

- (12) Das an der Infectionsstelle sich bildende Knötchen ist schon die Folge der eingetretenen Allgemeinfection.
- (13) Einfache Schankergeschwüre lassen sich mit constitutionellem Virus inficiren, constitutionelle Krankheitsformen mit einfachen Schankergiften; dadurch entstehen die gemischten Schanker.
- (14) Das Incubationsstadium der constitutionellen Syphilis beträgt durchschnittlich 3-4 Wochen.
- (15) Die gegen den Duellismus gemachten Einwürfe, dass auf einen einfachen Schanker eine Inoculation mit einem andern Syphilitischen Schanker direct in ein hohes Gorylion oder in ein hohes constitutionelles Ulex übergeht, oder dass die Inoculation von einer constitutionellen Krankheitsform einen einfachen Schanker ergibt, beruhen auf Täuschung.
- (16) Syphilitische Geschwüre, Geschwülste, Ausschläge und Gefühle allein sehr oft nicht zu diagnosticiren.
- (17) Die Inoculation ist ein sehr wertvolles, aber nicht absolutes diagnostisches Mittel.

Lage und Bewegung des Herzens.

Es hat bekanntlich vor wenigen Jahren *Hamernik*¹⁾ ganz eigenthümliche Angaben über die Verhältnisse des vorderen Mediastinums zum Herzen und den Lungen, dann über die Lage und Bewegungserscheinungen des Herzens entwickelt. Diese Angaben weichen in der That so sehr von den Herkömmlichen und gerade jetzt durch vielfache Beobachtungen an Menschen und Thieren, wie es scheint, definitiv bestätigten Ansichten ab, dass man sie einfach abweisen zu dürfen glaubte. Allein schon *Luschka*²⁾ musste bald darauf einige Concessionen machen, und die im vorigen Jahre veröffentlichten Untersuchungen von *Bochdalek*³⁾ zeigen noch mehr, dass wenigstens die Angaben *Hamernik's* über das vordere Mediastinum eine gewisse Summe thatsächlicher Wahrheit enthalten, die jedenfalls bei Beurtheilung der Bewegungen des Herzens eine Berücksichtigung verdient. Ich halte es daher nicht für überflüssig, durch die Mittheilung einer kleinen Reihe von eigenen Beobachtungen vielleicht eine Vermittlung ganz divergirender Behauptungen anzubahnen, die beiderseits auf Erfahrungen sich berufen, welche doch scheinbar nicht neben einander bestehen können.

Bald nachdem ich mit dem Werke *Hamernik's* bekannt geworden, fand ich Gelegenheit, seine Angaben über die sogenannte oberflächliche oder ursprüngliche Lage des Herzens nach seiner Methode an einer Kindsleiche einer Prüfung zu unterziehen, deren Resultate ich vorerst, um Wiederholungen zu vermeiden, einfach mittheilen will.

1) Das Herz und seine Bewegung 1858.

2) *Virchow's Archiv.* B. XV.

3) *Prag. Vierteljschr.* B. LXV. u. LXVIII.

Es betraf ein Kind, das in den ersten Wochen ziemlich gesund war, von der Mutter gestillt wurde, bald jedoch krampfartigen Husten bekam, beim Athmen inspiratorische Einziehungen in der Herzgrube und den Hypochondrien zeigte, zuletzt unter eklampthischen Anfällen 7 Wochen alt starb. Der Herz-Choc war an seiner gewöhnlichen Stelle deutlich sichtbar und fühlbar gewesen. Section 28 St. nach dem Tode. Der Unterleib war sehr aufgetrieben. Bevor ich irgend eine Körperhöhle öffnete, unterband ich die Trachea fest, um dem Collabiren der Lungen vorzubeugen, dann eröffnete ich in gewöhnlicher Weise zunächst erst den rechten Pleurasack vorsichtig, ohne Verletzung der Lunge, wobei ich mich überzeugen konnte, dass diese bis an den linken Sternalrand angezogen, mit ihrem scharfen, vorderen Rande bis zum Ansatzpunkte des 6. Rippenknorpels an das Sternum reichte, wo sie den durch das vordere Mediastinum, den schiefe nach rechts absteigenden Theil der pars tendinea diaphragmatis, dann die vordere Brustwand und den nach rechts sich erstreckenden Antheil des Pericards gebildeten Winkel vollkommen ausfüllte, und so mittelbar den rechten Vorhof und einen Theil des rechten Ventrikels bedeckte. Wenn ich nun nach der Angabe *Hamernik's* vom rechten Pleurasack aus das Herz palpirt, so fand ich in der That letzteres in seinen untersten, zwischen Brust und dem steil ansteigenden Zwerchfell eingekeilten Parthieen vollkommen unbeweglich. Die Basis gestattete, wie es schien, eine leichte Bewegung, vielleicht durch Ausdrücken des Blutes.

Hierauf öffnete ich, immer noch den linken Pleurasack unberührt lassend die Bauchhöhle. Die Leber lag dem ziemlich hochstehenden Zwerchfell hermetisch an, zeigte nach ihrer Entfernung an der obern Fläche des linken Lappens zwar keine Leiste aber eine deutliche, vom Herzen bedingte Impression. Das Herz konnte durch die pars tendinea hindurch als ein ziemlich derber, keine Verschiebung gestattender Körper gefühlt werden, und diese Unbeweglichkeit wurde auch durch gleichzeitige Palpation vom rechten Pleurasack aus constatirt.

