

XXV.

Die Mechanik des geschlossenen Pneumothorax beim Menschen.

(Aus dem Krankenhouse der jüdischen Gemeinde in Berlin. Innere Abtheilung. Dirigirender Arzt: Sanitätsrath Dr. Lazarus.)

Von

Dr. E. Aron, Assistenzarzt.

(Hierzu 2 Curven.)

Erst den lichtvollen Untersuchungen Weils blieb es vorbehalten, in das ebenso wichtige, wie interessante Capitel des Pneumothorax ein bestimmtes System hineingebracht zu haben. Ihm verdanken wir die exakte Eintheilung des Pneumothorax in:

1. offenen,
2. geschlossenen und
3. Ventil-Pneumothorax.

Die ferneren Unterabtheilungen, welche noch zu bemerken wären, übergehe ich und verweise auf das werthvolle Buch Weils „Zur Lehre vom Pneumothorax“ (Leipzig 1882. Seite 42—44).

Nachdem es in früheren Jahren möglich gewesen war, Messungen des intrapleuralen Druckes sowie auch Curven-Zeichnungen desselben in einem Fall von Ventil-Pneumothorax¹⁾ und in einem solchen vom geschlossenen Pneumothorax²⁾ im Anschluss an einen Ventil-Pneumothorax auszuführen, bin ich meinem verehrten Chef, Herrn Sanitätsrath Dr. Lazarus, zu besonderem Danke verpflichtet, da er mir erlaubte, diese Studien bei einem Kranken seiner Abtheilung mit einem offenen (äusseren) Pneumothorax fortzusetzen. Dieser Fall betraf einen Patienten von 33 Jahren mit einem rechtsseitigen Pleura-Empyem auf tuberkulöser Basis, bei welchem chirurgischerseits eine sogen. Radical-

¹⁾ Aron, Ueber einen Versuch, den intrapleuralen Druck am lebenden Menschen zu messen. Dieses Archiv. Bd. 126. 1891. S. 526—532.

²⁾ Aron, Ueber den intrapleuralen Druck beim Ventil-Pneumothorax. Dieses Archiv. Bd. 131. 1893. S. 370—374.

Operation des Empyems abgelehnt war. Um das Leben des Kranken zu erhalten, wurde die Bülau'sche Heber-Drainage eingeleitet, und so der Eiter aus der Brusthöhle entleert. Patient war dann selbst Schuld daran, dass bei einer sehr unvorsichtigen, sehr gewaltsamen Körperbewegung in der Nacht der Verbindungs-schlauch von dem Drain abglitt, und nun Luft ungehindert in die rechte Pleurahöhle eintrat. Es bestand also nunmehr ein rechtsseitiger, offener Pneumothorax. Da der Eiter stets gut aus der Brusthöhle abgeflossen war, — man konnte auch durch Percussion kein nennenswerthes Exsudat mehr feststellen —, so können wir von dem Empyem für unsere Zwecke füglich abstrahiren.

Um Messungen des intrapleuralen Druckes auszuführen und eine Curven-Zeichnung desselben herstellen zu können, verbanden wir das in der rechten Brusthöhle des Patienten liegende Drainagerohr mit einem Glycerin-Manometer mit Schwimmer und Zeichenfeder, und konnten auf einem rotirenden Papierstreifen eine Curve der Druckschwankungen in der rechten Pleurahöhle aufzeichnen. In dem Momente, in dem wir das in der Brusthöhle liegende Drain mit dem Manometer verbanden, machten wir natürlich aus dem offenen Pneumothorax unseres Patienten einen geschlossenen Pneumothorax. Dieser geschlossene Pneumothorax unterscheidet sich sowohl in mechanischer Hinsicht, wie auch vor allen Dingen in prognostischer Beziehung sehr wesentlich von einem geschlossenen Pneumothorax, wie er im Anschluss an einen Ventil-Pneumothorax (nachdem sich das Ventil aus irgend einem Grunde geschlossen hat) vorkommt, und von uns vor Jahren analysirt worden ist. Was die Athem-Mechanik anlangt, so erkennen wir die sehr wichtigen Unterschiede deutlich sowohl bei der Messung des intrapleuralen Druckes, als auch bei der Curven-Zeichnung. Bei einem Ventil-Pneumothorax kann der intrapleurale Druck ein recht hoher, positiver werden; die Curve des intrapleuralen Druckes bewegt sich dementsprechend weit oberhalb der Abscisse (vgl. unsere Curven und Zahlen a. a. O.), während in dem vorliegenden Falle von geschlossenem Pneumothorax im Anschluss an den offenen Pneumothorax die Werthe des intrapleuralen Druckes, wie auch die Curve desselben, wie wir sehen werden, um die Nulllinie herum schwanken. Wenn

