

XVIII.

Über die natürliche Disposition der Speiseröhre zur Divertikelbildung und über die histologischen Merkmale der Traktion und Pulsion.

Von

Dr. Anton Brosch,

Regimentsarzt und Prosektor am Militär-Leichenhof in Wien.

Seit Ribbert seine Lehre von der kongenitalen Anlage der Traktionsdivertikel veröffentlichte, hat die Frage nach der natürlichen Disposition der Speiseröhre zur Divertikelbildung eine gewisse Aktualität gewonnen.

Wenn man von den epicricoidalen Divertikeln und den kongenitalen Theorien absieht, so wurde es hinsichtlich der Traktionsdivertikel und der ösophagealen Pulsionsdivertikel oder, kurz zusammengefaßt: der Vorderwand-Divertikel noch nicht versucht, eine zusammenhängende Darstellung der natürlichen Disposition der Speiseröhre zu geben.

Ich habe zu diesem Zweck eine Reihe von normalen Speiseröhren an verschiedenen Stellen, eine ganze Speiseröhre und 23 Vorderwand-Divertikel an Serienschritten untersucht und die hierbei gemachten Beobachtungen der folgenden Darstellung zugrunde gelegt.

I. Die natürliche Disposition der Speiseröhre zur Divertikelbildung.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß man besonders unter den erwachsenen Bewohnern größerer Städte, aber auch kleinere Fabrikorte bei den zur Sektion gelangenden Leichen fast nur ausnahmsweise nicht veränderte Lymphdrüsen vorfindet. Stets sind diese Drüsen in größerem oder geringerem Maße anthrakotisch verändert. Gar nicht selten findet man nicht nur die Drüsenkapsel, sondern auch das umliegende mediastinale Zellgewebe etwas verdichtet und derber. Der Grad dieser Veränderung braucht durchaus kein besonderer zu sein und man kann, wenn man die anthrakotischen Drüsen gewaltsam abzerzt, in der Mitte dieser Adhäsionen ein Blutgefäß finden, in dessen

Umgebung das Bindegewebe eine noch dichtere Anordnung zeigt. Dieses perivaskuläre Bindegewebe haftet natürlich ebenso wie das Blutgefäß an zwei Stellen: einmal an der etwas verdickten Drüsenkapsel und zweitens an der Speiseröhrenwand. Zieht man Speiseröhre und Drüse auseinander, so entsteht an der Speiseröhrenwand eine flache trichterähnliche Einziehung und man sieht — wenn man es so nennen will — die Anlage zu einem Traktionsdivertikel.

Wenn man die Serosa der Speiseröhre in der Umgebung dieser Adhäsionen auf einer Seite des Gefäßstranges abpräpariert, so nimmt man an der Muskelhaut des Oesophagus eine Lücke wahr, welche die Form eines langgestreckten sphärischen Zweieckes besitzt und sich bei leichtem Zug an der Drüse beträchtlich erweitert. Häufig kommt es vor, daß solche Drüsen an der Trachea oder einem Bronchas fester haften und so zwischen Luftwegen und Speiseröhre eine festere Verbindung entsteht.

Man könnte nun einwenden, daß dies ja eben das Ribbertsche Gefäßbündel sei und Ribberts Lehre einer derartigen kongenitalen Anlage der Divertikelbildung auch durch die von mir gegebene Schilderung betätigt werde. Eine solche Entgegnung könnte fast bekehrend wirken, wenn ich es unterlassen hätte, auch an anderen Oesophagusteilen i. e. beträchtlich unterhalb der Bifurkation nach ähnlichen Verhältnissen zu suchen. Nun kann ich aber behaupten, daß man auch an tiefer gelegenen Stellen das Bindegewebe zwischen anthrakotischen Lymphdrüsen und Speiseröhrenwand etwas verdichtet findet und wenn man solche Lymphdrüsen oder ein ganzes Packet mit Gewalt vom Oesophagus abzieht, so kann man eine ganze Reihe von Gefäßen nachweisen, welche von verdichtetem Bindegewebe umgeben sind und durch Muskellücken in die Oesophaguswand eintreten.

Es ist dies, wie jedermann sogleich erkennt, eigentlich nichts anderes als das normale Verhältnis, das nur in dem Sinne eine Abänderung erfahren hat, daß längs der Gefäße der bindegewebige Zusammenhang zwischen Lymphdrüsen und Speiseröhrenwand ein festerer geworden ist. Dieses Verhältnis kann sehr wohl als eine natürliche Disposition der Speiseröhre

zur Bildung von Traktionsdivertikeln angesprochen werden, doch beruht es weder auf abnormen Bildungsvorgängen noch auf kongenitalen Anomalien, sondern lediglich auf den natürlichen Beziehungen der Lymphdrüsen zur Speiseröhrenwand.

