

Die „schwachen Stellen“ des Mediastinums und ihre klinische Bedeutung bei pleuritischem Ex- sudat und Pneumothorax.

Von

G. Nitsch, Posen.

Mit 1 Textfigur und 3 Stereoskopbildern.

Die vorliegende Arbeit soll eine kurze anatomische Beschreibung des Mediastinums bringen, unter spezieller Berücksichtigung derjenigen Partien, die einem seitlichen Druck besonders leicht nachgeben, d. h. der sogenannten schwachen Stelle.

Alsdann soll die klinische Bedeutung dieser Abschnitte des Mediastinums etwas eingehender unter Berücksichtigung derjenigen Gesichtspunkte erörtert werden, die sich aus dem Bestande einseitiger Pleuritis oder eines einseitigen Pneumothorax ergeben.

Unter Mediastinum verstehen wir bekanntlich den Raum, der seitlich durch die Pleurae mediastinales, hinten durch die Wirbelsäule, nach vorne durch das Sternum, und einen kleinen Teil der Rippen begrenzt wird. Oben geht es ohne scharfe Begrenzung in die mittlere Halsregion über, während unten das Diaphragma einen festen Abschluss bildet. Das Mediastinum wird in zwei verschiedene Abschnitte geteilt, indem man sich eine horizontale Ebene durch die Trachea gelegt denkt. Der kleinere vordere Abschnitt, Spatium mediastinale anterius, enthält unter anderem die Thymus und zahlreiche Lymphdrüsen. Im hinteren Abschnitt, Spatium mediastinale posterius, liegen die Aorta thoracalis mit ihren zahlreichen Ästen, die Venae azygos und hemiazygos, Ductus thoracicus, Nervi vagi und splanchnici, Ösophagus und Lymphdrüsen. Im unteren Teile nimmt das Herz fast den gesamten Raum zwischen den Lungen ein.

Eröffnen wir den Thorax von vorne durch Wegnahme des Sternum und ziehen die beiden Lungen nach der Seite, so sehen wir den grössten Teil des Mediastinums vor uns. Direkt unter dem Sternum finden wir ein lockeres Fett- und Bindegewebe, das vom oberen Rande des Manubriums bis zum Herzen etwa in der Höhe der dritten oder vierten Rippe herabzieht. Darin eingelagert befinden sich Reste der Thymusdrüse. Die Thymus erreicht ihre grösste Entwicklung im ersten bis zweiten Lebensjahr. Zu dieser Zeit bildet sie ein im Vergleiche zum übrigen Organismus recht grosses Gebilde von grauroter Farbe; sie hat eine unregelmässige, plattlängliche Gestalt und besteht aus zwei, meist symmetrischen nur durch lockeres Bindegewebe verbundenen Lappen, Lobus dexter und Lobus sinister. Das weitere Wachstum des heranwachsenden Kindes macht normalerweise die Drüse nicht mit, verliert sogar nach und nach immer mehr ihr spezifisches Drüsengewebe, das durch wucherndes Bindegewebe verdrängt wird. Ihre Struktur pflegt dabei oft sehr lange erhalten zu bleiben. Beim Erwachsenen finden wir von ihr in der Regel nur noch Reste, die hauptsächlich aus Bindegewebszügen mit eingelagertem Fettgewebe bestehen, indem von rein drüsigen Elementen meist kaum noch etwas zu sehen ist. Die Form ist dabei zuweilen sehr gut erhalten.

Da, wie erwähnt, die Thymus in ein lockeres Binde- und Fettgewebe eingebettet ist, das individuell verschieden stark entwickelt ist, hängt die Konsistenz dieser Partie des Mediastinums im wesentlichen von dem Grade der Erhaltung der Drüse ab. Es ist ja ohne weiteres verständlich, dass durch fast vollständiges Verschwinden der bindegewebig entarteten Drüse die Festigkeit des Gewebes vermindert werden wird. Wenn, wie es bei den meisten Erwachsenen der Fall ist, nur noch unbedeutende Thymusreste übrig geblieben sind, so wird dadurch das an und für sich sehr lockere Gewebe keine besondere Widerstandsfähigkeit erlangen können, und, gleichsam wie ein schmales Polsterkissen zwischen den beiden Lungen eingekeilt, jede einzelne Bewegung der einen oder anderen Seite mitmachen müssen.

Wir dürfen daher erwarten, dass bei pleuritischen Exsudat oder Pneumothorax an dieser Stelle der Mediastinalplatte häufig recht erhebliche Verdrängungserscheinungen nach der rechten oder linken Seite beobachtet werden müssen.

Das lockere Gewebe dringt in die Tiefe des Mediastinums ein, wo es alle Ecken und Furchen zwischen den einzelnen Organen auskleidet. Bei der engen Umschlingung und nahen Berührung aller im Mediastinalraum liegender Gebilde kommt es jedoch nirgends zu der starken Entwicklung, die wir direkt unter dem Manubrium sterni finden.

Nach der Entfernung dieses Gewebes liegen die grossen Gefässe des oberen Teiles des Mediastinums vor uns. Zunächst finden wir die Venae anonymae und abwärts davon rechts die durch deren Vereinigung entstandene Vena cava superior. Etwas oberflächlicher als letztere und etwas links von ihr liegt die Aorta ascendens, die normalerweise durch die obere Hohlvene nicht verdeckt ist; durch den Sinus costomediastinalis der linken Pleura ist sie von dem Sternum getrennt. Noch weiter nach links stossen wir auf den kurzen dicken Stamm der Arteria pulmonalis. Diese entspringt aus der rechten Herzkammer in der Höhe des sternalen Endes der dritten linken Rippe und teilt sich nach einem Verlaufe von wenigen Zentimetern in ihre beiden Äste. Der Ramus dexter, der etwas grössere der beiden Äste, verläuft hinter der Aorta ascendens und Vena cava superior, nahezu rechtwinklig abbiegend zum rechten Lungenhilus. Der Ramus sinister kreuzt bei seinem Verlaufe die Aorta descendens. An der Teilungsstelle der Arteria pulmonalis oder erst an dem Ramus sinister finden wir das Ligamentum arteriosum, das als letzter Rest des Ductus arteriosus zum Arcus aortae zieht.

Die Aorta ascendens entspringt aus dem linken Ventrikel neben dem linken Sternalrand etwa in der Höhe des dritten Interkostalraumes. Sie hat zusammen mit dem Arcus aortae die Form einer Spirale, die zunächst ansteigt bis zum sternalen Ende des zweiten rechten Interkostalraumes, um dann in einem nach oben konvexen Bogen schräg durch das Mediastinum verlaufend nach der Wirbelsäule zu ziehen, die sie an deren linken Seite erreicht und nach abwärts begleitet. Aus dem Arcus aortae entspringen der Reihe nach von rechts nach links und von vornen nach hinten der Truncus anonymus, die Arteria carotis communis sinistra und die Arteria subclavia sinistra. Der Truncus anonymus entspringt in der Höhe des sternalen Endes der zweiten rechten Rippe, und nimmt einen nach aussen schrägen Verlauf über die Trachea. Der rechte Umfang des Truncus wird von der Pleura mediastinalis dextra überzogen. Die Carotis communis sinistra kreuzt gleichfalls den vorderen Umfang der Trachea etwas über der Bifurkation und zieht links von derselben und dem Ösophagus aufwärts. Die Arteria subclavia sinistra verläuft bogenförmig über die Pleurakuppel.

An dieser Stelle sei kurz der Verlauf der wichtigsten Nervenstämme skizziert.