Endlich zeigte sich nach Eröffnung auch der linken Brusthöhle, dass hier die Lunge mit dem scharfen Rande ihres oberen Lappens bis zur 4. Rippe ganz an das Mediastinum heranreichte, von hier aus in bekannter Weise nach links und aussen schiefe absteigend sich von dem linken Sternalrande entfernte und mit ihrem wohlausgebildeten, zungenförmigen Fortsatze sich dann wieder weit über die Herzspitze und einen Theil des rechten Ventrikels hinlegte, so dass von der vordern Fläche des Herzbeutels nur ein schmaler, fast rautenförmiger Streifen sichtbar war, und der Spitzenantheil ganz in der Concavität der Lunge verborgen lag. Das Herz war jetzt, wahrscheinlich in Folge des für den freien Anblick nothwen-

digen Auseinanderhaltens der durchschnittenen linksseitigen Rippenknorpel aus seiner Einfalzung zwischen Brustwand und Zwerchfell etwas ausgehoben und beweglicher geworden. Von einem zischenden Einströmen der Luft in den Herzbeutel bei dem nunmehrigen Anstechen desselben vom rechten Pleurasack aus konnte ich, wie auch in allen späteren Fällen nichts bemerken, ich habe aber auch das Pericardium nie vor Eröffnung der linken Brusthöhle angestochen.

Noch waren bis jetzt die Knorpel und Intercostalräume der 7. und 8. Rippen beiderseits nicht durchschnitten. Indem ich nun, ohne eine solche Weiterführung der Schnitte vorher auszuführen, von rechts und links etwa an den Sternalenden der vierten Rippen anfassend das Brustbein, jedoch ohne gewaltsame Trennung, in die Höhe zog, konnte ich mich mit aller Bestimmtheit davon überzeugen, dass beiderseits die Costalpleuren bis zur vollen Längsausdehnung des linken Sternalrandes verliefen, um sich unmittelbar hinter dem letzteren nach einwärts zu einem einzigen Mediastinalblatte zu vereinigen. Die auf solche Weise durch Aufhebung des Sternums sichtbare Fläche des vorderen Mediastinums war nicht überall gleich breit, an der zweiten Rippe ziemlich schmal beginnend, bis zur vierten allmählich sich verbreiternd, vörjüngte sie sich dann rasch wieder bis zur sechsten, unterhalb welcher sie, parallel dem Verlauf des siebenten Rippenknorpels von der gewölbten Ebene des sehnigen Zwerchfelltheiles geschnitten wurde. Von der 4. zur 6. Rippe trennten sich die zu einem einzigen, etwa 1—2 Cm. in die Höhe ziehbaren Blatte vereinigten Pleurae costales alsbald wieder, um den Herzbeutel zu bilden, während am Manubrium sterni in geringer Ausdehnung etwas Aehnliches für die kleine Thymus geschah. So hätte denn auf keiner Seite an irgend einer Stelle der Herzbeutel eröffnet werden können, ohne vorher einen Pleurasack zu passiren.

Im Herzbeutel fand sich eine ganz unbedeutende Menge Flüssigkeit; von einem Fettpolster oder Omentulum sah ich Nichts, so constant sie sonst auch bei Erwachsenen angetroffen werden. Beide Herzhälften waren gleich gross, ductus Botalli und Foramen ovale geschlossen; die Lungen in ihren unteren Lappen stark atelektatisch, in beiden Brusthöhlen eine geringe Menge hellen Fluidums.

Diese hier geschilderten Verhältnisse habe ich seitdem bei etlichen 10 Kindersektionen mit geringen Abänderungen jedesmal gefunden, will mich aber nur auf fünf beziehen, von denen ich genaue Aufzeichnungen besitze. Die Abgangslinie des Mediastinums verlief in diesen Fällen 3mal längs des linken Sternalrandes, 1mal hinter dem Sternum von rechts oben nach links unten, 1mal ganz am rechten Rande. Im letzten Falle, bei

einem zweiwöchentlichen Kinde, war der Herzbeutel vollkommen durch die linke Lunge bedeckt, so zwar, dass der vordere Rand des oberen Lappens etwa $\frac{3}{5}$, der zungenförmige Vorsprung die fibrigen, untersten und äussersten $\frac{2}{5}$ des Herzens deckte.

Verweilen wir zuerst bei diesem eigenthümlichen Verhalten des vorderen Mediastinums, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass dasselbe für Kinder den normalen, weitaus häufigsten Typus bildet. Ich begegnete ihm bisher so ausnahmslos, dass ich mich fast anheischig machen wollte, es bei jeder kindlichen Leiche nachzuweisen. Die Beobachtungen *Bochdalek's* scheinen dem zu widersprechen. Er fand — 14 anomale, zweifelhafte Fälle abgerechnet — bei 67 Kindern 33mal mehr oder weniger das von *Luschka* angenommene Verhalten ausgeprägt, 22mal jenes von *Hamernik*, 6mal ein von beiden Pleuren gebildetes, einziges Mediastinum in der Medianlinie des Brustbeins, und 6mal vor der Vereinigung beider Pleuren einen durch sie und des Brustbein gebildeten prismatischen Raum längs der Innenfläche des Sternums. Allein wenn man die beiden letzten Gruppen, wie ich zeigen werde, nicht als besondere Typen, sondern als gleichgiltige Varianten der zweiten anzusehen hat, so war in 34 Fällen, also in mehr als der Hälfte die vordere Pericardialfläche in den Pleurasäcken gelegen. Dass das durch den Zusammenstoss beider Pleuren gebildete Mediastinum wohl auch mehr gegen den rechten Sternalrand zu entspringen könne, habe ich schon in Einem Falle gezeigt; ich begegnete aber auch dem anderen von *Bochdalek* aufgestellten Typus, und zwar bei einem 17jährigen, vollkommen entwickelten und rasch gestorbenen Mädchen. Ich setze den bezüglichen Befund hieher, wie ich ihn unmittelbar nach der Section niedergeschrieben: „Nach beiderseitiger Trennung der Rippen erscheint das Mediastinum bei Aufhebung des Sternums als ein einziges Blatt vom Manubrium bis zum Ansatz der 6. Rippe, und dem hier entspringenden Theil des Diaphragma, mehr am linken Rand des Sternums herunterlaufend. Bei näherer Besichtigung zeigt es sich, dass deutlich zwei Schichten dieses Mittelfells, die eine der linken, die andere der rechten Pleura angehörend vorhanden sind, die nur innig einander anliegen. Ferner trennen sich diese beiden Schichten in unmittelbarer Nähe des Sternums seiner ganzen Längenausdehnung nach, so dass, wenn man sich vorstellt, beide Pleurae costales liefen gegen den linken Rand des Sternums zu, um sich hier an einander zu legen, sie schon beiderseits zu $1\frac{1}{2}$ Cm. vor ihrer Vereinigung die feste und innige Verbindung mit der Brustwand verlassen, von derselben durch ein trockenes, ganz lockeres Zellgewebe getrennt sind, das sich aber erst beim Aufheben des Sternums durch die damit verbundene Zerrung entwickelt. So ist also in der That in der vollen Längenausdehnung des Sternums