Diese Beziehungen konnte ich noch in einer anderen Form nachweisen. Bei einer Speiseröhre fand ich an der Bifurkation ein walnußgroßes Packet von anthrakotischen Lymphdrüsen. Dasselbe war mit den Luftwegen fest mit der Speiseröhre anscheinend nur durch bewegliche flächenhafte Adhäsionen verbunden. An der unteren Grenze des Drüsenpaketes zeigte die Speiseröhre ein Divertikel, dessen Mündung $1\frac{1}{2}$ cm lang, oval geformt und mit seiner Längsachse in der Längsachse der Speiseröhre gelegen ist. Es ist ungefähr bohnen groß und macht in der unteren Hälfte, welche sich blasenartig durch einen Spalt der Längsmuskelhaut vorwölbt, den Eindruck eines Pulsionsdivertikels, während die obere Hälfte nach aufwärts gezogen erscheint und in Form einer Spitze endet.

Bei der Suche nach der Verwachsungsstelle oder einem bindegewebigen Strang zeigten sich etwas ungewöhnliche Verhältnisse. An der linken Seite ist das Bindegewebe nur in der unmittelbaren Umgebung von kleinen Gefäßstämmchen verdichtet. Diese perivasculären Bindegewebsverdichtungen ziehen schräg von vorne oben nach hinten unten und setzen sich links neben dem beschriebenen Divertikel fest. Eine direkte Zugwirkung konnten sie somit auf das Divertikel nicht ausüben. An der rechten Seite verlief ein auffallend dicker Nervenstamm (dem Vagus angehörig) über die Seitenfläche des Drüsenpakets, mit diesem fest verwachsen. Von da zog der dicke Nervenstrang nach abwärts über das Divertikel und zwar mehr über die rechte Hälfte. Er war mit der Spitze des Divertikels innig verwachsen. Die rechte Grenze des Divertikels bildet wiederum ein etwas verdickter, mit der Ösophaguswand fester verbundener Nervenstrang. Es ist demnach die Diastase der Längsmuskelhaut gewissermaßen durch eine doppelseitige festere Anheftung der Speiseröhrenwand an Nachbargebilde vorgezeichnet und zwar linkerseits durch perivasculäres und rechterseits durch perineurales verdichtetes Bindegewebe. Die Spitze der oberen nach aufwärts gezogenen

Divertikelhälfte ist ungefähr 1 cm von der Drüsenkapsel entfernt.

Dieser Fall ist ein Beweis, daß mitunter nicht nur das perivasculäre, sondern auch das perineurale Bindegewebe eine vorgezeichnete Bahn, gleichsam eine Brücke bildet, auf welcher eine Bindegewebsverdichtung von den Lymphdrüsen auf die Speiseröhrenwand übergreift.

Ich komme nunmehr auf einen Punkt zu sprechen, der nahe an das grenzt, was man als kongenitale Anlage zu bezeichnen pflegt. Liegen wie im obigen Fall Gefäß- und Nervenstränge nahe aneinander, so ist eine solche Stelle der Speiseröhre von Natur aus schwächer als die angrenzenden Wandteile. Sie werden daher bei Kontraktionen eine geringere Zusammenziehung und bei Innendruck eine geringere Stütze durch die Muskulatur erfahren, wenn sich von den Gefäßen und Nerven Teile in die Muskelhaut einsenken, also Muskellücken bilden. Diese sind für die Divertikelgenese von einiger Bedeutung. Sie interessieren uns daher bezüglich ihrer Topographie, Form, Größe und histologischen Beschaffenheit.

Die Muskellücken sind entweder durch den Eintritt von Gefäßen oder von Nerven, meistens aber durch einen gleichzeitigen Eintritt beider in die Muskelhaut bedingt. In seltenen Fällen stehen sie jedoch in keiner Beziehung zu diesen Gebilden. Wir wollen vorerst nur die Gefäß- und Nerveneintrittsstellen betrachten.

Topographie. Die Eintrittsstellen finden sich in der ganzen Ausdehnung der Speiseröhre vom Isthmus Oesophagi angefangen bis herab zur Cardia. Irgend eine besondere Wahrnehmung, daß die Eintrittsstellen in verschiedenen Höhen der Speiseröhre in größerer oder geringerer Anzahl angeordnet wären, konnte ich bisher aus meinem Untersuchungsmaterial nicht ableiten. Was ihre Lokalisation an der Peripherie des Oesophagus betrifft, so konnte ich feststellen, daß die Mehrzahl an den Seiten des Speiserohres sich vorfindet. In geringerer Anzahl finden sie sich an der vorderen und am seltensten an der hinteren Wand. Es wäre demnach auch mit Rücksicht auf diese Anordnung verständlich, warum die unter dem Oesophagus-

eingang sitzenden Divertikel immer nur an der vorderen und seitlichen, aber fast niemals an der hinteren Wand gefunden werden.

