

sonst das Sarcom-Stroma nicht identisch mit dem betreffenden Organ-Stroma ist, ergibt sich daraus, dass man in den Sarcom-Metastasen der verschiedensten Organe dasselbe Stroma findet.

Wenn ich die Resultate meiner Untersuchung zusammenfasse, so ergibt sich Folgendes:

Sarcome haben immer ein Stroma, das aus Gefässen besteht, und zwar aus Gefässen, die capillären Bau haben und solchen, die in ihrer Wand schon eine Schicht elastischer Fasern zeigen.

Manchmal treten zu diesen Gefässen noch Bindegewebe und elastische Fasern hinzu.

Das Sarcom-Stroma kann entweder neugebildet oder präformirt sein, und kann im letzten Fall grössere Gefässe enthalten.

Herrn Prof. von Hansemann danke ich bestens für die Anregung zu dieser Arbeit und seine vielfache Unterstützung bei derselben.

---

## XI.

### Ueber supravasale Pericard-Knötchen und Sehnenflecke.

Von

Dr. Gotthold Herxheimer,

s. Z. Vol.-Assistenten am Kgl. Pathologischen Institut zu Göttingen,

z. Z. Assistenten am Senckenberg'schen Patholog.-anatom. Institut zu  
Frankfurt a. M.

---

Als Periarteriitis nodosa wurden zuerst von Kussmaul und Maier kleine Knötchen beschrieben, welche sich über den meisten Arterien des Körpers vorfanden und welche späteren Untersuchungen zufolge auf Aneurysmenbildung beruhen. Während diese nun ausser am Herzen, wo sie naturgemäss an den oberflächlich gelegenen Coronargefässen leicht zu verfolgen sind, noch an vielen andern Gefässen sitzen und eine seltene Erkrankung

darstellen, hat Mason J. H. Knox jr.<sup>1)</sup> im vorvorigen Jahre den eben erwähnten makroskopisch gleichende Knötchen beschrieben, welche ebenfalls den Coronar-Arterien folgen; sie fanden sich jedoch nur am Herzen vor, schienen keineswegs eine seltene Erkrankung zu sein und hatten auch mikroskopisch keine Aehnlichkeit mit den oben erwähnten Bildungen. Soll es sich doch hier nie um Aneurysmen-Bildung handeln und sassen die Knötchen doch oberhalb der Gefässe, nicht in der Wand dieser. Knox irrt jedoch, wenn er schreibt, er könne nirgends eine ähnliche Angabe vorfinden; denn jene Knötchen, welche er beschreibt, werden schon, wenn auch kurz, von Virchow in seinen gesammelten Abhandlungen S. 888 und 889 erwähnt. Er spricht an dieser Stelle von Ependym-Verdickungen und schreibt: „Dieselben kleinen, perlartigen Knötchen sieht man nicht selten auf dem Visceralblatt des Herzbeutels, meist dem Gefässverlauf folgend.“ Weiter unten fährt er dann fort: „Ob diese eigenthümlichen Formen durch den Gefässverlauf bedingt sind, wie dies an dem Hornstreifen und an den sehnigen Granulationen der Arachnoides und des Herzbeutels wahrscheinlich ist, habe ich nicht eruiren können.“

Knox trennt diese Herzknotchen zwar vollständig von der Eingangs erwähnten Periarteriitis nodosa, erkennt aber auch bei ihnen Veränderungen der Elastica des Gefässes als das Primäre an und hält die Knötchen-Entwicklung für eine compensatorische Bildung, um die Folgen jener Gefässveränderung, d. h. eben eine Aneurysmen-Bildung hintan zu halten. Da eine solche aber nach vielen Autoren in derselben Weise mit einer Schwächung der Elastica beginnt, so hätten beide Bildungen doch manches Gemeinsame.

Auf Veranlassung von Herrn Geheimrath Orth, dem ich dafür meinen wärmsten Dank aussprechen möchte, habe ich im Anschluss an einen besonders deutlichen Fall jene Pericard-Knötchen genauer untersucht, und möchte jetzt über meine Befunde berichten, zumal da ich in der Grundauffassung über dieselben nicht mit Knox übereinstimmen kann und sie in jeder Beziehung völlig von der Periarteriitis nodosa trennen muss.

<sup>1)</sup> The Journal of experimental medicine 1899 p. 245.