kein Punkt, wo das Pericardium unmittelbar der Brustwand anläge, denn selbst da, wo die Pleuren von letzterer durch jenes zellige Gewebe getrennt sind, kommen sie gleich hinter diesem doch mit einander in Berührung, bevor sie neuerdings zum Uebergang auf das Pericardium divergiren, und müsste man also auch hier einen Pleurasack passiren, um in den Herzbeutel zu gelangen. Herzspitze ganz von der linken Lunge bedeckt.“ Dieser prismatische, sogenannte vordere Mediastinalraum ist also nichts als ein Kunstprodukt, durch Emporheben des Sternums bedingt, wobei die zelligen Verbindungen der Pleuren auseinanderweichen. Diese Trennung erfolgt, wie ich mich nach dieser Beobachtung in mehreren Fällen durch absichtlich gesteigertes Heben des Brustbeins überzeugte immer an dem Kreuzungspunkte des Zwerchfells mit den vereinigten Pleuren zuerst, und bildet dann einen mehr oder weniger umfangreichen, dreieckigen Raum, der für einen Mittelfellraum angesehen werden kann, mit einem solchen aber gar nichts zu thun hat, da er sich ausserhalb des Mittelfells, zwischen dessen Schenkeln und der nackten Brustwand befindet.

So verhält sich nun die Sache normal bei Kindern, und wie es scheint bei jugendlichen, gesunden Personen, für erwachsene aber, besonders ältere Individuen scheint jedenfalls die Norm darin zu bestehen, dass beide Pleuren mehr oder weniger vereinigt nur bis zur 4. Rippe verlaufen, um von hier aus durch ihr hinreichend bekanntes ungleichmässiges Divergiren einem Theile der vorderen Pericardialfläche die unmittelbare Berührung mit der Brustwand zu gestatten. Es muss also das ursprüngliche, normale Verhalten sich im Verlaufe eines längeren Lebens abändern und dies kann nur durch eine allmähige Verwachsung beider Pleuren vor dem Herzbeutel und ihre schliessliche Verödung geschehen. Meine eigenen Untersuchungen hierüber sind bis jetzt nicht sehr vom Zufall begünstigt gewesen, meist konnte ich nur die Autopsie von ganz alten oder von Leichen machen, bei denen durch allgemeine Verwachsungen auch der Lungen die Einsicht sehr erschwert war. Dennoch begegnete ich einigen deutlichen Uebergangsformen. Ich sah bei drei Personen in den 50er Jahren das vordere Mediastinalblatt noch zweifellos als ein einziges Band längs des linken Sternalrandes bis zum Diaphragma sich herabziehen, aber das Pericardium bereits, so weit es von den Lungen unbedeckt ist, durch ein sehr lockeres, fettloses Zellgewebe mit der Pleura costalis verbunden. Es ist höchst wahrscheinlich, dass die dichten und straffen Adhäsionen, welche man gewöhnlich bei Sectionen älterer Leute vor Abhebung des Sternums trennen muss, ebenfalls nur in stärker entwickeltem Bindegewebe zwischen Herzbeutel und Pleura costalis bestehen, dass also die schief vom Sternalende der 4. Rippe zum äussern Drittheil des 6. linken Rippenknorpels herab-

ziehende Grenze des linken Pleurasackes mit Unrecht als Grenze der diesseitigen Pleura bezeichnet wird, die im Gegentheile nach wie vor, nur mit ihrem Visceralblatte verklebt bis zum Sternum auch hier verläuft. Gründe für diese häufige Verödung lassen sich wohl finden; der vor dem Herzbeutel gelegene Pleuraraum hat, soweit er nicht für gewöhnlich von den Lungen ausgefüllt wird, nur eine imaginaere Existenz und gleichsam bloss eine foetale Bedeutung, er wird gleich vielen anderen foetalen Bildungen um so leichter obliteriren, als die beiden Pleurablätter innig an einander liegen, und fortwährend dem systolischen Drucke des Herzens ausgesetzt sind. Wie dieses immer sich wiederholende Andrängen des erhärteten Herzens von *Friedreich* ¹⁾ wohl mit Recht als letzter Grund der Sehnenflecken, als das zur pericardialen Bindegewebswucherung irritirende Moment bezeichnet wurde, so könnte es in gleicher Weise für das beinahe regelmässige Zustandekommen jener Verwachsungen maassgebend sein. Eine anticipirende Bemerkung kann ich hier nicht unterdrücken. Scheint es nicht, als wenn gerade diese so häufigen Verwachsungen des parietalen Herzbeutelblattes mit der Brustwand zu Gunsten einer weniger veränderlichen Lage des Herzens, als man sich gewöhnlich vorstellt, sprächen? Wenn es auf der einen Seite constatirt ist, dass ein continuirlicher, wenn auch leerer Pleuraraum ursprünglich, in der ersten Lebenszeit sich vollkommen über die vordere Fläche des Herzens erstreckt, so könnte es, die freie Beweglichkeit des letzteren vorausgesetzt, nicht wohl anders geschehen, als dass bei den ganz gewöhnlichsten Lageveränderungen des Körpers oder gewaltsameren Inspirationsbewegungen sich immer wieder einmal die linke Lunge in diesen Raum hineindrängte, derselbe bliebe nicht unbenutzt liegen, und man sollte denken, dass seine Verödung zu den seltneren Erscheinungen gehören müsste.