Form. Der Verlauf dieser Muskellücken zeigt bemerkenswerte Verschiedenheiten. Es gibt Lücken, welche nur die äußere Muskelhaut durchsetzen, indem die Gefäße nur bis zu dem zwischen den beiden Muskelhäuten gelegenen bindegewebigen Stratum vordringen und sich in demselben verzweigen. Andere Lücken durchsetzen alle Wandschichten bis auf die Mucosa. Der Verlauf dieser langen Lücken ist meist stufenförmig, indem das Gefäßbündel in radiärer (gerader) Richtung die äußere Muskelhaut durchsetzt, dann rechtwinklig in das intermuskuläre Bindegewebsstratum abbiegt und dann neuerdings in radiärer Richtung die innere Muskelhaut durchdringt. Fast ebenso oft findet man einen zwar geradlinigen, jedoch die Muskelhäute in schräger Richtung durchsetzenden Verlauf, wobei für die vordere und seitliche Wand als Hauptrichtung der Verlauf von vorne außen nach rückwärts innen dominiert. Andere Verlaufsrichtungen gehören an der vorderen Wand zu den Ausnahmen. Wir verstehen jetzt, warum so viele Traktionsdivertikel statt gerade nach vorne etwas mehr seitlich verzogen erscheinen.

Untersucht man die schräger verlaufenden Muskellücken genauer, so findet man insbesondere in der oberen Hälfte der Speiseröhre die Muskellücken nicht selten symmetrisch angeordnet, wodurch auf Querschnitten das vordere Mittelstück der Längsmuskelschicht förmlich isoliert erscheint. Endlich kommt es auch vor, daß diese schrägen, nur die Längsmuskelhaut durchsetzenden Gefäßlücken so nahe aneinanderrücken, daß sie eine keilförmige Gruppe von Längsmuskelbündeln aus dem Zusammenhang mit der übrigen Längsmuskelhaut abtrennen. Hierdurch kann unter geeigneten Umständen die Diastasenbildung sehr gefördert werden.

Die meisten Gefäß- und Nervenlücken sind vorne und seitlich¹⁾ gelegen. Es würden demnach die seitlichen

¹⁾ d. h. in einer Richtung, die vom Mittelpunkt des Oesophagusquerschnittes aus unter einem Winkel von ungefähr 45 Grad zur Sagittalebene (bezogen auf den Situs im aufrechtstehenden Menschen) nach

Wände eine beträchtliche Schwächung erfahren, wenn eine solche nicht durch eine eigentümliche Beschaffenheit der Muskelhaut verhindert würde. Die seitlichen Teile der Längsmuskelschicht zeigen nämlich eine beträchtliche, durch Anhäufung von Muskelementen bedingte Verdickung, welche dem freien Auge als Längenwülste erscheinen und auch so bezeichnet werden. Diese Längenwülste bilden in gewissem Sinne eine Kompensation für die vielen an den Seiten der Speiseröhrenwand befindlichen Gefäß- und Nervenlücken. Diese Kompensation erscheint um so notwendiger, als wir am häufigsten an den Seitenwänden gerade verlaufende Muskellücken vorfinden, die auf dem kürzesten Wege die Wand von außen nach innen durchsetzen und hierdurch eine empfindlichere Wandschwächung herbeiführen als die schrägen Muskellücken.

Im Gegensatz hierzu ist die vordere Wand besonders im oberen Teil der Speiseröhre relativ schwach. Sie kann stellenweise sogar auf eine Dicke von 7 Ring- und 5 Längsfasern reduziert sein, während sie an den seitlichen Teilen eine Dicke bis zu 10 Ring- und 30—40 Längsfasern erreichen kann. Die Schwäche der vorderen Wand im Bereich der oberen Oesophagushälfte ist eine physiologische Erscheinung und findet ihre Erklärung darin, daß die Wand auf diese Strecke dem hinteren membranösen Teil der Luftröhre wie einem pneumatischen Polster anliegt und sohin einer besonderen Stärke entbehren kann. An der vorderen Wand ist eine Kompensation überdies aus dem Grunde nicht notwendig, weil die Lücken entweder nicht beide Muskelhäute durchsetzen oder aber, wenn sie dies tun, stufenförmig oder schräge angeordnet sind.

Von dieser Regel gibt es auch seltene Ausnahmen. So findet man manchmal in der Mitte der vorderen Wand eine Gefäßlücke, welche in gerader (radiärer) Richtung die Längs-

links und rechts vorne verläuft. Die Schnittpunkte dieser Linien mit der vorderen Speiseröhrenwand bestimmen jedoch nur beiläufig die häufigste Lage der Durchtrittsstellen der Gefäße und Nerven. Die Durchtrittsrichtung derselben ist jedoch noch bedeutend schräger, so daß z. B. bei symmetrisch angeordneten Gefäßdurchtritten die nach rückwärts verlängerten Durchtrittsrichtungen sich weit vor dem Querschnittsmittelpunkt des Speiseröhres schneiden. Häufig fällt sogar der Schnittpunkt noch in die vordere Speiseröhrenwand.