Diese multiplen knötchenförmigen Epicard-Verdickungen oberhalb der Gefässe scheinen in der That keineswegs selten zu sein. Ich fand sie unter den letzten 23 Sectionen, die ich nicht alle selbst daraufhin durchsehen konnte, 5 mal und untersuchte mikroskopisch etwa 50 Knötchen. Diese Fälle betrafen, den älteren sechsten mitgerechnet, Leute im Alter von 19 bis 49 Jahren, und zwar 5 mal männliche, 1 mal eine weibliche Person. Es stimmt dies mit Knox's Fällen, welche sämmtlich männlichen Geschlechts und im Alter von 19—54 Jahren waren, nahezu überein. Er konstatirte in seinen Fällen 4 mal Herzhypertrophien, 4 mal Nephritiden, 2 mal Arteriosklerosen. Auf den Zusammenhang, den er zwischen diesen Erkrankungen und jenen Herzknötchen construirt, komme ich weiter unten zurück. Auch in meinen Fällen handelte es sich 4 mal um Veränderungen des Herzens, theils zugleich mit Arteriosklerose der Coronar-Arterien in 2 Fällen jedoch bot weder das eine, noch die anderen irgend welche sonstigen Veränderungen dar. Dass eine solche grob-sichtbare Veränderung der Gefässe oder des Herzens keine Vorbedingung für die Bildung der Knötchen ist, geht am deutlichsten aus meinem Fall VI hervor. Es handelte sich um einen 19jährigen Jüngling, der an einer Sepsis in Folge äusserer Verletzung zu Grunde ging, bei dem ich aber bei der Section am Herzen sonst keinerlei und auch im übrigen Körper fast keine Zeichen einer älteren Erkrankung fand.

Was den Sitz der Knötchen angeht, so fand ich sie an beiden Ventrikeln, an der Vorder- und Rückfläche des Herzens, entlang den longitudinalen Gefässen und hier wieder ganz besonders in der Gegend unterhalb der Atrio-Ventriculargrenze. Schon makroskopisch sassen sie fast stets nur an den Arterien; nur in einem Fall fand ich sie auch an Venen, wenn auch in weit geringerer Zahl, als an den Arterien desselben Falles. Mit Vorliebe scheinen sie Theilungsstellen zu entsprechen. Die Anzahl der Knötchen ist sehr verschieden; ebenso ihre Grösse. Manchmal findet sich nur hie und da ein kleines, manchmal sind die Arterien dicht besät mit massenhaften, knötchenförmigen Verdickungen, wie dies Knox sehr schön abbildet. Die einzelnen Knötchen sind oft makroskopisch kaum zu erkennen, — sehr viele finden sich überhaupt erst unter dem Mikroskop —, andere sind gut Steck-

nadelkopf-gross. Am blutgefüllten Herzen sind sie leichter zu erkennen, als am herausgeschnittenen; kleine, im Gefäss befindliche Luftblasen können leicht mit ihnen verwechselt werden. Besonders auffallend und von Wichtigkeit ist nun, dass ich in sämtlichen 6 Fällen ausser den Knötchen auch Sehnenflecke fand, gewöhnlich einen grossen und eine Anzahl kleiner, oft kaum erkennbarer Pericard-Verdickungen. Knox erwähnt nur gelegentlich an den Herzen mit den Knötchen gefundene Sehnenflecke. In 2 Fällen sah ich ein Mittelding zwischen Pericard-Knötchen und Sehnenfleck, indem etwas grössere Gefässstämme sammt Gabelungen von einer Sehnenscheiden-artigen Pericard-Verdickung, also einer Art fortgesetzten Knötchens überzogen sind. Solche erwähnt Orth<sup>1)</sup>: „Kleinere in diese Gruppe der Sehnenflecke gehörige Verdickungen finden sich häufig als schmale Streifen über und neben den grösseren Aesten der Coronar-Arterien.“ Auch Ribbert schreibt<sup>2)</sup>: „Es ist lange aufgefallen, dass sie (streifenförmige Sehnenflecke) in dieser Gestalt nicht selten die grossen Gefässstämme, zumal auf dem rechten Ventrikel, begleiten“. Ribbert fährt weiter unten fort: „Es kommt auch vor, dass neben grossen Flecken zahlreiche kleinste, knötchenförmige, einem Tuberkel an Grösse gleichkommende Dinge vorhanden sind.“ Er erwähnt aber hierbei keine Beziehungen dieser zu den Gefässen.

Zum Zwecke der genaueren mikroskopischen Untersuchung machte ich Serienschnitte durch eine Anzahl Stücke von allen 6 Fällen und erhielt auf diese Weise Serienschnitte von fast 50 Knötchen. Die Stücke wurden in Müller'scher Flüssigkeit + Formol und dann in Alkohol von steigender Concentration gehärtet und vorzugsweise mit Hämatoxylin-Eosin, van Gieson'scher Färbungsflüssigkeit und auf elastische Fasern nach Weigert gefärbt.

Was den mikroskopischen Sitz der Knötchen betrifft, so befinden sie sich oberhalb von Gefässen, in ausgeprägten Fällen eine deutliche Hervorragung über das übrige Pericard darstellend. Sie sitzen nicht etwa in der Adventitia der Gefässe, sondern ein directer Zusammenhang mit diesen besteht nicht. Am

<sup>1)</sup> Lehrbuch Berlin 1887 S. 134.

<sup>2)</sup> Dieses Archiv Bd. 147 S. 193.

