollaps einer Lunge ist, so dürfen wir diesen Schluß nicht ohne weiteres auch auf den besonderen Fall anwenden. Sehen wir doch leider oft genug, daß trotz eines ausgezeichneten Kollaps, trotz anscheinend genügend langer Dauer der Pneumothoraxbehandlung die Tuberkulose in der kollabierten Lunge nicht zur Heilung kommt; oder aber, daß die Heilung nur eine vorübergehende ist und die ursprünglichen Krankheitserscheinungen nach kürzerer oder längerer Zeit wieder zutage treten. Wir müssen uns, wenn wir zu einer richtigen Prognosestellung gelangen wollen, in jedem einzelnen Falle über die Form der Tuberkulose Klarheit verschaffen. Es ist für das Endresultat von größter Bedeutung, ob eine hämatogene oder eine bronchogene Tuberkulose einer Kollapsbehandlung zugeführt wird. Aus Beobachtungen an unserer Abteilung geht mit ziemlicher Sicherheit hervor, daß z. B. Ulcerofibrosen, also hämatogene Tuberkulosen, auf den künstlichen Pneumothorax wesentlich schlechter ansprechen als bronchogene Formen, wie etwa eine inzipiente fibröskäsige Phthise. Und dies mit gutem Grund. Denn die eigentlichen Infektionsquellen der hämatogenen Reihe — die Drüsen — sind einer Beeinflussung durch den künstlichen Pneumothorax entzogen. Es ist daraus ersichtlich, daß die Frage nach den Heilungsaussichten im einzelnen Falle auch nach diesen Gesichtspunkten überlegt werden muß. Wir sehen nun aber auch, daß nach klinischen Symptomen in die gleiche Reihe einzuteilende Formen nicht immer gleichartig auf eine Kollapstherapie ansprechen. Mit der Formeneinteilung allein kommen wir also nicht aus. Hier kommt es anscheinend auf rein individuelle Dinge an, auf eine mehr minder hochgradige Abwehrfähigkeit. Wenn wir nun bedenken, daß die Widerstandskraft nicht nur individuellen, sondern bei ein- und demselben Menschen auch zeitlichen Schwankungen unterworfen ist, so kann man daraus die Schwierigkeit einer exakten Prognosestellung ermes sen.

Schon oben wurde die Frage nach der Beschaffenheit des künstlichen Pneumothorax gestreift. Es muß unser Bestreben sein, einen möglichst ausgiebigen Kollaps zu erzielen, denn je ausgedehnter der

Kollaps, desto besser die Ruhigstellung und Entspannung der Lunge. Es soll nun ein guter Kollaps schon möglichst frühzeitig erreicht werden, namentlich bei bronchogenen Formen. Es gilt vor allem, die Weiterverschleppung von bacillenhältigem Material auf dem Bronchialweg zu verhüten. Je früher ein vollständiger Kollaps der Kaverne erreicht wird, desto früher verschwinden die Bacillen aus dem Auswurf und desto geringer ist die Gefahr einer Metastasenbildung in der anderen Lunge. Oft genug nun erreichen wir das Ideal eines frühzeitigen vollständigen Kollaps der Kaverne nicht, weil strangförmige oder flächenhafte Adhäsionen ein völliges Zusammenfallen der Kaverne nicht zulassen. Ich möchte hier allen Ärzten eines ans Herz legen, das der Arzt in solchen Fällen nicht minder notwendig braucht wie der Kranke: Geduld. In zwei bis drei Monaten sieht eine Adhäsion oft ganz anders aus, als zu Beginn der Behandlung. Aus der erst flächenhaften Verwachsung ist ein schmaler Strang geworden und nach und nach bildet auch dieser kein Hindernis mehr für den Kollaps der Kaverne. Wir müssen uns immer vor Augen halten, daß auch mit der durch einen partiellen Kollaps erzielten Entspannung und Ruhigstellung der Lunge ein guter Heilerfolg erreicht werden kann, wenn der Erfolg auch länger auf sich warten läßt. Wenn freilich die breite Adhäsion keine Tendenz zeigt, schmaler zu werden, die strangförmige Adhäsion die Kaverne dauernd in der gleichen Größe erhält, dann müssen wir uns zu anderen Maßnahmen entschließen. Die Wahl des richtigen Zeitpunktes zu einer Ergänzungsoperation bei strangförmigen oder zur Auflassung des Pneumothorax bei flächenhaften Verwachsungen ist nicht leicht. Die Handhabung ist an unserer Abteilung so, daß wir uns erst dann zur Strangdurchtrennung bzw. zur Auflassung des Pneumothorax entschließen, wenn 4—6 Monate nach der Erstanlegung eine wesentliche Beeinflussung der Kaverne nicht festzustellen ist.

Indikationsgebiet des künstlichen Pneumothorax.

Das Hauptanwendungsgebiet des künstlichen Pneumothorax ist die Lungentuberkulose. Aber auch bei anderen Krankheiten ist uns der künstliche Pneumothorax ein unentbehrliches therapeutisches Mittel geworden. So vor allem beim Lungenabsceß, dessen Eignung für eine Pneumothoraxbehandlung allerdings nicht von allen Seiten voll anerkannt wird. Wenn wir auch in etwa der Hälfte der Fälle eine chirurgische Behandlung nicht umgehen können, so geben wir doch dem gefahrloseren Eingriff eines künstlichen Pneumothorax den Vorzug und entschließen uns zu größeren chirurgischen Eingriffen erst bei striktester Indikation.

Für die Prognosestellung ist die Klärung der ätiologischen Frage von größter Wichtigkeit. Wenn wir Lungenabscesse zunächst grob nach ihrer Lage betrachten, so hätten wir sie einzuteilen in mehr zentral gelegene und solche, die an der Peripherie der Lunge pleuranahe gelegen sind. Im allgemeinen stimmt die Lage des Abscesses mit der Entstehung insoferne überein, als wir die zentral gelegenen Höhlen meistens als Folge einer abscedierenden Grippepneumonie, einer Aspirationspneu-

monie finden, während die peripher pleuranahe gelegenen Höhlen in der Regel als Folge eines abscedierenden Infarktes anzusehen sind (sekundäre Infektion eines blanden Infarktes oder primäre Vereiterung bei einem von Haus aus infizierten Embolus, z. B. bei Thrombophlebitis, häufig bei septischem Abortus). Der metastatische Lungenabsceß ist vor allem wegen seiner Lage nahe der Pleura für eine Pneumothoraxbehandlung nicht so geeignet, wie der zentral gelegene, wenn wir von der ungünstigen Prognose der Allgemeinerkrankung bei ersterem überhaupt absehen. In der Regel bilden sich frühzeitig in der Umgebung des Abscesses Verlötungen der Lunge mit der Pleura parietalis. Diese Verwachsungen hindern nun einerseits die Absceßhöhle am vollständigen Kollaps, andererseits kommt es häufig zu einem Einreißen der morschen Absceßwand unterhalb der Adhäsion und zu einer Entleerung des Inhaltes in die Pleura. Unter den schwersten Symptomen entwickelt sich in solchen Fällen ein jauchiges Empyem. Ein chirurgischer Eingriff (BÜLAU) ist in diesen Fällen eine sofortige dringliche Notwendigkeit. Meistens nun muß sich an die Drainage eine partielle Plastik zur Verkleinerung der Pleurahöhle anschließen, weil die Lunge in der Regel sich nicht mehr vollständig der Thoraxwand nähert. Mit Rücksicht auf die oft doch unvermeidliche Operation wird von vielen bei peripher gelegenen Lungenabscessen die Behandlung von Haus aus dem Chirurgen überlassen. Wir pflegen an der Abteilung auch peripher gelegene Lungenabscesse mit künstlichem Pneumothorax zu behandeln, freilich unter genauester Kontrolle der Pleura. Weitaus günstigere Erfolge sind bei zentral gelegenen Abscessen zu erzielen. Selten kommt es zur Bildung eines serösen Ergusses, der einer besonderen Behandlung nicht bedarf, noch seltener zur Entstehung eines Empyems. Die Pneumothoraxbehandlung ist beim Lungenabsceß, einen komplikationslosen Verlauf vorausgesetzt, meist nach sechs Wochen bis drei Monaten abgeschlossen. Wie überhaupt, ist die Frage nach der Auflassung des künstlichen Pneumothorax recht schwierig zu beantworten. Bei auch nur geringfügigen Auswurfmengen ist die Kollapsbehandlung unter allen Umständen fortzusetzen, auch über die angegebene Zeit hinaus. Als Unterstützung der Pneumothoraxbehandlung verwenden wir das bei Lungenabscessen schon lange in Gebrauch stehende Neosalvarsan, mit der Dosis langsam steigend, zweimal jede Woche. Eventuell wiederholen wir jede Dosis einige Male. Recht zweckmäßig wird als Ergänzung Transpulmin und Omnadin gegeben bis zur völligen Entfieberung.

Gelangt ein Lungenabsceß mit einem schon entwickelten Empyem zur Beobachtung, dann darf mit einer internen Behandlung keine Zeit versäumt werden. Eine sofortige chirurgische Behandlung vermag meistens auch scheinbar verzweifelte Fälle zu retten.

Der künstliche Pneumothorax zeitigt nun auch bei langdauerndem und gutem Kollaps nicht immer einen vollen Erfolg. So haben wir namentlich in letzter Zeit Fälle beobachtet, bei denen es trotz eines hochgradigen Kollaps nicht zum Verschuß der Höhle kommen wollte. Hämoptoen, angefangen von gerade merkbaren Blutspuren im Auswurfe bis zu den profusesten Blutungen sind in diesen Fällen die un-

angenehmste Komplikation, da diese Blutungen meist jeglicher Therapie trotzen. Aus dem Sputum konnten wir bei diesen blutenden Abscessen Pilze züchten, deren nähere Differenzierung nicht gelang. Einen solchen Patienten verloren wir in einer schwersten Hämoptoe. Die Autopsie ergab ein weit verzweigtes System von mehr minder ausgeheilten kleinen Höhlen mit den gleichen Pilzen, wie sie im Auswurf zu finden waren. Bei einem anderen Kranken mit solchen unstillbaren Blutungen führte der künstliche Pneumothorax nicht zum Ziele, nicht die Phrenikotomie. Erst nach Einlegen einer Plombe konnten die Hämoptoen gestillt werden. Ob es sich um eine sekundäre Einwanderung von Pilzen in den Absceß und durch sie bedingte immer sich wiederholende Arrosionsblutungen oder um eine primäre Pilzkrankung handelt, können wir nicht mit Sicherheit entscheiden. Auffällig ist jedenfalls, daß diese Pilze zu Beginn der abscedierenden Lungenerkrankung in unseren Fällen nicht gefunden werden konnten. Die Mitteilung dieser etwas aus dem Rahmen der Arbeit fallenden Beobachtung erscheint mir deshalb von Wichtigkeit, weil die Blutungen monatelang nach Auflassen des Pneumothorax, ja selbst auch bei noch bestehendem guten Kollaps eintreten können, und weil bei Kenntnis dieser Tatsache es vielleicht doch möglich ist, einen solchen Kranken durch rechtzeitige chirurgische Behandlung zu retten. Denn einer Pneumothoraxtherapie gegenüber verhalten sich diese Fälle völlig refraktär. Ob man mit einer Plombierung allein oder wie in einem unserer Fälle mit einer kombinierten Behandlung, Pneumothorax, Phrenikotomie und Plombe, oder einer Plastik ans Ziel kommt, darüber lassen sich allgemeine Regeln nicht geben.

Ein weiteres, freilich nicht sehr günstiges Indikationsgebiet für den künstlichen Pneumothorax sind die Bronchiektasien. Die Erfolge sind so gering, daß wir von einer Pneumothoraxbehandlung dieser Erkrankung mehr und mehr abgekommen sind. Oft gelingt die Lufteinblasung wegen breiter Pleuraadhäsionen nicht und selbst dann, wenn die Pleura frei ist, ist ein guter Kollaps der wegen der Grunderkrankung und der chronisch-pneumonischen Entzündung um die Bronchialsäcke starr gewordenen Lunge nicht zu erzielen. Die Behandlung wird in den meisten Fällen eine symptomatische sein müssen, wenn die Kranken nicht einer eingreifenderen chirurgischen Behandlung zugeführt werden sollen, wie etwa einer Lappenresektion. Es kann aber diesem Eingriff wegen seiner Gefährlichkeit durchaus nicht das Wort gesprochen werden. Wiederholte Jodölfüllungen, wie wir sie zu diagnostischen Zwecken vorzunehmen pflegen, scheinen bei dem einen und anderen Kranken auch einen therapeutischen, freilich nur vorübergehenden Effekt zu zeitigen, insofern, als der Auswurf seinen üblen Geruch verliert und die Sputummengen geringer werden.

Einige Worte über den diagnostischen Pneumothorax. Durch Anlegen eines künstlichen Pneumothorax gelingt es mitunter, radiologisch schwerer differenzierbare Lungenerkrankungen einer Klarstellung näher zu bringen. Der diagnostische Pneumothorax wird aber wohl ausnahmslos der Anstalt vorbehalten bleiben müssen.

Das Hauptanwendungsgebiet des künstlichen Pneumothorax bleibt

die Lungentuberkulose. Bevor auf die engere Indikation eingegangen werden soll, sei darauf hingewiesen, daß die Grundsätze der Indikationsstellung in letzter Zeit insofern freier geworden sind, als heute der künstliche Pneumothorax auch dort noch zur Anwendung gelangt, wo man ihn wegen der nicht vollständigen „Einseitigkeit“ früher strikte abgelehnt hätte. Es ist dieser Umschwung mit der relativen Harmlosigkeit des Eingriffes zu erklären und auch damit, daß mit einem künstlichen Pneumothorax auch weniger ideale Fälle weitgehend gebessert werden können. Andererseits gibt es aber Tuberkuloseformen, bei denen durch Anlegung eines künstlichen Pneumothorax der schlimme Endausgang nur beschleunigt würde. Da für die Beurteilung des Erfolges die Form der Tuberkulose von weittragender Bedeutung ist, will ich mich bei der Besprechung der engeren Indikation bei Lungentuberkulose streng an die Einteilung W. NEUMANNs halten. Es darf von der Forderung nicht abgegangen werden, daß ein künstlicher Pneumothorax nicht ohne ein gutes Röntgenbild angelegt werden soll. Da aber die Begutachtung einer Röntgenaufnahme immer einem erfahrenen Fachmann vorbehalten bleiben soll, bringe ich die einzelnen Arten vielleicht am zweckmäßigsten in Form von Skizzen¹.