faserschicht durchsetzt und in die Ringfaserschicht in der Weise eintritt, daß das Gefäß, sich verzweigend und wurzelartig ausbreitend der Mucosa zustrebt, diese noch teilweise erreichend. Die Muskellücke wird in einem mikroskopischen Querschnittspräparat von zwei abgerundeten, etwas kolbig verdickten Längsmuskelwülsten begrenzt, eine Wahrnehmung, die Hausmann bei seinen genau untersuchten Traktionsdivertikeln gleichfalls machte, indem er angibt, daß die Enden (Stümpfe) der Längsmuskulatur meist säulenförmig verdickt sind. Diese Analogie dürfte kaum als eine zufällige zu betrachten sein.

Riebold war der erste Untersucher, welcher dem Verlauf der Gefäße durch die Speiseröhrenwand und ihrer Dignität für die Divertikelgenese größere Beachtung schenkte. Er gibt an, daß diese Gefäße immer durch ziemlich beträchtliche bindegewebige Muskelinterstitien vom periösophagealen Gewebe aus zur Schleimhaut ziehen und daß sie oft schräge von oben nach unten verlaufen. Er erblickt hierin einen weiteren Grund dafür, daß die Traktionsdivertikel so auffallend oft schräge nach oben gerichtet sind.

Größe. An der Leiche finden wir immer nur einen bestimmten Größenzustand der Muskellücken, den Ruhezustand. Es ist aber anzunehmen, daß sich die Muskellücken bei den Kontraktionen der Speiseröhre unter gewissen Umständen erweitern. Kontrahiert sich z. B. eine leere Speiseröhre, so wird ihr Umfang beträchtlich kleiner, wie wir es an spastisch kontrahierten und durch die Totenstarre fixierten Speiseröhren sehr schön beobachten können. In diesem Falle werden auch die Muskellücken nicht größer, sondern eher kleiner. Anders liegen jedoch die Verhältnisse, wenn sich die Speiseröhre um einen verschluckten Bissen zusammenzieht. In diesen Fällen werden die Muskellücken größer, weil sich das Speiserohr nicht in dem Maße verkleinern kann, in welchem die Muskelfasern sich verkürzen. In diesem Sinne kommt dem habituellen Verschlingen großer Bissen sicherlich eine die Muskellücken erweiternde Wirkung zu. Im Ruhezustand können die Muskellücken bis zu 1 Millimeter breit sein und man wird kaum fehlgehen, wenn man annimmt, daß sie sich beim Verschlingen großer Bissen bis auf das doppelte erweitern können.

Bezüglich der Längendimensionen gilt die Regel, daß im Bereiche der Längsmuskelhaut die Länge die Breite um das drei bis fünffache übertrifft. In der Tat kann man an Speiseröhren nicht gar selten in der Längsmuskelhaut mit freiem Auge 4 bis 5 Millimeter lange Muskellücken beobachten. Höchstwahrscheinlich wird man in Zukunft, wenn an einem größeren Materiale häufiger auf diese Verhältnisse geachtet wird, noch viel größere Muskellücken beobachten können, deren Connex mit einem Gefäß- oder Nervendurchtritt noch nicht geschwunden ist. Bei derartigen Unternehmungen empfiehlt es sich, die Serosa von der Speiseröhre abzupräparieren. Es werden dann die Verhältnisse um vieles deutlicher.

Histologische Beschaffenheit. Das Gewebe der Muskellücken ist ein mehr oder weniger dichtes Bindegewebe, das in der Regel perivascular oder perineural angeordnet ist, doch scheint mir eine spezielle Beschaffenheit, die man mitunter bei ganz gesunden Menschen (Selbstmördern) antrifft, nicht unwesentlich zu sein. Diese Eigentümlichkeit besteht darin, daß die Muskellücken nicht durch Bindegewebe, sondern durch Fettgewebe erfüllt sind. Diese Fettgewebsherde können auch ohne Beziehung zu den Gefäßen und Nerven vorkommen und ist es sehr wahrscheinlich, daß diese letztere Art von Fettgewebsinseln in den Muskelhäuten wenigstens bei jugendlichen Individuen auf angeborenen Muscularis-Defekten beruht. Das Fettgewebe reicht in einzelnen Fällen von der Serosa bis zur Mucosa, so daß Bilder entstehen, welche lebhaft an das erinnern, was wir beim Herzmuskel als Fettdurchwachsung zu bezeichnen pflegen. Daß der Fettschwund und die Schrumpfung des Fettgewebes in solchen Muskellücken zu ähnlichen Konsequenzen führen kann, wie man sie bei der Bildung von manchen Bauchfellhernien (Präperitonealhernien) annimmt, ist sehr naheliegend.

