

## V.

## Zur Frage von der Erzeugung von Endocarditis durch Milchsäureinjection in die Peritonealhöhle von Thieren.

Von Dr. Gustav Reyher,

Assistenzarzt der Klinik und Dozenten an der kaiserl. Universität Dorpat.

**G**ewiss hat jeder sich für die Fortschritte der Heilkunde interessirende Arzt mit grosser Freude die, dem Anhang zu dem umfang- und experimentreichen Werke Richardson's über die Blutgerinnung \*) entnommenen Mittheilungen über künstliche Hervorrufung von Endocarditis durch Milchsäureinjectionen in die Peritonealhöhle von Thieren begrüsst, und in der scheinbaren Unfehlbarkeit der mitgetheilten Thatsachen schon eine gewisse Bürgschaft für eine ganze Reihe von theils schon durch Richardson selbst in Zusammenhang gestellten, theils vor der Hand noch nicht übersehbaren, aus ihnen resultirenden Folgerungen gefunden. Die nächste Folge dieser Mittheilungen war eine Wiederholung der Richardson'schen Experimente an verschiedenen Orten. Zwar waren nicht Alle, welche im Interesse der Wissenschaft sich dieser Mühe unterzogen, ebenso glücklich, wie Richardson, indem es ihnen nicht wie diesem in allen, doch aber in einzelnen Fällen mindestens gelang, ähnliche oder gleiche Resultate zu erzielen, doch wagte es Niemand, über die Folgerichtigkeit der vom englischen Autor mit vielem Fleisse berichteten Thatsachen unbedingte Zweifel laut werden zu lassen (A. W. und Julius Moeller) \*\*). Dazu kam denn noch endlich die, in sorgfältiger Wiederholung der Richardson'schen Versuche bestehende und mit mikroskopischen

\*) The cause of the coagulation of the blood by B. Ward Richardson, London 1858.

\*\*) Symbolae ad theoriam rheumatismi criticae et experimentales. Regiomonti Pr. 1860.

Beobachtungen ausgestattete Arbeit von Rauch\*), der nicht nur die Angaben des ersteren in ihren Hauptsachen vollständig bestätigte, sondern seinerseits auch noch zu den bereits constatirten Thatsachen neue, auf diese basirte hinzufügte.

Im Wesentlichen kamen also Richardson sowohl, als Rauch darin überein, dass Injection gewisser Quantitäten einer Milchsäurelösung von bestimmter Concentration in die Peritonealhöhle (oder Jugularvenen) von Hunden und Katzen, durch Ueberführung der Säure in die Circulation, im Stande sei, locale Veränderungen am Endocardium, namentlich an dem der Klappen (Rauch) hervorzurufen, welche mit denen der Entzündung dieser Membran („parenchymatöse Endocarditis“ Rauch) übereinstimmen. Richardson ist geneigt, die Ursache der Einwirkung auf das Herz in dem directen Contacte des vergifteten Blutes mit der freien Oberfläche der afficirten Theile zu sehen, Rauch, welcher sich auf solche ätiologische Auseinandersetzungen garnicht einlässt, begnügt sich damit, den Grund der häufigeren und intensiveren Affection der Klappen gerade in deren mechanischen und histologischen Verhältnissen zu suchen.

Richardson sucht ferner die Aehnlichkeit der auf inductivem Wege erzeugten mit der durch Rheumatismus entstandenen, spontanen Endocarditis zu veranschaulichen, indem er einen Unterschied nur in den Wegen sieht, auf welchen das Gift mit der Oberfläche des Herzens in Berührung gelangt und in diesem Umstande die Wahrnehmung begründet, dass bei der rheumatischen Endocarditis vorzugsweise das linke, bei der künstlich erzeugten dagegen das rechte Herz besonders leide. Rauch, welcher auch der Identitäts-Ansicht jener beiden Affectionen huldigt, erinnert noch daran, dass auch andere Krankheiten mit vermehrter Milchsäurebildung im Blute einhergehen sollen, zur näheren Feststellung auffordernd, ob auch diese häufig Herzaffectationen bedingen. — Wenngleich schon an sich solch hypothetische Schlüsse sehr gewagt erscheinen, und auch von Rauch namentlich ziemlich zaghaft ausgesprochen wurden, so liegt doch im Aufbau solcher Luftschlösser gerade etwas sehr

\*) Cornelius Rauch: Ueber den Einfluss der Milchsäure auf das Endocardium. Inaug.-Dissert. Dorpat 1860.