Die inzipiente Phthise stellt die ideale Indikation zur Pneumothoraxbehandlung dar. Klinisch durch einen wenig ausgesprochenen Perkussionsbefund und zu Beginn der Erkrankung durch einen spärlichen auskultatorischen Befund in Form von Knister-rasseln, später durch deutliches Gurgeln in der Fossa supraspinata, bzw. der Hilusgegend gekennzeichnet. Der Verlauf grippeähnlich mit hohem Fieber, Abgeschlagenheit. Rascher Zerfall. Mit Ausstoßen der Zerfallmassen Schwinden der toxischen Erscheinungen, Abfallen des Fiebers, in Kürze wieder völliges Wohlbefinden. Mit dem ersten Auftreten von Auswurf gelingt in der Regel schon der Nachweis von Tuberkelbacillen. Es ist darauf Gewicht zu

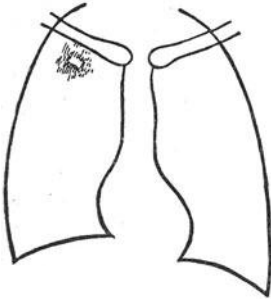


Abb. 1. Die inzipiente Phthise.

legen, daß bei dieser Form der künstliche Pneumothorax nicht etwa während des Fieberstadiums, sondern während des ersten Remissionsstadiums angelegt wird. Eine Pneumothoraxanlegung während des akuten fieberhaften Schubes wirkt sich insofern ungünstig aus, als dabei häufig Exsudatbildungen auftreten. Später werden aus diesen zunächst rein serösen Exsudaten nicht so selten Empyeme. Nur dann, wenn auch nach 3—4 Wochen eine Entfieberung nicht eintritt, muß auch während des Fieberstadiums an eine Pneumothoraxanlegung geschritten werden, weil nur so ein Weiterschreiten des Prozesses verhindert werden kann.

Die Phthise mit beginnender Metastasierung ist klinisch in der Regel gut gekennzeichnet durch deutliche Kavernsymptome, wie Gurgeln und Schluchzen an der zuerst erkrankten Seite, einem mehr oder weniger

¹ Für die Anfertigung der Skizzen spreche ich auch an dieser Stellé den Herren Dr. POHL und Dr. DEML meinen besten Dank aus.

deutlich hörbaren Subkrepitieren der Spitze des Unterlappens der anderen Seite entsprechend. Es ist hier alles daran zu setzen, den Infektionsherd, der die Ursache der Metastasenbildung in der anderen Seite darstellt, unbedingt und möglichst rasch auszuschalten. Denn nur durch ein möglichst rasches Absperrn des Zuflusses von Infektionsmaterial auf die andere Seite dürfen wir hoffen, die Erkrankung tunlichst isoliert zu halten. Während der Pneumothoraxbehandlung, die grundsätzlich immer auf der zuerst erkrankten Seite einzusetzen hat, ist dem Aspirationsherd in der anderen Seite ein besonderes Augenmerk zuzuwenden. Wenn es während der Behandlung zum Zerfall in der Metastase kommt, ist mit der Behandlung fortzufahren. Wenn die Ausbreitung des Prozesses aber in der anderen Seite rasch an Ausdehnung zunimmt, die Kaverne größer wird, wird man sich die Frage vorlegen müssen, ob nicht auch die andere Seite durch einen künstlichen Pneumothorax ruhig gestellt werden sollte. Als Allgemeingrundsatz muß aber gelten, daß

man sich nur in den dringendsten Fällen zu einem gleichzeitigen beiderseitigen Pneumothorax entschließen soll. Sonst soll der künstliche Pneumothorax auf der zuerst erkrankten Seite solange fortgesetzt werden, bis mit einer Heilung dieser Seite gerechnet werden kann, und erst dann soll mit der Pneumothoraxbehandlung der zweiten Seite begonnen werden. Sind schon bei der ersten Beobachtung deutliche Kavernensymptome auch in der Metastase nachzuweisen, wird man ebenfalls einen Versuch mit einem künstlichen Pneumothorax machen müssen. Die Entscheidung, auf welcher Seite mit dem Pneumothorax begonnen werden soll, ist oft schwer zu treffen. Im allgemeinen wird man sich nach der größeren Aktivität zu richten haben. Bezüglich des beiderseitigen gleichzeitigen Pneumothorax in diesen Fällen gilt das oben Gesagte.

Die Röntgenskizze (Abb. 3) zeigt eine Ulcerofibrosa mit einer Kaverne in der Spitze des linken Oberlappens und pleuralen Veränderungen im rechten Oberlappen im Sinne einer Spitzenkappe. In der Regel deutlich charakterisiert durch ausgesprochene Spitzendämpfungen und gut differenzierbare Kavernenrasselgeräusche, wie Gurgeln und Schluchzen. Wenn auch die Erfolgsaussichten bei dieser Form nicht so günstig sind, wie etwa bei der inzipienten Phthise, da bei der Ulcerofibrosa als einer hämatogenen Form die eigentlichen Infektionsquellen, die Drüsen, durch den künstlichen Pnenmothorax nicht beeinflußt werden, pflegen wir doch bei dieser Form eine Pneumothoraxbehandlung zu versuchen. Zu einer Verschlechterung der anderen Seite kommt es während der Behandlung in der Regel nicht.

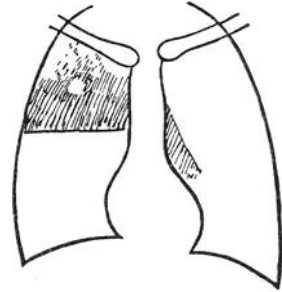


Abb. 2. Die Phthise mit beginnender Metastasierung.



Abb. 3. Die praktisch einseitige Phthisis ulcerofibrosa.

Klinisch ist die Ulcerofibrosa mit einer Kaverne in der einen Seite und produktiven Veränderungen im Sinne einer fibrosa densa der anderen Seite gut charakterisiert durch Gurgeln, Spitzendämpfungen und durch Schluchzen auf der Kavernenseite, mit wenig Rasseln, aber deutlich verändertem Atemgeräusch auf der anderen Seite. Es gilt das zur Abb. 3 Gesagte.

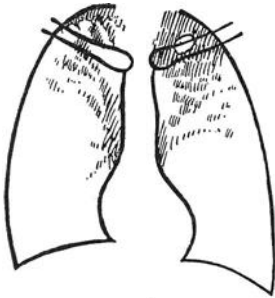


Abb. 4. Ulcerofibrosa mit einer Kaverne in der Spitze des linken Oberlappens, fibrosa densa rechts.

In der Regel finden sich bei der beiderseitigen Ulcerofibrosa deutliche perkutorische und auskultatorische Phänomene. Diese Form stellt nun keineswegs mehr eine absolute Indikation zur Pneumothoraxbehandlung dar. Es hängt vom Kräftezustand des Kranken, von seinem Alter, vom Zustand des Herzens, in erster Linie aber von der Ausdehnung des Prozesses ab, ob man sich noch zu einer Pneumothoraxbehandlung entschließen wird. Überschreiten die Veränderungen die Klavikelhöhe etwa um ein Bedeutendes, dann kommt eine Pneumothoraxtherapie als meist völlig zwecklos nicht mehr in Frage. Desgleichen bei einer mangelhaften Herzfunktion und bei einer höhergradigen Kachexie, obwohl diese Formen in der Regel mit einer mehr minder hochgradigen Abmagerung des Kranken einhergehen. Die Entscheidung, auf welcher Seite der Pneumothorax anzulegen ist, ist oft sehr schwer zu treffen. Im allgemeinen entscheidet die größere Aktivität. Es sei gleich hier bemerkt, daß bei Ulcerofibrosen, wo die eine Seite mit einem

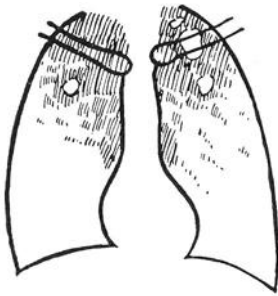


Abb. 5. Ulcerofibrosa mit Kavernen in beiden Oberlappen.

künstlichen Pneumothorax behandelt wird, mitunter die Kaverne in der anderen Seite während

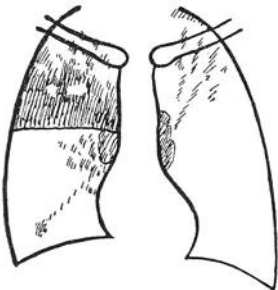


Abb. 6. Die Pubertätsphthise.

der Pneumothoraxbehandlung verschwindet. Es handelt sich hier nicht um Scheinkavernen, da in den beobachteten Fällen nicht nur der klinische Befund, sondern auch die Röntgenaufnahme eindeutig auf eine Kaverne auch in der anderen Seite hinwies. Besonders soll betont werden, daß bei Ulcerofibrosen mit Kavernenbildungen in beiden Lungen niemals ein gleichzeitiger beiderseitiger Pneumothorax in Frage kommt.

Die Pubertätsphthise, die nach W. NEUMANN einen der Hauptvertreter der generalisierten Tuberkulose darstellt, ist dadurch gekennzeichnet, daß es in unmittelbarem Anschluß an den Primärfekt zur generalisierten, d. h. bronchogenen, lymphogenen und hämatogenen Ausbreitung kommt. Der Beginn zunächst ähnlich wie bei der inzipten Phthise mit hohem Fieber. Während aber der phthisische

Reinfektionsherd rasch zerfällt, kommt es beim Pubertätsinfiltrat oft lange nicht zum Zerfall, aber entsprechend der besonderen Art, schon frühzeitig zu einer hämatogenen Streuung. Daher finden sich bei dieser Form schon relativ früh die Kennzeichen der hämatogenen Reihe, wie rigide Gefäße und vor allem ein harter scharfer Milztumor. Physikalisch ist die Pubertätstuberkulose dadurch gekennzeichnet, daß die hauptsächlichsten auskultatorischen Erscheinungen nicht hinten über der Fossa supraspinata und über der Hilusgegend zutage treten, sondern infraclavicular im MOHRENHEIMSchen Dreieck und medial neben dem Sternum. Meistens finden sich auch schon Zeichen einer hämatogenen Aussaat in der Spitze des Oberlappens der anderen Seite. Bei dieser Form ist in dem geschilderten Stadium eine Pneumothoraxanlegung strikte indiziert. Kommt es zum Zerfall der hämatogenen Herde oder viel häufiger der bronchogenen Metastasen, dann ist in der Regel mit einer Pneumothoraxbehandlung nicht mehr viel zu erreichen. So verlockend es scheinen mag, in diesen Fällen einen beiderseitigen gleichzeitigen Pneumothorax anzulegen, überlegen wir uns diesen Eingriff gründlichst, da wir bisher mit einer beiderseitigen gleichzeitigen Behandlung keine guten Erfahrungen gemacht haben.

Beim Aßmannherd handelt es sich nach W. NEUMANN um eine Kongestion um einen oder mehrere hämatogene Tuberkel. Klinisch finden sich bei dieser Form in der Regel nur recht geringfügige Symptome, wie etwa die Zeichen einer Miliaris discreta bei Allgemeinsymptomen einer hämatogenen Streuung (rigide Gefäße, Milztumor). Ohne Zerfall stellt dieses

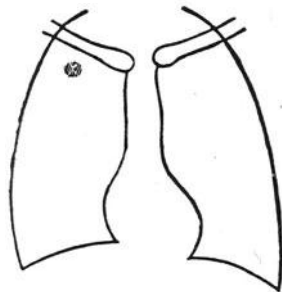


Abb. 7. Das kreisrunde infraclaviculäre Infiltrat (Aßmannherd).

Infiltrat niemals eine Indikation zu einem künstlichen Pneumothorax dar. Die meisten dieser Kongestionsherde bilden sich bei entsprechender Liegekur spontan zurück. Ein künstlicher Pneumothorax sollte bei dieser Form erst dann angelegt werden, wenn Höhlenbildung im Infiltrat auftritt, oder wenn sich Tuberkelbacillen im Auswurf nachweisen lassen.

Das phthisische Frühinfiltrat oder Reinfektionsinfiltrat ist identisch mit der inzipienten Phthise und bedarf daher keiner besonderen Besprechung.

Das Pubertäts- oder Erstinfiltrat wurde unter Pubertätsphthise näher beschrieben. Auch bei den beiden letztgenannten Infiltraten niemals ein Pneumothorax ohne Kaverne und ohne positiven Bacillenbefund!

Bei der sekundär fibrösen Phthise kommt es anscheinend infolge einer besonderen Immunitätslage des Organismus nicht zu einer Metastasierung nach dem ersten Schub, sondern zu einer teilweisen fibrösen Umwandlung des phthisischen Herdes und zur Schrumpfung des erkrankten Oberlappens. Klinisch ist diese Form in der Regel durch deutliche Oberlappendämpfung, durch Schluchzen und Gurgeln und Knarren bei deutlich verändertem Atemgeräusch gekennzeichnet. Wenn

wir nun auch bei der vorhandenen Heilungstendenz mit einer sicher gutartigen Form zu rechnen haben, so besteht trotzdem immer die Möglichkeit einer Metastasenbildung in der anderen Seite. Daher ist auch bei diesen Formen eine Kollapstherapie strikte indiziert. Man darf sich durch die radiologisch und klinisch nachweisbare Schrumpfung, durch etwa unverschiebliche Pleuren nicht von der Anlegung eines künstlichen Pneumothorax abhalten lassen. Meist gelingt der künstliche Pneumothorax recht gut, und auch dann, wenn der geschrumpfte Oberlappen nicht vollständig zur Lösung kommt, genügt in der Regel der teilweise Kollaps bei der ohnehin bestehenden Tendenz zur Bindegewebsbildung und Schrumpfung vollständig.

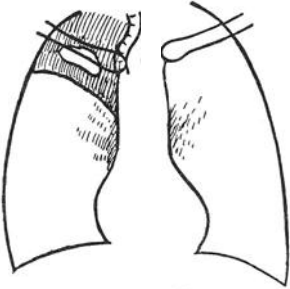


Abb. 8.
Die sekundär fibröse Phthise.