Deutlichsten ist dies daraus zu erkennen, dass ich mehrfach zwischen Gefäss und Knötchen noch dünne Muskelbündel oder auch Nerven fand. Da die elastischen Fasern unter dem Knötchen verlaufen, die Deckzellen oft noch in ausgedehnter Weise oberhalb gefunden werden, so gehen die Knötchen zweifelsohne aus der dünnen Bindegewebsschicht hervor, welche zwischen letzter elastischer Fasernlamelle und Deckzellen gelegen ist, und in welche Meyer<sup>1)</sup> und Ribbert auch die Bildung der Sehnenflecke verlegen. Mikroskopisch lässt sich noch besser als makroskopisch verfolgen, dass die Pericard-Knötchen besonders in der Nähe von Theilungsstellen der Gefässe ihren Ursprung nehmen und nach der Theilung nur das Hauptgefäss oder auch beide Gefässe eine Strecke weit verfolgen. Unter 49 Knötchen fand ich 36 über oder in der Nähe von Gefässverzweigungen.

Die Form des Knötchens ist durchaus wechselnd. Während es auf dem Durchschnitt gewöhnlich als einfaches knötchenförmiges Gebilde mit wenig überhängenden Rändern erscheint, kann es allerhand andere Formen annehmen; so habe ich sattelförmige, dreigetheilte, spornartige, seltener pilzförmige mit überhängendem Rand gesehen. Ebenso variiert die Grösse; manchmal gerade nur zu erkennen und nur den Bruchtheil des Gefässumfanges bedeckend, können sie mehrere mittelgrosse Arterien gleichzeitig an Breite noch bedeutend überragen.

Das Knötchen besteht im Ganzen aus derbem Bindegewebe, dessen breite, der Oberfläche parallel gerichtete Faserbündel bald dicht an einander liegen, bald durch weitere Spalten getrennt sind. Die ersten und letzten Knötchenschnitte, welche bei Serien erscheinen, also die Randstellen, sind am zellreichsten. Bei den andern Schnitten enthält der äussere Rand besonders in seinen seitlichen Abschnitten am meisten Zellen. Es erinnert dies an die Intimaplatten bei arteriosklerotischer Aorta, welche auch am Rande am zellreichsten sind und deutet wohl, wie dies auch Ribbert für die Sehnenflecke angiebt, auf ein excentrisches Wachsthum hin. Unterhalb von Knötchen findet sich manchmal zwischen ihnen und den Gefässen, besonders aber seitlich um Nerven oder kleine Gefässe herum, Ansammlung von Rundzellen. Als nicht mehr wachsende Knötchen sind solche aufzufassen,

<sup>1)</sup> Inaug.-Dissert. Zürich 1896.

welche, wie dies bei einer grossen Zahl der von mir untersuchten Knötchen der Fall ist, überhaupt keine Zellen enthalten oder keine mehr enthalten. Gefässe sah ich in ihnen nur selten, grössere nie. Spalten, welche mit cubischen Endothelien, beziehungsweise Epithelien ausgekleidet waren, und welche derartigen Bildungen in Sehnenflecken entsprachen, habe ich in einigen Knötchen gesehen, in der Mehrzahl derselben jedoch nicht. Auf ihre Erklärung und Entstehung komme ich weiter unten bei den Sehnenflecken zurück. Ausser diesen eigentlichen, die Oberfläche überragenden Knötchen fanden sich in andern Fällen oberhalb der Gefässe nur einfache verdichtete Stellen im Pericard selbst. Sie wuchsen entweder in folgenden Schnitten und gingen so in eigentliche Knötchen über, oder sie verschwanden bald wieder, so dass man an noch in Bildung begriffene Knötchen denken kann oder an einen, — der weniger wirksamen Ursache entsprechend —, nicht zum eigentlichen Knötchen führenden Process. Die Verdichtung hebt sich von dem lockeren umgebenden Bindegewebe oder Fettgewebe gut ab und sitzt stets oberhalb von Gefässen; sie geht aus derselben Bindegewebsschicht hervor, wie die Knötchen. Solche Verdichtungen konnte ich ganz im Beginn ihres Entstehens finden und dabei feststellen, dass die erste Andeutung einer solchen an der freien Pericardseite vor sich geht; später erst wird der übrige Theil jener Bindegewebsschicht betroffen. Die verdichtete Stelle besteht aus derben, parallelen Faserbündeln, welche gewöhnlich bogenförmig gestaltet sind. Der Bogen ist nach oben zu offen. Diese ersten Verdichtungen sind besonders bei Anwendung der Weigert'schen Färbung auf elastische Fasern zu erkennen, da sie sich hierbei diffus blau färben. Ist die Bindegewebsschicht ganz eingenommen oder auch schon früher, so wird ein Druck auf die darunter gelegene letzte elastische Faserlamelle ausgeübt; denn diese ist unterhalb der Verdichtung dieser entsprechend eingebogen. Schon in diesem Stadium zeigt sie aber eine Verbreiterung. Hat sich dann ein eigentliches Knötchen gebildet, welches man sich als ein allmählich wachsendes vorzustellen hat, so erscheinen, wie erwähnt, erst zellreichere, dann zellärmere Bilder. Den noch wachsenden zellreichen Aussenpartien entsprach sicher auch der Beginn des eigentlichen Knötchens. Ein solches ist, wenn es