Mit fortschreitendem Alter erleiden diese Fettgewebslücken gewisse Veränderungen. Durch die Aktion der Ringmuskelfasern wird die muskelfreie Lücke unmerklich aber stetig gedehnt, bis endlich die gelegentliche Bewältigung eines größeren Bissens oder Schluckes oder gar ein Brechakt durch eine nicht

mehr völlig zurückgehende Überdehnung den ersten Schritt zur Divertikelbildung einleitet.

Endlich gibt es noch eine Bildung an der Speiseröhrenwand, die zur Entstehung der Divertikel in Beziehung steht: der relativ selten vorhandene *Musculus pleurooesophageus*. Riebold berichtet unter anderem über zwei Fälle, in welchen durch entzündliche Schrumpfung dieses Muskels Traktionsdivertikel entstanden. Ich selbst habe etwas derartiges zwar nicht gesehen, verfüge aber über einen Fall, welcher die Beobachtungen Riebolds in höchst interessanter Weise ergänzt. Bei einem 21jährigen Selbstmörder fand sich unmittelbar neben dem Abgang eines linksseitigen *M. pleurooesophageus* eine Ruptur der Ringmuskelfasern, welche die durch den Muskel gebildete Diastase so weit nach aufwärts verlängerte, daß ein 1½ cm langer Schlitz entstand, durch welchen ein halbhaselnußgroßes Schleimhautdivertikel hindurchtrat.

Die natürliche Disposition der Speiseröhre zur Divertikelbildung liegt demnach in dem Vorhandensein von Gefäß-, Nerven- und Fettgewebslücken sowie in der gelegentlichen Existenz eines *Musculus pleurooesophageus*.¹⁾

Soll ein Divertikel entstehen, so muß zu dieser Disposition noch ein zweites Moment hinzutreten: entweder eine gesteigerte Pulsion oder eine Entzündung der genannten Gebilde. Im ersteren Fall entsteht ein primäres Pulsions-, im letzteren ein primäres Traktionsdivertikel. Die disponierenden Entstehungsorte sind — ich hebe dies besonders hervor — beiden Divertikelformen gemeinsam.

Diese Tatsache ist für das Verständnis der Divertikelgenese von fundamentaler Bedeutung, denn in Konsequenz derselben läßt sich die Zenkersche Lehre, daß die Traktionsdivertikel in jeder Beziehung anders geartete Bildungen seien als die

¹⁾ Bezüglich der epicricoidalen Pulsionsdivertikel kann die Stelle der von His herangezogenen embryonalen Nackenkrümmung an der hinteren Pharynxwand als natürliche Disposition gelten. Systematische mikroskopische Untersuchungen der hinteren Pharynxwände Erwachsener durch die Serienschnittmethode stehen noch aus. Möglicherweise werden sie uns auch andere Aufschlüsse über die histologische Beschaffenheit jener Gegend geben.

Pulsionsdivertikel, nicht mehr aufrecht erhalten. Freilich hat Zenker selbst unter Pulsionsdivertikeln zwar nicht *expressis verbis*, wohl aber dem Sinne nach nur die epiericoidalen Pulsionsdivertikel (Fischer) verstanden. Erst spätere Autoren haben seine Lehre auch auf die tiefersitzenden Pulsionsdivertikel ausgedehnt, oder aber unter dem Einfluß der Zenkerschen Lehre die tiefersitzenden Pulsionsdivertikel nicht als primäre Bildungen gelten lassen (Starck u. a.).

Beide Anschauungen sind hinsichtlich ihrer Exklusivität als irrig abzulehnen, denn das Befremdende der Übergangs- und Mischformen schwindet völlig, wenn man auf die natürliche Disposition der Speiseröhre zur Divertikelbildung gebührende Rücksicht nimmt.

II. Die histologischen Merkmale der Traktion und Pulsion.

Die Unterscheidung zwischen Traktion und Pulsion bei der Divertikelgenese wurde seit Zenker allgemein *acceptiert*, doch sind bisher die histologischen Merkmale der Traktion und Pulsion so wie sie sich an den Divertikeln zeigen, noch nicht besonders dargestellt worden, obwohl gerade in letzter Zeit die Befunde von gemischten und beginnenden Divertikeln sich mehrten und zur richtigen Deutung derselben die genaue Kenntnis der histologischen Spannungsmerkmale unerlässlich ist.

Wenn man sich, wie dies bisher in der Regel geschehen ist, nur auf die mit freiem Auge bemerkbaren Zug- und Druckspannungen beschränkt, so können bei der Untersuchung der Initialstadien von Divertikeln große Irrtümer unterlaufen. In diesen Fällen genügt es nicht, von einem schrumpfenden Zug zu sprechen, sondern man muß auch erkennen, von wo der Zug ausgeht, wo er inseriert und welche Veränderungen auf seine Rechnung gesetzt werden dürfen.