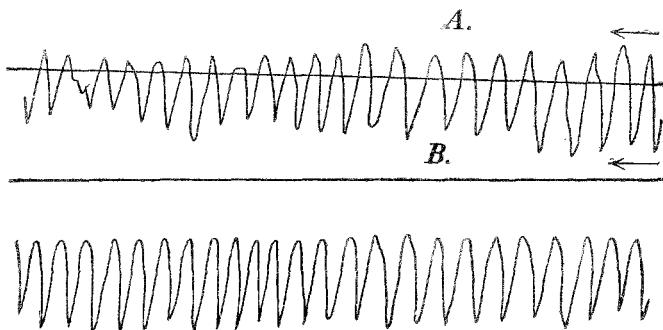
wir diese Differenz der Athem-Mechanik im Auge behalten, so werden wir in prognostischer Beziehung die diametralen Unterschiede vollauf zu würdigen wissen, welche beide Arten von Pneumothorax quoad vitam in sich bergen. Der erstere wird, wenn er nicht beseitigt werden kann, für das Leben sehr verhängnissvoll, da bei einem hohen, positiven (auch einseitigen) Pleuradruck die Athmung auf das Höchste erschwert und auch der Blutdruck sehr bedeutend tangirt wird, während die letztere Pneumothorax-Form ein relativ harmloses Ereigniss ist, bei dem der Blutdruck sehr wenig beeinflusst wird. Die Richtigkeit dieser Anschauung wird, wie mir scheint, recht beweisend illustriert durch eigene „experimentelle Studien“¹⁾ über den Pneumothorax“. Aus eben diesen Gründen resultirt auch die so sehr divergirende Ansicht über die Bedeutung eines Pneumothorax, wie sie einerseits bei den Chirurgen und andererseits bei den inneren Klinikern im Allgemeinen besteht. Erstere halten einen Pneumothorax meist für etwas relativ Harmloses, während letztere leider oft genug sich von der grossen Gefährlichkeit eines solchen Ereignisses zu überzeugen Gelegenheit haben. Auf der inneren Abtheilung sieht man eben meist den Ventil-Pneumothorax im Anschluss an tuberculöse Processe, bezw. den geschlossenen Pneumothorax nach einem Ventil-Pneumothorax, wenn sich das Ventil geschlossen hat, während hingegen auf den äusseren Stationen im Anschluss an Brust- oder Bauchoperationen oder aber nach Traumen der relativ harmlose, offene Pneumothorax fast nur zur Beobachtung kommt, bei dem, da kein Ventil, sondern nur eine verschieden weite Communications-Oeffnung der Pleurahöhle mit der Aussenluft besteht, nie ein höherer, positiver, verhängnissvoller Druck in dem Pleurasacke zu Stande kommen kann.

Wenn wir zunächst die Curve²⁾ des intrapleuralen Druckes (A) betrachten, so erkennen wir an derselben eine nicht unbedeutende Beschleunigung der Athmung. Der Patient athmete in der Minute 27 mal. Der absteigende Schenkel der Curve entspricht der Inspiration, der aufsteigende der Expiration. Die Curve selbst ist von rechts nach links zu lesen. Bei dieser Respiration geht die Inspiration etwas schneller von Statten,

¹⁾ Aron, Dieses Archiv. Bd. 145. 1896. S. 575—576 u. Tafel XI.

²⁾ Die Curven sind auf $\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse reducirt.

als in der Norm; dementsprechend verläuft der absteigende Curven-Abschnitt auch etwas steiler. Vor allen Dingen aber finden wir die Exspiration sehr wesentlich verändert. Auch sie geht schneller von Statten, als bei der normalen Athmung.