Verlockendes für unsere stets gern zum post hoc, ergo propter hoc bereite Reflexion.

Da die vorliegende Frage noch nach anderen Seiten hin offen lag: in wie fern nämlich etwa noch andere, in ähnlicher Weise der Circulation zugeführte, mehr weniger differente Stoffe Gleiches oder Aehnliches zu bewirken im Stande wären, wie im Blute circulierende Milchsäure, und aufgemuntert durch das freundliche Anerbieten des Herrn Prof. Virchow, mir mit seinem Rathe zur Seite stehen zu wollen, entschloss ich mich, während meines Aufenthaltes in Berlin, den von Rauch nicht weiter verfolgten Faden womöglich weiter zu spinnen, oder doch wenigstens das bereits Ermittelte nochmals zu prüfen.

Jedes physiologische oder pathologische Experiment hat nur dann reellen Werth, wenn es auf möglichst sicherer Basis steht, zudem lehrt die Erfahrung, dass, wenn schon in anderweitigen Experimenten Fehlerquellen sorgfältig vermieden werden müssen, dieses namentlich dort von Wichtigkeit ist, wo es sich um Feststellung pathologischer Veränderungen handelt. Dieses berücksichtigend, lag mir zunächst sehr viel daran, mich möglichst genau über die normale Beschaffenheit des Hundeherzens zu instruiren.

Ausser der Zahl von Hundeherzen, welche mir gelegentlich von anderen Seiten her zuflossen, war Herr Prof. Gurlt so gefällig, mir die Herzen von zu verschiedenen Zwecken auf der hiesigen Thierarzneischule getödteten Hunden zukommen zu lassen. So war ich in den Stand gesetzt, eine ziemlich grosse Anzahl von Herzen der Prüfung zu unterwerfen, bevor dieselben noch eine Alteration durch Milchsäureinjection ins Blutgefässsystem oder in die Peritonealhöhle erfahren hatten.

Bevor ich zur Auseinandersetzung der Details jener Untersuchungen schreite, muss ich noch vorausschicken, dass es mir gelang, Herzen vom zur Geburt reifen Embryo aus den verschiedensten ferneren Lebensstadien, bis zu dem eines neunzehn Jahre zählenden Hundes zu untersuchen; die Thiere wurden grösstentheils auf die schnellst mögliche Weise: durch Vergiftung mit Blausäure, oder durch Lufteinblasen in die Jugularvenen getödtet; die makroskopische Untersuchung nahm ich immer am noch ganz

frischen Herzen, die mikroskopische theils an Schnitten von frischen, theils an von getrockneten Präparaten gewonnenen vor, deren nähere Behandlung ich weiter unten auseinandersetzen werde.

Wie man leicht geneigt ist, jedes Thier, dessen physiologisches oder pathologisches Leben wir nicht Anlass genommen haben, genauer zu studiren, für gesund zu halten, weil uns an seinem äusseren Wesen nichts Erhebliches, als vielleicht hin und wieder die Abneigung gegen das dargereichte Futter oder die Neigung viel zu trinken, auffiel, so hat man auch bisher den Hund für ein ausserordentlich gesundes Thier angesehen, dessen Körper zur Anstellung physiologischer und pathologischer Experimente sich vorzüglich eigne, deren Resultate man dann ohne Bedenken als ausgemachte Thatsachen ansah und zur Erläuterung oder Feststellung wissenschaftlicher Dogmen, oder doch wenigstens zum Aufbau von Hypothesen benutzte. Mag dies immerhin in mancher Beziehung seine Berechtigung finden, so kann es doch bei weitem nicht in allen gelten und die vorliegenden Blätter sollen einen Beweis dafür liefern, auf was für einer unsichern Basis man sich befindet, wenn man a priori derartige Annahmen statuirt.

