Sphygmographische Untersuchungen an der Aorta und der Radialis eines Menschen mit angeborener Sternalspalte nebst einigen andern Beobachtungen an demselben.

Von

Franz Penzoldt.

(Vorgetragen am 20. Januar 1879.)

Kürzlich zeigte sich in der Poliklinik ein Individuum mit einer Fissura sterni congenita, welches schon in früheren Jahren der Gegenstand wiederholter Demonstrationen (z. B. auch von v. Ziemssen auf der Naturforscherversammlung in Wiesbaden 1873) gewesen ist und welches dann in der Erlanger Dissertation von Jahn (D. Arch. f. Klin. Med. XVI. 200) ausführlicher beschrieben wurde. Dasselbe musste sich, wie ich gleich vermuthete, vortrefflich zu einigen kleinen Studien am Circulations- resp. Respirationsapparat eignen, welche einmal über normale Vorgänge an sonst gewöhnlich der directen Untersuchung unzugänglichen Stellen Aufschluss geben konnten, dann aber auch voraussichtlich einige interessantere gerade dieser Missbildung zukommende Eigenthümlichkeiten aufzudecken im Stande waren.

Die gewonnenen Resultate sollen in dem Folgenden in Kürze mitgetheilt werden. Zum Verständniss derselben ist jedoch eine kurze Besprechung des gegenwärtigen Zustandes der Fissura und insbesondere der in dieser zu Tage tretenden Brustorgane durchaus nothwendig (Demonstration).

An Stelle des Manubrium und eines grossen Theils des Corpus sterni findet sich eine (von einer Horizontalen zwischen den oberen Rändern beider Schlüsselbeine gerechnet) 13 Cm. lange, oben 4,5 breite, nach abwärts schmaler werdende, zwischen der 3. Rippe nur 2,0 Cm. breite Spalte in dem knöchernen Brustkorb, welche, von normaler Haut überzogen, lateral von den leistenförmigen Resten des Sternums mit den Rippenknorpeln, nach unten, am oberen Rand der 4. Rippe, von einer (fibrösen oder

knöchernen ?) Querleiste begrenzt ist. Von letzterer abwärts setzt sich die Spalte, nur wenige Mm. breit, bis zum Epigastrium fort.

Vor Allem interessirt nun, was in der Hauptspalte sichtbar wird: ein pulsirender Körper. Dieser praesentirt sich im Stehen und Liegen verschieden. In vollkommen horizontaler Rückenlage reicht er, nach oben von einer nach rechts abfallenden Bogenlinie begrenzt, während jeder Herzdiastole 9,5 Cm. von der Querleiste hinauf (bis zum untern Rande der 1. Rippe), bei der Systole jedoch nur 8,0 Cm. hoch (bis zum oberen Rande der 2. Rippe). Ausserdem sieht man an ihm bei jeder Systole, eine von der Höhe des oberen Randes der 3. Rippe nach rechts und abwärts verlaufende Furche sowie nach oben von dieser zwei leichte Buckel, von denen der rechte etwas höher (nach dem Kopf zu) liegt als der linke. Vom oberen Rande dieses Körpers fühlt man ein starkes Gefäss nach oben hin abgehen. Bei der Auscultation hört man zwei ziemlich gleich laute Töne, den zweiten eher etwas lauter. Anders im Stehen. Da befindet sich der obere Rand des pulsirenden Körpers nur 7 Cm. über der Querleiste (dem untern Rande der 2. Rippe entsprechend) und er steigt systolisch noch um einen Cm. nach abwärts. — Der Spitzenstoss ist für gewöhnlich nicht, in linker Seitenlage schwach an normaler Stelle zu fühlen.