eine gewisse Grösse erreicht hat, überaus reich an elastischen Fasern, die auch aus jener Verbreiterung und Wucherung der letzten elastischen Faserlamelle hervorgehen, beziehungsweise von hier ihren Ursprung nehmen, wie dies ja auch vom Sehnenfleck bekannt ist. In seltenen Fällen, und fast nur wenn die Knötchen oberhalb von Venen sassen, sah ich keinen Beginn mittels Verdichtung, sondern das Knötchen schien gleich als zellreiche, allmählich wachsende Emporragung begonnen zu haben. Theilte sich ein Knötchen in mehrere nach der Bifurcation einer Arterie, so waren beide zunächst noch durch eine derbere Zwischenschicht verbunden, welche dann allmählich verschwand. Der ganze Bildungs-Process der Pericard-Knötchen würde also zunächst einer Hypertrophie der Bindegewebsfasern auf Kosten des Zwischengewebes, dann aber auch einer Hyperplasie von Bindegewebe, dem eigentlichen Knötchen, entsprechen. Als Ursache liesse sich am Besten eine chronische Reizung annehmen; dem ersten Beginn der Verdichtung entsprechend müsste das wirksame Agens von der freien Pericardseite her einsetzen. Worin diese Reizung bestehen könnte, darauf komme ich unten zurück. Jene verdichteten Anfangsstadien mit ihren bogenförmigen, nach unten convexen Bindegewebsbündeln und den Druckerscheinungen auf das darunter liegende Gewebe erinnern an Durchschnitte von Hühneraugen. Auch hier die bogenförmigen neugebildeten Hornmassen und die Abflachung der Papillen unter diesen. Auch hier handelt es sich ja um Hyperplasie in Folge chronischen Druckes. Von den bisher beschriebenen Pericardknötchen glaube ich andere Bildungen völlig trennen zu müssen, welche ich selten sah und welche keine lokalen, oder sonstigen Beziehungen zu Gefässen aufwiesen. Es handelte sich nemlich um ganz weiche Bildungen, welche eine grosse Menge von Rundzellen und ferner viele kleine Capillaren enthielten und welche in den ersten Schnitten im Niveau des Pericards sassen, in späteren als kleine Polypen die Oberfläche überragten, stets aber ihren Zell- und Gefässreichthum beibehielten. Ob diese das Residuum einer Entzündung oder eine entwicklungsgeschichtlich angelegte oder ausgebildete Anomalie darstellen, kann ich nicht entscheiden. Auf jeden Fall scheinen sie mir mit jenen den Gefässen folgenden derben Pericardknötchen nichts zu thun zu haben.

Besonderes Gewicht legt Knox auf die Veränderungen der Gefässe unter den Knötchen. Die Intima soll öfters gewuchert getroffen werden, aber nicht an der Pericardseite des Gefässes unterhalb der Knötchen. Media und Adventitia sollen wenig verändert sein. Vor Allem aber sollen *Elastica interna* und *externa*, besonders letztere sehr häufig grade unterhalb der Knötchen stark vermindert, beziehungsweise geschwunden sein. Im Gegensatz hierzu fand ich die Intima im Ganzen stets von normaler Breite, höchstens bestand öfters geringe Zellvermehrung direct unterhalb der Knoten, sicher aber nicht an anderen Stellen des Gefässumfanges. An solchen war eine Intima-Wucherung nur zu bemerken, wenn Atherom vorhanden war, oder die Intima schien auf dem Schnitt verbreitert, wenn es sich um den Beginn einer Gefässtheilung handelte. Da ja gerade bei den Knötchen dieser Sitz besonders häufig ist, ist es nicht ausgeschlossen, dass es sich bei den Knox'schen Schnitten hierum handelte. Die *Elastica interna* fand ich stets als scharfe Linie und unverändert; die *externa* dagegen war in den verschiedenen Schnitten sehr verschieden. Nur sehr selten stellte sie eine geschlossene Linie dar, gewöhnlich war dies nur an einzelnen Stellen des Umfanges der Fall, während sie an anderen in ein dichtes Netzwerk aufgelöst war. Auch ihre Stärke wechselte in ausserordentlich grossen Grenzen. Auf jeden Fall übertraf die *Externa* nicht stets, wie dies Knox angiebt, die *Interna* an Stärke. Das verschiedene Verhalten der *Elastica externa* fand sich nicht nur an verschiedenen Gefässen, sondern auch an verschiedenen Stellen desselben Gefässes. Häufig fand ich allerdings eine Auflösung und Schwund der *Elastica externa* an der Pericardseite des Gefässes; sie lässt sich wohl durch die verschiedenen Contractionszustände erklären, indem das umgebende Muskelgewebe einen Druck ausübt und so die *Elastica* zusammenhalten kann, der ja an der Pericardseite fehlt. Diese Schwächung der *Elastica externa* entsprach nun nicht den Knötchen, sondern bestand auch ohne solche. In einigen Fällen allerdings war gerade an Stellen, wo Knötchen sassen, unter diesen und noch weiter nach der Seite hin eine Abnahme der *Elastica externa* zu constatiren, in mehreren Fällen dagegen erschien die *Externa* gerade unter Knötchen stärker entwickelt, als im übrigen Gefässumfang. Ein Abhängigkeits-Ver-



hältniss zwischen Knötchen und Veränderungen der Gefässe und besonders ihrer elastischen Membranen bestand also in meinen Schnitten auf keinen Fall. Die Ursache für die Entstehung der Knötchen müssen wir also wohl wo anders suchen.