Schon nach der Eröffnung der ersten Herzen anscheinend gesunder Hunde, denen man bei Lebzeiten keinerlei Injection gemacht hatte, sondern die in meinem Beisein durch Lufteinblasen in die Jugularvenen einen fast augenblicklichen Tod erlitten, drängte sich mir die Vermuthung auf, dass Richardson sowohl, als Rauch sich in der Deutung der vermeintlich durch Milchsäure-Injection gewonnenen Resultate getäuscht haben möchten, denn ich fand genau dieselben von beiden beschriebenen und von Richardson \*), wenn auch mangelhaft, so doch erkennbar abgebildeten, anatomischen Veränderungen der Klappen u. s. w. in einer bedeutenden Entwicklung. Nachdem ich in der Folge noch eine grosse Anzahl (32) Herzen untersucht hatte, und durchweg die gleichen Veränderungen in geringerem oder höherem Grade, neueren oder älteren Datums gefunden, so dass ich ausser dem fötalen kein einzig vollständig gesundes Herz fand, wurde jene Vermuthung zur Ueber-

\*) I. c. zu p. 376: Plate I; zu p. 379: Plate II; zu p. 385: Plate III.

zeugung, zu deren Rechtfertigung vor den Augen der Wissenschaft ich die weiter unten folgenden Sectionsbefunde beifüge.

Um mich davon zu überzeugen, ob durch Injection von Milchsäure in die Peritonealhöhle nicht doch ein anderer Befund erscheine, machte ich zum Ueberflusse noch eine Injection nach der Richardson'schen Angabe; das Thier ging nach zwanzig Stunden an Peritonitis zu Grunde und die sogleich vorgenommene Section des Herzens liess keinesweges die Erscheinungen einer acuten, wohl aber die Folgen einer chronischen Endocarditis constatiren (siehe Sectionsbefund No. 34.).

Verfolgen wir die Entwicklung des in Frage stehenden Processes, wie sie sich dem blossen Auge darstellt und der Folgezustände, welche er mit der Zeit für Form und Leistungsfähigkeit der Klappen nach sich zieht, so lässt sich im Allgemeinen Folgendes als Regel annehmen: der Beginn des Processes ist entweder an der Basis der betroffenen Klappe oder an dem freien Rande, oder endlich an beiden gleichzeitig wahrzunehmen und stellt sich in der Weise dar, dass anfänglich eine Schwellung an diesen Theilen sich bemerkbar macht, die, je nach der Localität und Ausdehnung der Affection überhaupt, sich als gleichmässige Auftreibung oder als discrete, knotige ausnimmt. In ersterer Form tritt sie meist nur an der angehefteten Basis, in letzterer vornehmlich am freien Rande, bisweilen auch an einzelnen Stellen der Flächenausbreitung der Klappe (an dem dem Sept. ventricular. entsprechenden Zipfel der Valv. tricuspidalis) und an den Sehnenfäden auf. Die so veränderten Stellen erscheinen röthlich gefärbt (diese Färbung ist nicht, wie Moeller \*) und Rauch \*\*) behaupten, stets als Leichenerscheinung aufzufassen, denn ich habe sie nach eben erfolgtem Tode des Thieres häufig vorgefunden), durchscheinend wie Gallerte, fühlen sich weich an und enthalten eine trögflüssige, schwach fadenziehende Substanz. Im weiteren Verlaufe sich vergrössernd, kann die Auftreibung die Basis der Klappe, ja sogar die Mitte letzterer überschreiten und sie zu einem 1—3½ Linie dicken Wulste umgestalten. Hat dieser Zustand eine kürzere oder längere Zeit be-

\*) l. c. p. 39.