Daher erscheint der aufsteigende Schenkel der Curve steiler, als normal und lässt ganz besonders jenen Abschnitt der Exspirations-Curve somit fast ganz vermissen, welcher nach der effectvollen Ausathmung in der Form der sogenannten Athem-Pause auftritt, und sich in der Athem-Curve an die ziemlich steil aufsteigende, erste Phase der Exspirations-Curve als mehr horizontal verlaufender Abschnitt anschliesst. Nur bei wenigen Respirations-Curven finden wir etwas Aehnliches eben noch angedeutet. Wir werden uns diese Veränderung der Athem-Curve recht wohl erklären können. Die Dyspnoe des Kranken mit einem Pneumothorax lässt solch' eine Ruhephase in der Athmung nicht zu. Da ein Theil der Lungenathmung beim Pneumothorax ausfällt, so wird der Organismus durch frequentere Respiration dieses Deficit zu decken versuchen. Dies wird am meisten auf Kosten der sogenannten Athem-Pause geschehen; aber auch die übrigen Phasen der Athmung werden eine Veränderung, Beschleunigung erfahren.

Als Mittelzahlen aus je 30 Messungen haben wir für unseren Fall von geschlossenem Pneumothorax erhalten:

für die Inspiration — 2,62 mm Hg,

für die Exspiration + 1,01 mm Hg und

für die Tiefe der Respiration 3,63 mm Hg.

Nebenbei möchte ich noch bemerken, dass bei diesen ausgemessenen 30 Respirationen

die oberflächlichste Inspiration — 1,63,
 die tiefste — 3,53 mm Hg,
 die oberflächlichste Exspiration + 0,63,
 die tiefste + 1,82 mm Hg

betrugen hat.

Nachdem wir jene Curve fertig gestellt hatten, forderten wir den Patienten auf, recht kräftig zu husten, während der Drain in der Pleurahöhle lag und mit einem längeren Schlauche unter Borlösung geleitet war. Dabei entleerte sich mittelst unseres Drainagerohres Luft aus der rechten Pleurahöhle unseres Patienten, welche in Form von Luftblasen durch die Borlösung hindurchtrat. Bei einer erneuerten Curven-Zeichnung (Curve B) ergab sich sehr exact, wie vorzüglich unser Drainage-Apparat functionirt hatte. Wir erkennen, dass sämmtliche Luft aus der rechten Pleurahöhle in vollkommenster Weise entleert war. Wie wir aus unserer 2. Curve ersehen, und wie die Messungen des intrapleuralen Druckes ergeben, herrschte nunmehr ein an nähernd normaler, negativer, intrapleuraler Druck sowohl für die In-, wie auch für die Exspiration.

Als Mittelwerthe aus je 30 Messungen bekamen wir jetzt
 für die Inspiration — 6,69 mm Hg,
 die Exspiration — 2,79 mm Hg und
 die Respirations-Tiefe 3,90 mm Hg.

Hinzufügen möchte ich noch die extremsten Werthe dieser 30 Messungen:

die kleinste Inspiration — 5,90,
 die tiefste Inspiration — 7,10 mm Hg.
 die kleinste Exspiration — 2,92,
 die tiefste Exspiration — 2,64 mm Hg.

Der Patient athmete in der Minute nur noch 18 mal, also viel langsamer als zuvor; der Pneumothorax war jetzt beseitigt.

Vergleichen wir die zuletzt erhaltenen Mittelwerthe mit jenen, welche wir¹⁾ als normale für den intrapleuralen Druck beim gesunden Menschen gefunden haben, so werden wir sehen,

¹⁾ Aron, Der intrapleurale Druck beim gesunden, lebenden Menschen.
 Dieses Archiv. Bd. 160. 1900. S. 226—234.

dass dieselben beim gesunden Menschen wesentlich kleiner sind, als bei unserem lungenkranken Patienten, der noch kurze Zeit zuvor einen Pneumothorax gehabt hat. Wir werden wohl mit Recht annehmen dürfen, dass ein gesunder Mensch ruhiger und oberflächlicher athmet, als ein solcher mit einer kranken Lunge.