Die Träger einer stationären Kaverne wissen von ihrer tuberkulösen Erkrankung häufig nichts. Meistens führt sie der bei dieser Form beinahe immer bestehende chronische Husten zum Arzt. Gekennzeichnet durch ein mehr minder hochgradiges Emphysem mit den Erscheinungen einer diffusen Bronchitis und spärlichen gurgelnden, schluchzenden oder knarrenden Geräuschen. Im Auswurf meist nur wenige Bacillen. Oft ist der auskultatorische Befund völlig negativ und es findet sich nur eine Pleuraverwachsung an der Basis. Trotz der allem Anschein nach gutartigen Tuberkuloseform — diese sowie die sekundär fibröse Phthise stellen ja einen gewissen Heilungsausgang der inzipienten Phthise dar — ist doch ein künstlicher

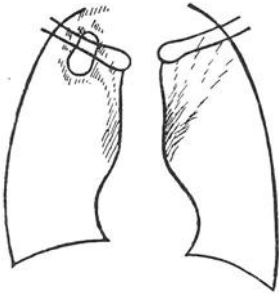


Abb. 9. Die Cavitaria stationaria.

Pneumothorax angezeigt. Denn auch bei diesen Formen ist ein Weiterstreiten des Prozesses nicht unbedingt von der Hand zu weisen, wenn wir von der Infektionsgefahr für die Umgebung ganz absehen. Manchmal gelingt der künstliche Pneumothorax in diesen Fällen recht gut. Oft aber ist der erkrankte Oberlappen breit adhärent, und es gelingt nicht, einen vollständigen Kollaps herbeizuführen. Trotzdem sollte ein Pneumothorax versucht und wenigstens eine Zeit lang fortgesetzt werden. Erst dann, wenn es nach 4—6 Monaten nicht gelingt, die Kaverne wesentlich zu beeinflussen, wäre ein Fortsetzen des Pneumothorax zwecklos.

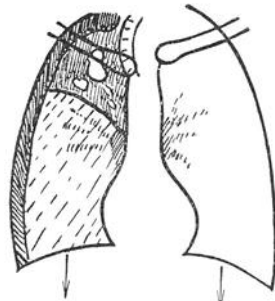


Abb. 10. Die Phthisis postpleuritica fibrocaciosa.

Die Phthisis postpleuritica fibrocaciosa, die genetisch keine Einheit darstellt, da sie sowohl auf hämatogenem wie auf bronchogenem Weg entstehen kann, ist klinisch gut charakterisiert durch einen Hochstand der vollkommen unverschieblichen Basis und durch die perkutorisch

leicht nachweisbare schwartige Einscheidung der ganzen Lunge und durch Kavernensymptome, unter denen musikalisches Knarren im Vordergrund steht. Obwohl diese Form meist nicht zur Metastasierung neigt, wäre doch die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax zu überlegen. Häufig gelingt dies nun nicht wegen der vollkommenen Verlötung des Pleuraraumes. Manchmal aber gelingt der künstliche Pneumothorax trotz der scheinbaren Unmöglichkeit ganz gut. Wir verfügen über eine Reihe von Beobachtungen, wo ein geradezu idealer Kollaps zu erzielen war, während andernorts die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax mit dem Hinweis auf die bestehenden Pleuraverwachsungen abgelehnt wurde. Es soll gleich hier bemerkt werden, daß nach dem klinischen und radiologischen Befund niemals von vornherein ein Urteil darüber abgegeben werden darf, ob ein künstlicher Pneumothorax wegen anscheinender Pleuraverwachsungen möglich sei. Einzig und allein der Versuch mit der Pneumothoraxkanüle läßt einen sicheren Schluß zu.

Die Cavitaria ulcerosa unterscheidet sich rein bildmäßig nicht wesentlich von der Cavitaria stationaria. Klinisch charakterisiert durch die Zeichen einer hämatogenen Streuung und durch deutlich amphorische, musikalische und metallische Auskultationsphänomene. In der Regel gelingt bei dieser Form die Ablösung nicht vollständig, jedenfalls bedarf es einer längeren Zeit bis die meistens sehr große Kaverne zum Verschuß kommt.

An eine Tatsache sei in diesem Zusammenhang besonders erinnert. Bei sogenannten schweigenden Kavernen, gleichgültig, welchen Ursprungs sie sind, gelingt die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax oft nicht, auch dann nicht, wenn, wie es häufig der Fall ist, gut verschiebliche Basen vorgefunden werden.

Der künstliche Pneumothorax bei Hämoptoe.

Der künstliche Pneumothorax stellt mitunter das einzige Mittel dar, um schwere, durch sonst nichts beeinflussbare Blutungen zum Stillstand zu bringen. Wir wir uns überhaupt die Wirksamkeit des künstlichen Pneumothorax weniger in einer Kompression, als vielmehr in einer Retraktion vorstellen, so sind wir der Meinung, daß wir den Stillstand der Blutungen durch Anlegung eines künstlichen Pneumothorax nicht einer Kompression, sondern einer Retraktion des blutenden Gefäßes verdanken. Es muß allerdings daran erinnert werden, daß trotz des hochgradigsten Kollaps die Blutungen nicht immer zum Stillstand kommen, wie schon bei der Besprechung des Lungenabszesses erwähnt wurde. Der künstliche Pneumothorax erscheint bei Blutungen auch dann angezeigt, wenn wegen der Schwere und der Ausdehnung des Prozesses sonst ein Pneumothorax nicht mehr in Frage käme. Die Feststellung der blutenden Seite kann mitunter erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Die Angaben der Kranken sind unverläßlich und zur Entscheidung über die blutende Seite in keiner Weise in Betracht zu ziehen. Ein verläßlicheres Zeichen ist der Nachweis von Aspirationsherden. Es ist eine alte Erfahrungstatsache, daß Aspirationen nach

Blutungen besonders gerne in den Unterlappen der blutenden Seite stattfinden. Das verlässlichste Kriterium zur Erkennung der blutenden Seite sind die Phrenicus- oder Mussyschen Druckpunkte. Sie sind immer dann nachweisbar, wenn es bei einer Pleuritis mediastinalis oder diaphragmatica oder bei Drüsenveränderungen in der Nähe des Nervus phrenicus zu entzündlichen oder degenerativen Veränderungen dieses Nerven kommt. Da nun Hämoptoen infolge der Aspirationsherde beinahe ausnahmslos zu einer Pleuritis diaphragmatica und damit zu einer Neuritis des Nervus phrenicus führen, sind diese Druckpunkte in der Regel schon einige Tage nach der ersten Blutung nachweisbar. Sie werden an folgenden Stellen geprüft:

1. Zwischen den Köpfen des Sternocleidomastoideus.
2. Druckpunkte im zweiten und dritten Intercostalraum neben dem Sternum.
3. Der Point epigastrique von Huchard neben dem Processus xiphoideus.
4. Der Bouton diaphragmatique. Dieser Druckpunkt wird so nachgewiesen, daß man sich eine horizontale Linie durch den Nabel und eine zweite um 45° gegen diese Linie geneigte gezogen denkt und auf dieser Linie etwa 2 cm vom Nabel aufwärts in die Tiefe drückt.
5. Der Bouton diaphragmatique postérieur von Huchard im 11. Intercostalraum neben der Wirbelsäule.
6. Die Empfindlichkeit der Schultermuskulatur.

Es empfiehlt sich, bei der Prüfung dieser Punkte den Patienten nicht um eine Schmerzempfindung zu fragen, sondern das Gesicht des Kranken zu beobachten. Die Mussyschen Druckpunkte sind in der Regel so ausgesprochen, daß auch bei einem gelinden Druck ein schmerzhaftes Zucken des Patienten beobachtet wird. Nebenbei sei bemerkt, daß zur Stillung einer Blutung unter gar keinen Umständen hustenstillende Mittel oder etwa gar Morphinum verwendet werden sollen, wie es noch immer vielfach üblich ist. Durch Morphinum kommt es wohl zu einem Stillstand der Blutung, es wird aber ausgedehnten Aspirationen nur Vorschub geleistet. Folge dieser Aspirationen sind meist ausgedehnte Zerfallserscheinungen im Unterlappen der betreffenden Seite mit in der Regel vollkommener Pleuraobliteration, die eine spätere Pneumothoraxtherapie unmöglich macht.

Gegenindikationen.

Als absolute Gegenindikation eines künstlichen Pneumothorax hat die galoppierende Schwindsucht zu gelten. Abgesehen davon, daß diese Tuberkuloseform als gewöhnlich schon frühzeitig beiderseitiger Prozeß für eine Pneumothoraxbehandlung nicht in Betracht kommt, würde ein trotzdem unternommener Versuch einer Pneumothoraxanlegung den Tod nur früher herbeiführen. Das gleiche gilt von der käsigem Pneumonie. Auch hier kommt es anscheinend wegen der Überschwemmung des Organismus mit Toxinen bei Pneumothoraxbehandlung frühzeitig zum Exitus. Wenn wir in solchen Fällen trotzdem ab und zu einen Versuch unternehmen, so geschieht es, um die sonst rettungslos ver-

lorenen Kranken vielleicht doch vor ihrem Schicksal zu bewahren. Allerdings müssen die Angehörigen der Kranken darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax nur einen verzweifelten Versuch darstellt und daß unter Umständen durch diesen Versuch der Tod früher herbeigeführt werden könne. Endlich wären noch jene Fälle zu besprechen, bei denen wegen einer zu weitgehenden Ausdehnung des Prozesses über beide Lungen ein Pneumothorax nicht angezeigt erscheint. Ich erinnere an das bei der Ulcerofibrosa Erwähnte. In der Regel stellen also beiderseitige Prozesse, gleichgültig, ob es sich um eine Ulcerofibrosa oder um eine konfirmierte Phthise handelt, keine Indikation zum künstlichen Pneumothorax dar, wenn der Prozeß zu ausgedehnt ist. Nur ganz ausnahmsweise und bei Vorhandensein der bei der Besprechung der Ulcerofibrosa geschilderten Voraussetzungen wird man auch in diesen Fällen einen Versuch mit einer Pneumothoraxbehandlung machen dürfen. Daß Lungenprozesse ohne Kavernenbildung und ohne positiven Bacillenbefund niemals eine Indikation zu einem Pneumothorax abgeben, wäre trotz der relativen Harmlosigkeit dieses Eingriffes immer und unter allen Umständen zu bedenken. Bestehen neben der Lungentuberkulose tuberkulöse Veränderungen in anderen Organen, so kommt es auf den Grad der Ausdehnung dieser Metastasen an, ob ein künstlicher Pneumothorax noch versucht werden kann. Eine Kehlkopftuberkulose stellt unseres Erachtens auch bei Ulcerationen keine Kontraindikation dar. Bei Knochen- und Gelenktuberkulosen wäre, wenn sonst eine Indikation besteht, ein Pneumothorax ebenfalls zu versuchen. Eine einseitige Nierentuberkulose sollte kein Hindernis für eine Pneumothoraxbehandlung sein. Bei schwerer Darmtuberkulose lehnen wir die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax grundsätzlich ab. Bezüglich des bei Tuberkulose verhältnismäßig häufig vorkommenden Diabetes sei daran erinnert, daß es bei mittelschweren Formen dieser Erkrankung oft gelingt, die Lungentuberkulose durch einen künstlichen Pneumothorax, selbstverständlich bei entsprechender Behandlung des Diabetes, weitgehend zu bessern. Das bei hämatogenen Formen häufig bestehende Lungenemphysem kann nach unseren Erfahrungen nicht unbedingt als Kontraindikation gelten. Sehen wir doch, daß mit zunehmender Kompression der Kaverne die asthmatischen Beschwerden dieser Kranken oft recht günstig beeinflußt werden.

Der Apparat.

Seit die Pneumothoraxbehandlung bei Lungentuberkulose allgemein üblich geworden ist, ist eine ganze Reihe von Apparaten konstruiert worden. Ein Apparat, der allen Anforderungen gerecht werden soll, muß unbedingt ein Manometer zum Ablesen der Druckschwankungen besitzen, außerdem sollen die einzublasenden Luftmengen wenigstens annähernd genau bestimmt werden können. Auf den letzteren Punkt wird von verschiedener Seite weniger Wert gelegt, weil nach wiederholten Füllungen die tatsächlich im Pleuraraum vorhandene Luftmenge doch nie auch nur schätzungsweise bestimmt werden könne. Da aber,

wie wir noch hören werden, die bei einer Füllung eingeblasenen Luftmengen im Verein mit dem Enddruck von wesentlicher Bedeutung für

die Bestimmung der Pausen zwischen zwei Füllungen ist, können wir von der Forderung nach Meßbarkeit der einzublasenden Luftmengen nicht abgehen. Daß wir den einfachsten Apparat, der diesen Forderungen gerecht wird, allen anderen vorziehen, versteht sich von selbst. Da uns nach Versuchen mit den verschiedensten Apparaten noch der von NOORDEN angegebene am besten zusagt, sei er näher beschrieben.

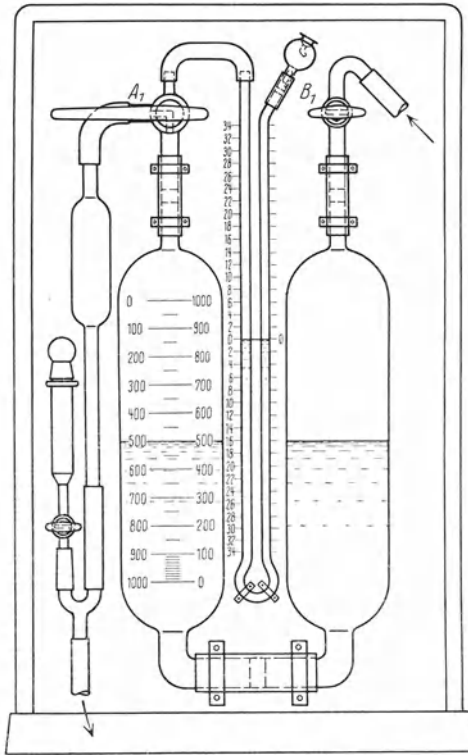


Abb. 11. Der Apparat nach NOORDEN.

Verbindung mit dem Gebläse, dem Manometer und der Pleura geschieht durch Glashähne, deren Bohrungen so konstruiert sind, daß der un-

graduierete, vom Beschauer rechts gelegene Glaszylinder einmal mit der Außenwelt, bei einer anderen Hahnstellung mit dem Gebläse in Verbindung gebracht werden kann. Der den linken, graduierten Glaszylinder abschließende Hahn stellt einmal mit der Pleura und dem Manometer die Verbindung her, bei einer anderen Stellung ist der Glaszylinder mit der Pleura in Verbindung.