Der Nervus vagus dexter verläuft vor der Arteria subclavia und hinter der Vena subclavia abwärts und gibt den Nervus recurrens ab, der sich um den hinteren Umfang der Arteria subclavia bogenförmig nach hinten und oben schlingt. Dann zieht er an dem rechten Um-

fange der Luftröhre abwärts und rückwärts zur hinteren Fläche des Bronchus dexter, wo er sich in ein langgestrecktes Geflecht auflöst. Aus diesem gehen ein oder mehrere Stränge zum Ösophagus, und gelangen an dessen Rückfläche verlaufend und dort zahlreiche Anastomosen unter sich und mit den Strängen des Nervus vagus sinister bildend, zum Magen.

Der Vagus sinister steigt, zwischen Arteria carotis communis und subclavia sinistra der Pleura mediastinalis anliegend, zum vorderen Umfange des Arcus aortae herab, und gibt hier den Nervus recurrens ab, der im Bogen um die vordere Fläche des Arcus aortae nach oben und hinten verläuft. Im übrigen hat er denselben Verlauf wie der rechte Vagus, nur dass er der vorderen Fläche der Speiseröhre anliegt.

Der Nervus phrenicus läuft zwischen Arteria und Vena subclavia über den vorderen medialen Abhang der Brustfellkuppel und tritt in den Thorax ein, wo er unter der Pleura mediastinalis vor dem Lungenhilus verlaufend zum Herzbeutel und weiterhin zwischen diesem und der Pleura pericardiaca liegend zum Zwerchfell zieht. Der Nervus phrenicus dexter liegt an dem lateralen Umfange der Vena anonyma dextra und Vena cava superior, erreicht das Zwerchfell etwas nach vorn und lateral vom Foramen venae cavae, während der linke Phrenicus, lateral vom Arcus aortae und vor der Lungenwurzel hinziehend, das Zwerchfell weiter seitwärts und nach vornen erreicht als rechts.

Der Grenzstrang des Sympathicus verläuft vor den Rippenköpfchen und vor den Arteriae und Venae intercostales, unmittelbar von der Pleura bedeckt, abwärts, weiter unten wendet er sich etwas ventral, um zwischen Crus intermedium und Crus laterale das Zwerchfell zu passieren.

Wenden wir uns jetzt der Betrachtung der Trachea und des Ösophagus zu. Unmittelbar nach ihrem Eintritt in den Thoraxraum erhält die Trachea zahlreiche Beziehungen zu den aus dem Arcus aortae entspringenden Gefässen. Der Arcus aortae legt sich an ihren linken Bronchus, der Truncus anonymus verläuft über ihren vorderen Umfang. Die Arteria carotis communis sinistra schliesst sich der Trachea links an, um sich erst am Halse von ihr zu entfernen. Der Ösophagus liegt in der oberen Thoraxapertur dorsal und etwas links von ihr. In der Rinne zwischen diesen beiden Organen ziehen die Nervi recurrentes vagi. Weiter abwärts berührt die letzte Strecke der Vena cava superior den rechten Umfang der Trachea. Über den rechten Bronchus verläuft die Vena azygos, die in den dorsalen Umfang der oberen Hohlvene mündet. Die Trachea ist von vielen Lymphdrüsen, den Lymphoglandulae tracheales begleitet; besonders zahlreich

finden wir dieselben in den Winkeln, die die beiden Bronchien mit der Trachea bilden, die Lymphoglandulae tracheobronchiales dextrae und sinistrae, und in dem Winkel, den die beiden Bronchien selbst bilden, die Lymphoglandulae tracheobronchiales inferiores. Die Bifurkationsstelle liegt in der Regel in der Medianlinie vor dem vierten oder fünften Brustwirbelkörper. Die beiden Bronchien gehen dann, einen Winkel bildend, der etwas kleiner ist, als ein rechter, zum Lungenhilus, wobei der rechte etwas steiler, kürzer und weiter ist, als der linke.

Die Speiseröhre liegt im Thoraxraum mit Ausnahme des untersten Abschnittes unmittelbar vor der Wirbelsäule, in der oberen Hälfte zugleich hinter der Luftröhre, im unteren Teile hinter dem Perikardium und dem linken Vorhof. Sie läuft vor der Wirbelsäule, von ihr getrennt durch die Fascia praevertebralis, mit der sie locker verwachsen ist. Ventralwärts wird die Speiseröhre etwa bis zur Höhe des vierten Thorakalwirbels von der Trachea überlagert, deren stark elastische Pars membranacea mit der vorderen Fläche des Ösophagus durch Bindegewebe in Verbindung steht. Nur in dem untersten Teile, etwa vom 8. Brustwirbel ab, entfernt sich die Speiseröhre von der Wirbelsäule und zieht etwa 2—3 cm von ihr entfernt durch den Hiatus oesophageus zum Magen. Gleichzeitig mit ihrem Abrücken von der Wirbelsäule sucht die Aorta descendenz zwischen dieser und dem Ösophagus ihren Weg.

Den ganzen übrig bleibenden Teil des Mediastinums nimmt das Herz ein. Dasselbe liegt frei in dem Herzbeutel, dem Perikardium, welches kegelförmig mit einer oberen Spitze und unteren breiteren Basis versehen erscheint. Die aus dem Herzen ein- und austretenden Gefäße sind eine kurze Strecke vom Perikardium bekleidet. Durch dieselben wird der Herzbeutel gleichsam im Brustraum verankert und an gar zu ausgiebigen Exkursionen verhindert. Der Herzbeutel ist nach allen Seiten etwas verschieblich nur mit der Fläche, die dem Zwerchfell zugerichtet ist, durch feste Adhäsionen fixiert. Dadurch ist die Beweglichkeit des Herzbeutels in diesem Abschnitt wohl beschränkt, jedoch nicht aufgehoben, weil ja das Zwerchfell nicht fest angespannt ist, sondern kuppelförmig in den Thoraxraum eindringt. Wenn nun durch Entstehung eines Pneumothorax oder Exsudats der intrathorakale Druck einseitig erhöht wird, so wird die nächste Folge eine Abflachung der Zwerchfellkuppel auf der erkrankten Seite sein, das Zwerchfell wird, wenn der Druck nicht einen gar zu hohen Grad erreicht, gleichsam entspannt und wird samt den adhären den Partien des Herzbeutels nach der gesunden Seite wandern.

Um den Mechanismus der Herzbewegung verstehen zu können,

müssen wir uns erinnern, dass das Herz schräg in den Thorax eingestellt ist, so dass die am weitesten nach links gelegene Partie des Herzens, die Herzspitze, zugleich nach vornen gerichtet ist, während der nach rechts gelegene Teil mehr nach hinten steht. Wenn also ein Druck von der Seite auf das Herz wirkt, so trifft derselbe eine schräge Ebene. Das Herz wird deshalb nicht nur parallel sondern auch um seine Längsachse verschoben. Diese Drehung erfolgt in der Weise, dass die Herzspitze bei linksseitigem Drucke nach vorn und rechts, bei rechtsseitigem Drucke nach hinten und links ausweichen wird.

Nachdem wir einen Überblick über die anatomischen Verhältnisse des Mediastinums gegeben haben, beanspruchen zwei Stellen desselben noch eine besondere Besprechung. Wir haben das Mediastinum in seiner Gesamtheit als ein Konglomerat verschiedenartigster Gebilde, die anatomisch und funktionell zum grössten Teil nichts miteinander zu tun haben, kennen gelernt. Durch ein Gewirr sich kreuzender, umschlingender Stränge, das zusammengehalten wird, durch ein festes Bindegewebe, welch letzteres durch seinen reichen Gehalt an elastischen Fasern ausgezeichnet ist, und in alle Fugen und Ecken eindringt, erhält das Mediastinum seine grosse Festigkeit. Zum Teil hat das Bindegewebe eine innige Verwachsung einzelner Organe herbeigeführt. An der Leiche fiel es mir auf, wie schwer sich der untersuchende Finger in diesem Netzwerk einen Weg zu bahnen vermag, im Leben wird die Fertigkeit nicht geringer, vielmehr durch den höheren Elastizitätsgrad noch vermehrt sein.