Die interessante und praktisch wichtige Möglichkeit, actives Pressen oder Husten des Patienten dazu zu benutzen, um die Lunge, wie in unserem Falle von Pneumothorax, wieder zu entfalten, (dass die Lunge in der That nach dem Husten wieder völlig sich entfaltet hatte und der Brustwand anlag, beweist in unzweideutigster Weise die Messung des intrapleuralen Druckes), kann wohl auch zweckmässig in therapeutischer Hinsicht nicht nur beim Pneumothorax, sondern auch beim Pleura-Empyem verwendet werden, um die betreffende Lunge, auch wenn sie längere Zeit collabirt gewesen ist, wieder zu entwickeln. Allerdings wird es Fälle, vor Allem veraltete Fälle geben, in denen eine Wiederentfaltung der Lunge auf diese, ich möchte sagen, natürlichste Weise, nicht glückt, oder wohl auch nicht gelingen kann, in denen die Lunge so lange Zeit atelektatisch gewesen ist, dass sie nicht mehr oder nicht mehr völlig entfaltungsfähig ist. Diese Fälle werden wir in präcisester Weise an der Erfolglosigkeit des Pressens oder Hustens seitens des Patienten auf die mechanischen Druckverhältnisse der betreffenden Pleurahöhe erkennen. Es ist natürlich nicht nöthig, dass man bei dem ersten Versuche, die Lunge durch Husten wieder auszudehnen, schon annähernd normale Druckkräfte in der Brusthöhle erhält. Zuweilen wird dies erst bei einem zweiten oder späteren Versuche glücken. Ist man in dieser Hinsicht erst etwas weiter gekommen, und hat der Kranke sich durch actives Husten oder Pressen seine Lunge nur um ein geringes entfaltet, so wird die Wirkung des Hebers bei der Bülau'schen Methode in constanter und wirksamer Weise dadurch natürlich bedeutend gesteigert. Zuweilen wird es auf diese Art und Weise gelingen, verstümmelnde Operationen zu umgehen und eine Ausheilung der Höhle eines Pleura-Empyems ohne Opferung vieler Rippen zu erreichen. Dass es für die Athem-Mechanik, wie auch für die Blut- und Lymphströmung so ganz gleichgültig sein soll, wenn der knöcherne Ring der Brustwand in ausgedehnter Weise,

wie man es oft sieht, zerstört wird, das scheint denn doch sehr wenig wahrscheinlich. Wenn aber die Athem-Mechanik derart verändert wird, so wird sich diese Änderung consecutiv auch an der Chemie der Athmung geltend machen müssen, wenn wir auch zugeben wollen, dass die weise Mutter Natur in vielen Fällen über sehr ideale Compensationen verfügt, welche manchen Fehler wieder gut machen können. Um eine derartige Ausheilung eines Pleura-Empyems ohne Opferung vieler Rippen zu erreichen, dazu ist freilich viel Geduld erforderlich, eine Eigenschaft, welche heut zu Tage sowohl bei den Patienten, wie auch bei den behandelnden Aerzten leider oft genug abhanden gekommen ist. —

Jedenfalls erbringt unsere Curve B, sowie auch die Messungen des intrapleuralen Druckes, in einwandsfreier Weise den eindeutigen Beweis dafür, wie vollkommen eine solche Heber-Drainage unter Umständen zu wirken im Stande ist. Diese Beobachtung kann uns, wie mir scheint, einen beherzigungswerten Fingerzeig geben, wie wir einen offenen (äusseren¹⁾) Pneumothorax zu behandeln haben. Auch bisher hat man wohl versucht, solch' einen Pneumothorax in dem Momente zu schliessen, in dem Patient eben exspirirt hat. Es ist jedoch oft recht schwierig, diese Athem-Phase richtig abzupassen, besonders auch deswegen, weil man es oft mit narkotisierten Patienten zu thun hat. Statt dessen dürfte es sich vielleicht empfehlen, ein Drainrohr durch die äussere Wunde in die Pleurahöhle einzuführen und hier luftdicht einzunähen²⁾. Dann verbindet man dasselbe mit einem längeren Schlauche, den man unter Borlösung leitet, wie bei der Bülau-schen Heber-Drainage. Nachdem der Patient verbunden worden ist, fordert man ihn auf, recht kräftig zu husten. Dabei gelingt es dem Kranken sehr leicht, sich selber beim Husten alle freie Luft aus der Pleurahöhle zu entleeren, welche als Luftblasen durch die Borlösung hindurchtritt. Beim Husten³⁾ wird bekannt-

¹⁾ Bei einem äusseren, offenen Thorax befindet sich die Perforations-Offnung in der äusseren Brustwand.

²⁾ Für diese Behandlungsart eignen sich natürlich nur diejenigen Fälle, in denen eine Prima intentio zulässig ist.