\*\*) l. c. p. 46 u. ff.

standen, so machen sich an der Oberfläche der am frühesten afficirt gewesenen Stellen einzelne trübe, weissliche, unter einander anastomosirende Züge bemerklich, die sich bald, je nach der Ausdehnung der ursprünglichen Affection, von der Basis bis zur Mitte der Klappe und über diese hinaus ausbreiten, ein feinmaschiges, weiss-gelbliches, vom blossen Auge noch deutlich erkennbares Netz darstellend, dessen Maschenräume dunkler und durchscheinend sich zeigen. Je mehr diese Veränderung in die Tiefe greift, desto undeutlicher wird die netzförmige Anordnung, desto opaker die Klappe, zugleich lässt ihre Anschwellung nach. Schliesslich stellt die Klappe eine gleichmässig weissliche, trübe Fläche dar, deren Dicke mitunter noch um ein Beträchtliches die Norm übersteigt, mitunter aber diese fast wieder erreicht. — Die discreten Knoten können die Grösse von Linsen oder kleinen Erbsen erreichen, unter einander confluirend, den Klappenrand zu einem mehrere Linien dicken Wulst umgestalten. Allmählig wird die Farbe dieser Knoten blässer und in gleichem Maasse gewinnen sie an Consistenz; angeschnitten, quillt keine trägfüssige Substanz mehr hervor, sondern diese stellt jetzt eine gallertige Masse dar, endlich verlieren sie ihr durchscheinendes Aussehen und werden weisslich, trübe, jetzt fühlen sie sich mitunter fast knorpelhart an. Auch diese Knoten können aber, während sie die letztgenannte Farbenveränderung eingehen, allmählig auf ein kleineres Volumen reducirt werden, indem sie sich abflachen, ja selbst vollständig schwinden, in diesem Falle lassen sie an der Stelle, an der sie sassen, bald einen graulich-weissen, glatten Fleck, bald eine gleichgefärbte, trübe, die betreffende Partie der Klappe bucklig verkrümmende Narbe zurück. In fast allen hier geschilderten Veränderungen ist mir eine grosse Aehnlichkeit zwischen der vorliegenden Affection und dem Processe am menschlichen Auge, den wir das Trachom nennen, und dessen Entwicklung ich bereits in einer früheren Arbeit darstellte\*), aufgefallen.

Nur in einzelnen, besonders weit fortgeschrittenen Fällen, sah ich vom blossen Auge schon erkennbare Gefässe sich über die Oberfläche der Klappe hinziehen (No. 1, 32.). Was die Form und

\*) De trachomatis initii, statisticis de eo notationibus adjunctis. Dorpat. Livonor. 1857.

Localisirung der Affection rücksichtlich der verschiedenen Klappen anlangt, so lässt sich darüber soviel sagen, dass, während diese an der Basis der Bicuspidalis und Tricuspidalis einen diffusen Charakter annimmt, ohne eine bestimmte äussere Umgrenzung zu zeigen, gestaltet sie sich bezüglich der Aorten- und Pulmonalklappen eigenthümlich, indem die Basis dieser, entsprechend ihrer halbmondförmigen Gestalt stets sichelförmig, mit scharf absetzender Grenze aufgetrieben wird. — Die durch Papillarmuskeln und Sehnenfäden regierten Klappen weisen die gallertigen Auftreibungen immer an der Seite, wo die Sehnenfäden sich inseriren, nur die ganz dem Rande entsprechenden Knoten überwölben diesen oft nach beiden Flächen der Klappe hin. Die Semilunarvalveln, welche ausser der Auftreibung der Basis selten discrete Knötchen blicken lassen, bergen diese im vorkommenden Falle stets in ihren Taschen. In manchen Fällen sah ich auch die Noduli Arant. gallertig aufgetrieben und von ihnen ausgehende, leistenartige Züge von gleicher Beschaffenheit, welche den Schliessungslinien der Klappe entsprachen.