An zwei Stellen zeigt das Mediastinum ein anderes Verhalten in der Weise, dass es dort ausserordentlich dünn und nachgiebig sein kann. Die erstere ist bereits zu Beginne unserer Besprechung eingehender gekennzeichnet worden. Es ist die unter dem oberen Teile des Sternums gelegene Partie, dort wo wir die Thymusdrüse zu suchen haben. Wir haben erfahren, dass mit fortschreitendem Wachstum eine Rückbildung der Drüse einsetzt, die so weit gehen kann, dass beim Erwachsenen zuweilen nur kleine Partien von Fett- und Bindegewebe zu finden sind, indem Reste entarteten Drüsengewebes an die früheren Verhältnisse erinnern. In seltenen Fällen sieht man makroskopisch überhaupt nur ein feines, seidenpapierdünnes Häutchen, das ohne jede sichtbare Einlagerung als die fest verklebten Pleurablätter erkannt wird. Diese Partie liegt gewöhnlich unter dem Sternum im Bereiche der Ansätze der zweiten bis dritten oder vierten Rippe und erreicht eine Ausdehnung in die Tiefe von

etwa 3--4 cm, jedoch ist die Grösse individuell ausserordentlich verschieden.

Einen besseren Einblick in diese Verhältnisse gewinnen wir aus der Betrachtung des stereoskopischen Bildes I. Das Bild stellt das Mediastinum von rechts gesehen dar, wie wir es vor uns haben, wenn wir die rechte Thoraxwand ausgedehnt entfernen und die Lunge am Hilus kurz abpräparieren. Dadurch wird das Mediastinum von der rechten Seite aus vollständig freigelegt. Die schwache Stelle des Mediastinums hebt sich durch ihre Glätte und hellere Farbe ab. Deutlicher wird es, wenn wir die linke Pleurahöhle aufblähen, Bild II, indem wir durch einen Troikart Luft einblasen. Durch die Erhöhung des Druckes in der Pleurahöhle sehen wir ein langsames, gleichmässiges Herüberwandern des Mediastinums in die rechte Thoraxhälfte. Haben wir dann einen bestimmten Druck in der linken Pleurahöhle erreicht, so tritt eine weitere sichtbare Verlagerung des gesamten Mediastinums nicht mehr ein, es findet vielmehr eine Überblähung der schwachen Stelle statt. Diese Stelle wölbt sich wie ein aufgeblasener Gummiballon sehr weit nach rechts vor und ist in der Abbildung durch ihren silbernen Glanz infolge des durchscheinenden Lichtes sehr deutlich zu erkennen. Auffallend ist bei dieser Versuchsanordnung, dass die Überblähung dieser Partie nicht sofort, sondern erst nach Überschreitung eines gewissen Druckes sichtbar wird.

Die zweite schwache Stelle des Mediastinums liegt in seinem hinteren, unteren Abschnitt, und wird hinten von der Wirbelsäule und der ihr aufliegenden Aorta, vornen von der Speiseröhre und dem Herzen begrenzt.

Figur a veranschaulicht die anatomischen Verhältnisse, die an anderer Stelle ausführlicher gewürdigt wurden. Hier kommen die beiderseitigen Pleurablätter sehr nahe zusammen und sind nur durch die Aorta, Speiseröhre und einige kleinere Gebilde getrennt. Bekanntlich liegt die Aorta in diesem Bezirk nicht genau vor der Wirbelsäule, sondern ist vielmehr dem nach der linken Körperhälfte sehenden Umfange derselben angelagert. Vor ihr verläuft der Ösophagus. Während die Aorta mit der Wirbelsäule durch die Interkostalarterien in sehr festem Konnex steht, ist sie mit der Speiseröhre nur durch ein sehr lockeres Bindegewebe verbunden. Es besteht also kein wesentliches Hindernis dafür, dass sich der Pleurasack bei einseitiger Drucksteigerung zwischen diese Gebilde einschieben kann, ja wir finden sogar zuweilen, ohne dass pathologische Veränderungen nachweisbar gewesen wären, einen deutlichen sogenannten Recessus pleurae, der weit in die andere Thoraxhälfte eindringt.

Das stereoskopische Bild III zeigt einen solchen Recessus der rechten Pleura, der die Aorta und den Ösophagus weit getrennt und die Mittellinie um mehrere Zentimeter nach links überschritten hat. Der Horizontalschnitt (Abbildung a) macht die klinische Erfahrung, dass eine Überblähung des Mediastinums an der unteren, schwachen Stelle bei rechtsseitigen Erkrankungen häufiger vorkommt, verständlich. Schon normalerweise dringt die rechte Pleura etwa bis in die Mittellinie vor, da ja Aorta und Ösophagus etwas links derselben liegen. Die Skizze zeigt, dass die Pleura bei rechtsseitiger Druckerhöhung direkt zwischen diese Organe hereingedrängt werden muss,

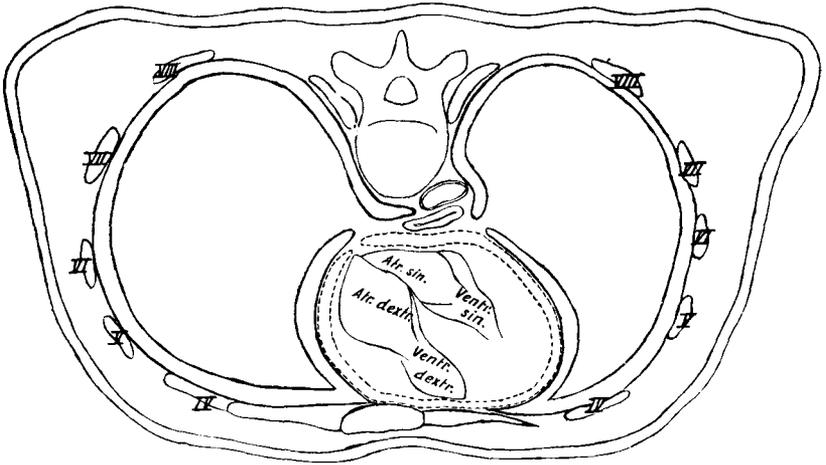


Fig. a.

Horizontalschnitt in der Höhe der Intervertebralscheibe zwischen 8. und 9. Brustwirbel.

während sich bei linksseitigem Drucke diese Organe gleichsam dachziegelförmig aufeinander lagern und einen festen Abschluss der linken Thoraxhälfte bilden.

II. Teil.

Die Lage des Mediastinums und der Mediastinalgebilde kann durch krankhafte Veränderungen innerhalb des Mediastinums oder durch Thoraxdeformitäten oder Veränderungen in einem der beiden Pleuraräume ganz wesentlich beeinflusst werden. Heute möge uns nur der letzte Punkt beschäftigen.

Positive oder negative Spannungsänderungen in einem Pleuraraum verschieben das Mediastinum einmal in seiner Gesamtheit um die fixen Punkte, die sich im wesentlichen am oberen und unteren

Pole des Mediastinums befinden. Hieraus resultiert eine mehr oder weniger bogenförmige Seitenspannung des Mediastinums.

Die wechselvolle Resistenz, die das Mediastinum je nach der Art der Verlagerung an seinen verschiedenen Stellen bietet, lässt beträchtliche Abweichungen von dieser bogenförmigen Seitenverschiebung zu. Da tritt uns zunächst die Verlagerung des Herzens entgegen. Die Verlagerung, die das Herz erleiden kann, wird beeinflusst einerseits durch die Fixation am Zwerchfell, andererseits durch die Fixation und Lagerung der grossen Gefässe, worauf Curschmann in seinem Aufsätze über die Verdrängung des Herzens durch perikardiale Ergüsse eingehender hingewiesen hat. Da somit das Herz in den genannten Verhältnissen verschiedene Widerstände findet, so wird ausser der einfachen Seitenverschiebung desselben noch eine Torsion in Erscheinung treten, ein Umstand, auf den in der Literatur vielfach Bezug genommen wird, und auch in dem anatomischen Teile kurz gewürdigt wurde.