Vergleicht man die topographisch-anatomische Zeichnung mit dem Befund in der Rückenlage, so ergibt sich, dass, der Lage nach, die beiden oberen Dritttheile des pulsirenden Körpers der aufsteigenden Aorta, das untere einer Stelle entsprechen könnte, wo rechter Vorhof, Anfang der Pulmonalis und rechter Ventrikel zusammenstossen. Dass in der That die oberen zwei und das untere Drittel in sich verschiedene Abschnitte sind, darauf weist die sie trennende Furche hin. Dass aber die oberen beiden Aorta sind, wird höchst wahrscheinlich, abgesehen von der Lage, durch die Wahrnehmung der Buckel (ob den Klappen entsprechend?), der Contouren des beginnenden Bogens und des abgehenden Gefässes (Anonyma). Im Stehen haben wir, da das ganze Herz so bedeutend sinkt, jedenfalls fast nur Aorta vor uns. Weitere Beweise ergeben sich aus der gleich folgenden Erörterung der Curven.

A. Die Curven der Aorta und des nach abwärts von der Aorta gelegenen Herzabschnitts.

Der Gedanke, die Aorta ascendens des Menschen eine Pulscurve zeichnen zu lassen, war an sich schon anziehend. Um genau orientirt zu sein und vor allen Dingen das zweifelhafte untere Stück gesondert betrachten zu können, behielt ich die Eintheilung des pulsirenden Körpers in drei Drittheile bei und nahm die Curven von 3 bestimmten Punkten derselben auf. Die benutzten Apparate: der Riegel'sche Stethograph und der Brondgeest'sche Pansphygmograph (modificirter Polygraph von Marey) zeichneten in hinreichend übereinstimmender Weise. Es ergab sich:

a) am unteren Drittel 1. eine deutlich ausgesprochene Erhebung an dem aufsteigenden Curvenschenkel; 2. nahe am ersten Haupt-Gipfel der Curve ein niedrigerer, eben so hoher oder höherer zweiter Gipfel; 3. Fehlen jeder weiteren Elevation am absteigenden Schenkel.

b) am mittleren Drittel 1. eine weniger deutliche Anakrotie; 2. geringere Ausgeprägtheit des zweiten Gipfels; 3. Fehlen anderer katakroter Erhebungen.

c) am oberen Drittel: 1. noch weniger deutliche Anakrotie; 2. nur eine Andeutung oder vollständiges Fehlen des 2. Gipfels; 3. Fehlen fernerer Katakrotien.

Die Curven des unteren Drittels unterschieden sich von denen der beiden anderen zwar mehr als diese unter sich verschieden waren, genaueres über den Charakter der verschiedenen Stellen liess sich aber erst ermitteln, wenn man von 2 Punkten die Curven gleichzeitig und an einem schneller gehenden Uhrwerk zeichnen liess. Zwei Marey'sche Trommeln statt einer und das Uhrwerk des Ludwig'schen Kymographions erfüllten zunächst dieses Postulat. Das Ergebniss war:

1. Die Curve des unteren Drittels (Rückenlage) im Allgemeinen war dem Ansehen nach noch deutlicher verschieden von denen des mittleren und oberen (resp. des unteren und mittleren im Sitzen, wo das untere Drittel der Rückenlage nach abwärts sinkt und unsichtbar wird), welche unter sich fast vollständige Uebereinstimmung zeigten. 2. Die zeitliche Aufeinanderfolge der Erhebungen im Speciellen lehrte wesentliche Unterschiede zwischen unterem und den anderen Dritteln (Liegen), während

bei diesen und bei unterem und mittlerem Drittel (Sitzen) die einzelnen Erhebungen der Zeit nach coincidirten.

Die Resultate der graphischen Methode mit den obigen Erörterungen zusammengenommen machen die Annahme, dass die Curven der beiden oberen Dritttheile wirklich Aortenpulscurven sind, fast zu Gewissheit. In welcher Weise jedoch die Einzelheiten der Aortencurve zu deuten sind, das zu entscheiden erfordert weitere Erwägungen und Untersuchungen. Besonders schwierig wird aber die Deutung der Bewegungen des untersten Abschnittes sein, wo, wie ich vorläufig glaube, ausser Vorhof und Ventrikel, wiederum der darunterliegende Anfangstheil der Aorta mit in Betracht kommen dürfte.