Zu diesem Zwecke verlasse ich nun die Beschreibung derselben, um kurz über die untersuchten Sehnenflecke derselben Fälle zu berichten. Die Angabe Ribbert's und Meyer's, dass die Sehnenflecke aus der Bindegewebsschicht zwischen letzten elastischen Fasern und Deckzellen hervorgehen, kann ich vollauf bestätigen. Nach Ribbert und Meyer, wie nach meinen Schnitten stimmt auch Bau und Entstehungsweise im Ganzen mit dem eben von den Knötchen Gesagten überein. Rundzellen-Anhäufung habe ich unter Sehnenflecken zwar mehrfach in bedeutend stärkerem Maasse gesehen, doch kommt sie ja, wie erwähnt, auch bei den Knötchen vor, wenn auch, den kleineren Knötchen entsprechend, in geringerem Maasse. Eine Art von Riesenzellen, welche ich in kleinen Sehnenflecken fand, welche wohl besser als Pericard-Verdickungen zu bezeichnen sind, schien den Anfang einer Gefässbildung darzustellen; doch kam es auch hier nicht zur Bildung von vielen oder grösseren Gefässen. Auch das Verhalten der elastischen Fasern ist dasselbe, wie bei den Knötchen. Der grösste Unterschied besteht anscheinend in jenen von Meyer zuerst beschriebenen epithelbekleideten Spalten und Buchten. Sie finden sich selten bei den Knötchen, in Sehnenflecken oft massenhaft. Aber auch hier ist kein principieller Unterschied; finden sie sich doch auch bei den Knötchen, wie erwähnt, und giebt es doch auch Sehnenflecke ohne solche. Besonders jene kleineren flächenhaften Epicard-Verdickungen enthalten die Spalten nur in mässiger Zahl. Die Genese der Spalten wird diesen quantitativen, nicht principiellen Unterschied leicht erklären. Gehe ich also nun zu dieser über, im Gegensatz zu Meyer, welcher die Frage offen lässt, ob Bindegewebs- oder Epithelwucherung das Primäre bei den Sehnenflecken ist, so glaube ich, dass auch hier die Bindegewebswucherung der Epithelwucherung vorangeht und das für den Sehnenfleck Charakteristische darstellt. Dafür scheint mir zu sprechen, dass man bei glatten, nicht überhängenden Pericard-Verdichtungen, welche also auch wohl den Anfangsstadien entsprechen, die Spalten kaum sieht; ferner, dass gerade

an den Seiten des Sehnenfleckes sich Endothelwucherung findet, wie ich dies neulich in einer Arbeit über die serösen Häute beschrieb.<sup>1)</sup> Der Sehnenfleck wirkte also hier ebenso, wie jeder Fremdkörper oder jede Auflagerung; ferner sind seit der Meyer'schen Arbeit jene Spalten auch unter anderen Umständen gefunden worden, wo sie sicher secundär sind; so häufig bei älteren, wie frischeren Fällen von Entzündungen seröser Häute, ferner von Rosenstein<sup>2)</sup> in Adhäsionen. Auf dieselbe Weise, wie hier, lassen sich die Epithel ausgekleideten Spalten auch im Sehnenfleck leicht als etwas Secundäres auffassen und würde gleichzeitig der oben beschriebene quantitative Unterschied in grossen Sehnenflecken, kleineren Epicard-Verdickungen und jenen Knötchen erklärt. Ich glaube nemlich, dass die Deckzellen in den letzteren Fällen der Bindegewebswucherung folgen und so auch im Beginn der Sehnenfleck-Bildung, dass aber bei dem excessiven Bindegewebs-Wachsthum dieser das Bindegewebe, durch das überziehende Epithel an verschiedenen Stellen durchbricht, um nun, jeden Druckes entledigt, nach allen Seiten hin sich auszubreiten. So entstehen die Pilzformen, und jene Durchbruchstellen bilden die Stiele d. h. die Verbindung mit dem darunter gelegenen Bindegewebe, wie ich dies oft gesehen habe. Deckzellen sind in diesen Stielen natürlich nie vorhanden, wohl aber zwischen ihnen. Und hier habe ich in der That öfters dieselben erhalten gesehen, theils nur den Boden jenes naturgemäss entstandenen Spaltes bedeckend, theils auch auf die sonstige Umrandung desselben gewuchert. Das Deckepithel bekleidet aber natürlich den durchgebrochenen Sehnenfleck auch, wie jeden Fremdkörper; darauf ist die Wucherung an den Seiten des Sehnenfleckes zu beziehen. Wenn nun der überhängende Theil des Sehnenfleckes, der ja an seiner Unterfläche jetzt auch Deckzellen trägt, mit dem darunter gelegenen, vom ursprünglichen Deckepithel bekleideten Pericard verwächst, so müssen hier, wie dies Meyer beschreibt, jene Spalten und Buchten entstehen. Diese bisher erwähnten müssen naturgemäss der Oberfläche, beziehungsweise den elastischen Fasern parallel verlaufen und entweder der Stelle entsprechen, wo die Deckzellen ursprünglich gesessen, oder in Folge der ersten Bindegewebs-

<sup>1)</sup> Dieses Archiv, Bd. 162, S. 443.