Während diese Verhältnisse in der Literatur eine ziemlich gleichsinnige Aufnahme finden, weichen die Anschauungen, inwieweit die nachgiebigen Partien des Mediastinums und diejenigen Teile, in denen weniger widerstandleistende Gebilde eingelagert sind durch seitlichen Druck bzw. Zug beeinflusst werden, voneinander ab.

Auf diese Frage wollen wir hier näher eingehen.

Besonders bei Pleuraexsudaten und bei einseitigem Pneumothorax treten hier häufig sehr charakteristische Verschiebungen auf. Ehe wir jedoch in ihre Besprechung eintreten, müssen wir noch einen Punkt, auf den Brauer hinweist, berühren.

An der vorderen oberen und hinteren unteren schwachen Stelle treten, wie beschrieben, die Pleurablätter in eine recht nahe Berührung. Der Druck, der von einer Pleurahöhle aus in Kraft tritt, wird nun an einer solchen Stelle zunächst die Pleura seiner Seite anspannen und bei gesunder, entzündlich nicht gelockerter Pleura, seitens dieser Membran einen Widerstand finden, analog dem Widerstande, den Ergüsse und namentlich infundierte Massen seitens des nicht entzündeten Herzbeutels finden. (Curschmann.)

Ist dagegen die Pleura der einen Seite entzündlich verändert, so wird eine Auflockerung und dadurch bedingte rasch zunehmende Nachgiebigkeit der Pleura herbeigeführt, der Widerstand wird geringer werden. In diesem Falle wird also eine einseitige intrapleurale Drucksteigerung die Pleura ihrer Seite vorschieben, einen Einfluss auf die Gebilde des Mediastinums ausüben, dasselbe verdrängen und dadurch auch einen stärkeren Einfluss auf die Pleura der anderen

Seite gewinnen. Während nun die Pleura der Druckseite, solange sie gesund ist, anfangs einen elastischen Widerstand entgegensetzt, wird die Pleura der anderen Seite einen derartigen Widerstand nicht leisten, denn diese Pleura wird ja nicht von innen her gespannt, sondern von aussen eingedellt.

Diese Verhältnisse finden sich jedoch nur bei frischen Entzündungen. Sobald die Pleura der einen Seite durch chronisch entzündliche Prozesse oder entzündliche Auflagerungen, die schon länger bestehen und sich organisiert haben, schwartig verdickt wird, wird selbstverständlich auch seine Resistenz wesentlich erhöht.

Erst aus der Beachtung dieser Faktoren werden wir ein Verständnis gewinnen für die wechselvollen und anscheinend sich gelegentlich widersprechenden Beobachtungen, die verschiedene Autoren in verschiedenen Fällen gefunden haben.

Eine Gaseinfüllung (künstlicher Pneumothorax) in einen gesunden Pleuraraum herein wird häufig mit völlig anderen Faktoren rechnen müssen, als wie eine Exsudation in einen entzündlichen Pleuraraum. Während ersterer erwiesenermassen bei genügender Grösse zu ausgesprochener positiver Spannung führt, wird letztere gerade bei frischer Erkrankung diese Spannung oft vermissen lassen.

Eine stärkere Innenspannung kann bei dem Exsudate mit einer entzündlich erschlafften Pleura erst dann wieder in Erscheinung treten, wenn infolge längeren Bestandes der Entzündung die erschlaffte Pleura schwartig degeneriert und dadurch eine grössere Resistenz und Dicke erhält.

Um diese Fragen besser beurteilen zu können, müssen wir kurz auf die Druckverhältnisse im Pleuraraum bei Pneumothorax und pleuritischen Exsudat eingehen.

Der Druck im Pneumothoraxraum ist individuell sehr verschieden und hängt im wesentlichen von dem Widerstande ab, den die Pleura und das Mediastinum zu leisten vermag. Eine gesunde Pleura vermag, wie die klinische Erfahrung Brauers gezeigt hat und wie Bruns es experimentell am Kaninchen nachweisen konnte, eine Druckdifferenz zwischen den beiden Pleurablättern aufrecht zu erhalten, und es werden selbst stark positive Druckwerte in diesem Falle ohne erhebliche Dyspnoe ertragen. Ist dagegen die Pleura entzündet, so wird dieselbe, wie wir gesehen haben, aufgelockert und überdehnt, und in diesem Falle wird infolge des herabgesetzten Widerstandes, selbst bei gleichgrosser Luftblase, der Druck in der Pleurahöhle herabgesetzt und negativ bleiben können. Hinwiederum

wird durch Schwartenbildung, die die Pleurawand verstärken, eine Drucksteigerung herbeigeführt werden. Eine Drucksteigerung werden wir auch in den Fällen zu erwarten haben, in welchen das Mediastinum durch Fetteinlagerungen oder Entzündungen verstärkt ist.

So finden wir also beim Pneumothorax den Druck in der Pleurahöhle in weiten Grenzen schwankend. Noch komplizierter liegen die Verhältnisse beim pleuritischen Exsudat.

Die ersten manometrischen Messungen in Pleuraergüssen hat Leyden in der Literatur niedergelegt. Der Anfangsdruck schwankte innerhalb weiter Grenzen von + 28 mm Hg bis + 1 mm Hg; der Enddruck war fast stets negativ und betrug meist — 4 bis — 8 mm Hg. Der Anfangsdruck war meist bei schnell anwachsenden sehr grossen Ergüssen erhöht. Der Enddruck sank auf sehr niedrige Werte, bis zu — 28 mm Hg und noch weniger, bei der Punktion alter, abgekapselter Exsudate. Quincke fand ähnliche Werte und konnte gleichfalls konstatieren, dass die Höhe des Druckes der Grösse und dem Wachstum des Exsudates parallel ging, und dass er stieg mit grösserer Widerstandsfähigkeit der Exsudatwandungen.

Homolle und Schreiber teilen ähnliche Resultate mit. Aus neuester Zeit ist besonders die Arbeit von Gerhardt zu erwähnen. Gerhardt fand, dass der Druck im Pleuraraum bei frischer exsudativer Pleuritis fast stets negativ und vollkommen unabhängig von der Grösse des Exsudates und dem Grade der Dyspnoe sei; denn gerade bei hochgradigstem frischem Exsudat mit starker Dyspnoe habe er abnorm niedrige, negative Werte gefunden. Bei älteren Exsudaten dagegen, bei denen keine wesentliche Dyspnoe bestanden habe, war der Druck höher. Die Erklärung findet er in dem Verhalten der Pleura und in der Tätigkeit der Inspirationsmuskulatur. Solange die Pleura dünn und nachgiebig bleibt, wird der Druck im Exsudat, abgesehen vom hydrostatischen Druck, dem Thoraxinnendruck gleich bleiben, wird von demselben jedoch unabhängig, sobald die Pleura durch Schwartenbildung verdickt ist.

Durch vermehrte Tätigkeit der Inspirationsmuskulatur wird die kranke Thoraxhälfte in stärkerer Masse erweitert, als es dem Wachstum des Exsudats entsprechen würde, und dadurch wird ein stark negativer Druck erzeugt. Auch Weiss fand bei seinen Untersuchungen frischer Exsudate stets negative Werte.

Die Differenz dieser Befunde findet seine Erklärung in dem Verhalten der Pleura und des Mediastinums, in der Widerstandsfähigkeit dieser Gebilde, die sie dem andrängenden Drucke entgegenzusetzen vermögen.

Gewinnen wir aus diesen Beobachtungen und Überlegungen ein Verständnis für die wechselvollen Druckwerte, die in einem Pleuraraum entstehen können, so ergibt sich aus den folgenden Beobachtungen ein Verständnis für die physikalischen Befunde und röntgenologischen Beobachtungen bei den gleichen Krankheitszuständen.