Hiemit berühre ich eine Frage, welche man sich allgemein als eine definitiv erledigte, kaum noch untergeordnete Lücken offenlassende vorzustellen gewöhnt hat, die Frage von den Bewegungen des Herzens. Es ist mir nicht anders zu Muth, als wenn ich in einen Bienenstock greifen sollte, mit der sichern Erwartung, im nächsten Augenblicke vor einem Dutzend gestachelter und geharnischter Beobachtungen zurückbeben zu müssen. Doch denke ich es mit den Handschuhen der bescheidenen Frage und unter dem Visire des leisen Zweifels schon wagen zu können. Es handelt sich aber um folgende Locomotionen des Herzens:

- 1) Die Axendrehung von links nach rechts bei der Systole;
- 2) die Bewegung nach links und unten bei der Systole;

¹⁾ *Virch. Path. u. Ther.* B. V., 2, p. 236.

3) die Bewegung nach links und rechts bei der entsprechenden Seitenlage;

4) die Abwärtsbewegung bei der Inspiration.

Wie es scheint, hat man sich die Frage, *in welcher Weise* denn diese Bewegungen des Herzens nach den gegebenen Dispositionen beim Menschen überhaupt *möglich* seien, nicht vorgelegt, da man sie nach Constairung der Thatsachen für überflüssig halten konnte. Und doch fordert hier so Manches zum Nachdenken auf. Wenn man freilich ein massenhaftes Pericardialexsudat supponirt, hat man keine Schwierigkeit, wenn aber, wie bei ursprünglichen Lageverhältnissen immer, kaum einige Tropfen des liquor pericardii zugegen sind, kann man sich wohl die Axendrehung *innerhalb* des Herzbeutels gut vorstellen, da bei dieser rotirenden Bewegung jeder Punkt des Herzbeutels, den ein Punkt des Herzens verlässt, sofort mit einem anderen des letzteren in Berührung kommt, aber für die drei übrigen Bewegungen muss an eine Bethheiligung des Herzbeutels an der Locomotion gedacht werden, sie können nicht innerhalb desselben vor sich gehen. Denn bei ihnen verlassen Punkte die an den Grenzen des Herzens gelegen sind ihre Stelle, ohne dass neue in dieselbe einrückten, die Pericardialflüssigkeit ist aber in zu geringer Quantität vorhanden, um Lücken auszufüllen, deren blosse Längsausdehnung sich bereits nach Centimetern messen lässt.

Die systolische Bewegung des Herzens nach links und unten, welche nach den bekannten, neueren Beobachtungen als ein fast unumstössliches Faktum betrachtet werden kann, darf nicht so vorgestellt werden, als wenn hiebei ähnlich der Herzspitze auch jeder äusserste Punkt der Herzbasis zu einer tieferen Stelle sich herunter bewege, als er während der Diastole eingenommen. Mit andern Worten, eine vollständige Ortsveränderung des ganzen Herzbeutelinhaltens nach links und unten würde eine gleichzeitige Mitbewegung des Mediastinums voraussetzen, das weder so leicht beweglich ist, noch auch so bedeutende Lageveränderungen ohne wesentliche Einwirkung auf beide Lungen auszuüben vermöchte. Im Gegentheil wird das Mediastinum als der fixe Punkt gelten müssen, an dem sich die grossen Gefässe während der Ventricularsystole gleichsam anstemmen, um durch ihre Verlängerung und Streckung nun das Herz nach links zu schieben. Halten wir dieses einstweilen fest, und fassen wir jene Fälle in's Auge, in welchen nur wenig Liquor pericardii zugegen ist, so kann dieses Hinwegschieben des Herzens, wobei, mit Ausnahme der rechtseitigen Grenzfläche am Mediastinum, jeder andere Punkt des ganzen Herzens weiter nach links und unten zu liegen kommt, nicht ohne Mitbewegung des Herzbeutels gedacht werden. Diese gleichzeitige Locomotion des Pe-