An der Tricuspidalklappe tritt die geschilderte Veränderung mit dem Unterschiede auf, dass diese an dem, dem Septum ventriculor. entsprechenden (inneren) Zipfel in sämtlichen 33 von mir untersuchten Herzen constant sich vorfand. Finden wir schon diesen Zipfel auch bei anderen Säugethieren (ja selbst beim Menschen) im Allgemeinen weniger entwickelt, indem geringerer Flächeninhalt, dünnere Sehnenfäden und schwache Papillarmuskeln für seine untergeordnetere Bedeutung sprechen, so tritt dieses Verhältniss beim Hunde doch viel augenfälliger hervor, denn hier stellt dieses Klappensegel in den meisten Fällen nur eine, durch viele äusserst kurze, und meist dünne Sehnenfäden, oft ganz ohne, mitunter mit schwach entwickelten Papillarmuskeln, fast unbeweglich oft an das Septum ventriculor. angeheftete membranöse Ausbreitung dar. Während an der, dem einströmenden Blute zugewandten, immer glatten, wenn auch nicht ebenen Fläche das oben beschriebene weissliche Netz sich zeigt, bietet die abgewandte, angeheftete Fläche stets gallertige, bald weichere, bald härtere Auftreibung. Der vordere und hintere Zipfel der Tricuspidalis zeigte meist normale, oder doch wenigstens von den beschriebenen Veränderungen

viel weniger heimgesuchte Beschaffenheit, der freie Rand nur war mitunter Sitz knotiger Wucherungen, desgleichen hin und wieder die Sehnenfäden.

Folgezustände von acut verlaufener Endocarditis: partielle oder allgemeine Verdickungen des Endocardiums mit Trübung desselben, Verwachsungen der Papillarmuskeln mit der Herzwand vermittelt bindegewebiger Stränge etc. fand ich nur wenige Male (No. 10, 25.). Die Residuen einer Myocarditis: fettige Degeneration der Herzmuskulatur sah ich ein Mal (No. 25.). Nur ein Paar Male fand ich Veränderungen der Tunica intima der grossen Gefässe, welche sich wie fettige Entartung derselben ausnahmen; zwei Male nur fand ich dicht über den Aortenklappen Kalkeinlagerungen (No. 17, 28.).

Mikroskopischer Befund. Um die progressive Entwicklung des Processes zu studiren, bringt man zunächst den Inhalt einer circumscribirt oder diffus aufgetriebenen Stelle der Klappe, so lange er noch jene oben erwähnte zähflüssige, röthliche Masse darstellt, auf einen Objectträger und unterwirft ihn für sich der mikroskopischen Betrachtung. Man gewahrt so bei 300facher Vergrösserung in einer gleichmässig, schwach gelb tingirten, durchsichtigen Grundsubstanz eine Anzahl zelliger Elemente, welche für sich frei in derselben liegen oder unter einander vermittelt ungleich langer und breiter, nicht allzufiner Fortsätze verbunden sind. Die frei in der Intercellularsubstanz suspendirten Zellen sind anfangs rund, haben die Grösse der farblosen Blutkörperchen etwa, denen sie sich auch ihrem Inhalte nach, welcher einen verhältnissmässig sehr grossen oder mehrere kleinere Kerne neben homogener oder fein granulirter Grundsubstanz darstellt, vergleichen lassen. Oft gelingt es an ihnen das Phänomen der Zellenvermehrung durch Theilung zu studiren. Bei diesem Vorgange scheint immer erst eine Kerntheilung vorauszugehen, denn nie sah ich eine, mit einem Kerne nur versehene Zelle die Theilung eingehen. Demnächst erleidet die Zellenwand erst eine Einziehung, welche ihr, wenn man sie von der Seite betrachtet, eine nierenförmige Gestalt giebt, in jedem der so sich allmählig bildenden und endlich von einander ablösenden Theile befindet sich ein Kern. Allmählig gewinnen die so entstandenen runden Zellen eine längliche Gestalt, flachen sich