Der Deutung bedürfen besonders die Erscheinungen, die Brauer mit dem Namen „Überblähung“ der beiden schwachen Stellen des Mediastinums belegte, und gewisse Fragen, die sich aus der Bewertung des sogenannten Rauffuss'schen Dreiecks und was damit zusammenhängt ergeben.

Verhältnismässig leicht zu deuten sind gewisse Bilder, die an der vorderen schwachen Stelle beobachtet werden. Aus der Beobachtung zahlreicher Pneumothoraxfälle hat man zunächst gefunden, dass sich allem Anschein nach grosse individuelle Unterschiede in der Resistenz des einzelnen Pleurasackes finden. Denn nicht immer finden wir, auch unter vollständig gleichen Bedingungen, die vordere Überblähung in gleicher Weise ausgebildet. Dies ist nicht nur aus allgemeinen Überlegungen heraus verständlich, sondern wohl erklärlich aus dem wechselvollen anatomischen Verhalten der Pleura, wie wir es im anatomischen Teile ausführlicher darlegen konnten.

Während bei gleicher Pneumothoraxspannung bei einzelnen Patienten der Pneumothoraxschall nur wenig über die Mittellinie des Manubrium sterni nach der gesunden Seite zu verfolgen war, konnte man in anderen Fällen an dieser Stelle sowohl physikalisch, durch sehr schwache Perkussion, wie röntgenologisch ein sehr weitgehendes Herüberreichen des Pneumothoraxraumes nachweisen. Ich verweise auf die Röntgenbilder, die Brauer im Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik von Groedel veröffentlicht hat. Tafel 37—42 legen diese Verhältnisse dar. Die gleiche und oft weitgehende Verlagerung dieser Partie des Mediastinums konnte übrigens auch bei einseitiger Lungenschrumpfung und vikariierendem Emphysem der anderen Lunge konstatiert werden. (Groedels Atlas Bild 35.)

Die bogenförmige Linie, die ganz scharf, sowohl bei der Röntgendurchleuchtung, wie bei mehrfach wiederholten Photographien, stets in derselben Weise in solchen Fällen sich findet, entspricht zweifellos den beiden an dieser Stelle zusammengerückten Pleurablättern. Da unter dieser Überblähung selbstverständlich auf der gesunden Seite Lungengewebe liegt, so kann es nicht wundernehmen, dass unter diesem halbmondförmigem Raum unter Umständen die Zeichnung der Bronchial- und Lungengefässverzweigungen der gesunden Lunge durchscheint.

Sieht man zum ersten Male solche Fälle von grossen Überblähungen des Mediastinums, so kommt unwillkürlich der Gedanke,

ob nicht die Drucksteigerung in einem Pleuraraum an dieser Stelle die Mediastinalscheidewand sprengen und einen doppelseitigen Pneumothorax herbeiführen könne. Zunächst ist bisher etwas derartiges noch nie beobachtet worden. Doch davon abgesehen, ist es wohl auch unmöglich, dass dies, sei es an der vorderen oberen oder hinteren unteren schwachen Stelle, je vorkommen könnte. Denn würde es tatsächlich einmal dazu kommen, dass die Pleura der geblähten Seite dem Drucke nicht standhalten, sondern einreißen würde, so müsste die Luft doch erst in das Mediastinum eindringen, hier ein Mediastinalempysem hervorrufend. Eine Sprengung der anderen Pleura wäre aber keineswegs zu befürchten, denn es wird ja, wie bereits oben hervorgehoben wurde, die Pleura der gesunden Seite unter diesen Umständen gar nicht gespannt, es kommt vielmehr zu einer Erschlaffung und Eindellung derselben, so dass also ein Durchbruch derselben aus dem Bereiche der Möglichkeit liegt.

Schwieriger zu deuten sind die Verhältnisse der hinteren, unteren schwachen Stelle.

Am leichtesten zu beurteilen sind die Verhältnisse noch bei grossem, besonders rechtsseitigem exsudatfreiem Pneumothorax. In diesem Falle sehen wir bei schräger Durchleuchtung das hintere hellere Feld unter Umständen beträchtlich verbreitert. Dieses helle Feld, das in der Literatur vielfach eingehend geschildert wird, kommt dadurch zustande, dass das Röntgenlicht den Raum, der hinter dem Herzen und vor der Wirbelsäule liegt, bei normaler Herzlage in gewisser Breite durchdringen kann. Entsteht nun mit dem genannten grossen rechtsseitigen Pneumothorax eine bogenförmige Verschiebung des Mediastinums und seiner Gebilde nach der gesunden Seite zu, so wird das verlagerte und etwas gedrehte Herz von der Wirbelsäule abgedrängt.

Diese Verlagerung des Herzens skizziert sich bei der schrägen Durchleuchtung durch eine Verbreiterung des hellen Feldes.

Weit schwieriger als die Deutung dieses Phänomens gestaltet sich die Deutung des physikalischen und röntgenologischen Befundes, wenn ein einseitiges grosses Exsudat besteht, oder ein solches Exsudat sich einem Pneumothorax hinzugesellt. In diesen Fällen finden sich in der Literatur Widersprüche, die beispielsweise im Groedelschen Atlas in den Ausführungen von Brauer und Steyrer über die Bedeutung des paravertebralen Dreiecks zum Ausdruck kommen.

Auf diesen Punkt müssen wir etwas näher eingehen, und uns zunächst über die Lagerung der Pleuraergüsse klar werden. In den alten Handbüchern der Diagnostik finden wir die Regel, dass die obere Dämpfungsgrenze von hinten nach vorne fällt, im Gegensatz zum

horizontalen Verlaufe der Dämpfungsgrenze bei Transsudaten. Nach Damoiseau jedoch nimmt die obere Exsudatlinie eine elliptische oder parabolische Gestalt an, indem der Scheitel in den seitlichen Brustwandpartien steht und die Begrenzungslinie nach innen abfällt. Garland hat im Jahre 1878 auf der Exsudatseite eine paravertebrale Aufhellungszone beschrieben, deren äussere Begrenzungslinie etwa der Damoiseauschen Linie entsprach. Diese Veröffentlichungen von Damoiseau und Garland, die inzwischen in Vergessenheit geraten waren, wurden durch neue umfangreiche Untersuchungen von Krönig, Rosenbach, Hamburger u. a. bestätigt. Alle diese Beobachter fanden neben der Wirbelsäule auf der kranken Seite eine Aufhellung des Perkussionsschalles, Krönig fand dieselbe in 1000 Fällen, so dass er es geradezu als Regel konstatierte. Wichtiger als diese paravertebrale Aufhellung der kranken Seite ist die viel diskutierte paravertebrale Dämpfung der gesunden Seite. Dieses Phänomen wurde zuerst durch die Veröffentlichung von Rauffuss im Jahre 1904 bekannt. Bei pleuritischen Ergüssen findet man auf der gesunden Seite längs der Wirbelsäule einen perkutorisch nachweisbaren Dämpfungsbezirk, der mehr oder weniger hoch bald bis zum Niveau des Ergusses hinaufzieht, meist jedoch 3—4 Wirbel tiefer endigt. Der Dämpfungsbezirk hat die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypothense von einer Linie gebildet wird, die von der Wirbelsäule oben und innen nach unten und aussen zieht und an ihrem unteren Ende, der unteren Lungengrenze entsprechend, etwa 2—8 cm von der Mittellinie entfernt ist. Jeder frei der Wirbelsäule anliegende Erguss, der bis zum 8. Wirbel hinaufreicht, gibt einen deutlichen paravertebralen, dreieckigen Dämpfungsbezirk auf der gesunden Seite, der mit dem Ergüsse zu- und abnimmt.