ricardiums muss aber noch partieller sein, als jene des Herzens, da abgesehen von den Mediastinaltheilen auch die ganze, untere mit der pars tendinea diaphragmatis verwachsene Fläche absolut wenigstens im Sinne nach links unbeweglich ist; und wenn, wie es häufig der Fall ist, auch noch eine grosse Parthie mit der Brustwand fest verwachsen sich zeigt, wird auch diese sich nicht von der Stelle rühren können. Es ist klar, dass die sogenannte, ursprüngliche Lage des Herzens, bei welcher der nicht von den Lungen bedeckte Antheil des Herzbeutels, nirgends mit der Brustwand verlöthet ist, demgemäss bessere Chancen für die Ausführbarkeit der Locomotion nach links darbietet. Wenn daher das Herz bei seinen Bewegungen nach links sich ohnstreitig über einzelne Parthieen des Pericardiums nur einfach verschiebt, so nimmt es doch auch andere mit, und es werden vorzüglich die den linken Ventrikel und vor Allem die freieren die Herzspitze umhüllenden Theile sein; welche bei dieser Mitbewegung betheiligt sind. Sind es aber bloss Theile des Herzbeutels, welche dem Herzen folgen können, und zwar kleinere Theile als die bewegten Abschnitte des Herzens, so muss damit eine gleichzeitige Dehnung verbunden sein. Indem also bei Mangel an hinreichender Pericardialflüssigkeit, in welcher sich das Herz frei bewegen könnte, die unverwachsenen Theile des Herzbeutels mit dem Herzen nach links und unten sich bewegen, müssen sie durch gleichzeitige Dehnung den Mangel der Beweglichkeit an den verwachsenen Theilen ersetzen. Endlich darf ein wichtiger Umstand nicht übersehen werden, der Raum nemlich, den eine in solcher Weise mögliche Ortsveränderung bei der Systole erfordert, und bei der Diastole bildet; ersterer muss jedesmal neu geschaffen, letzterer durch etwas Anderes ausgefüllt werden. Solches kann nur vermittelt der linken Lunge geschehen; man könnte sich vorstellen, dass deren Retractionsbestreben gleichsam nur auf einen solchen Anlass wartet, um sogleich Platz zu machen, während sie bei der folgenden Entfernung des Herzens wieder für einen Augenblick in ihren gezwungenen Ausdehnungszustand zurückkehren müsste. Ein fortwährendes Alterniren von Ausdehnung und Collapsus der Lunge fände daher besonders rings um die Herzspitze bei ihren rythmischen Bewegungen statt.

Dieses letztere Resultat, zu dem wir unwillkürlich gekommen sind, scheint einem anderen zu widersprechen, welches Vivisectionen an Thieren ergaben, wonach die vorderen scharfen Lungenränder bei der Systole vorrücken, um den durch die systolische Verkleinerung des Herzens gebildeten Raum auszufüllen, bei der Diastole wieder zurücksinken. Sollte dieses aber auch richtig sein, so wird auf der andern Seite nach denselben Beobachtungen als ebenso gewiss angenommen, dass die Bewegung nach

links und abwärts so bedeutend ist, dass sie die systolische Verkürzung des Herzens überwiegt, das heisst mit andern Worten, dass wenigstens der Herzspitze gegenüber die Lunge zurückweichen muss, und es müssten demnach, wenn Abwärtsbewegung und Verkleinerung des Herzens während der Systole als Fakta vorausgesetzt werden, in Einem und demselben Momente einzelne Theile der linken Lunge collabiren, andere sich ausdehnen, und umgekehrt bei der Diastole.

So wären wir denn bei der Beurtheilung des näheren Modus, unter welchem die Locomotion des Herzens nach links und unten während der Systole, mit Rücksicht auf die gegebenen Dispositionen bei der ursprünglichen Lage, am Menschen ausführbar erscheint, auf drei Punkte gestossen, die, obwohl sie als unumgängliche Voraussetzungen erscheinen, dennoch einiges Befremden erregen müssen. Es soll der Herzbeutel, besonders in der Gegend der Herzspitze fortwährend bei der Systole eine Dehnung erleiden; es sollen zweitens Theile der linken Lunge bei der Systole sich ausdehnen, bei der Diastole collabiren; es sollen endlich andere Theile dieser Lunge in nächster Nähe bei der Systole zurückweichen, und bei der Diastole wieder vorrücken. Diese immerhin eigenthümlichen Voraussetzungen, welche nicht etwa für krankhafte, sondern gerade für die normalsten Verhältnisse gelten, dürften die Anforderung zur nochmaligen Ueberschlagung des physikalischen Geschehens rechtfertigen, wie es an dem ganzen Herzbeutelinhalt während der rythmischen Bewegungen des Herzens stattfinden muss. Und in der That scheinen sich von hier aus Gesichtspunkte zu eröffnen, welche zu bedeutenden Restrictionen obiger Voraussetzungen nöthigen. Auf den liquor Pericardii in seiner angestammten Rolle als Lückenbüsser müssen wir nun einmal verzichten, denn entweder ist er nur in so geringer Menge vorhanden, dass Bewegungen des Herzens von der Ausgiebigkeit, wie man sie annimmt und beschreibt, in ihm nicht vor sich gehen können, oder, wenn er auch in hinreichender Quantität vorhanden ist, so lässt sich wohl die Hin- und Herbewegung des Herzens ohne Betheiligung des Pericardiums und der Lungen erklären, aber nicht die systolische Verkleinerung, da der neugebildete Raum, den der Liquor hiebei sogleich ausfüllt, rückwärts immerhin wieder dem Herzbeutel und den Lungen als ein Vacuum entgegenstarbt. Nun liegt es doch nahe, an etwas Anderes zu denken, was die leeren Räume, welche die rythmischen Bewegungen des Herzens nothwendig bilden müssen, am allereinfachsten auszufüllen im Stande sein wird, und dieses Andere ist der wechselnde Inhalt des Herzens selbst.