dabei ab und legen sich nun in der Weise an einander, dass die zugespitzten Enden einander berühren, indem diese nun mit einander verschmelzen, sich dann die zwischen ihnen entstehende Faser, zu welcher die Zellenwandung selbst ein bedeutendes Contingent zu liefern scheint, verlängert, rücken sie endlich mehr und mehr aus einander und stellen nun jene, erst breiteren, später schmäleren Fasern dar, deren Ursprung aus den beschriebenen Zellen man noch immer an den, in kleineren oder grösseren Abständen sichtbaren Kernen, die, wenn man sie von der Fläche betrachtet, anfangs noch deutlich neben sich die Zellenmembran erkennen lassen und dieselbe stark lichtbrechende Beschaffenheit besitzen, wie die ursprünglich in den runden Zellen vorhandenen, wahrnehmen kann. Waren in der zur Faser auswachsenden Zelle zwei Kerne vorhanden, so rücken diese allmählig mehr und mehr aus einander, so dass man sie oft an den Stellen noch bemerkt, wo gerade die Zellenform noch sich gegen die Faser durch ihre grössere Breite und elliptische Gestalt absetzt. In der weiteren Entwicklung des so gebildeten Gewebes sind bei dieser einfachen Behandlung des Objectes die Kerne nicht mehr deutlich zu sehen, sondern es zeigt ein zu dieser Zeit aus der afficirten Partie der Klappe entnommener Schnitt, neben den eben beschriebenen Zellen und Fasern, gestreckt oder wellenförmig in sehr reducirter oder ganz verschwundener Zwischensubstanz verlaufende Faserzüge, an denen erst bei Zusatz eines Tropfens Essigsäure die vielfach vorhandenen Kerne deutlich sichtbar werden. Diese erweisen sich dann als langgestreckte, spindelförmige oder wellenförmig an ihren Enden gekrümmte, allmählig in die Fasern übergehende Körper, welche entweder sehr nahe aneinander liegen, so dass ihre Enden sich gegenseitig berühren, oder in grösseren Abständen, indem eine mehr weniger lange Faser sich zwischen ihnen befindet und die Verbindung vermittelt. In vielen Objecten der jüngeren Entwicklungsstufen des Gewebes sah ich nur bipolare, doch sehr häufig auch mehrere Fortsätze entsendende Zellen, noch häufiger aber beobachtete ich, dass, während die Zellen an sich bipolar waren, die Fortsätze sich gleich hinter der Zelle oder im weiteren Verlaufe zwei- und mehrfach theilten. — Auch in der Zeit bis zur

vollständigen Entwicklung des aus den Fasern gebildeten Gewebes behalten die Zellen die Fähigkeit, sich durch Theilung zu vermehren, der hier, wie bei der Theilung der jüngsten Zellen, immer ebenfalls eine Kerntheilung vorausgeht.

Bei frischen Präparaten der jüngsten Entwicklungsstufe des Gewebes bewirkt der Zusatz eines Tropfens Wasser mässiges, der eines Tropfens verdünnter Natronlauge starkes Aufquellen der Zellen und Fasern. Bei Zusatz von Essigsäure gerinnt die Intercellularsubstanz, gleichzeitig gewinnen jedoch die Zellmembranen, Kerne und Fasern ein prägnanteres Aussehen in allen Entwicklungsstadien des Gewebes. Behandlung mit concentrirter Natronlauge oder mit Mineralsäuren zerstört alle die Gebilde sehr rasch, erstere, nachdem sie zuvor sehr starkes Aufquellen derselben veranlasste. — Trocknet man eine Klappe, welche die anfängliche, gallertige Auftreibung zeigt, so schrumpft sie durch Wasserverlust natürlich auf ein sehr kleines Volumen zusammen, macht man jedoch einen feinen Schnitt von ihr und bringt ihn mit Wasser befeuchtet unter's Mikroskop, so lassen sich die in jenem wieder aufquellenden Elemente noch sehr gut wahrnehmen, namentlich, wenn man etwas verdünnte Essigsäure hinzufügt.