Schon vorher hatte Grocco im Jahre 1902 ähnliche Beobachtungen bekannt gegeben und dadurch andere italienische Forscher für diese Frage interessiert. Etwa zu gleicher Zeit der Rauffuss'schen Veröffentlichung erschienen die Untersuchungsergebnisse der Italiener Baduel und Siciliano, die den klinischen Befund bestätigten. Zu seiner Erklärung stellten sie folgenden Versuch an: Sie gossen in die Pleurahöhle von Leichen Gelatine und konnten sich dabei überzeugen, dass tatsächlich das Mediastinum bei ihrer Versuchsanordnung nach der freien Seite herüberwanderte. Sie glaubten nun damit bewiesen zu haben, dass durch die Verlagerung des Mediastinums die Wirbelkörper und Rippen in ihrer Schwingungsfähigkeit beeinträchtigt würden und darin die Dämpfung begründet sei.

Der klinische Befund der paravertebralen Dämpfung wurde von zahlreichen anderen Autoren, ich nenne nur Koranji, Brudzinski,

Matthes und Hamburger, bestätigt, seine Deutung jedoch begegnete zahlreichen Widersprüchen. Rauchfuss selbst äussert sich etwa so: In ähnlicher Weise wie Hamburger, — an später Stelle werde ich noch einmal darauf zurückkommen — glaubt er, dass bei der Perkussion des Thorax neben der Wirbelsäule durch Fortleitung des Schalles auch die andere Seite in Mitschwingungen versetzt würde und an der Qualität des Perkussionsschalles dadurch beteiligt sei. Ist diese andere Seite aber durch die Ansammlung eines grösseren Exsudats in ihrer Schwingungsfähigkeit behindert, so äussere sich dieses durch Dämpfung des Schalles auf der gesunden Seite. Da jedoch bei einer Pneumonie, bei welcher das Dämpfungsdreieck konstant fehlt, die Verhältnisse ähnlich liegen, glaubte er noch nach einem anderen Grunde suchen zu müssen, den er in der Verlagerung des Mediastinums gefunden zu haben meinte. In dieser Annahme wurde er durch einen einfachen Versuch an der Leiche verstärkt. Führt er an der Leiche durch Einführung einer Sonde in das Herz eine Verlagerung des Mediastinums herbei, so konnte er bereits eine kleine paravertebrale Dämpfung künstlich erzeugen.

Hamburger führt die Erklärung der paravertebralen Dämpfung auf die Oberflächenwirkung des Perkussionsschalles resp. auf eine Abschwächung dieser Wirkung zurück und glaubt sie in analoger Weise erklären zu können, wie die paravertebrale Aufhellung auf der gesunden Seite. Für die Qualität des Perkussionsschalles in einem der Wirbelsäule benachbarten Bezirk spielt nicht nur die Schwingungsfähigkeit des direkt unter dem Plessimeter liegenden Thoraxabschnittes eine Rolle, sondern auch die Schwingungsfähigkeit der Wirbelsäule und sogar der benachbarten Thoraxpartien der anderen Seite. Wird die Schwingungsfähigkeit in diesen Organen verändert, so bleibt dies nicht ohne Einfluss auf den Perkussionsschall. Durch einen sehr einfachen Versuch konnte er dies demonstrieren. Liess er bei einem pleuritischen Exsudat durch einen Assistenten einen festen Druck auf die Thoraxhälfte der gesunden Seite ausüben, so konnte er die vorher nachweisbare paravertebrale Aufhellung zum Verschwinden bringen. Die paravertebrale Aufhellung, das scheint aus diesem Versuch hervorzugehen, ist durch das Mitschwingen der gesunden Seite zu erklären. Analog diesem Vorgang soll die paravertebrale Dämpfung durch Behinderung der Schwingungsfähigkeit der Thoraxwand der erkrankten Seite, infolge des anliegenden Exsudats, zu erklären sein.

Nach Forbes-Ross soll das Vorkommen der Dämpfung sich aus der Schallleitung der kompakten Massen, der Rückenmuskulatur und der Wirbelkörper, ergeben. Da nun nach abwärts diese Organe an Masse zunehmen, findet er auch gleich einen plausiblen Grund für die Dreiecksform der Dämpfung.

Matthes, der sich gleichfalls mit dieser Frage beschäftigte, veröffentlicht zwei Fälle, die in theoretischer Beziehung von Interesse sind. In dem ersten Falle handelt es sich um einen Patienten, dem man zur therapeutischen Beeinflussung seiner Bronchiektasien einen künstlichen Pneumothorax angelegt hatte. Perkutorisch und röntgenologisch ergab sich eine hochgradige Verlagerung des Herzens und des Mediastinums, ohne dass das Rauchfuss'sche Dreieck auch nur andeutungsweise zu konstatieren gewesen wäre. In einem anderen Falle handelte es sich um einen Abszess des linken Unterlappens mit sekundärem Empyem. Bei der Sektion wurde zunächst neben der Wirbelsäule auf der gesunden Seite ein Fenster angelegt, um das Verhalten des Rezessus zu beobachten. In diesem Falle war während des Lebens die paravertebrale Dämpfung deutlich nachweisbar, während die Sektion nicht die geringste Verlagerung des Mediastinums ergab. Aus diesen Beobachtungen heraus verwirft Matthes die Auffassung, dass das Rauchfuss'sche Dreieck durch die Verlagerung des Mediastinums bedingt sei. Er sagt wörtlich: „Es bleibt als weitaus die wahrscheinlichste Ursache die Abschwächung der Plessimeterwirkung der Wirbel durch angelagerte Flüssigkeit; selbstverständlich wird die Verlagerung eines flüssigkeitsgefüllten Pleurarezessus vor die Wirbelsäule die Schwingungsfähigkeit der Wirbel stark dämpfen können, so dass insofern die Verschiebung des hinteren Mediastinums doch von Bedeutung sein kann“.

Um diese in Betracht kommenden Verhältnisse verständlicher zu machen, haben wir die schematischen und stereoskopischen Bilder im ersten Teile der Arbeit gebracht. Wir sehen daraus zunächst, dass der rechte Pleuraraum weit häufiger über die Mittellinie herausgeht, als wie der linke. Die Zeichnungen lehren aber auch, dass diese beiden Umschlagstellen, indem sie dicht vor der Wirbelsäule liegen, in Wirklichkeit etwa in der Mitte des Thorax sich befinden. Ich gebe die Masse wieder, wie ich sie an einem Gefrierquerschnitt durch den 8. Brustwirbel eines Mannes von normalem Körperbau genommen habe. Der gerade Durchmesser durch den Thorax, gemessen von Haut zu Haut, betrug 20 cm. Der Rezessus war von der Haut des Rückens $9\frac{1}{2}$ cm entfernt, also fast genau in der Mitte des Körpers. Der Abstand des Rezessus von der Vorderfläche der Wirbelsäule betrug 7 mm, von der Rückfläche des Sternums $9\frac{1}{2}$ cm.

Die Fragen, die sich nun ergeben, sind im wesentlichen folgende:

1. Wie wird eine extreme Überblähung einer solchen Pleuraumschlagstelle, die Möglichkeit derselben vorausgesetzt, sich in die andere Thoraxhälfte hereinschieben, das heisst, schlägt diese Überblähung mit gasförmigem oder flüssigem Inhalte sich längs des Wirbelkörpers

in die andere Thoraxseite herein und verbleibt weiter vordringend der Thoraxwand angelagert, oder ist anzunehmen, dass diese sich überblähende vordringende Falte die Lunge mehr in der Thoraxmitte einstellt, somit sowohl vorn wie hinten von Lungengewebe umgeben bleibt?

2. Wie steht das sogenannte Rauchfussische Dreieck in Beziehung zu einer tatsächlichen Mediastinalverdrängung und einer solchen Überblähung?