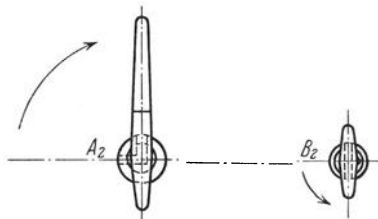


Abb. 12. Die die Glaszylinder abschließenden Hähne. Hahnstellung A_1 : Verbindung des graduierten Glaszylinders mit der Pleura (siehe Abb. 11). Hahnstellung A_2 : Verbindung des Manometers mit der Pleura. Hahnstellung B_1 : Verbindung des ungraduierten Glaszylinders mit der Außenwelt (siehe Abb. 11). Hahnstellung B_2 : Verbindung des ungraduierten Glaszylinders mit dem Gebläse.

besten eine stark verdünnte Sublimatlösung gefüllt, die sich bei entsprechender Hahnstellung in den beiden Zylindern nach dem Prinzip

In den nichtgraduierten Glaszylinder wird ein Liter Flüssigkeit, am

der kommunizierenden Röhren einstellt. Vor der Füllung muß der graduierte Zylinder von Flüssigkeit leer gepumpt werden. In das zur Pleura führende Schlauchsystem ist ein kleinerer Glaszylinder eingeschaltet, der gewöhnliche Watte zur Filtrierung der einzublasenden Luft enthält. Am Ende des zur Pleura führenden Schlauches wird zweckmäßig ein kurzes Glasrohr angebracht, an das mittels eines 10—15 cm langen Schlauches die Pneumothoraxkanüle angeschlossen wird. Das Manometerrohr wird am

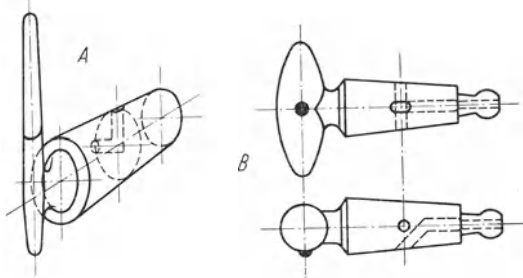


Abb. 13. Die Bohrungen der beiden Glashähne.

besten mit einer stark verdünnten Methylenblaulösung gefüllt, um die Schwankungen der Flüssigkeitssäule deutlicher sichtbar zu machen. Bei der Ablesung der Manometerschwankungen ist zu beachten, daß immer nur von einem der beiden Glasschen abgelesen wird, am besten vom rechten (vom Beschauer aus). Schwankungen unter Null sind dann als negativ, solche über Null als positiv zu bezeichnen. Das Prinzip des Apparates beruht darauf, daß durch Luft Flüssigkeit und durch diese wieder Luft verdrängt wird.

Pneumothoraxkanülen.

Für die Wahl der zu einer Pneumothoraxfüllung verwendeten Kanüle sind verschiedene Gesichtspunkte maßgebend. Einmal soll die Kanüle so konstruiert sein, daß Lungenverletzungen möglichst ausgeschaltet werden, außerdem soll die Verletzung der Pleura möglichst geringfügig ausfallen. Beiden Forderungen vermag nun keine der in Verwendung stehenden Pneumothoraxkanülen vollkommen gerecht zu werden.



Abb. 14. Pneumothoraxkanüle nach SAUGMANN.

Die von SAUGMANN angegebene Kanüle ist nichts anderes als eine lange Injektionsnadel, die Spitze scharf geschliffen, die Öffnung an der Spitze. Die SAUGMANNsche Nadel hat den einen Nachteil, daß wegen der besonderen Schärfe der

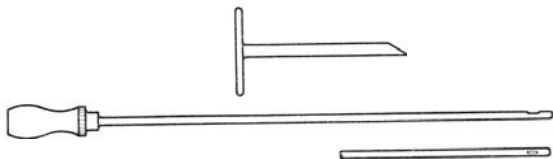


Abb. 15. Salomonkatheter.

Spitze Lungenverletzungen besonders leicht möglich sind, während allerdings die Öffnung in der Pleura auf ein Minimum beschränkt wird.

Eine andere, zu Pneumothoraxfüllungen sehr häufig verwendete

Kanüle ist der Salomonkatheter. Das vordere Ende ist stumpf, einige Millimeter hinter diesem befindet sich seitlich eine schlitzförmige Öffnung. Zur Durchtrennung der Haut ist eine ziemlich grobkalibrige, an ihrem vorderen Ende scharf geschliffene Kanüle notwendig, in der die eigentliche Pneumothoraxkanüle läuft. Die Durchtrennung der Muskulatur, der Fascia endothoracica und der Pleura muß mit der stumpfen Kanüle erfolgen. Verletzungen der Lunge sind bei Verwendung dieser Nadel wohl nicht unmöglich, jedenfalls aber sehr selten, da das elastische Lungengewebe der stumpfen Kanüle ausweicht. Wenn Pleuraverwachsungen bestehen, kann natürlich auch bei Verwendung dieser Kanüle eine Verletzung der Lunge nicht umgangen werden. Der große Vorteil dieser Nadel besteht aber darin, daß es so gut wie unmöglich erscheint, ein Gefäß direkt zu verletzen, da die derbelastische Gefäßwand der stumpfen Kanüle ausweicht. Luftembolien durch direkte Verletzung eines Gefäßes erscheinen bei Verwendung dieser Kanüle so gut wie ausgeschlossen. Diesen Vorteilen stehen aber unverkennbare Nachteile gegenüber. Ganz abgesehen davon, daß es bei einer stärkeren Verdickung der Pleura oft einer ziemlichen Kraft bedarf, sie mit der stumpfen Kanüle zu durchtrennen, sind die durch den Salomonkatheter geschaffenen Pleuraverletzungen ziemlich ausgedehnter Art. Außerdem werden durch die äußere grobkalibrige Kanüle Löcher aus der Haut herausgestanzt und diese Gewebsteilchen gelangen mit den ihnen anhaftenden Keimen durch das Verschieben der inneren Kanüle in den Pleuraraum. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Dinge für die Entstehung von Exsudaten nicht gleichgültig sind. Infolge der großen Stichöffnung sind ausgedehntere Hautemphyseme sehr häufig, die ja wohl für den Kranken meistens von keiner besonderen Bedeutung sind. Unangenehmer ist die bei Verwendung dieser Kanüle vorkommende Abhebung der Pleura parietalis von der Fascia endothoracica. Da, wenn erst einmal ein kleiner Raum zwischen beiden entstanden ist, am Manometer die gleichen Schwankungen zu beobachten sind wie in der Pleura, kann die Pleura parietalis auf weite Strecken hin abgehoben werden.

Ein Mittelding zwischen den zwei geschilderten Kanülen stellt die Denekenadel dar. Die Denekenadel besitzt eine halbstumpfe Spitze

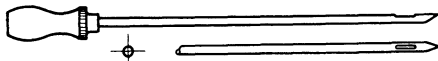


Abb. 16a. Denekenadel.

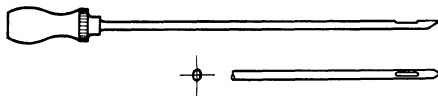


Abb. 16b. Die Deneke-Widmaier-Nadel.

und eine einige Millimeter hinter dieser befindliche schlitzförmige Öffnung. Bei einer Modifikation der Denekenadel nach WIDMAIER ist der Querschnitt des Schaftes nicht rund, sondern oval, die abgeschrägte Spitze befindet sich entsprechend des breiteren Durchmesser.

Das Durchtrennen der Haut gelingt mit dieser Nadel besonders leicht. Die Möglichkeit einer Lungenverletzung bei Verwendung der Denekekanüle muß zugegeben

werden. Auch die direkte Verletzung eines Gefäßes und damit das Entstehen einer Luftembolie liegt im Bereich der Möglichkeit. Die Denekenadel ist aber keinesfalls so gefährlich, als sie von manchen Seiten hingestellt wird. Lassen sich Luftembolien bei einiger Vorsicht und bei sorgsamer Technik beinahe vollkommen vermeiden, so ist dieses Ereignis durch die direkte Verletzung eines Gefäßes geradezu eine Seltenheit. Die weitaus meisten Luftembolien, die an der Abteilung zur Beobachtung gelangten, entstanden bei forciertem Einblasen von Luft bei ausgedehnteren Adhäsionen wohl infolge eines Einreißen dieser Verwachsungen und damit der Verletzung eines Gefäßes. Wir verwenden an der Abteilung auch bei Erstanlegungen ausschließlich die Denekenadel in der oben angegebenen Modifikation nach WIDMAIER und sind mit ihr vollkommen zufrieden.

Technik.

1. Lagerung des Kranken. Der Kranke wird auf die gesunde Seite gelagert, am besten vollkommen flach. Zweckmäßig erscheint es, ein Keilkissen unterzuschieben, so, daß die Stichstelle den höchsten Punkt darstellt. Der Arm der kranken Seite wird über den Kopf zurückgelegt.



Abb. 17. Lagerung des Kranken.

2. Wahl der Stichstelle. Die Wahl der Stichstelle ist für das Gelingen eines künstlichen Pneumothorax von ausschlaggebender Bedeutung. Es sind mehrere Gesichtspunkte zu beachten. Im allgemeinen kommt für die Stichstelle der Raum zwischen vorderer und hinterer Axillarlinie in Betracht, am besten in der mittleren Axillarlinie, doch kann die angegebene Grenze sowohl nach vorne wie nach hinten überschritten werden. Zunächst erfolgt die Prüfung der Verschieblichkeit der Lungenbasis. Dann wird mittels leiser Perkussion, und zwar so, daß der Plessimeterfinger ganz leicht auf den Thorax aufgelegt und mit dem Perkussionsfinger ganz leicht geklopft wird, die Stelle des hellsten Schalles gesucht. Es hat als oberster Grundsatz zu gelten, daß an jener Stelle eingegangen wird, wo mittels der angegebenen Perkussionsart der hellste Schall festgestellt wird. Ein zweiter Grundsatz ist der, daß ein Eingehen über erkrankten Lungenpartien wegen einer eventuellen Verletzung der Lunge und damit der Möglichkeit einer Inoculation von Tuberkelbacillen in die Blutbahn und andererseits der Entstehung einer

Pleuratuberkulose unter allen Umständen vermieden werden muß. Es ist nun durchaus die Basis nicht immer frei von Veränderungen, so daß die von vielen aufgestellte Forderung, möglichst an der Lungenbasis einzugehen, nicht unter allen Umständen anerkannt werden darf. (Aspirationsmetastasen nach Hämoptoe z. B. führen oft zu Veränderungen in den basalen Abschnitten.) Die beste Perkussionsstelle ist immer auch die beste Einstichstelle. Ist nun die nach der Perkussion voraussichtlich beste Stichstelle gefunden, so markiert man sich den Verlauf des betreffenden Intercostalraumes mit einem Jodanstrich, senkrecht zu diesem wird ein zweiter Jodstrich geführt, die Kreuzungsstelle bezeichnet die Stichstelle. Ich konnte immer wieder die Beobachtung machen, daß namentlich Anfänger bei der Befolgung dieses Rates das lästige Suchen mit der Nadel nach dem Intercostalraum unterließen, und damit erscheint auch eine Verletzung des leicht blutenden Periosts so gut wie ausgeschlossen.

3. Die Anästhesie. Die Anästhesie geschieht am besten mit 2 ccm einer 1- bis 2% igen Novocainlösung. Die zur Anästhesie verwendete Nadel darf nicht zu kurz sein, damit das anästhesierende Mittel an die Pleura herangebracht werden kann. Zunächst setzt man eine intracutane Quaddel, dann wird die Nadel senkrecht aufgestellt und Schritt für Schritt allmählich bis zur Pleura vorgegangen, immer eine kleine Menge des Novocains spritzend. Gelangt bei der Anästhesie etwas Novocain in die Lunge, so tritt augenblicklich ein heftiger Hustenreiz auf. Die Kranken klagen meist spontan über einen sonderbaren Geschmack im Mund. Es fehlt uns eine befriedigende Erklärung über diese Geschmacksempfindung. Es muß sofort die Nadel herausgezogen werden, da es sonst infolge der Hustenstöße leicht zu Lungenverletzungen und damit zur Entstehung eines Spontanpneumothorax kommen kann. Peinlichste Sauberkeit und Asepsis ist eine selbstverständliche Voraussetzung.

4. Die Füllung. Bevor man an die Füllung geht, muß der graduierte Zylinder von Flüssigkeit leer gepumpt werden. Dann läßt man schon nach Anbringung der Pneumothoraxkanüle bis zum Nullstrich Flüssigkeit einlaufen, überzeugt sich damit von der Durchgängigkeit der Pneumothoraxkanüle und befreit sie von den Flüssigkeitsresten, die vom Kochen etwa in der Nadel verblieben sind. Die Pneumothoraxkanüle wird an ihrem oberen Ende wie eine Schreibfeder gehalten und mit einem raschen Ruck bis durch die Pleura geschoben. Schon bei der Anästhesie kann der Geübte leicht ein Urteil über die Beschaffenheit der Pleura gewinnen. Ein allzulanges Eingehen mit der Pneumothoraxkanüle hat in der Regel ihre Verstopfung mit einem Blutgerinnsel zur Folge. Das Manometer muß von dem Augenblick an, wo die Pneumothoraxkanüle auf die Thoraxwand aufgesetzt wird, unentwegt im Auge behalten werden. Vorausgesetzt, daß die Manometerschwankungen gut sind, läßt man Luft zunächst ohne Betätigung des Gebläses einlaufen. Nach einer Menge von 100 ccm wird der Druck neuerdings gemessen. Sind die Manometerschwankungen weiter gut, dann wird nun Luft eingeblasen und zwar immer von 200 zu 200 ccm, dazwischen

soll der Druck immer wieder gemessen werden. Äußert der Patient während des Einblasens von Luft eine Schmerzempfindung, oder treten sonst auffällige Erscheinungen am Kranken zutage, muß das Einpumpen von Luft augenblicklich unterbrochen werden. Nach der Füllung wird ein steriler Tupfer mit einem Heftpflasterstreifen an der Stichstelle befestigt.