Wie mir scheint, hat man auf diese wechselnden Füllungsverhältnisse bei der Beurtheilung der Herzbewegungen nicht genug Gewicht gelegt,

und das Herz mehr als einen einmal gegebenen Körper von bestimmter Form und Grösse in Rechnung gebracht, wie man es von der Betrachtung des todten, herausgenommenen her gewohnt war, wobei man stets mehr die Ventriculartheile im Auge hatte. Und doch gibt schon ein einfacher Ueberschlag, dass mit Systole und Diastole die räumlichen Verhältnisse der Ventrikel einerseits, die der Arterienanfänge und der Vorhöfe mit den Venenenden andererseits ganz gleichmässig, wenn auch nicht mit ganz gleichen Geschwindigkeiten abwechseln müssen. Hält man dieses fest, so lässt sich ganz gut nachweisen, dass unbeschadet und neben der durch die Dehnung der Arterien vermittelten Locomotion, eine zweite, andere Ortsveränderung sämmtlicher Punkte des ganzen Herzens mit Ausnahme seiner äussersten Endpunkte während der Systole nach links und unten stattfinden muss, welche für sich betrachtet genau den *Schein* einer Locomotion in toto darbieten würde, selbst wenn die unverrückbare Lage des Herzens im strengsten Sinne sich aufrecht erhalten liesse.

Denken wir uns nemlich das Herz im Beginne der Ventricularsystole, so nehmen in diesem Augenblicke die Ventrikel ihren grössten, die Vorhöfe sammt den Venenenden und die Arterien ihren kleinsten Raum ein. Mag man nun ein für allemal den Raum, welcher für das ganze Herz innerhalb der Brusthöhle dargeboten ist, als unveränderlich und unverrückbar annehmen, was, wenn man auch nicht der *Hamernik'schen* Ansicht beipflichtet, doch bei etwaiger, vollkommener Rigidität der Arterien der Fall sein kann, — oder mag man von vorneherein eine Locomotion des ganzen Herzens annehmen, so muss auf jedem Fall, abgesehen von dieser letzteren Bewegung, in dem Momente vor der nun beginnenden Systole jeder beliebige Punkt des Herzens mit Ausnahme der äussersten oberen und rechtseitigen Punkte, sowie der äussersten Herzspitze mehr nach rechts und oben liegen, als unmittelbar am Ende der Systole. Denn während derselben verkleinert sich die Längsaxe der Ventrikel, und da diese Verkleinerung auf keinen Fall mit einem Heraufziehen der Herzspitze verbunden ist, so müssen sich alle Theile der Ventrikel der letzteren nähern; dasselbe gilt aber auch für die Vorhöfe, Venen und Arterien mit Ausnahme der am Mediastinum unverrückbar gehaltenen, äussersten Punkte, denn in dem Maasse der Verkleinerung an den Ventrikeln müssen sie nachrücken, und sie thun dieses um so sicherer, als gerade am Ende der Kammersystole die Arterien ihren grössten Umfang der Länge und Quere nach, Vorhöfe und Venen ihre grösste Füllung erreicht haben, die sogleich wieder, anfangs langsam, dann schneller abzunehmen beginnt, sobald nach Beendigung der Systole die Atrioventricularklappen wieder den Eintritt des Blutes gestatten. Es existirt also, ganz abgesehen von der durch die

Dehnung der grossen Gefässe etwa erzeugten Locomotion, an dem ganzen im Pericard enthaltenen Herzen eine Bewegung, der zufolge unmittelbar vor der Ventricularsystole jeder beliebige Punkt des Herzens mehr nach rechts und oben liegt, als unmittelbar nach der Systole, mit alleiniger Ausnahme der Herzspitze, und der äussersten oberen und rechtseitigen Punkte. Es ist leicht einzusehen, wie während der Diastole der Kammern die Bewegung im entgegengesetzten Sinne zu Stande kommen muss.

Diese Art der Bewegung nun muss zwar streng von der Bewegung des ganzen Herzens, bei welcher auch die Herzspitze theilhaftig ist, geschieden, aber bei der Beurtheilung der letzteren sorgfältig in Rechnung gebracht werden. Vor Allem zeigt es sich, dass sie, welche für sich allein die beiden äussersten Grenzen des Herzens nicht überschreiten würde, vollständig innerhalb des Herzbeutels vor sich gehen kann; sie wäre am Ende in einer steinernen Kugel noch möglich. Sie wird aber, oder vielmehr die ihr zu Grunde liegenden, wechselnden Füllungsverhältnisse des Herzens werden eben deshalb vorzüglich geeignet sein, den horror vacui auch für etwaige andere Bewegungen zu befriedigen, und es bleibt immerhin wahrscheinlicher, dass der durch die Verkleinerung der Ventrikel gebildete Raum sogleich von den Vorhöfen ausgefüllt werde, als dass dieses durch die Lungen geschähe, die gerade durch ihren concentrischen Zug dem Herzbeutel-Cavum seine Aspirationskraft verleihen. Hiemit würde schon die Beeinflussung der Lungen durch die Herzbewegungen bedeutend und sehr zum Vortheile eines einfacheren Mechanismus reducirt. Aber auch die Bewegung der Herzspitze, und in Folge hievon die der anliegenden Lungenparthie nebst der gleichzeitigen Dehnung des entsprechenden Herzbeutelabschnittes müssen jetzt für kleiner als die der übrigen Herztheile erachtet werden. Alle Punkte nemlich zwischen den Extremen bewegen sich schon in Folge der wechselnden Füllungsverhältnisse während der Systole nach links und unten, aber nicht alle durchmessen die gleichen Räume, die den Endpunkten nächsten natürlich die kleinsten, die Theile in der Mitte, am annulus fibrosus die grössten. Kommt hiezu eine neue, nicht allzu grosse Kraft, welche in derselben Richtung auf das ganze Herz gleichmässig wirkt, so wird zwar die Herzspitze jetzt auch eine Bewegung erfahren, aber das proportionale Verhältniss der durchmessenenen Räume wird dasselbe bleiben, das heisst die Herzspitze wird in derselben Zeit einen kleineren Raum zurücklegen, als die Herzmitte. Wenn es daher irgend einmal möglich ist, einen Theil der vordern oder unteren Kammerfläche beim Menschen durch eine Wunde hindurch zu palpiren, so wird die an der systolisch erhärteten Stelle wahrgenommene Bewegung keinen richtigen Maassstab für jene der in der Concavität der linken Lunge verborgenen Herzspitze

gewähren. Ja eine solche Beobachtung, so unzweifelhaft sie wäre, würde für sich nicht einmal die gleichzeitige Bewegung auch der Herzspitze beweisen, welcher Beweis nur durch die Betastung dieser selbst geliefert werden kann und, wie wir wissen, geliefert wurde.