Dass in dem Schattenbilde, wie es uns der Röntgenschirm bietet, tatsächlich ein ziemlich weites Vordringen des gas- und exsudatgefüllten Pleurasackes an der oberen Exsudatgrenze und handbreit über der Zwerchfellkuppe möglich ist, hat eine Beobachtung, die Brauer im Verein mit Spengler bei der Pat. H. mehrfach machen konnten, augenfällig bewiesen.

In diesem Falle entwickelte sich nach lang bestehendem linksseitigem Pneumothorax ein Exsudat, das im Stehen etwas über die Mamilla, also etwa handbreit über die Zwerchfellkuppe, reichte. Bei sagittaler Durchleuchtung liess sich die scharf markierte Grenzlinie des Exsudates und seine Wellenbildung beinahe bis in die Mitte der anderen Thoraxhälfte herüber verfolgen. Es war hier unter der Wirkung der pleuralen Entzündung eine ganz selten grosse Überblähung nach rechts eingetreten. Es ist somit diese Überblähung, die auch sonst gelegentlich beobachtet wurde, als sicher vorkommend nachgewiesen worden. Damit ist jedoch noch nicht gesagt, wie diese Überblähung sich zur Thoraxwand resp. der Lunge der gesunden Seite lagerte, ob diese Überblähung die andere Lunge einstellte, oder ob sie sich hinter der Lunge der Thoraxwand direkt anlagerte. Das Röntgenbild mit seiner Schattensummation gab darüber bei sagittaler Durchleuchtung keinen Aufschluss. Erst durch Drehen und Wenden der Patientin vor dem Röntgenschirm konnte damals gezeigt werden, dass die soweit herüberreichende Exsudatlinie ziemlich in der Mitte des Thorax liegen müsste, und keineswegs der hinteren Thoraxwand dicht anlag. Dieser Fall hat auch eine Auffassung bestätigt, die uns aus anderen Beobachtungen geläufig war. Man sah nämlich den in die gesunde Seite herüberreichenden Schatten nicht etwa bandförmig längs der Wirbelsäule von der Exsudatlinie nach dem Zwerchfell in gleicher Breite ziehen, sondern musste sich überzeugen, wie weiter abwärts, besonders direkt über dem Zwerchfell von einem stärkeren Herüberreichen des Schattens gar nicht die Rede sein könnte. Denn nach dem unteren Pole zu nahm der Schatten nicht nach aussen hin im Sinne des Rauchfussischen Dreiecks an Breite zu, sondern verzüngte sich vielmehr nach der Wirbelsäule zu. Er hatte somit auf der gesunden Seite die Basis nach oben und die Spitze in Zwerchfellhöhe fast in

der Medianlinie, entsprechend einer bogenförmigen Ausbuchtung des Mediastinums in seinem hinteren, unteren Abschnitte.

Doch gerade dieses ist im einzelnen Falle zu schwer zu deuten, als dass man berechtigt wäre, aus einer derartigen Einzelbeobachtung zu der Deutung des Rauchfuss'schen Dreiecks bestimmte Stellung zu nehmen. Hier können nur zahlreiche Beobachtungen eine Klärung der Frage bringen und zwar hauptsächlich Beobachtungen bei gewöhnlichen Pleuraexsudaten, bei denen die Verhältnisse einfacher liegen und diese extremen und exzeptionellen Verhältnisse in Wegfall kommen.

Damit kommen wir wieder auf die abweichende Meinung, die hier vorliegt. Steyrer sagt: „Auf der gesunden Seite entsteht durch die Verdrängung des vorderen Mediastinums auch schon bei geringfügigen Ergüssen ein Schatten längs der Wirbelsäule. Dieser Schatten nimmt nach unten hin an Breite zu, und stellt so ein rechtwinkeliges Dreieck dar, dessen längere Kathete die Mittellinie bildet, das paravertebrale Dreieck“. Abbildung 8 auf Tafel V gibt ein paravertebrales Dreieck bei grossem pleuritischen Ergüsse wieder und scheint auf den ersten Blick Steyrer Recht zu geben. Nach einer einzelnen Reproduktion für unsere Frage Stellung nehmen zu wollen, wäre verfehlt, auch glaube ich, dass uns in diesem Falle die photographische Platte infolge der Schattensummutation überhaupt im Stiche lässt. Die Entscheidung kann erst durch zahlreiche Beobachtungen vor dem Röntgenschirm getroffen werden, wo es uns gegeben ist, durch verschiedenartigste Drehungen und Wendungen des Patienten eine Differenzierung des Schattenbildes herbeizuführen. Ich möchte mich in diesem Falle Brauers Ansicht anschliessen, der röntgenologisch ein Äquivalent für das Rauchfuss'sche Dreieck nicht nachweisen konnte. Bei zahlreichen Durchleuchtungen von Leuten mit Pleuraexsudaten haben wir stets nur gesehen, dass die Schattenbildung eine bogenförmige Ausbuchtung des Mediastinums darstellt. Die Vorbuchtung markierte sich bei der Durchleuchtung als ein Schatten, der neben der Wirbelsäule auf der gesunden Seite sichtbar wurde. Die grösste Breitenausdehnung dieser Schattenfigur lag aber nicht in der Höhe der unteren Lungengrenzen, dort wo das Rauchfuss'sche Dreieck seine Basis hat, vielmehr meistens über Handbreite darüber. Nach abwärts verjüngte sich die Schattenbildung und lief in eine Spitze aus, die dem unteren Mediastinalpole entsprach. Der Schatten stellte somit in dieser Gesamtheit zwar eine Dreiecksfigur dar, die aber dem Rauchfuss'schen Dreieck gerade entgegengesetzt lag, indem seine Spitze dort lag, wo letzteres seine Basis hatte.

Auf Grund dieser Röntgenbefunden können wir uns nicht mit

der Ansicht befreunden, dass das Rauchfuss'sche Dreieck seine Entstehung der Mediastinalverschiebung verdankt, wir sind vielmehr mit Hamburger, Matthes u. a. der Meinung, dass es sich bei der Perkussion um physikalische Beeinflussung der gesunden Seite handelt.

Kurz gesagt: Das Exsudat liegt der einen Wirbelsäuleseite an. Die Wirbelkörper und somit die gesamte Wirbelsäule beziehen im allgemeinen ihren lauten Schall daher, dass unter normalen Verhältnissen auf beiden Seiten lufthaltige Lunge liegt. Beim Exsudat fällt auf der einen Seite dieses lufthaltige Gewebe fort; je mehr man nach unten kommt mit der Perkussion, desto mehr wird die Wirbelsäule und ihre Nachbarschaft bei der Perkussion unter den Einfluss des Exsudats kommen. An der oberen Exsudatgrenze haben die Wirbelkörper noch lauten Schall, infolge der oben anliegenden Lunge, nach unten fällt dieses weg.

Zum Schlusse ist es mir ein Bedürfnis Herrn Professor Brauer für Überlassung des Themas und stets freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit und Herrn Geheimrat Gasser für die Förderung des anatomischen Teiles und liebenswürdige Überlassung des anatomischen Materials meinen besten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. v. Bardeleben und Haeckel, Atlas der topographischen Anatomie des Menschen.
2. Corning, Lehrbuch der topographischen Anatomie.
3. Kocher, Chirurgische Operationslehre.
4. Merkel, Topographische Anatomie.
5. Schultze, Topographische Anatomie.
6. Zuckerkandl, Atlas der topographischen Anatomie des Menschen.