³⁾ Aron, Ueber einen Versuch, den intrapleuralen Druck am lebenden Menschen zu messen. Dieses Archiv, Bd. 126, 1891, S. 524, Tafel XVI, Curve 4.

lich der intrapleurale Druck recht stark positiv, und so ist es natürlich, dass dabei alle freie Luft aus der Pleurahöhle entweichen muss. Hat man es erreicht, dass die Luft aus der Brusthöhle entleert ist, wovon man sich jederzeit mit Leichtigkeit durch den Stand eines eingeschalteten Manometers überzeugen kann, so kann man den Drain abklemmen. Es dürfte aber wohl zweckmässig sein, denselben noch einige Tage der Sicherheit wegen in der Pleurahöhle liegen zu lassen, da man ja nie wissen kann, ob sich nicht im Anschluss an das Trauma oder die Operation, durch welche der Pneumothorax entstanden war, ein Empyem entwickeln wird. Ist auch diese Gefahr glücklich beseitigt, so wird man den zugeklemmten Drain selbst recht vorsichtig aus der Brusthöhle entfernen und wird die kleine Fistel mit 1—2 Suturen schliessen, damit nicht etwa durch sie Luft in die Pleurahöhle noch nachträglich wieder eindringt. Nach 2—3 mal 24 Stunden kann man die Nähte wieder herausnehmen. Dann wird man wohl kaum noch zu befürchten haben, dass der kleine Draincanal noch offen ist. Die Bülau'sche Heber-Drainage scheint mir also auch zur Behandlung des offenen (äusseren) Pneumothorax recht wohl geeignet zu sein, nicht nur zur Behandlung des Ventil-Pneumothorax, wie ich es früher bei besonders schwerem Verlaufe desselben empfohlen habe.

Anhangsweise möchte ich noch bemerken, dass wir in sehr unerwünschter Weise durch die Beobachtung unseres Falles von Pneumothorax direct den Beweis geliefert bekommen haben, wie unzweckmässig, unter Umständen sogar gefährlich, die von Unverricht empfohlene Methode der Pneumothorax-Behandlung¹⁾ werden kann. In unserem Falle hat, wie bereits erwähnt worden ist, der Drain in fehlerhafter Weise einige Stunden mit der äusseren Luft communicirt. In dieser Zeit war also bei der Athmung Luft in die Pleurahöhle ein- und auch wieder ausgetreten, wie Unverricht es bei seiner Behandlungsart direct intendirt. Die Folge hiervon war gewesen, dass sich der Inhalt der Pleurahöhle in für die Umgebung recht unangenehmer Weise

¹⁾ Unverricht, Zur operativen Behandlung des tuberculösen Pneumothorax. Deutsche med. Wochenschrift, 1896, No. 22.

zersetzte, so dass, um den Geruch event. zu beseitigen, nichts Anderes übrig blieb, als die Brusthöhle mit Borlösung recht fleissig auszuspülen. Jedenfalls hat uns die Praxis unfreiwillig gelehrt, wie sehr die von uns vermuteten Bedenken¹⁾ gegen die Unverricht'sche Methode berechtigt waren. Zum Schluss möchte ich noch bemerken, dass es uns nach vieler Mühe doch geglückt ist, die Zersetzung-Vorgänge des eiterigen Ergusses wieder zu beheben.

XXVI.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Ueber Muskelkern-Veränderung.

Nachtrag zu

„Ueber die histologische Veränderung des Muskelgewebes bei der Lepra und über eine besondere Wucherung und Hyperchromatose der Muskelkerne“.

Von

Dr. A. Fujinami aus Japan.

Kurz bevor mein in der Ueberschrift genannter Aufsatz²⁾ in die Druckerei ging, erschien in diesem Archiv eine Arbeit aus dem Berner Pathologischen Institut: „Ueber Kern-Veränderungen bei Muskelatrophie“ von Dr. Kottmann³⁾, die über eine eigenthümliche Veränderung der Kerne der Muskel-Primitiv-Bündel berichtet. Nach seiner Beschreibung und Abbildung zweifle ich kaum, dass es sich um dieselbe Kern-Veränderung handelt, wie ich an den Muskeln von Lepra beobachtet habe. Während Kottmann und auch Askanazy ausschliesslich über die Veränderungen der Kerne der Muskel-Primitiv-Bündel selbst schreiben, glaube ich, dass die Kern-Veränderung des Muskelgewebes sich nicht nur auf die Muskel-Primitiv-Bündel, d. h. innerhalb des Sarcolemma beschränkt, sondern auch im Interstitium, insbesondere an den Endothelzellen der Capillargefässer vor-

¹⁾ Aron, Zur Behandlung des Pneumothorax. Deutsche med. Wochenschrift, 1896, No. 36.

²⁾ Dieses Archiv. Bd. 161. Heft 1. S. 159.

³⁾ Dieses Archiv. Bd. 160. Heft 1. S. 75.