Ich habe in dieser Weise zu zeigen gesucht, wie die thatsächliche Bewegung des Herzens bei der Systole unter den gegebenen Dispositionen, und zwar mit besonderer Rücksicht auf die primären Lageverhältnisse sich begreifen lässt und verstanden werden müsse. Die von *Hamernik* so sehr betonte Einfalzung des scharfen Herzrandes kann aber, soviel muss noch bemerkt werden, durchaus nicht als Hinderniss dieser Bewegung betrachtet werden; selbst, wenn eine wirkliche Locomotion auch der äussersten Herzspitze in der That nicht bestünde, müssten ja doch bei den alternirenden Füllungszuständen des pericardialen Inhaltes die einzelnen Punkte jenes scharfen Randes fortwährend ihre relative Lage zur fixen Brustwand verändern. Nur darf und muss angenommen werden, dass hierbei der Herzrand nie aus seiner Einfalzung zwischen Diaphragma und Brustwand aufgehoben wird, sondern dass er sich einfach längs dieses Winkels oder in dieser Rinne verschiebt.

Schwieriger nun lässt sich die Möglichkeit der Bewegungen des Herzens bei Lageveränderungen des Körpers einsehen, und um so mehr, wenn statt der ursprünglichen Verhältnisse des Mediastinums bereits ein grosser Theil des Herzbeutels mit der vordern Brustwand verwachsen ist, da eine entsprechende Mitbewegung des letzteren die unabweisbare Voraussetzung für jene Fälle bildet, in welchen die supponirten Lageveränderungen des Herzens nach den Resultaten der Percussion, Palpation und Inspection so bedeutend erscheinen, dass schon eine ziemlich beträchtliche Quantität pericardialer Flüssigkeit für ihr Zustandekommen innerhalb des Herzbeutels und ganz ohne seine Bethheiligung keineswegs ausreichen würde. Ich halte es zwar nach dem, was ich bei ursprünglichen Lagerungsverhältnissen des Herzens gesehen, für wenig plausibel, dass das Herz ohne weiteres in der Brust hin und her fällt, wie die Frucht im Uterus, allein es besteht kein Zweifel, dass das Herz unter dem Einflusse der Schwerkraft steht, wenn auch hinreichend dafür gesorgt ist, dass es nicht jeder zufälligen Richtungsänderung derselben unbedingt folgen muss. Es herrscht eben bei aufrechter Stellung z. B. ein gewisses statisches Verhältniss zwischen der Schwere des Herzens und dem concentrischen Zuge der Lungen; dieses Verhältniss muss aber sogleich abgeändert werden, sobald man sich etwa auf die linke Seite legt. Die Schwerkraft, welche jetzt in dieser neuen Richtung wirkt, kommt dem Retractionsbestreben der Lungen an Einem Punkte zu Gute, an einem andern wirkt sie ihm entgegen, und wo es die räumlichen Ver-

hältnisse gestatten, wird sich demgemäss auch eine Aenderung der gegenseitigen Lage von Lungen und Herz gestalten. So wird die Herzspitze, welche in aufrechter Stellung nach unten gravitirte, es jetzt nach der Seite und nach vornen thun, und diese neue Richtung der Schwere wird einen messbaren *Effekt* haben, da sie von dem vor der Herzspitze gelagerten Lungenantheile benützt wird, um ihrem fortwährenden Bestreben zur Retraction zu genügen; genau so viel wird sich dieses Lungenstück zurückziehen, als es die neue Richtung der Schwerkraft erlaubt, aber genau so viel wird auch an einer andern, hier hinteren Stelle der Peripherie des Herzens in Anbetracht des hermetischen Verschlusses die Lunge sich ausdehnen müssen. Die Statik blieb dieselbe, aber mit der Aenderung in der Richtung der wirksamen Kräfte änderte sich auch der resultirende Effekt. Wie hiedurch der Anschein einer Verschiebung des Herzens bei Lageveränderungen des Körpers entstehen kann, wie Choc und Leerheit des Percussionsschalles ihre Stelle wechseln müssen, ist leicht einzusehen. Es fragt sich nur, ob hiebei das Herz wirklich im Ganzen fällt, mit andern Worten, ob z. B. bei linker Seitenlage bestimmte Punkte seiner vorderen Fläche eine andere mittlere Stellung zur Brustwand erhalten, und ob vor Allem auch Herzbasis und Spitze ihre entsprechenden stationären oder mittleren Berührungspunkte der Brustwand verlassen, um nach links sich zu bewegen. Man könnte vielleicht mit einigem Rechte behaupten, dass eine solche Bewegung, wenigstens in der Ausdehnung, welche man für sie anzusprechen beliebt, nicht hinreichend bewiesen erscheine, weil die Veränderungen des Chocs und der Percussion sich auch auf andere Weise erklären lassen, ja dass sie über einen gewissen, mässigen Grad hinaus unwahrscheinlich sei durch die enorme Zerrung des straff gespannten Mediastinums, welche sie voraussetzt, wobei überdiess die systolische Ortsveränderung des ganzen Herzens in Rechnung zu bringen ist. Nimmt man mit *Skoda* an, dass das Herz bei der Systole eine etwa 1" betragende Verschiebung nach links erleide, und fügt man hiezu die 2 Cmr. Spielraum, welche *Lotsbeck*, oder bis $3\frac{1}{2}$ Cmr., welche *Gerhardt* dem Herzen bei der linken Seitenlage gewähren, so erhalten wir eine wirklich staunenswerthe Beweglichkeit für ein Organ, das durch seine Lage mitten in der Brusthöhle mehr als irgend ein anderes geschützt erscheint. Bei einer solchen Mobilität sollte man wohl erwarten, das Herz werde sich in der Rückenlage auch von der vorderen Brustwand entfernen, was indessen selbst die Vertreter der extremsten Freizügigkeit des Herzens verneinen.