5. Die Manometerschwankungen. Das Wichtigste bei der Anlegung eines künstlichen Pneumothorax ist eine genaue Beobachtung der Manometerschwankungen und ihre richtige Deutung. Denn allein die Manometerschwankungen vermögen Aufschluß darüber zu geben, wo sich die Öffnung der Pneumothoraxkanüle befindet. Es sind nun einige immer wiederkehrende Typen von Schwankungen, deren Kenntnis unbedingt notwendig ist, wenn der Kranke vor Schaden bewahrt werden soll. Zunächst sei daran erinnert, daß im Pleuraraum, wenn wir den capillaren Spalt zwischen den beiden Pleuren so nennen dürfen, unter allen Umständen ein negativer Druck herrscht, sofern nicht Luft oder Luft und Flüssigkeit im Pleuraraum sich befindet. Auch bei hochgradiger Einengung dieses Spaltes durch breite Verwachsungen ist an freien Stellen, mögen sie noch so klein sein, immer ein negativer Druck zu messen. Ausgehend von dieser Tatsache läßt sich folgende Unterscheidung der Manometerschwankungen treffen:

a) Ausgiebige negative inspiratorische Schwankung und eine ausgiebige Differenz zwischen in- und expiratorischer Schwankung, z. B. $-10 - 3$ (-10 inspiratorischer, -3 expiratorischer Druck). Dieser Schwankungstypus zeigt uns an, daß die Ausdehnungsfähigkeit der Lunge im Inspirium durch keinerlei Verwachsungen gehemmt ist und daß im Expirium die Lunge gut kollabieren kann. Ein Einblasen von Luft ist bei dieser Schwankungsart erlaubt und wir sehen nach nicht sehr großen Luftmengen, daß der Druck nur langsam und gleichmäßig ansteigt.

b) Wenig ausgiebige inspiratorische Schwankung und eine kleine Differenz zwischen in- und expiratorischer Schwankung, jedoch so, daß der expiratorische Druck unter Null ist, z. B. $-3 - 1$. Diese Schwankung beobachten wir immer dann, wenn die Öffnung der Pneumothoraxkanüle sich wohl im Pleuraraum befindet, wenn aber dieser Pleuraspalt sehr klein ist und der größte Teil der Lunge mit der Pleura parietalis verlötet ist. Schon nach Einblasen von ganz kleinen Luftmengen, oft schon nach einigen Kubikzentimetern, zeigt das Manometer im In- wie im Expirium einen positiven Druck an. Mitunter genügt die während des Inspiriums aus dem Schlauch angesaugte Luft, um den Druck dem Nullpunkt zu nähern oder ihn sogar noch höher werden zu lassen. Ein Einblasen von Luft ist bei Beobachtung dieser Schwankungsart nur unter großer Vorsicht erlaubt. Mitunter gelingt es, die bestehenden Adhäsionen zur Lösung zu bringen. Am Manometer zeigt sich dies sofort durch eine Änderung der ursprünglichen Schwankungsart. Die Manometerschwankungen werden bei Lösungen von Adhäsionen plötzlich ausgiebig. Häufig gelingt es jedoch nicht, die Adhäsionen zu lösen. Ein forciertes Einblasen von Luft wäre gefährlich, da durch

ein gewaltsames Einblasen Adhäsionen zerrissen und damit ein Blutgefäß eröffnet werden könnte. Tatsächlich beobachten wir das immerhin seltene Ereignis einer Luftembolie beinahe ausschließlich bei dieser Schwankungsart. Wenn man sich vor unliebsamen Zwischenfällen bewahren will, ist es ratsam, bei Auftreten dieser Manometerschwankungen Luft nur unter der größten Vorsicht und nie brüsk einzublasen.

c) Gleiche Schwankungen um Null, z. B. $-1 + 1$ oder $-2 + 2$ oder auch $-3 + 3$, seltener höhere Druckwerte. Diese Schwankungen sind ein Zeichen dafür, daß die Öffnung der Pneumothoraxkanüle sich in lufthältigem Lungengewebe befindet. Bei einem Einblasen von Luft, selbst der größten Menge, kehrt der Druck immer wieder zum Ausgangspunkt zurück, auch dann, wenn etwa während der ersten Atemzüge ein höherer Druck zu beobachten wäre. Ein Einblasen von Luft ist bei dieser Schwankungsart nicht vollkommen gefahrlos, aber jedenfalls völlig zwecklos.

d) Große inspiratorische Schwankung, keine oder höchstens nur 1 cm betragende Differenz zwischen in- und expiratorischer Schwankung, z. B. -10 im Inspirium, ohne daß sich die Wassersäule im Expirium bewegt, oder $-10 - 9$. Wir beobachten diese Art der Schwankung immer dann, wenn während des Inspiriums die Nadel sich in freier Pleura befindet, aber durch irgendeine Ursache undurchgängig geworden ist. Die häufigste Ursache ist die Verlegung der Öffnung mit einem Blutgerinsel. Es ist diese Schwankung aber auch dann zu beobachten, wenn bei tiefen Atemzügen des Patienten die Nadel etwas herausrutscht, so daß die Nadelöffnung in die Thoraxwand zu liegen kommt oder auch tiefer in der Lunge liegt und der inspiratorische Druck gewissermaßen fixiert wird. Wenn wir eine derartige Schwankung beobachten, muß die Nadel herausgezogen und mit Kochwasser durchgespült werden. Ein Einblasen von Luft ist deswegen nicht erlaubt, weil bei zurückgerutschter Nadel dadurch Luft in die Haut gepumpt würde, bei Befinden der Nadel in der Lunge die Gefahr einer Luftembolie droht. Wenn nun, wie es oft geschieht, auch nach einem einmaligen Durchspritzen der Nadel ein freies Manometerspiel nicht zu erzielen ist, dann wiederhole man dies ein zweites und drittes Mal und entschieße sich zur Lufteinblasung nur bei völlig freien Manometerschwankungen. Wenn durch Verletzung eines Hautgefäßes oder des leicht blutenden Periosts ein Hämatom entstanden ist, so wird beim Durchgehen durch das Hämatom die Nadelöffnung immer wieder verlegt. Es empfiehlt sich in solchen Fällen an einer anderen Stelle einzugehen.

e) Ausgiebige inspiratorische Schwankung und eine ausgiebige Differenz zwischen in- und expiratorischer Schwankung wie bei a) aber ein Ansteigen des Manometerdruckes schon nach verhältnismäßig geringen Luftmengen, z. B. nach 200 oder 300 ccm auf einen relativ hohen Wert. Wir finden dieses rasche Ansteigen des Druckes nach verhältnismäßig kleinen Luftmengen bei zunächst ausgiebigen negativen Schwankungen bei Bestehen eines pleuritischen Exsudates, aber auch ohne dieses bei länger getragenen Pneumothorax gegen Ende der Behandlungszeit, namentlich dann, wenn die Lunge auf breitere Strecken

hin mit der Pleura parietalis verwachsen ist. Während wir nun sonst ausnahmslos bei einem Enddruck um Null die Füllung beenden, richten wir uns hier nach dem subjektiven Befinden des Kranken, gehen aber keinesfalls über einen Druck von + 16 hinaus. Wenn diese Art von Schwankungen gesondert besprochen wird, geschieht es deswegen, weil bei einem zunächst ausgiebigen Manometerspiel ein positiver Druck erst nach größeren Luftmengen zu erwarten wäre.

f) Negative inspiratorische Schwankung von beliebiger Größe und Ansteigen des negativen Manometerschenkels gegen Null zu oder darüber hinaus ohne Einblasen von Luft. Ein solches Ansteigen der Wassersäule hat seine Ursache darin, daß Flüssigkeit in die Nadelöffnung eindringt. Es kann dies vorkommen bei einem höhergradigen pleuritischen Exsudat, wenn die Nadel sich im Exsudat befindet und ist dann bedeutungslos. Gefährlicher ist dieses Ansteigen dann, wenn infolge Verletzung einer Lungenarterie aus dieser Blut in die Nadel übertritt. Da der Druck im Gefäß größer ist als im Schlauchsystem, muß sich dies in einem Ansteigen des Druckes am Manometer äußern. Ein Einblasen von Luft darf unter gar keinen Umständen vorgenommen werden.

g) Das Anstechen einer Lungenvene zeigt sich infolge des negativen Druckes in der Vene am Manometer durch ein Zurückgehen der Wassersäule gegen die negative Seite hin, meistens ruckweise mit jedem Inspirium (Klettern). Die Nadel muß in diesem Falle sofort herausgezogen werden, da die im Schlauchsystem befindliche Luftmenge zur Erzeugung einer Embolie vollkommen genügt.

Wenn nun auch die geschilderten Schwankungsarten die häufigsten sind, so wäre doch noch auf einige Abweichungen hinzuweisen. Bei einer ungeschickten Atmungstechnik des Kranken kommt es vor, daß im Expirium positive Werte beobachtet werden, obwohl die inspiratorische Schwankung einen ausgiebig negativen Wert zeigte. Es ist dies immer dann der Fall, wenn der Patient nach einem tiefen Inspirium im Expirium die Bauchpresse betätigt. Ferner kann beobachtet werden, daß, obwohl zunächst das Manometerspiel vollkommen frei war, nach Einblasen einer gewissen Menge Luft die Wassersäule stark gegen die positive Seite hin schlägt, ohne daß respiratorische Schwankungen zu beobachten wären. Dies kann dann der Fall sein, wenn wie bei e) ein größeres Exsudat besteht und der am Manometer meßbare Druck bereits überschritten wurde, oder aber dann, wenn infolge tiefer Atemzüge des Patienten während der Lufteinblasung die Nadelöffnung in die Thoraxwand heraus verschoben wird. In diesen Fällen ist ein deutliches Hautemphysem nachzuweisen. Das Entstehen eines Hautemphysems ist immer mit einer Schmerzäußerung des Kranken verbunden. Es sollte nach jeder nur irgendwie auffälligen Erscheinung am Kranken die Einblasung sofort unterbrochen und das Manometer eingestellt werden.

Es ist nicht unbedingt notwendig, den Patienten zur Messung des in der Pleura herrschenden Druckes tief atmen zu lassen. Es ist wohl ratsam, ihn zu Beginn der Füllung tief einatmen zu lassen, damit über die Ausdehnungsfähigkeit der Lunge ein Urteil erlangt werden kann.

Während der Füllung soll der Kranke angehalten werden, ruhig zu atmen, damit durch zu ausgiebige Atemexkursionen die Nadel nicht etwa verschoben werde.

Komplikationen.

Die unangenehmste, aber doch recht seltene Komplikation ist die Luftembolie. Neben rudimentären Formen kommen auch allerschwerste Symptome zur Beobachtung. Bei den leichteren Formen sieht man eine fleckweise Verfärbung der Haut und der Zunge. An der Haut wechseln anämische Flecken mit blauroten ab. An der Zunge sind ähnliche Verfärbungen zu beobachten, nur ist der Unterschied zwischen den anämischen und cyanotischen Flecken an der Zunge besonders deutlich zu sehen. Diese rudimentären Formen bedürfen einer Behandlung nicht. Schwerer sind schon die Fälle von Luftembolien mit Halbseitenlähmung zu beurteilen. Je nach dem Sitz des befallenen Gefäßes können die verschiedensten Formen von Hemiplegien entstehen. Am häufigsten sind Lähmungen der Extremitäten und des Facialis auf der gleichen Seite, seltener gekreuzte Hemiplegien. Manchmal sind diese hemiplegischen Formen mit einer Amaurose vergesellschaftet. Häufig besteht bei den hemiplegischen Formen tiefste Bewußtlosigkeit, manchmal mit Stillstand der Herz- und Atmungstätigkeit. In diesen Fällen hat sofort eine künstliche Atmung einzusetzen und Herzmassage. Lobelin subcutan oder intravenös, ferner Adrenalin und sonstige Gefäß- und Herzmittel. Die Lähmungserscheinungen gehen in der Regel nach zehn bis fünfzehn Minuten vollkommen zurück. Irgendwelche Folgezustände pflegen nicht einzutreten. Die im allgemeinen seltene Blindheit kann bis zu vier Tagen anhalten. Auch sie ist in der Regel vollkommen ohne Restzustände rückbildungsfähig. Künstliche Atmung und Herzmassage sind so lange fortzusetzen, bis die Atmungs- und Herztätigkeit wieder regelmäßig wird. Wenn drei Stunden nach Eintreten einer Luftembolie eine Wiederbelebung nicht gelingt, muß ein weiterer Versuch als zwecklos erklärt werden. Todesfälle sind eine große Seltenheit. Die an unserer Abteilung beobachteten Luftembolien waren meist leichter Art. Daß die Luftembolie ein immerhin sehr seltenes Ereignis darstellt, geht daraus hervor, daß wir Serien von 800—1000 Füllungen ohne irgendeinen Zwischenfall verzeichnen können, obwohl die Füllungen an unserer Abteilung beinahe ausnahmslos von den jüngsten, in der Technik der Pneumothoraxfüllung noch ungeübten Ärzten vorgenommen werden. Eine Luftembolie kann zu einem sehr seltenen Ereignis werden, wenn die Pneumothoraxfüllung geübten Händen vorbehalten bleibt. Daß der Kranke während der Füllung genauestens zu beobachten ist, und daß bei den leisesten Zeichen einer Veränderung die Füllung sofort unterbrochen werden muß, sei noch einmal betont. Bei Anwendung der nötigen Vorsicht, bei genauer Kenntnis der verschiedenen Arten der Manometerschwankungen müßte die Luftembolie ein sehr seltener Zwischenfall werden. Daß keines der zur Pneumothoraxfüllung verwendeten Instrumente vor einer Luftembolie zu schützen vermag, wurde schon bei der Besprechung der Nadeln gesagt. Allein die Übung

und Gewissenhaftigkeit, eine sorgsame Beachtung aller für eine Pneumothoraxfüllung geltenden Regeln kann vor diesem unliebsamsten aller Zwischenfälle bewahren.