B. Verhältniss der Aortencurve zur Respiration.

Es sei zunächst gesagt, dass bei der Inspiration sich die Spalte vertieft, bei der Expiration verflacht. Bei sehr tiefer Expiration kann sie sich ganz ausfüllen, ja bei forcirtem und angehaltenem Expiriren und beim Husten erscheint eine starke Vorwölbung.

Um nun das Verhalten des Aortenpulses zu den Respirationsphasen zu untersuchen, liess ich die mässig verstärkte Athmung (4. Rippe rechts) mit dem Stethographen auf die eine, den Puls des mittleren Drittels mit dem Pansphygmographen auf die andere Seite des berussten Papiers schreiben. Es ergab sich 1. eine jedesmalige beträchtliche Drucksteigerung bei der Expiration, 2. ein Deutlicherwerden sowohl der anakroten Erhebung als auch des zweiten Gipfels bei der Expiration, 3. ein sehr beträchtliches Seltnerwerden des Aortenpulses bei jeder Expiration, in der Weise, dass auf fünf Pulse in der Zeiteinheit während der Einathmung durchschnittlich drei während der Ausathmung kamen.

Beim Normalen ist das Verhalten der Pulsfrequenz zur Athmung bekanntlich noch nicht ganz sicher, indem einige Forscher sogar inspiratorische Verlangsamung fanden. Bei einer gesunden Controlperson, von der ich Athmung und Radialpuls gleichzeitig schreiben liess, zeigte die Curve 13 Expirationspulse (in der Zeiteinheit) auf 15 Inspirationspulse.

C. Verhältniss des Radialpulses zur Respiration.

Die Curven an der Radialis sind sämmtlich mit dem von Sommerbrodt modificirten Sphygmographen gezeichnet. Sie lehrten bei verstärkter Athmung 1. eine unverhältnissmässig starke Ausprägung der respiratorischen Druckschwankungen (expiratorisches Steigen), wie sie bei normalen Controlindividuen auch nicht annähernd zu erreichen waren; 2. eine meistens deutliche Zunahme der sog. Rückstosselevation während der Inspiration (in Uebereinstimmung mit dem normalen Verhalten).

Beim sog. positiven Valsalva'schen Versuch zeigte sich ausser der Frequenzzunahme von 63 bis 66 auf 81 Schläge in der Minute: 1. eine jedesmalige sofortige Drucksteigerung bei Beginn, sofortige Verminderung beim Aufhören des Versuchs; 2. eine ca. 4 Pulsschläge nach dem Anfang des Valsalva auftretende Vergrößerung der sog. Rückstosswelle bis zu deutlicher Dikrotie, welche ebenfalls ca. 4 Pulse nach dem Schluss des Valsalva und Absinken des Drucks noch fortbestand und erst dann wieder der normalen Curve Platz machte. 3. Keine Veränderung in der Grösse des Pulses.

Eine Vergleichung mit Curven, welche den Einfluss des positiven Valsalvaschen Versuchs auf den Puls beim Gesunden illustriren, zeigt: 1. dieselbe Druckzunahme; 2. dieselbe relative Verstärkung der sog. Rückstosselevation; 3. aber eine grössere oder geringere, zuweilen fast zum Verschwinden führende, Erniedrigung der gesammte Pulswelle.

D. Verhalten des Radialpulses bei Compression der Aorta ascendens.

Der Umstand, dass den Einfluss einer Compression der aufsteigenden Aorta auf den Radialpuls beim Menschen zu sehen sich nur selten die Gelegenheit bieten wird, führte zu Versuchen in dieser Richtung. Uebt man einen mässigen Druck auf das freiliegende Aortenstück aus, den der Mann ohne jede Beschwerde erträgt, so verändert sich die Curve bei im Wesentlichen gleicher Grösse der Pulse in folg. Weise: 1. wird sofort mit Beginn des Drucks die sog. Rückstosselevation höher und es bildet sich bald vollkommene Dikrotie aus, während sich beim Nachlassen rasch die alte Curvenform wieder herstellt; 2. steigt die Pulsfrequenz sehr deutlich (von 63 bis 66 auf 69–72).