<sup>2)</sup> Rosenstein: Zeitschrift für klin. Med. 1900 S. 142.

wucherung weiter in den Sehnenfleck hinein verschoben sein. In dieser Lage und Richtung habe ich nun die Spalten hier auch stets gesehen. Ausserdem aber ist die Oberfläche des Sehnenfleckes mikroskopisch gewöhnlich nicht glatt, sondern zeigt mehr oder weniger tiefe Einsenkungen und Buchten, die von Deckzellen ausgekleidet sind; durch theilweise Abschnürung dieser entstehen auch hier leicht von Deckzellen umrahmte Spalten, welche in vielen Schnitten abgeschlossen erscheinen. Diese können natürlich jede Richtung annehmen. An Serienschnitten fand ich öfters zunächst Schnitte, in denen jene Spalten im Zusammenhang mit aussen standen, später traf ich Verwachsungen und so abgeschnürte, in diesen Schnitten völlig geschlossen erscheinende Spalten, die dann ziemlich weit im Innern des Sehnenfleckes liegen können. Am Besten konnte ich dies an einem Sehnenfleck verfolgen, den ich wie Meyer einen zottigen nennen möchte. Makroskopisch, wie mikroskopisch fand sich hier ein wahres Gewühl kleinerer und grösserer, spitzer und runder Zotten. Hier fanden sich jene Spalten natürlich massenhaft, während sie sich bei den geringen Pericard-Verdickungen und den Pericard-Knötchen, bei welchen das in mässigen Grenzen gewucherte Bindegewebe nicht durch die Deckzellen durchbricht und die daher gewöhnlich nicht Pilzform annehmen, seltener finden. Immerhin konnte ich bei einigen Knötchen solche Spalten als durch Verwachsung überhängender Theile und durch Abschnüren von Oberflächen-Einsenkungen entstanden nachweisen. Durch diese Genese der Spalten wird es erklärlich, warum sie sich bei den Sehnenflecken so viel häufiger, als bei den Knötchen finden.

Aus allen im Vorhergehenden beschriebenen Beobachtungen muss ich den Schluss ziehen, dass jene Pericard-Knötchen und die Sehnenflecke als durch denselben pathologischen Process entstanden aufzufassen sind. Ausser der Uebereinstimmung der histologischen Verhältnisse finden sich nun auch Uebergänge zwischen ihnen. Als solche erwähnte ich schon Pericard-Verdickungen, welche nicht in Knötchenform, sondern langgestreckt, Sehnenscheiden-artig Gefässen folgten. Ferner fand ich mehrere Pericard-Verdickungen, welche in Serienschnitten im Anfang über Gefässen lagen und Knötchen entsprachen, während sie in den folgenden Schnitten in von den Gefässen unabhängige grössere

Pericard-Verdickungen übergangen. In einem Fall fand ich in denselben Schnitten, also dicht beieinander mehrere kleine, jenen Gefässknötchen durchaus gleichende, knötchenförmige Hervorragungen, welche aber nicht oberhalb von Gefässen sasssen. Die Bindegewebsschicht unter den Knötchen war auch im Ganzen etwas verdickt. Dieser Fall beweist auch, dass die Knötchen nicht an Gefässveränderungen gebunden sein können, sondern dass der fast stets vorhandene Zusammenhang mit den Gefässen ein anderer sein muss, wie später erläutert werden wird.

Gegen die Gleichstellung der Sehnenflecke und der beschriebenen Knötchen führt Knox an:

1. Die Multiplicität der Knötchen, — allein es können die Sehnenflecke auch multipel sein, sodann können die kleinen Knötchen viel leichter in grösserer Zahl vorkommen.

2. Ihre Kleinheit, — allein es giebt auch kleine Sehnenflecke, ja auch Knötchen ohne Gefässe.

3. Die Beziehungen zu den Gefässen.

Wie aus obiger Beschreibung meiner Schnitte hervorgeht, habe ich zwischen Gefäss und Knötchen noch Muskeln und Nerven gesehen, so dass kein localer Zusammenhang zwischen ihnen bestehen kann. Die Veränderungen der Gefässe sind minimal, besonders die der elastischen Membranen. Sie können also meinen Schnitten nach auch nicht das Primäre sein. In sehr seltenen Fällen können jene Knötchen auch vorkommen, ohne dass sich Gefässe unter ihnen befinden. Ich kann daher den Zusammenhang der Gefässe und Pericard-Knötchen nur als einen äusserlichen, mechanischen auffassen.