II. Teil.

7. Baduel und Siciliano, Le triangle paravertebral de Grocco. Arch. génér. Nr. 25. 1904.
8. Brauer, Beobachtungen bei Pneumothorax. XXV. Kongr. f. innere Medizin. Wien 1908.
9. Derselbe, Die Erkrankungen der Pleura: Grödel's Röntgen-Atlas.
10. Derselbe, Erfahrungen und Überlegungen zur Lungenkollapstherapie I. Beitr. z. Klinik d. Tuberkulose Bd. XII.
11. Brauer und L. Spengler, Erfahrungen und Überlegungen zur Lungenkollapstherapie II. Beitr. z. Klinik der Tuberkulose. Bd. XIV.
12. Brudzinski, Über das Symptom von Grocco-Rauchfuss-Hamburger bei Pleuritis bei Kindern (poln.) Tyg. Lek. 1908.

13. Bruns, Osk., Über Folgezustände bei einseitigem Pneumothorax. Hab.-Schrift Marburg. 1908.
14. Curschmann, Zur Beurteilung und operativen Behandlung grosser Herzbeutelergüsse. Die deutsche Klinik Bd. IV.
15. Forlanini, Zur Behandlung der Lungenschwindsucht durch künstlichen Pneumothorax. Deutsche med. Wochenschr. 1906.
16. Forbes-Ross, Groccos Triangle. Lancet 1907.
17. Garland, Pneumono-Dynamics. New York 1878.
18. Gerhardt, Über den Druck in Pleuraexsudaten. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharm. 1908.
19. Graetz, Der Einfluss des künstlichen Pneumothorax auf die tuberkulöse Lunge. Beitr. z. Klinik d. Tuberk. 1908.
20. Grocco, Rivista critica di Clin. medic. März 1902.
21. Hamburger, Über paravertebrale Dämpfung und Aufhellung bei Pleuritis. Wien. klin. Wochenschr. 1906.
22. Homolle, De la tension intrathoracique dans les épauchements pleuraux. Rev. med. 1872.
23. Leyden, Manometrische Messungen über den Druck innerhalb der Brust etc. bei Punktion des Thorax etc. Charité-Annalen 1878.
24. Koranji, Über den Perkussionsschall der Wirbelsäule und dessen diagnostische Verwertung. Zeitschr. f. klin. Medizin 1906.
25. König, Über das Verhalten des medialen Abschnittes der hinteren oberen Dämpfungsgrenze bei pleuritischen Flüssigkeitsansammlungen. Berl. klin. Wochenschr. 1906.
26. Matthes, Zur Lehre von der paravertebralen Dämpfung bei Pleuritis. Med. Klinik 1908.
27. Murphy, Surgery of the lung. Journ. Amer. Assoc. July and Aug. 1898.
28. Quincke, Über den Druck in Transsudaten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXI.
29. Rauchfuss, Über die paravertebrale Dämpfung auf der gesunden Seite bei Pleuraergüssen. Deutsch. Archiv. f. klin. Med. Bd. 89.
30. Rosenbach, Die paravertebrale Aufhellungszone bei pleuritischen Exsudaten. Berl. klin. Wochenschr. 1908.
31. Schreiber, Über den Pleural- und Peritonealdruck unter pathologischen Verhältnissen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXIII.
32. Siciliano und Baduel, Le triangle paravertebral de Grocco. Arch. génér. Nr. 25. 1904.
33. Steyrer, Röntgendiagnose der Pneumonie und der übrigen Lungenkrankungen. Grödels Röntgen-Atlas.
34. Weiss, Über den Druck in Pleuraergüssen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 92.

Abbildungen:

- Stereoskop. Bild I. Die obere schwache Stelle des Mediastinums von rechts gesehen.
- „ „ II. Dass. nach Einblasen von Luft in die linke Pleurahöhle.
- „ „ III. Die untere schwache Stelle des Mediastinums von rechts gesehen.
- Figur a. Horizontalschnitt in der Höhe der Intervertebralscheibe zwischen 8. u. 9. Brustwirbel.



Bild I. Die obere schwache Stelle des Mediastinums von rechts gesehen.

Nitsch, Die schwachen Stellen des Mediastinums und ihre klinische Bedeutung bei pleuritischem Exsudat und Pneumothorax.

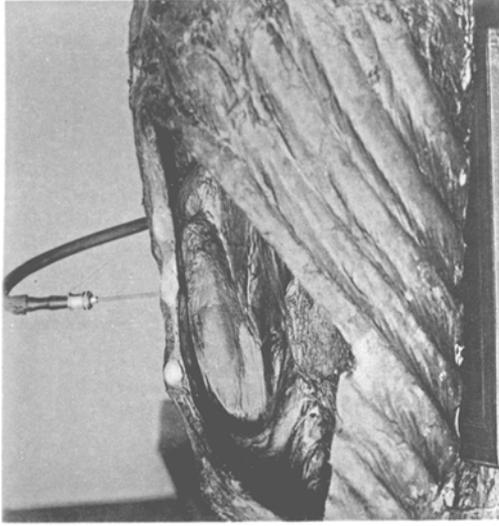
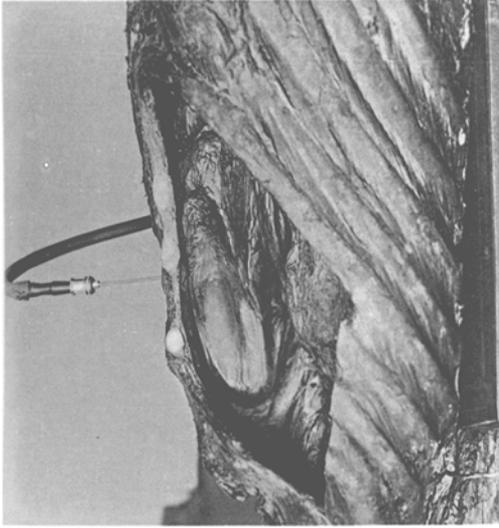


Bild II. Dasselbe wie I nach Einblasen von Luft in die linke Pleurahöhle.

Nitsch, Die schwachen Stellen des Mediastinums und ihre klinische Bedeutung bei pleuritischen Exsudat und Pneumothorax.

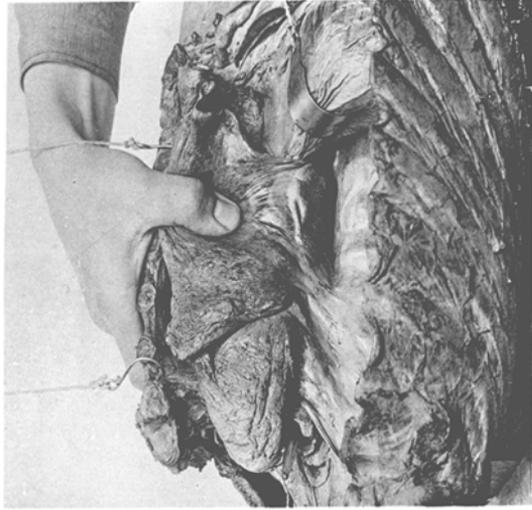
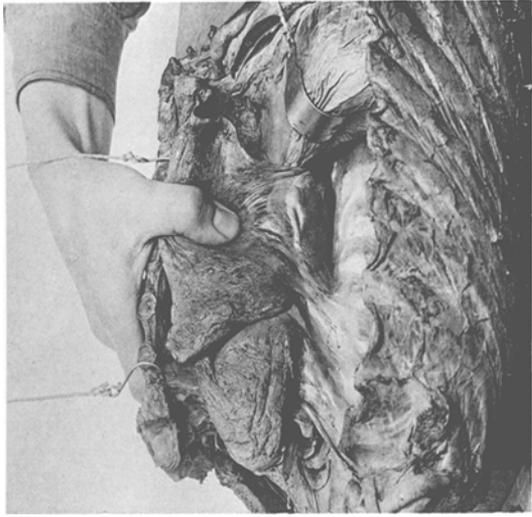


Bild III. Die untere schwache Stelle des Mediastinums von rechts gesehen.

Nitsch, Die schwachen Stellen des Mediastinums und ihre klinische Bedeutung bei pleuritischen Exsudat und Pneumothorax.