Dieses Versuchsergebniss stimmt mit der allgemeinen Annahme überein, dass das, was man als Rückstosselevation bezeichnet, durch Momente, welche eine Verminderung der Arterienspannung bedingen, verstärkt zu werden pflegt. Wie sich die Frequenzänderung zu unseren diesbezüglichen Anschauungen verhält, verspare ich auf spätere Erörterungen.

E. Einzelne weitere Beobachtungen an der Fissura sterni.

Es sei zunächst noch einmal auf die Beweglichkeit des Herzens hingewiesen, wie stark erstens das Sinken des ganzen Herzens im Stehen resp. das Hinaufsteigen in horizontaler Lage ist und wie bedeutend sich zweitens bei jeder Systole der Aortenbogen nach abwärts dislocirt.

Ferner sei erwähnt, dass schon durch einen mässigen Druck auf die Aorta mit dem Stethoskop ein starkes Stenosengeräusch zu erzeugen ist, eine Thatsache, welche zu erwarten war.

Was die Respirationsorgane anlangt, so lässt sich sehr hübsch demonstrieren, dass der bei forcirter und angehaltener Expiration vorgewölbte Theil die Lunge ist. Percutirt man im oberen Theil der Spalte, so erhält man beim Einathmen den tympanitischen Schall der Trachea, bei angestregten Ausathmen nicht tympanitischen Lungenschall.

Auscultirt man die Trachea endlich zwischen den beiden 1. Intercostalräumen, so hört man bei der Inspiration prägnantes Bronchialathmen, bei tiefer Expiration ein schwächeres, kürzeres, schlürfendes Athmungsgeräusch: Vesiculaerathmen, welches so stark wie das Vesiculaerathmen daneben auf der 2. Rippe und stärker als das nach aussen gegen das Schultergelenk hin ist. Vielleicht könnte auch diese Beobachtung derjenigen Anschauung von der Entstehungsweise des Vesiculaerathmens, welche dasselbe als Modification des fortgeleiteten Kehlkopfathmungsgeräusches betrachtet, als eine weitere Stütze dienen. In der expiratorisch sich vorwölbenden Lungenparthie kann jedenfalls kein vesiculaeres Expirationsgeräusch entstehen, da sich dieselbe ausserhalb des zusammensinkenden Thorax, also gar nicht im Zustand der Expiration befindet. In welchem Zustande sie sich wirklich befindet, ist fraglich; es scheinen zwei Möglichkeiten vorzuliegen: Entweder wird durch den expiratorischen Druck der Thoraxwandung in das betreffende Stück Luft ans den umgebenden Parthieen

eingetrieben, so dass dasselbe in Wahrheit eine Inspiration machen würde, oder die Lungenränder werden, ohne dass in ihren Alveolen erhebliches Eindringen von Luft stattfindet, einfach von dem einsinkenden Thorax in die Spalte vorgedrängt. Ist letzteres richtig (und das ist mir wenigstens wahrscheinlicher), dann hat die erwähnte Beobachtung dieselbe Beweiskraft, wie mein in diesen Berichten (1876) publicirtes Experiment mit der Thierlunge.

Soweit die Aufzählung der an der interessanten Missbildung gewonnenen Resultate. Die weitere Ausführung und Erläuterung derselben an anderer Stelle.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1878-1880

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Penzoldt Franz

Artikel/Article: [Sphygmographische Untersuchungen an der Aorta und der Radialis eines Menschen mit angeborener Sternalspalte nebst einigen andern Beobachtungen an demselben. 68-74](#)