Was endlich die unbedingt angenommene Beweglichkeit des Herzens nach auf- und abwärts bei möglichst completer Ex- und Inspiration betrifft, so möchte der nähere Hergang hiebei sich nicht immer gleichmässig

verhalten und in manchen Punkten noch einer Aufklärung bedürfen. Für die normalsten Verhältnisse scheint es genügend, eine hebelartige Bewegung anzunehmen, wobei der bis zur Ursprungsstelle der pars tendinea herabreichende scharfe Rand des rechten Ventrikels das Hypomochlion bildet, eine Bewegung, die immerhin schon eine bedeutende Dehnung des vorderen Mediastinums voraussetzt. Es ist aber auch denkbar, obwohl der anatomische Befund bei möglichst primitiven Fällen eigentlich dagegen spricht, dass jener scharfe Rand ähnlich den untern scharfen Lungenrändern den Winkel zwischen Brustwand und Zwerchfell beim Ausathmen verliesse, um bei der nächsten Inspiration wieder in denselben zurückzukehren, so dass während der Zeit der vollkommensten Expiration ein entsprechender Theil der pars tendinea in direkte Berührung mit der Brustwand käme, oder vielmehr der vorderste Querstreif der pars diaphragmatica pericardii sich dem correspondirenden Abschnitte der pars costalis und sternalis des Herzbeutels anlegte. Erwägt man, dass hiedurch der räumliche Inhalt des Herzbeutels am Ende der Expiration um ein Beträchtliches verkleinert würde, so müsste man wieder den gegen die Concavität der Lungen zu gelegenen Theilen des Pericardiums eine bedeutende compensatorische Dehnung aufbürden, um zu begreifen, dass das Herz selbst nicht eine allseitige Zusammenquetschung erleide, wenn man nicht die Annahme vorzöge, dass alternirend mit dem untern auch ein oberer Abschnitt des Herzbeutels bei der Inspiration leer, bei der Expiration aber gefüllt werde, in welchem Falle wir der ersten unbewiesenen eine weitere unwahrscheinliche Hypothese anfügen müssten.

Lässt man ferner die gleichzeitigen Lageveränderungen der Lungen nicht unberücksichtigt, so wird man wieder versucht, die Grösse der respiratorischen Locomotion des Herzens um ein Wesentliches geringer zu schätzen, als die entsprechenden Erscheinungen der Palpation, Inspection und Percussion zu beweisen scheinen. Am meisten bei jugendlichen Individuen, wo ein freier Pleuraraum an der Vorderfläche des Herzens noch existirt, mag es der Fall sein, dass bei tiefster Inspiration der vordere Rand des oberen linken Lungenlappens nach vorne angezogen diejenigen Theile des Herzens bedecken wird, welche bisher durch ihre Berührung mit einem Intercostalraum den Choc vermittelten; durch die gleichzeitige, übermässige Ausdehnung der Hypochondrien als der beweglichsten und erweiterungsfähigsten Theile des Brustkorbs mag inzwischen der zungenförmige Fortsatz der linken Lunge eine überwiegende Ausdehnung nach unten und aussen erfahren, wodurch er verstreicht und der Herzspitze gestattet die Brustwand zu berühren, welche jetzt um einen Intercostalraum tiefer und zugleich mehr nach links den Choc erzeugen könnte. Bei

tiefster Expiration wäre es umgekehrt der zungenförmige Fortsatz, welcher den früheren Ort des Herzchojs bedeckt, indem er noch mehr nach vornen gegen das Sternum durch die concentrische Verkleinerung des Weichenumfanges geschoben wird, während sich die oberen, vorderen Ränder der Lungen in dem Maasse von dem Mediastinum entfernen, als sie bei tiefer Inspiration angezogen werden, und so höheren Theilen der vorderen Herzfläche die Berührung mit der Brustwand erlauben. Dass sich Alles wirklich so verhält sollte nicht behauptet, sondern nur zu zeigen versucht werden, wie bei primitiven Lagerungsverhältnissen des Herzens der Anschein einer respiratorischen Locomotion desselben lediglich durch gewisse Bewegungserscheinungen der angrenzenden Lungen erklärt zu werden vermögte. Auch muss bemerkt werden, dass alle hier vorgetragenen Erwägungen nur unter der Voraussetzung ihren bescheidenen Grad von Folgerichtigkeit in Anspruch nehmen, dass die im Eingang geschilderten Lagerungsverhältnisse als die eigentlich ursprünglichen zu Grunde liegen, und nicht etwa irgendwie entstandene, secundäre Veränderungen in dieser Beziehung bereits die vielseitigen Möglichkeiten des physikalischen Geschehens in irgend einer Weise modifizirt haben.