So wie das Bälkchen im Knochengewebe, so hat auch das Bindegewebsgerüst in jedem Organ eine eigentümliche Form, welche durch Zug- und Druckspannungen in ganz bestimmter Weise verändert wird. Zum Verständnis derselben ist die genaue Kenntnis der normalen

Architektur des Stützgerüsts in dem untersuchten Organ eine notwendige Voraussetzung.

In der Speiseröhrenwand, welche fast allein hier in Betracht kommt, ist es besonders das Stützgerüst der Muskelhaut, welches einen vorzüglichen Anhaltspunkt für die Beurteilung der Spannungsveränderungen abgibt. An Längsschnitten sehen wir die Maschen der Ringmuskelhaut, an Querschnitten die der Längsmuskelhaut, an Schrägschnitten oder bei Änderungen der Verlaufsrichtungen die bindegewebigen Maschen beider Stützgerüste.

Diese Maschen sind an normalen Speiseröhren unter normalen Verhältnissen im Ruhezustand der Muskulatur sowohl in der Ring- als auch in der Längsmuskelhaut rundlich. Ist die Ringmuskelhaut kontrahiert, so sehen wir an Querschnitten die bindegewebigen Maschen der Längsmuskelhaut in radiärer Richtung verlängert. Ist die Längsmuskelhaut kontrahiert, so sehen wir an Längsschnitten ein ähnliches Verhalten des Ringmuskelgerüsts. An der Leiche fand ich bei kontrahierten Oesophagus immer beide Muskelhäute gleichzeitig kontrahiert. Man muß daher — wenn man eine Speiseröhre auf den Bau ihres Stützgerüsts untersuchen will — stets und zwar schon bei der Sektion auf den Kontraktionszustand der Muskelhaut Rücksicht nehmen. Derselbe ist leicht zu erkennen. Eine kontrahierte Speiseröhre bildet eine fast drehrunde, fest anzufühlende Form. Eine schlaffe Speiseröhre präsentiert sich als ein in sagittaler Richtung abgeplatteter Schlauch. Nach meiner Erfahrung werden kontrahierte Speiseröhren außerordentlich viel seltener vorgefunden als schlaffe.

Ich war anfangs der Meinung, daß jede nicht sehr vorsichtige Behandlung eines Organes oder Gewebestückes bei den Manipulationen des Präparierens, Fixierens, Härtens, Einbettens, Schneidens und Färbens die Architektur dieser zarten Gerüstwerke wesentlich verändern muß. Dieses ist, wie der Vergleich mit vorsichtig hergestellten ungefärbten Gefrierschnitten beweist, glücklicherweise nicht der Fall. Offenbar besitzt auch das tote Bindegewebe noch einen Fond plastischer Spannung, der hinreicht, um seine während des Lebens innegehabte Form noch längere Zeit hindurch beizubehalten. Eine

wesentliche Veränderung führen nur länger andauernde oder erheblich stärkere Druck- oder Zugspannungen oder Vertrocknungen herbei. Die Kenntnis dieses Verhaltens ist wichtig, weil sie die Zulässigkeit der diagnostischen Verwertung der Bindegewebsarchitektur erweist.

Wenn man eine Reihe von ähnlich geformten Traktionsdivertikeln untersucht, so findet man eine auffällige Übereinstimmung der bindegewebigen Architekturen in den einzelnen Divertikeln. Hat man nach aufwärts gezogene Traktionsdivertikel vor sich, so zeigt die untere Wand im allgemeinen in der Richtung nach aufwärts und vorne in die Länge gestreckte Bindegewebsmaschen der Ringmuskulatur; die obere Wand hingegen rundliche oder sogar in der Verlaufsrichtung der Längsmuskelfasern abgeplattete Maschenräume. Herrschen in verschiedenen Bezirken eines Divertikels verschiedene Zugspannungen, so lassen sich dieselben mit großer Genauigkeit aus der Form der Bindegewebsmaschen in den einzelnen Abschnitten erkennen und führen uns auf Schrumpfungszentren, die wir sonst ganz übersehen würden. Multiple Schrumpfungszentren sind bei Traktionsdivertikeln gar keine Seltenheit. Am häufigsten findet man sie in initialen Divertikeln oder Wandnarben. Doch auch in ausgebildeten Divertikeln können sie vorkommen.

Reffungen findet man vorzüglich in der oberen Wand nach aufwärts gezogener Traktionsdivertikel. Sie kennzeichnen sich durch eine ziemlich grobe Wellung der Muskulatur in ihrer ganzen Dicke. Die Längsmuskelfasern sind S-förmig gebogen. Die Ringmuskulatur erscheint auf Sagittalschnitten in der Regel verbreitert und ihre Maschenräume durch Zusammenschiebung in sagittaler Richtung abgeplattet, in vertikaler Richtung dagegen verlängert.