Als eine nicht leicht zu nehmende Komplikation hat eine höhergradige Verschiebung des Mediastinums zu gelten. Das nicht veränderte, nachgiebige Mediastinum wird im Inspirium gegen die Seite des Pneumothorax angesaugt, im Expirium gegen die gesunde Lunge zu verschoben. Dieses respiratorische Pendeln des Mediastinums kann mitunter so hochgradig werden, daß eine starke Cyanose und Dyspnoe eintritt. Neben diesen respiratorischen Verschiebungen des Mittelfells kommt noch eine mehr mechanisch bedingte Verdrängung nach der gesunden Seite hin vor. Die sogenannte Parallelverschiebung — eine Verschiebung des Mediastinums mit seinen Fixationspunkten — ist ziemlich selten. Häufiger ist eine bogenförmige Verdrängung des Mediastinums, entweder vorne oben oder hinten unten, an den sogenannten schwachen Stellen. Eine langsam zunehmende Verdrängung des Mittelfells wird auch bei einem höheren Grade viel besser vertragen als eine plötzliche, wie sie etwa bei einem Spontanpneumothorax in den künstlichen hinein zu beobachten ist. Gegen eine Verdrängung des Mediastinums schützt man sich durch Einblasen von nicht zu großen Luftmengen bei einem unbedingt negativen Enddruck. Mitunter kann es notwendig werden, Luft abzusaugen, wenn die Verdrängungserscheinungen besonders hochgradig sind. Da wir über die Beschaffenheit des Mittelfells zunächst nie etwas Sicheres wissen, ist besonders bei den ersten Füllungen auf ein langsames Einblasen von nicht zu großen Luftmengen Bedacht zu nehmen.

Ein in der Regel vollkommen harmloses Ereignis ist das subcutane Emphysem. Es ist bei Verwendung einer dünnkalibrigen Nadel in der Regel so geringfügig, daß eine Rücksichtnahme darauf nicht notwendig erscheint. Bei Verwendung des Salomonkatheters kann es so hochgradig werden, daß nicht nur die Umgebung der Stichstelle befallen ist, sondern mitunter am ganzen Oberkörper hochgradige polsterartige Schwellungen auftreten. Allerdings geht auch dieses hochgradige Hautemphysem nach einigen Tagen wieder vollständig zurück.

Hämoptysen nach einer Pneumothoraxanlegung sind ein Zeichen einer Lungenverletzung mit der Kanüle. Meist recht geringfügig, sind diese Blutungen immer dann bedeutungslos, wenn es sich um eine Verletzung gesunder Lungenpartien handelt. Wird aber ein Blutgefäß in einem erkrankten Bezirk eröffnet, dann kann es zu einer Einimpfung von Tuberkelbacillen in die Blutbahn und in weiterer Folge zur Miliartuberkulose kommen, oder aber es führt eine Aspiration des bacillenhältigen Blutes zu Zerfallserscheinungen in früher gesunden Partien, meist an der Basis des Unterlappens.

Eine weitere, im Hinblick auf die Folgezustände oft recht unangenehme Komplikation ist die an sich harmlose Exsudatbildung. Wenn wir Exsudatbildungen vermeiden wollen, müssen wir uns erst nach ihrer Ursache fragen. Zweifellos gibt es Formen der Lungentuberkulose, bei denen Exsudate mit Vorliebe aufzutreten pflegen. Es sind dies vor

allem jene Formen, die von Haus aus zu pleuritischen Veränderungen neigen und zu partiellen Pleuraverwachsungen führen. Freilich darf nicht vergessen werden, daß bei bestehenden Adhäsionen, die eine Kaverne am vollständigen Kollaps hindern, dies häufig durch Einblasen von größeren Luftmengen unter einem höheren Druck wettzumachen versucht wird, ein Umstand, der sicher für Exsudatbildungen verantwortlich gemacht werden muß, wie überhaupt zu häufige Nachfüllungen unter einem zu großen Druck sehr oft zur Ergußbildung Veranlassung geben. Bei der Besprechung der Indikationsstellung wurde unter der inzipienten Phthise darauf hingewiesen, daß Pneumothoraxanlegungen während des akuten fieberhaften Schubes recht oft Ergußbildungen zur Folge haben. Auch die Art des verwendeten Gases wurde als Entstehungsursache für pleuritische Exsudate verantwortlich gemacht. Nach den langjährigen Erfahrungen meines Vorstandes muß die durch Watte filtrierte atmosphärische Luft als das Beste bezeichnet werden. Daß wir der Art des verwendeten Instrumentes ebenfalls eine große Rolle zuschreiben, wurde schon bei der Besprechung der Kanülen erwähnt. Endlich ist es die Technik, die für die Vermeidung von Exsudatbildungen maßgebend ist. Zu oftmalige Füllungen in kurzen Zwischenräumen, zu große Luftmengen, ein zu hoher Druck sollten vermieden werden. Der Enddruck muß immer negativ sein, ausgenommen bei schon bestehenden Exsudaten. Die Luftmengen sollten 1000 ccm nicht überschreiten. Daß das Verhalten des Kranken während der Pneumothoraxbehandlung eine wesentliche Rolle bei der Entstehung von Exsudaten spielt, sehen wir an unseren Kranken immer wieder. Werden die Kranken zu bald in ambulante Behandlung entlassen, sind Exsudatbildungen sehr häufig. Daher pflegen wir unsere Pneumothoraxpatienten mindestens drei Monate in der Anstalt zu behalten. Es wäre wünschenswert, wenn an die Spitalsbehandlung unmittelbar eine Heilstättenbehandlung angeschlossen werden könnte. Eine große Bedeutung als Vorbeugungsmaßnahme gegen das Entstehen von Exsudaten schreiben wir einer regelrecht durchgeführten Tuberkulinkur zu. Über die Durchführungsart weiter unten.

Von vielen Seiten wird ein pleuritischer Erguß bei künstlichem Pneumothorax durchaus nicht als Komplikation aufgefaßt. Die Häufigkeit dieses Vorkommnisses schwankt zwischen größeren und kleineren Prozentsätzen. Von verschiedenen Abteilungen werden Ergußbildungen bis zu 50 und 70 % gemeldet, während wir an der Abteilung nur etwas über 3,5 % verzeichnen können. Ist ein pleuritische Exsudat bei einem künstlichen Pneumothorax an sich kein besonderes Ereignis, so müssen wir es im Hinblick auf die Folgezustände doch als eine manchmal recht unangenehme Komplikation auffassen. Denn die Nachteile überwiegen in den weitaus meisten Fällen so sehr über die angeblichen Vorzüge, wie Kompression einer Kaverne, Speicherung von Antikörpern im Exsudat und damit günstige Beeinflussung des Heilungsvorganges, daß wir einen trockenen Pneumothorax viel lieber sehen. Abgesehen von den bei bestehenden Ergüssen beinahe immer auftretenden Verschwartungen wird die Lunge nach einem längeren Bestehen eines

solchen Ergusses in ihrer Ausdehnungsfähigkeit gehindert und dadurch ihre Funktionstüchtigkeit weitgehend beeinträchtigt. Ferner fürchten wir besonders die Gefahr einer Empyembildung. Wissen wir doch, daß länger bestehende seröse Ergüsse beinahe ausnahmslos zunächst trübserös und später eitrig werden. Wenn es nun auch gelingt, manchmal auch ein Empyem vollkommen zur Resorption zu bringen, so sind die Gefahren des Empyems doch so groß, daß wir mit Rücksicht darauf uns unter allen Umständen bemühen, den Pleuraraum trocken zu halten. Oft gelangt ein Empyem nicht zur Resorption, die Lunge ist wegen des langen Bestehens des Empyems nicht mehr fähig, sich auszudehnen, und wollte man ein solches Empyem selbst wiederholt ablassen, so würde es sich wegen der Unfähigkeit der Lunge, sich an die Thoraxwand anzulegen, immer wieder von neuem bilden. Meist ist nun in diesen Fällen kein anderer Ausweg, als den bestehenden Hohlraum durch eine Plastik zu verkleinern. Es ist selbstverständlich, daß man von dem Augenblicke an ein Gegner der Pneumothoraxbehandlung werden muß, wenn der Kranke nach einer Pneumothoraxbehandlung, die womöglich durch lange Zeit hindurch fortgesetzt wird, über einen zunächst serösen Erguß, später über ein Empyem, schließlich doch einer gefährlichen Plastik zugeführt werden muß.

Die Symptome, die bei der Entstehung eines Exsudates im Verlauf einer Pneumothoraxbehandlung zu beobachten sind, sind recht charakteristisch. Gewöhnlich kommt es noch vor Temperatursteigerungen zu Schmerzen an der betreffenden Brustseite, die Temperatur geht dann in der Regel sprunghaft in die Höhe, ohne daß zunächst ein für ein Exsudat sprechender Befund erhoben werden könnte. Der charakteristische Befund ist in der Regel erst fünf bis acht Tage nach Beginn der Temperatursteigerung zu beobachten. Daher wird namentlich zu Beginn dieses Zwischenfalles die Ursache oft verkannt und auf andere Krankheiten bezogen. Es ist uns aufgefallen, daß bei rechtsseitigen Exsudaten Erscheinungen einer akuten Cholecystitis auftreten können, wohl wegen Entzündung der diaphragmalen Pleura. Bei linksseitigen Exsudaten stehen akute Magenerscheinungen im Vordergrund. Eine hochgradige Appetitlosigkeit, Erbrechen, Abgeschlagenheit pflegen beinahe ausnahmslos zur Beobachtung zu kommen. Diese akuten Symptome schwinden meistens nach 10—14 Tagen und machen dann mehr chronischen, toxischen Erscheinungen Platz, namentlich dann, wenn es sich um echte tuberkulöse oder um mischinfizierte Ergüsse handelt. Ein rapider Gewichtsverlust ist beinahe die Regel und kann durch lange Zeit nicht aufgeholt werden.

Behandlung der Exsudate.

Unsere Therapie bei Auftreten eines Ergusses ist zunächst, wenn wir vom Tuberkulin absehen, eine rein symptomatische. Schmerzlinderung, Bekämpfung der hochgradigen Appetitlosigkeit sind die ersten Maßnahmen. Eine Probepunktion zur Feststellung des Charakters des Ergusses und der etwa vorhandenen Mikroorganismen wird sich immer empfehlen. Die bei kardialen Transsudaten gebräuchlichen

Diuretika versagen hier meistens völlig. Von einer Entlastungspunktion sehen wir grundsätzlich ab, es sei denn, daß ein zu hochgradiger Erguß Verdrängungserscheinungen verursacht. Wir gehen an eine Entlastung erst dann, wenn diese höhergradigen Verdrängungserscheinungen es notwendig machen, oder wenn unter dem Exsudat sich die Lunge ausdehnt und die Gefahr einer Verlötung besteht. Ist aus einem serösen Erguß ein trüb-seröser oder gar ein Empyem geworden, richtet sich unser Verhalten nach dem kulturellen Befund. Bei trüb-serösen Exsudaten versuchen wir, wie bei den rein-serösen mit Tuberkulin auszukommen. Erst dann, wenn es nicht gelingen sollte, das Exsudat zur Resorption zu bringen, sollen Punktionen mit nachfolgender Preglwaschung vorgenommen werden. Sie hat so zu geschehen, daß man nach einer guten Anästhesie mittels eines beliebigen Punktionsapparates möglichst viel Exsudat absaugt. Das Einspritzen von Pregllösung und deren Absaugung soll solange fortgesetzt werden, bis die Pregllösung möglichst rein bleibt. Dann pflegen wir noch etwa 100-ccm-Pregllösung nachzuspritzen und sie im Thoraxraum zu belassen. Unmittelbar an die Waschung ist die Füllung mit Luft anzuschließen, und zwar soll es als Regel gelten, daß nach Punktionen nie ein zu hoher positiver Enddruck erreicht werden soll, weil nach Punktionen erfahrungsgemäß das Exsudat doch wieder ansteigt und eine zu große Luftmenge zu unerträglichen Drucksteigerungen führen müßte. Wenn die Entlastung zu rasch vorgenommen wird, klagen die Kranken über ein sehr unangenehmes Druck- und Zuggefühl, das durch Einführen einer kleinen Luftmenge meist sofort beseitigt werden kann. Diese Preglwaschungen sollten systematisch von vier Wochen zu vier Wochen vorgenommen werden. Dann gelingt es mitunter doch, ohne größeren chirurgischen Eingriff auszukommen. Bei einem sterilen Empyem ist unsere Behandlung die gleiche. Auch bei einem Empyem, in dem Tuberkelbacillen nachweisbar sind, versuchen wir zunächst diese Behandlung. Erst dann, wenn man damit nicht zum Ziele kommt, sollte die weitere Behandlung dem Chirurgen überlassen werden. Bei einem mit Streptokokken infizierten, ebenso wie bei einem jauchigen Empyem darf mit einer inneren Behandlung keine Zeit versäumt werden, weil diese Zeitversäumnis den Erfolg einer nachträglichen chirurgischen Behandlung beeinträchtigt. Die chirurgische Maßnahme besteht in der Regel in der Anlegung einer Bülau-Drainage, an die sich später zur Verkleinerung des Pleuraraumes eine Thorakoplastik anschließen muß. Mitunter genügt bei sterilen Empyemen eine Phrenikotomie zur Verkleinerung des Pleuraraumes. Ist gegen das Ende einer Pneumothoraxbehandlung ein kleines Mantelexsudat vorhanden, so bedarf dies in der Regel keiner besonderen Behandlung. Bei größeren Empyemen besteht die Gefahr eines Durchbruches in die Lunge und sollte mit Rücksicht darauf bei solchen Empyemen unbedingt rechtzeitig ein chirurgischer Eingriff (Drainage und nachfolgende Plastik) vorgenommen werden.

Kommt es während einer Pneumothoraxbehandlung zu dem Auftreten eines Spontanpneumothorax, so äußert sich dies durch eine mehr oder minder hochgradige Verdrängung des Mediastinums. Sind die

durch die Verdrängung hervorgerufenen Symptome (Cyanose und Dyspnoe) besonders hochgradig, muß Luft bis zu einem entsprechenden Enddruck abgesaugt werden. Eventuell hat das Ablassen von Luft wiederholt zu geschehen. Ein größerer chirurgischer Eingriff kommt meist erst dann in Frage, wenn der Spontanpneumothorax durch Einreißen der Kavernenwand entstanden ist und zu einem Empyem geführt hat.

Luftmengen, Pause zwischen den einzelnen Füllungen.