Im Gegensatz hierzu kam Knox zu dem Schluss, dass seine Knötchen nicht den Sehnenflecken entsprachen, sondern eine Folge der verminderten Gefäss-Elastica, besonders der Externa seien. Diese Schwächung der Elastica soll eine Folge unregelmässigen Herzdruckes, — in den meisten Fällen fanden sich Herzfehler —, bei unregelmässiger Lebensweise, starkem Alkoholgenuß, angestrenzter Arbeit u. s. w. sein, wobei die ungeschützte Pericardseite des Gefässes natürlich mehr leiden muss, als die geschützte Myocardseite. Die Knötchenbildung soll dann eine compensatorische Einrichtung sein. Diese teleologische Erklärung befriedigt keineswegs, zudem macht Knox keinerlei Angaben,

auf welchem Wege und warum dann jene Knötchen entstehen. Ausserdem widerlegt er sich selbst, wenn er angiebt, dass er nur in zwei Dritteln seiner Fälle jene *Elastica*-Veränderungen fand. Wie kann diese dann das Primäre, jene Knötchenbildung eine Anpassungs-Erscheinung sein; wozu entstanden sie dann im letzten Drittel der Fälle? Da ich in Folge meiner Befunde überhaupt jene *Elastica*-Abnahme und Beziehungen von Gefässveränderungen zu den Pericard-Knötchen leugnen muss, so ist auch dieser Einwand Knox's gegen die Gleichstellung der Knötchen und der Sehnenflecke nicht stichhaltig. Indem ich daher aus schon auseinandergesetzten Gründen eine solche Annahme, muss ich nun auf die Genese der Pericard-Verdickungen eingehen und dabei zu erklären suchen, warum jene Knötchen gerade den Gefässen folgen.

Es giebt 3 Erklärungsversuche für das Zustandekommen der Sehnenflecke. Zunächst die älteste Vorstellung, dass sie nemlich aus einer umschriebenen Pericarditis hervorgingen. Der Mangel klinischer Symptome, der häufige Befund, die scharfe Begrenzung und Multiplicität, das allmähliche Wachsthum, der Beginn in der Bindegewebsschicht zwischen letzter elastischer Fasernlamelle und Deckzellen, der fast typische Sitz, das Fehlen von Veränderungen der Herzwand selbst sind mit Recht gegen diese Vorstellung von der Genese der Sehnenflecke eingewandt worden. Eine zweite Theorie ist die des chronischen Druckes. Sie hat ihre Hauptvertreter in Friedreich und Orth. Die Lieblingssitze der Sehnenflecke, das häufige Vorkommen und das statistisch erwiesene vorzugsweise Auftreten bei Männern in mittleren und höheren Lebensaltern würde so gut erklärt werden. Ribbert wandte dagegen ein: „Man kann doch nicht annehmen, dass bei der physiologischen Thätigkeit des Herzens überhaupt ein abnormer, zu pathologischen Veränderungen führender Druck möglich wäre; denn das Herz ist doch mit allen seinen Bewegungen den Verhältnissen der Umgebung durchaus angepasst. Man muss ferner fragen, warum denn die Sehnenflecke nur bei einem Theile der Herzen entstehen, während doch jene angenommenen Druckbedingungen immer gegeben sein müssten. Oder soll man sich vorstellen, dass in allen den zahlreichen Fällen von Sehnenflecken-Bildung die den

Herzbeutel umgebenden Theile eine abnorme Gestalt besässen, so dass dadurch ungewöhnliche Reibungen bewirkt würden? Aber bei der Häufigkeit der uns interessirenden Erscheinung hätte diese Annahme doch wohl wenig Wahrscheinliches.“ Ich kann diesen Gegengrund nicht als beweisend ansehen. Die Vorzüglichkeit der physiologischen Einrichtung des Herzens und Herzbeutels wird ja durch die Sehnenflecke in keiner Weise beeinträchtigt. Ja, man kann diese sogar als eine Art Anpassung bezeichnen, ähnlich wie die Architectur des Knochens sich nach den Belastungs-Verhältnissen richtet. Friedreich führt zum Vergleich die Bildung von Hautschwielen, von Exerciirknochen und von Leberkapsel-Verdickungen beim Schnüren an. Warum sollte aber, selbst wenn die Pericard-Verdickungen keine Anpassungs-Erscheinungen darstellen, im Herzbeutel trotz aller physiologisch vorzüglichen Einrichtung die Gelegenheit zu Verdickungen und Sehnenflecken-Bildungen nicht ebenso gut gegeben sein, wie im Arteriengebiet diejenige zu Arteriosklerosen-Bildung, die ja fast bei jedem in gewissem Alter auftritt und doch einen weit gefährlicheren Zustand darstellt, als das Vorhandensein von Sehnenflecken? Die Bedingungen, um den Herzdruck zu erhöhen oder unregelmässig zu gestalten, sind ja bei unendlich vielen Menschen in schwerer Arbeit, starkem Alkoholgenuss, Herzfehlern und Aehnlichem gegeben. Weiter wendet Ribbert gegen die mechanische Erklärung ein, dass die pilzförmigen Sehnenflecke, auch die endothelialen Einschlüsse einer solchen Erklärung grosse Schwierigkeiten bereiten. Ich glaube, dass dies bei obiger Darstellung auch nicht der Fall ist. Ribbert deutet die Entstehung aus entwicklungsgeschichtlichen Unregelmässigkeiten, vielleicht im Endothel, an, und dies ist die dritte Theorie der Sehnenflecken-Entstehung. Dass ich diese nicht für die Grundlage halten kann, geht schon daraus hervor, dass ich bei Sehnenflecken, wie bei den Knötchen, nicht die Epithel-Spalten, sondern die Bindegewebs-Wucherung für das Primäre halte. Zellanhäufungen, aus denen etwa jene Knötchen hervorgingen, und die vielleicht schon entwicklungsgeschichtlich angelegt sein könnten, habe ich auch beim Herzen von Neugeborenen nicht gefunden; auch der Beginn der Knötchen-Bildung spricht dagegen. Zudem entstehen diese an den prominirendsten Stellen, während