Schrumpfende Teile lassen sehr genau den Grad der Schrumpfung erkennen, wenn sie aus verschiedenen Geweben zusammengesetzt sind, oder wenn zum mindesten einzelne Fasern einer andern Gewebeart in paralleler Anordnung eingeschaltet sind. In dieser Beziehung kommen fast nur Bindegewebs- und Muskelfasern in Betracht.

Sind beide Faserarten in annähernd gleichem Grade fein oder grob gewellt, so deutet dies auf eine geringere oder

größere Entspannung des ganzen Gewebekomplexes. Sind dagegen die Bindegewebsfasern gestreckt und die Muskelfasern fein gewellt, oder aber die Bindegewebsfasern fein gewellt und die Muskelfasern grob gewellt, so bedeutet dies in dem ersteren Fall eine beträchtliche Schrumpfung des Bindegewebes und in dem letzteren Fall außerdem noch eine allgemeine Entspannung des geschrumpften Gewebekomplexes. Die Muskelfasern müssen sich durch die eingetretene Verkürzung ihres ursprünglichen Lagers notwendigerweise in Windungen legen. In einem entspannten Gewebekomplex sind ihre Windungen erheblich stärker als die der gleichsinnig verlaufenden Bindegewebsfasern. Am schönsten und überzeugendsten kann man dieses Verhalten studieren an einzelnen aus dem Zusammenhang mit der übrigen Muskelhaut nach dem Schrumpfungszentrum zu herausgezerrten Muskelfasern. Insbesondere aber muß man sich hüten, aus der welligen Anordnung des Bindegewebes in willkürlich ausgewählten Schnitten auf eine Relaxation des ganzen Divertikels zu schließen, denn häufig genug findet man dann in den seitlich oder vertikal folgenden Schnitten stärker geschrumpfte Stränge, welche die Entspannung gleichsinnig verlaufender Fasern in der Umgebung genügend erklären.

Man hat demnach zu unterscheiden:

grobe Wellung und zwar

- a) Reffwellung, bei nachweisbar vorhandenem, an einem Ende der Wellungszone inserierendem Zug,
- b) Entspannungswellung, bei dem Mangel jeglicher im histologischen Bild nachweisbarer Zugspannungen,

feine Wellung und zwar

- a) Entspannungswellung, wenn sie Bindegewebe und Muskelfasern ziemlich gleichmäßig betrifft,
- b) Schrumpfungswellung, wenn die Muskelfasern in auffallend höherem Grade gewellt sind als das Bindegewebe, welches ihr Lager bildet.

Einen weiteren gleichfalls sehr wichtigen Aufschluß über die Beschaffenheit der Divertikel geben die Endigungen der Muskelhäute (Muskelstümpfe).

Bei Traktionsdivertikeln nimmt die Dicke der Ringmuskelhaut gegen die Spitze des Divertikels in der Regel all-

mählich ab. Die Längsmuskelhaut zeigt nur äußerst selten ein ähnliches Verhalten. Sie ist gewöhnlich nur wenig, oft auch gar nicht an der muskulären Bekleidung des Divertikels beteiligt. Ihre Endigungen sind an Querschnittsbildern verbreitert: „säulenförmig“ (Hausmann). Sie bilden gleichsam Eingangspfeiler.

Bei Pulsionsdivertikeln ist das Verhalten der Längsmuskelhaut in der Regel völlig anders. Ihre Stümpfe endigen bei einem entfalteten Divertikel (an Querschnittsbildern) nach kurzem Verlauf an der Divertikelwand fast ausnahmslos spitz zugeshärft. Die Ringmuskelhaut erstreckt sich stets etwas weiter auf die Divertikelwand und endigt ganz allmählich sich verjüngend.

Die Bindegewebsmaschen der Ringmuskelhaut sind auf Querschnittsbildern in der Nähe des Divertikels nicht sichtbar. Sie werden es erst nach weiterem Verlauf gegen die Kuppe, weil die Ringfasern dort eine mehr schräge Richtung einschlagen. Der Kuppe oder auch dem ganzen Fundusteil eines Pulsionsdivertikels fehlt eine regelmäßige Muskelhaut. An Stelle der Ringmuskelhaut sieht man parallel zur Divertikeloberfläche gestreckte Bindegewebsmaschen. Daß dieses durch Dehnung kollabierte Gerüstwerk der Ringmuskelhaut angehört, erkennt man daran, daß sich hier und da noch vereinzelte Muskelfasern in den Maschen nachweisen lassen. An der Kuppe selbst sind die Maschen bis zum gänzlichen Verschwinden ihres Innenraumes zusammengelegt. Dieses Verhalten findet sich bei Pulsionsdivertikeln so regelmäßig, daß man es diagnostisch für den Nachweis einer stattgehabten Pulsion verwerten kann.