Die einzublasenden Luftmengen sowie die Pausen zwischen den einzelnen Füllungen richten sich nach dem einzelnen Falle. Wenn nun versucht wird, annähernde Regeln darüber aufzustellen, so können sie natürlich nur allgemeine Gültigkeit haben und werden jeweils für den einzelnen Fall einer Korrektur bedürfen. Als allgemeiner Grundsatz hat zu gelten, daß die Füllungen immer bei einem negativen Enddruck beendet werden sollen, ausgenommen bei Exsudaten. Bei der ersten Füllung soll, gute Manometerschwankungen vorausgesetzt, nie über eine Luftmenge von 500–600 ccm hinausgegangen werden. Bei der zweiten Füllung, die 3–8 Tage nach der ersten Füllung vorgenommen werden soll, pflegen wir über eine Menge von 700–800 ccm nicht hinauszugehen. Die dritte Füllung wird zweckmäßig etwa 8–14 Tage nach der zweiten vorgenommen mit einer Höchstluftmenge von 1000 ccm. Bezüglich der weiteren Füllungen richten wir uns nach dem Grundsatz, daß die Pause zwischen zwei Füllungen solange gleichzubleiben hat, solange es gelingt, gleiche Luftmengen beim gleichen Enddruck einzublasen. Hätte z. B. ein Kranker seine bisherigen Füllungen in einem Zeitabschnitt von 3 Wochen mit einer Luftmenge von 1000 ccm und einem Enddruck von beispielsweise -2 ± 0 bekommen, und würden bei der nun vorgenommenen Füllung neuerdings 1000 ccm Luft bei dem gleichen Enddruck nachgepumpt werden, so hätte die nächste Füllung abermals in 3 Wochen zu erfolgen. Wenn schon bei einer geringeren Luftmenge der gleiche Enddruck erreicht wird, so soll über diesen Enddruck nicht hinausgegangen und die Pause um eine Woche verlängert werden. Wir gehen über die

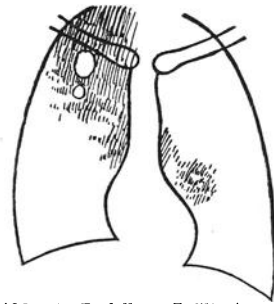


Abb. 18. Zerfallenes Infiltrat im rechten Oberlappen.

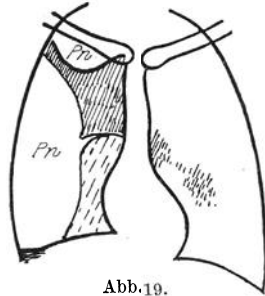


Abb. 19. Derselbe Fall 4 Monate nach Beginn der Pneumothoraxbehandlung.

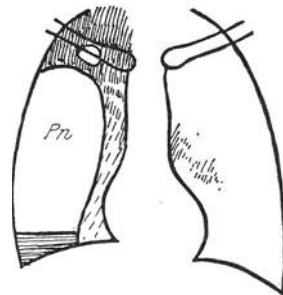


Abb. 20. Derselbe Fall weitere 4 Monate später. Exsudatbildung. Infolge des ungleichmäßigen Druckes Ausdehnung und Anlegung des Oberlappens, Wiederauftreten der Kaverne, Wiederauftreten von Sputum und Bacillen im Auswurf, nachdem durch Monate die Kaverne geschlossen und das Sputum negativ war.

sicherlich nicht kleine

Luftmenge von 1000 ccm nicht hinaus, pflegen aber bei einem negativen Enddruck auch nicht weniger zu geben, von dem Gedanken ausgehend, daß ein zu oftmaliges Füllen für die Entstehung von Exsudaten nicht gleichgültig ist. Bei einem nicht veränderten, beweglichen Mediastinum kann nun der Enddruck negativ sein, obwohl es schon ausgiebig auf die gesunde Seite hin verdrängt ist. Diesem Umstand ist bei Füllungen unbedingt Rechnung zu tragen. Sollte das Mediastinum trotz größter Vorsicht ausgiebiger verschoben sein, wird die nächste Füllung entsprechend später angesetzt und eine kleinere Luftmenge verabreicht. Nachdrücklichst soll darauf hingewiesen werden, daß namentlich zu Beginn einer Pneumothoraxbehandlung eine regelmäßige Röntgenkontrolle eine unbedingte Notwendigkeit darstellt. Denn nur aus dem Röntgenbild werden wir über die Ablösungsverhältnisse, über Kollaps, über strangförmige und breitere Adhäsionen Aufschluß bekommen können. Nur eine regelmäßige Röntgenkontrolle ermöglicht es, zur richtigen Zeit etwa notwendig gewordene Ergänzungsoperationen durchzuführen.

Dauer der Pneumothoraxbehandlung.

Über die Dauer der Pneumothoraxbehandlung lassen sich ebenso schwer wie über Pausen und Luftmengen allgemein gültige Regeln aufstellen. Die Entscheidung, wann ein Pneumothorax aufgelassen werden soll, ist wohl die schwierigste der Pneumothoraxbehandlung überhaupt. Im allgemeinen richtet sich die Dauer einer Pneumothoraxbehandlung nach Art und Ausdehnung des Prozesses, nach der Größe der Kaverne. Eine regelmäßige Untersuchung des Sputums ist ein unbedingtes Gebot. Denn nach der dauernden Bacillen- bzw. Sputumfreiheit richtet sich die Dauer der Pneumothoraxbehandlung. Das Sputum soll mindestens ein Jahr lang bacillenfrei sein, bevor man sich zur Auflassung des künstlichen Pneumothorax entschließt, keinesfalls sollte jedoch ein Pneumothorax kürzer als $1\frac{1}{2}$ Jahr getragen werden. Ebenso wie zu Beginn der Behandlung ist gegen das Ende zu eine oftmalige Röntgenuntersuchung unbedingt erforderlich. Die Röntgenuntersuchung soll gegen Ende der Füllungszeit am besten immer vor den Füllungen vorgenommen werden, damit man über das Aussehen der Lunge in ausgedehntem Zustand Aufschluß bekommen kann. Wie die Erstanlegung unbedingt der Anstalt vorbehalten bleiben soll, wäre es dringend wünschenswert, die Kranken auch zur Auflassung einem Krankenhaus bzw. einer Heilstätte zu überweisen, damit sofort mit neuerlichen Füllungen begonnen werden kann, wenn die alten oder etwa neuere Veränderungen sich in der Lunge zeigen. Es scheint uns nicht unbedingt notwendig, daß die Auflassung gewissermaßen etappenweise erfolgt, etwa so, daß in immer längeren Zeitabständen immer kleinere Luftmengen nachgefüllt werden, namentlich dann, wenn die Resorption der Luft infolge der Verdickung der Pleura eine sehr langsame geworden ist. Wenn freilich, wie es manchmal vorkommt, die Pleura bis zum Ende der Behandlung zart bleibt und die Resorption der ein-

geblasenen Luft rasch vonstatten geht, würden wir eine etappenweise Auflassung einer plötzlichen unbedingt vorziehen.

Ergänzungsoperationen.

Oft erreichen wir wegen kleinerer oder größerer Adhäsionen das Ideal eines künstlichen Pneumothorax, einen vollkommenen Kollaps der Lunge mit einem raschen Verschuß der Kaverne nicht. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß bei einem zunächst nicht befriedigenden

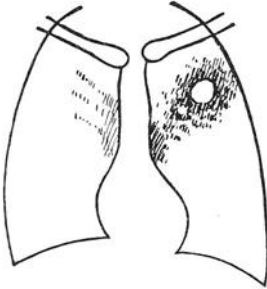


Abb. 21. Pubertätsinfiltrat im linken Oberlappen.

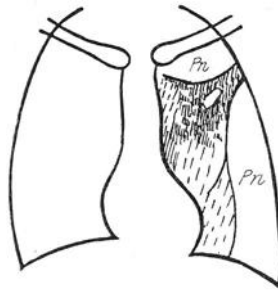


Abb. 22. Der gleiche Fall nach 3 monatiger Pneumothoraxbehandlung. Die zunächst ziemlich breite Adhäsion wird nach mehreren Füllungen immer schmaler.

Kollaps die Geduld nicht verloren werden darf, weil es im weiteren Verlauf oft gelingt, durch systematische Füllungen die scheinbaren Hindernisse zu beseitigen. Es wurde an der gleichen Stelle auch erwähnt, daß wir vor 4—6 Monaten nicht an eine Ergänzungsoperation bzw. bei breiten Adhäsionen an ein Auflassen des Pneumothorax denken. Manch-

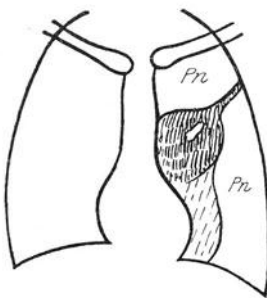


Abb. 23. Derselbe Fall 1 Monat später. Die Adhäsion strangförmig, Indikation zur Durchtrennung.

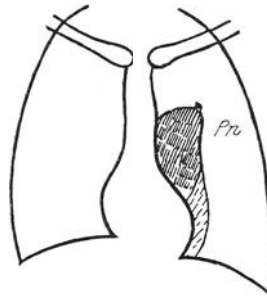


Abb. 24. Der gleiche Fall 14 Tage nach der Strangdurchtrennung. (Zwei Füllungen nach der Durchtrennung.) Die Kaverne zu, im Auswurf keine Bacillen.

mal kommen wir jedoch um die Durchtrennung eines Stranges nicht herum. Eine Beschreibung der verschiedenen Methoden der Strangdurchtrennung nach JAKOBÄUS würde zu weit führen. Es soll nur so viel gesagt werden, daß bei breiteren, noch Lungengewebe enthaltenden Strängen eine Durchtrennung unter gar keinen Umständen vorgenommen werden darf. Die Erfolge der JAKOBÄUSSchen Methode sind

nun manchmal so eklatant, daß sie in wirklich indizierten Fällen auch im Hinblick auf die oft sich anschließenden Exsudatbildungen nicht abgelehnt werden sollte. Manchmal ist eine solche Durchtrennung auch noch ein zweites Mal bzw. ein drittes Mal notwendig. Mitunter sieht man, daß nach Durchtrennung des einen Stranges die Zugwirkung eines anderen, nicht mehr zugänglichen erst recht wirksam wird. Ganz abgesehen davon gibt es Kavernen, die auch nach vollkommener Durchtrennung der vorhandenen Stränge nicht zum Verschuß kommen, weil sie in dichtes cirrhotisches Gewebe eingebettet sind. Daß bei breiten

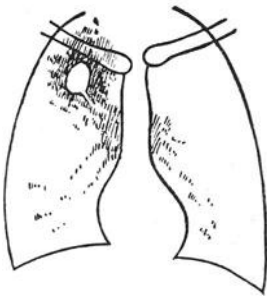


Abb. 25. Stationäre Kaverne mit drainierendem Bronchus im rechten Oberlappen.

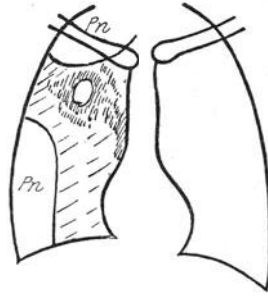


Abb. 26. Derselbe Fall 2 1/2 Monate nach der Erstanlegung. Breite flächenhafte Adhäsion.

Adhäsionen über dem Zwerchfell und an der Spitze die Durchtrennung eines etwa schräg verlaufenden Stranges meist ohne jeden Erfolg bleiben wird, ist verständlich. Alle diese Gesichtspunkte sollten bei der Anzeigenstellung zur Strangdurchtrennung genauestens berücksichtigt werden.

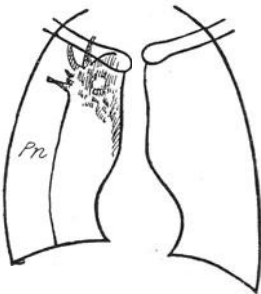


Abb. 27. Derselbe Fall 2 1/2 Monate später. Im Laufe der weiteren Behandlung werden aus der breiten Verwachsung viele zipfelförmige Stränge, die die Kaverne scheinbar an einem vollen Kollaps hindern.

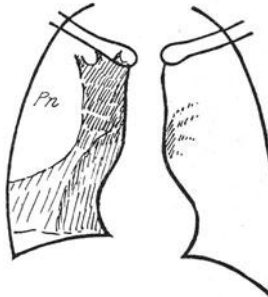


Abb. 28. Derselbe Fall 2 Monate später. Nach weiteren Füllungen zeigt sich, daß trotz Weiterbestehens einiger Stränge die Kaverne völlig zum Verschuß kommt. Im Auswurf keine Bacillen mehr nachweisbar.

Der beiderseitige gleichzeitige Pneumothorax.

Zum beiderseitigen gleichzeitigen Pneumothorax wird man sich, wenn überhaupt, höchstens bei der Pubertätstuberkulose und bei der gewöhnlichen Schwindsucht entschließen können, wenn in beiden Lungen kavernöse Zerstörungen vorhanden sind. Nach unseren recht

trüben Erfahrungen muß die Indikation zum gleichzeitigen beiderseitigen Pneumothorax äußerst streng gestellt werden. Eine ambulante Behandlung erscheint uns ganz ausgeschlossen. Es ist bei den Füllungen großes Gewicht darauf zu legen, daß nur kleine Luftmengen eingeblasen werden. Bevor man mit den Füllungen auf der zweiten Seite beginnt, soll der Kollaps der einen Seite so weit sein, daß eine Wiederausdehnung der Lunge bei Beginn der Behandlung auf der anderen Seite nicht zu befürchten ist. Wenn auf beiden Seiten die Lungen halbwegs abgelöst sind, sollen die Füllungen mit jeweiligem Wechseln der Seiten vorgenommen werden.

Pneumothorax und Phrenikotomie.

Den von verschiedenen Seiten vertretenen Standpunkt, daß grundsätzlich vor einer Pneumothoraxbehandlung eine Phrenikotomie vorgenommen werden sollte, können wir nicht anerkennen, obwohl uns die kombinierte Behandlung Phrenikotomie und Pneumothorax mitunter gute Dienste geleistet hat. Schon bei der Besprechung der Empyeme bei künstlichem Pneumothorax wurde darauf hingewiesen, daß eine Phrenikotomie zur Verkleinerung des Hohlraumes von Vorteil sein kann. Sonst pflegen wir eine Phrenikotomie besonders dann gerne

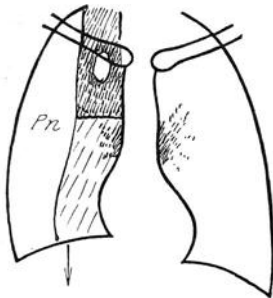


Abb. 29. Künstlicher Pneumothorax wegen stationärer Kaverne im rechten Oberlappen. Breitere Adhäsionen am Zwerchfell und im Bereiche des Oberlappens. Trotz systematischer Füllungen verkleinert sich die Kaverne nicht wesentlich, ist namentlich im Längsdurchmesser ausgespannt. 6 Monate nach der Erst-anlegung.