sich jene Zellhaufen oder veränderten Epithelien ja wohl gerade an den geschütztesten Stellen am Besten halten könnten. Der äusserst seltene Befund angeborener Sehnenflecke beweist auch nicht die Entstehung auf entwicklungsgeschichtlicher Basis; denn es können auch in utero schon Entzündungen oder Reibung in Folge abnormer Druckverhältnisse stattgefunden haben.

In wie weit tragen nun meine Befunde der Pericard-Knötchen zu einer der 3 Theorien bei, und wie lassen sie sich am besten erklären? Noch mehr, als bei den Sehnenflecken, spricht ihre Multiplicität, ihre scharfe Umschreibung und Bildungsweise gegen die Entstehung aus einer fibrinösen Entzündung, und gegen die entwicklungsgeschichtliche Theorie sprechen auch hier erst recht die obigen Gründe. Vor Allem reicht auch hier die mechanische Erklärung völlig aus und erklärt die Bildung der Knötchen oberhalb der Gefässe am Allereinfachsten. Im gefüllten Zustande ragen die Gefässe über die Oberfläche hervor, und hier ist zunächst Gelegenheit zur Reibung; finden sich die Knötchen doch auch am häufigsten am linken wie rechten Ventrikel, hinten wie vorne unter der Atrio-Ventriculargrenze, also dem grössten Tiefendurchmesser des Herzens entsprechend. Am tiefer gelegenen Sulcus coronarius mit seinen Gefässen finden sie sich dagegen nie in meinen Fällen. Auch sitzen sie fast stets an den weit grösseren Druck darbietenden Arterien, viel seltener an Venen. Auch an den Theilungsstellen, die besonders praedisponirt sind, ist der Druck am grössten, hier finden sich auch nach Angabe der meisten Autoren jene Aneurysmen am meisten. Dass in den Fällen von Knox, wie in den meinen ein grosser Procentsatz an Herzfehlern oder Arteriosklerose litt, mag auch durch die dadurch gegebenen veränderten Druckverhältnisse, — besonders bei Hypertrophie oder Dilatation des oder der Ventrikel, — zur Bildung der Knötchen beitragen, nicht aber, wie Knox will, zur Abnahme der Elastica und so erst zur Bildung der Knötchen. Eine eventuell vorhandene Schwächung der Elastica an der Pericardseite könnte natürlich in demselben Sinne wirken. Bei der Bildung dieser Pericard-Knötchen (beziehungsweise überhaupt der Sehnenflecke) durch abnormen chronischen Druck sei nochmals auf den Vergleich mit der Bildung der Hühneraugen hingewiesen.

Ich glaube aus meinen Schnitten und den durch ihre Betrachtung veranlassten Ueberlegungen den Schluss ziehen zu dürfen, dass nichts im Wege steht, die Pericard-Knötchen und Sehnenflecke für principiell dasselbe zu halten und ihre Entstehung aus mechanischen Gründen für die wahrscheinlichste und die befriedigendste Erklärung bietende Theorie zu halten.

---

## XII.

### Beiträge zur Lehre von der Atrophie und Hyperplasie.

(Nach experimentellen Untersuchungen am Muskel.)

Von

G. Ricker in Rostock.

---

Im 158. Bande dieses Archiv's sind die Veränderungen des Muskels nach der Durchschneidung seines Nerven beschrieben<sup>1)</sup>. Nachdem mein Schüler C. Schradieck die Veränderungen des Muskels nach der Durchschneidung seiner Sehne untersucht hat, und ich selbst zu beiden Aufgaben Ergänzungen getroffen habe, ist der Versuch erlaubt, durch einen Vergleich zu einigen allgemeinen Gesichtspunkten zu gelangen.

Ich beginne mit einem kurzen Referat der Untersuchungen von Schradieck und verweise für die Einzelheiten auf seine Dissertation<sup>2)</sup>, die die Protocolle über 46 Thierversuche enthält.

Die Retraction des proximalen Sehnenstumpfes beträgt sofort nach der Resection eines 1 cm langen Stückes der Achilles-

<sup>1)</sup> Ricker und Ellenbeck, Beiträge zur Kenntniss der Veränderungen des Muskels nach der Durchschneidung seines Nerven.

<sup>2)</sup> C. Schradieck, Untersuchungen an Muskel und Sehne nach der Tenotomie, Rostock 1900.