Der Dehnungsdefekt an der Kuppe oder im mittleren Teil der Pulsionsdivertikel ist unverkennbar. Charakteristisch für denselben sind: die etagenförmig von innen nach außen an Größe zunehmenden Defekte der einzelnen Wand-schichten, die sehr spitz zulaufenden Endigungen der Muskelhäute und möglicherweise auch die eigentümliche vika-riierende Hypertrophie der *Muscularis mucosae*, welche ich in zwei walnußgroßen Divertikeln (Div. XVI und XVIII) feststellen konnte. (Vergl. dieses Arch. Bd. 176, H. 2.)

Die Untersuchung dieser Architekturverhältnisse ist insbesondere dann von Wichtigkeit, wenn es sich darum handelt, zu entscheiden, ob ein Divertikel angeboren ist oder nicht. So beobachtete ich bei einem über walnußgroßen epi-bronchialen Divertikel eine völlig normal dicke lückenlose Ringmuskelhaut.¹⁾ Dieselbe wies keinerlei Dehnungserscheinungen auf und war der Muskelsack überdies größer als der Schleimhautsack. Zwischen beiden Sackwänden befand sich im Bereich der Kuppe ein eigentümliches gallertiges Gewebe, das von feinen, meist gewellten und korkzieherartig gewundenen Fasern sowie zahlreichen Gefäßen mit sehr zarten Wandungen durchsetzt war. Nach dem Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung ist bezüglich der Muskelhaut des Divertikels eine stattgehabte Pulsion unbedingt auszuschließen (Fehlen des charakteristischen Dehnungsdefektes und jeglicher Spannungserscheinungen im Stützgerüst). Der Muskelsack ist demnach zweifellos angeboren. Nicht aber der Schleimhautsack. Dieser ist höchstwahrscheinlich erst durch Pulsion entstanden. Darauf weisen hin erstens die ungewöhnliche glatte Entfaltung der Schleimhaut (inklusive *Muscularis mucosae*) und zweitens die sonst nur schwer verständliche Relaxation des zwischen Ringmuskelhaut und Schleimhaut gelegenen gallertigen Gewebes. Man muß demnach annehmen, daß der Schleimhautsack bei der Geburt möglicherweise überhaupt nicht, gewiß aber nur in viel kleinerem Maße vorhanden war und sich erst während des Lebens langsam weiter entwickelt hat. Bei der Geburt muß sich dann in der Speiseröhrenwand zwischen Schleimhaut und Muskelsack ein (intramuraler) Gallertknoten befunden haben, welcher in weiterer Folge durch die Entwicklung des Schleimhautsackes während des späteren Lebens bis auf den geringen bei der Sektion vorgefundenen Rest geschwunden ist.²⁾

1) Vgl. dieses Archiv, Bd. 176, H. 2, wo dasselbe als Div. XV beschrieben und abgebildet ist.

2) Submuköse Geschwülste des Verdauungstraktes führen in der Regel zur Bildung von Polypen. Das Fehlen dieses Folgezustandes im vorliegenden Fall ist ein weiterer Beweis für die kongenitale Natur des Muskelsackes.

Literatur.

- Ribbert: Zur Kenntnis der Traktionsdivertikel des Oesophagus. Dieses Arch. 167. Bd.
 Hausmann: Zur Anatomie und Pathogenese der Divertikel der vorderen Oesophaguswand. Dieses Arch. 168. Bd.
 Riebold: Ein Beitrag zur Lehre von den Oesophagusdivertikeln. Dieses Arch. 173. Bd.
 Zenker: Krankheiten des Oesophagus. Handb. d. speziell. Path. u. Ther. von Zenker u. v. Ziemssen. 7. Bd. Leipzig 1877.
 Fischer: Über Sondierungsverletzungen und Divertikel des Oesophagus. Deutsches Arch. f. kl. Med. 78. Bd.
 Starck: Die Divertikel der Speiseröhre. Leipzig 1900.

XIX.

Der normale histologische Bau und die Sklerose der Aortenklappen.

(Aus dem Dr. Senckenbergischen pathologisch-anatomischen Institute zu
Frankfurt a. M.)

Von

Dr. J. G. Mönckeberg,

bisherigem I. Assistenten des Instituts.

(Hierzu 4 Figg. im Text und Tafel XI.)

I.

Über die Histologie der normalen Aortenklappen existieren nur recht wenige und keineswegs ausreichende Angaben, obwohl man bei der großen Literatur über akute Endocarditis eigentlich das Gegenteil erwarten dürfte. Veraguth empfand diesen Mangel und gab in seinen „Untersuchungen über normale und entzündete Herzklappen“ eine detaillierte Beschreibung des normalanatomischen Aufbaus der Klappen. Da seine Forschung sich aber im wesentlichen auf die Klappen der venösen Ostien erstreckte und deshalb die Aortenklappen von ihm nur beiläufig erwähnt wurden, da andererseits seit dem Erscheinen der Veraguthschen Arbeit die Technik namentlich in der Darstellung der elastischen Elemente große Fortschritte gemacht hat, muß der Betrachtung pathologischer Zustände an den Aortenklappen