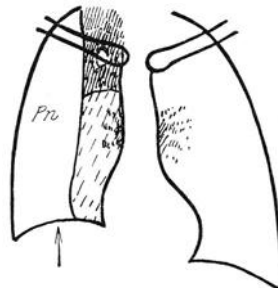


Abb. 30. Derselbe Fall 4 Wochen nach einer Phrenikotomie. Deutliches Zusammenrücken besonders der oberen und unteren Kavernenwand.

vornehmen zu lassen, wenn eine Kaverne durch breite Adhäsionen am Zwerchfell und im Bereich des Oberlappens in der Längsrichtung ausgespannt erhalten wird. Wir versuchen diese Behandlung auch dann, wenn neben den geschilderten Adhäsionen auch noch ein schräg verlaufender Strang vorhanden ist, bevor wir uns zur Durchtrennung dieses entschließen. Wenn wegen breiter Verwachsungen der Lunge mit dem Rippenfell eine Pneumothoraxbehandlung nicht zur gewünschten Ablösung führt, ist dies mitunter nach einer durch eine Phrenikotomie eingetretenen Entspannung möglich.

Kompression der Kaverne durch eine Paraffinplombe.

Einige Worte über die Paraffinplombe. Vor allem muß daran erinnert werden, daß die Wirkung der Plombe sich weitgehend von der

eines künstlichen Pneumothorax unterscheidet, Entspannung und Ruhigstellung der ganzen Lunge bei diesem, Kompression der Kaverne, also nur eine lokale Wirkung bei der Plombe. Dieser Gesichtspunkt ist bei der Indikationsstellung zu berücksichtigen. Es eignen sich demnach für eine Plombierung besonders mehr stationäre Spitzenkavernen,



Abb. 31. Wiederauftreten von kavernenösen Veränderungen im rechten Oberlappen, nachdem ein künstlicher Pneumothorax durch $1\frac{1}{2}$ Jahre getragen worden war. Ein neuerlicher Versuch einer Pneumothoraxanlegung gelingt wegen vollkommener Pleuraobliteration nicht.

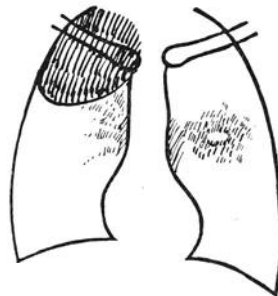


Abb. 32. Skizze nach Plombierung rechts. Verschuß der Kaverne. Negatives Sputum. Kurze Zeit nachher Kavernenbildung in der Spitze des linken Unterlappens. Viele Bacillen.

während über die ganze Lunge ausgedehnte Veränderungen schon nicht mehr die guten Erfolge zeigen. Dann sollte nicht außer acht gelassen werden, daß zu große Kavernen mit einem nur ganz dünnen Lungenmantel sich für eine Plombierung schon deswegen weniger eignen, weil die Gefahr eines Durchbruches des

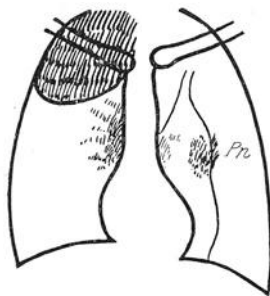


Abb. 33. Derselbe Fall nach Anlegung eines künstlichen Pneumothorax links. Durchschnittliche Luftmengen von 700—1000 ccm. Nach 2 Monaten Kaverne geschlossen, keine Bacillen, kein Sputum. Keinerlei Beschwerden trotz der relativ großen Luftmengen.

Paraffins in die Kaverne doch größer ist als bei kleineren Kavernen mit einem breiteren Lungenmantel. Wenn nun auch diese Komplikation nach dem bei uns beobachteten Fällen meist ohne schwerere Störung vertragen wird, so besteht doch immer die Gefahr einer Infektion des Plombenlagers von innen. Manchmal eitert denn auch das Paraffin nach außen durch. Die Folge ist eine langdauernde, meist nur sehr schwer beeinflussbare Fistelbildung. Die Mortalität bei und in unmittelbarem Anschluß an die Plombenoperation ist sehr gering, innere und äußere Fistelbildung häufiger, aber immerhin selten. Aus dem Gesagten ergibt sich schon, daß die Indikation zur Plombenoperation streng sein muß, wenn ein Erfolg erwartet werden soll. Tatsächlich läßt

sich nach der allerdings sehr kurzen Beobachtungszeit von 2 Jahren bei kleinen, afebrilen, stationären Spitzenkavernen ein voller Erfolg von 70% verzeichnen bei 50 Fällen. (Bacillenfreiheit schon 4 Wochen nach der Operation, eine Resthöhle auch knapp nach der Operation nicht mehr sichtbar.) Als oberster Grundsatz hat zu gelten, daß nur Fälle mit Pleuraverwachsungen dieser Operation

zugeführt werden. Es sollte daher unbedingt die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax versucht werden, bevor eine Plombierung vorgenommen wird.

Besser als der beiderseitige gleichzeitige Pneumothorax scheint die Kombination Plombe und Pneumothorax vertragen zu werden, und zwar Plombe auf der einen, Pneumothorax auf der anderen Seite.

Zweckmäßig wird vor der Plombierung eine Phrenikotomie vorgenommen.

Tuberkulintherapie.

Pneumothoraxbehandlung und Tuberkulintherapie erscheinen uns als ein untrennbar Ganzes. Es wurde schon früher darauf hingewiesen, daß wir der Tuberkulintherapie eine bedeutende Rolle zur Verhütung von Exsudatbildungen bzw. zur schleunigen Resorption bei bestehenden Ergüssen zuschreiben. Eine Tuberkulinkur kann in zweierlei Art durchgeführt werden, entweder als Einreibungs- oder Injektionskur. Die Einreibungskur mit Ateban verwenden wir nur dann, wenn aus zwingenden Gründen eine Injektionskur nicht durchgeführt werden kann. Das Ateban ist in Originaltuben 1%, 2%, 5%, 10% und 20% erhältlich. Je nach der Tuberkulinempfindlichkeit wird mit einem niedriger- oder höherprozentigem begonnen oder in kleineren oder größeren Zwischenpausen eingerieben. Es ermöglicht nun keine der verschiedenen Proben. eine vollkommen genaue Bestimmung der Tuberkulinempfindlichkeit, Am wertvollsten erscheint uns noch die von FRISCH angegebene Methode, obwohl auch sie nicht immer vollkommen einwandfreie Resultate ergibt. Es darf aber nicht vergessen werden, daß die Allgemeinempfindlichkeit nicht immer mit der Hautempfindlichkeit parallel geht. Und daraus erklärt es sich wohl auch, daß wir nach strenger Berücksichtigung des Auswertungsergebnisses manchmal eine zu kleine oder große Dosis verabfolgen. Nichtsdestoweniger scheint die Methode verläßlich genug. Die Prüfung der Allergie nach der Methode von FRISCH geschieht folgendermaßen: An der Innenseite eines Unterarmes werden in einer Sitzung 2/20 ccm der Lösung 1:10000, die gleiche Menge der Lösung 1:100000 und die gleiche Menge der Lösung 1:1000000 intracutan injiziert. Es ist wichtig, daß die Quaddel mit der stärksten Lösung am weitesten proximalwärts, die mit der schwächsten Lösung am weitesten distal gesetzt wird, denn bei der umgekehrten Anordnung wäre es immerhin denkbar, daß von der Injektionsstelle der stärksten Lösung durch den Lymphstrom eine Beeinflussung der Injektionsstellen mit den schwächeren Lösungen stattfindet und dadurch das tatsächliche Resultat verwischt wird. Als positiv bezeichnen wir die Reaktion dann, wenn neben einer deutlichen Rötung um die Stichstelle auch eine deutliche Infiltratbildung nachzuweisen ist. Ist an allen 3 Stichstellen eine Reaktion aufgetreten, dann muß noch mit schwächeren Lösungen ausgewertet werden. Die Auswertung muß solange fortgesetzt werden, bis auf eine der injizierten Lösungen eine Reaktion nicht mehr zustande kommt. Die Ablesung des Auswertungsergebnisses muß nach 24 und 48 Stunden erfolgen, da oft nach 48 Stunden noch eine Reaktion beob-

achtet werden kann, wo sie nach 24 Stunden noch nicht zu sehen war. Tritt nach der Auswertung mit den Lösungen 1:10000, 1:100000 und 1:1000000 eine Reaktion nicht auf, dann muß noch nach den genau gleichen Grundsätzen eine Prüfung mit den Lösungen 1:100 und 1:1000 vorgenommen werden. Während wir nun von der Lösung 1:10000 angefangen mit der Dosis *reactiva minima*, also mit der Lösung beginnen, bei der eben noch eine Reaktion aufgetreten ist, gehen wir bei den stärkeren Lösungen 1:100 und 1:1000 um eine Lösungsstärke zurück, namentlich dann, wenn die intracutanen Reaktionen auf die Lösung 1:100 bzw. 1:1000 besonders stark ausgefallen sind. Die Dosierung für die subcutanen Tuberkulininjektionen erfolgt an unserer Abteilung nach folgendem Schema: 3/20, 4/20, 6/20, 9/20, 14/20 und 20/20 ccm jener Lösung, bei der eben noch eine Reaktion auf die intracutane Auswertung zu sehen war, und dann 3/20 ccm usw. der nächsthöheren Lösung. Kurz und übersichtlich bezeichnet man die zu injizierende Menge und Stärke in Bruchform, und zwar so, daß im Zähler des Bruches die Anzahl der Teilstriche (einer 20fach unterteilten 1-ccm-Spritze) und im Nenner die Bezeichnung der Lösung zu stehen kommt, z. B. 3/VI, 4/VI, 6/VI, 9/VI, 14/VI, 20/VI (3/VI = 3/20 ccm der Lösung 1:1000000). Die subcutanen Tuberkulininjektionen sollen in dreibis viertägigen Pausen, also etwa zweimal in der Woche verabfolgt werden. Die Kenntnis der dabei auftretenden Reaktionen ist von größter Wichtigkeit. Im allgemeinen genügt eine genaue Beobachtung der Temperaturkurve, wobei allerdings eine genaue Temperaturmessung als unbedingte Voraussetzung zu gelten hat.

1. Reaktionsloser Verlauf. Keine Erhöhung der Temperatur während der Injektionskur. Dosierung nach dem vorher angegebenen Schema.

2. Temperatursteigerung am Injektionstag oder an einem der folgenden Tage um höchstens $0,5^{\circ}$. Wiederholung der gleichen Dosis am nächsten Injektionstag. Hätte z. B. die Dosis 14/V die Temperatursteigerung verursacht, so müßte diese Dosis am nächsten Injektionstag wiederholt werden. Es darf die nächsthöhere Dosis 20/V nicht verabfolgt werden, solange auf 14/V eine Temperatursteigerung von der angegebenen Höhe auftritt.

3. Die Temperatursteigerung beträgt mehr als $0,5^{\circ}$, aber höchstens 1° . Es muß um eine Dosis zurückgegangen werden, z. B. von 14/V auf 9/V.

4. Die Temperatursteigerung beträgt mehr als 1° . Es muß auf die zehnfach kleinere Dosis zurückgegangen werden, z. B. von 14/V auf 14/VI.

5. Dauerreaktion mit beliebiger Höchsttemperatur. Während der Reaktion darf eine Tuberkulininjektion nicht verabfolgt werden. Nach Abklingen der Temperatur wird die zehnfach kleinere Dosis gegeben, z. B. statt 14/V 14/VI.

Tritt während einer Tuberkulininjektionskur eine Temperatursteigerung als Folge einer interkurrenten Erkrankung auf (z. B. Angina), so darf man während dieser Temperatursteigerung mit der Dosierung

weitergehen, aber immer vorausgesetzt, daß diese Temperatursteigerung nicht etwa durch das Tuberkulin hervorgerufen wurde.

Die Herstellung der Lösung.

Obwohl die einzelnen Lösungen in Ampullen käuflich sind, empfiehlt es sich doch, die Lösungen selbst herzustellen, zumal die Haltbarkeit bei kühler Aufbewahrung nicht wesentlich geringer ist. Ausgangspunkt ist das Alttuberkulin KOCH. Zur Verdünnung wird eine 0,5% ige Karbollösung verwendet. Bei zu starker Konzentration der Karbollösung kommt es zur Nekrosenbildung, namentlich nach Intracutaninjektionen.

1 Teil Alttuberkulin + 9 Teile 0,5% ige Karbollösung = 1:10 oder I,
1 Teil der Lösung I + 9 Teile 0,5% ige Karbollösung = 1:100 oder II,
1 Teil der Lösung II + 9 Teile 0,5% ige Karbollösung = 1:1000 oder III,
1 Teil der Lösung III + 9 Teile 0,5% ige Karbollösung = 1:10 000 oder IV.
usw.

An unserer Abteilung besteht seit jeher die Gepflogenheit, jedem Patienten mit einem künstlichen Pneumothorax, ohne Rücksicht auf die Tuberkuloseform Tuberkulin zu verabfolgen. Kommt es während der Tuberkulinkur zu einer dauernden Gewichtsabnahme, setzen wir mit dem Tuberkulin aus. Wenn nun auch der Wert und der Erfolg des Tuberkulins von vielen Seiten nicht anerkannt wird, so sind wir doch namentlich bei Exsudatbildungen mit dem Tuberkulin so zufrieden, daß wir nicht wüßten, welches Mittel wir uns dafür eintauschen könnten. Erklären uns doch ambulante Patienten während einer Einreibungskur spontan, ohne eine diesbezügliche Frage immer wieder, daß mit dem Einsetzen der Tuberkulinkur die täglichen Harnmengen größer werden, eine Angabe, die sich am Schwinden des Exsudates auch objektiv beweisen läßt.

Was die weitere Indikationsstellung zur Tuberkulinkur anlangt, würde eine Schilderung über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen. Besonders hinweisen möchte ich aber darauf, daß eine Tuberkulinkur in Fällen, die sich für eine Kollapstherapie eignen, nicht in Frage kommt, da sonst allzuleicht die günstigste Zeit für die Anlegung eines künstlichen Pneumothorax versäumt werden könnte.