Gleichzeitig mit dem Eintritt des Schwundes der Intercellularsubstanz, wie oben angedeutet wurde, werden die afficirten Stellen der Klappe fester und fühlen sich, während sie bisher weich waren, härter an. Die durch Essigsäure deutlicher sichtbar gewordenen Zellenreste und Kerne zeigen wenig Veränderung, nur dass der Inhalt der Zelle ein fein granulirtcs Ansehen bietet. Tritt jener Zustand der discreten Knoten ein, wo diese grössere Blässe, Schrumpfung, namentlich Abflachung bis zum völligen Schwunde zeigen, so gewahrt man, dass die zelligen sowohl, als fasrigen Elemente eine Fettmetamorphose eingehen. Diese manifestirt sich in den Zellen dadurch, dass ihr feinkörniger Inhalt confluirte, eine gleichmässige, die ganze Zelle erfüllende, sie bis auf das Acht- bis Zehnfache ausdehnende Masse darstellt, welche das Licht stark bricht und sich gegen chemische Reagentien wie Fett verhält. Anfänglich ist in jeder der so veränderten Zellen noch der ursprünglich darin enthaltene grosse, wegen seines starken Lichtbrechungs-

vermögens röthlich schimmernde Kern vorhanden, später schwindet er. Verschieden von dieser Umwandlung der ursprünglichen Zellen in Fettzellen ist die fettige Entartung der Fasern, sie geht allerdings auch von dem Zelleninhalte aus und die Granulirung desselben ist wohl als erster Anfang dazu anzusehen, das Zusammenfliessen der Körnchen bewirkt auch hier Schwellung der Reste der Zelle, die sich in die Fasern verbreitet und auch sie erhalten dann ein granulirtes Ansehen, die Wandungen buchten sich stellenweise aus und werden verzogen, allmählig aber zerfallen sie dann in grössere und kleinere Fetttröpfchen, deren reihenweise Anordnung nur schliesslich noch den Verlauf der Faser andeutet. Dieser letztere Befund findet sich noch in der, nach vollständigem Schwunde des Knotens zurückbleibenden grau-weisslichen, trüben Narbe neben den mehr weniger wohl erhaltenen Faserzügen des normalen Klappengewebes. Eigenthümlich ist die Fettumwandlung des neu entstehenden Gewebes, bevor es die Höhe des ausgebildeten Fasergewebes erreichte an der Basis der Klappen. Schon früh verwandeln sich hier die Zellen zu Fettzellen mit Volumszunahme, wir sehen daher neben ihnen nur eine spärliche Zahl zu Fasern auswachsen, während jene dieses Stadium garnicht erreichen. Diese Zellen nun gruppiren sich stets so, dass sie dicht gedrängt, wie an einer Perlschnur neben einander liegen, und indem die so gebildeten Züge Anastomosen unter einander eingehen, ein wirkliches Netzwerk darstellen, dessen Fäden gleichsam von den Zellenreihen, dessen Maschenräume von der unter ihnen liegenden elastischen mittleren Schicht der Klappe und den mitunter bei zufälliger Injection mit Blut deutlich sichtbaren Gefässen, deren Ausbreitung genau dem von den Zellenreihen geformten Netze folgt, gebildet werden.

Dieses Netz von Fettzellen liegt immer zwischen der obersten und mittleren elastischen Faserschicht der Klappe, es erscheint bei auffallendem Lichte weisslich oder weiss-gelblich und giebt den Grund für die, vom blossen Auge schon sichtbaren, im makroskopischen Befunde verzeichneten anastomosirenden, weiss-gelblichen Züge, welche Rauch mikroskopisch nicht näher beachtet und dessen „milchige Trübung“ \*) oder „weiss-gelbliche Flecke“ \*\*)

\*) l. c. p. 23.

\*\*) l. c. p. 36.

offenbar identisch mit ihnen sind. Die dieses Netz von Fettgewebe constituirenden Zellen können sich anfangs in einfachen Reihen gruppieren, mit der Zeit jedoch verdoppeln und vervielfachen sich diese, dadurch werden die Maschenräume selbstverständlich immer enger und schwinden endlich ganz. Das Fettgewebe kann offenbar sehr lange in diesem Zustande verweilen, unter Umständen jedoch ohne Zweifel abnehmen, ja endlich bis auf geringe Spuren sich vollständig verlieren, wofür eine gleichmässige, an der Basis der Klappe bisweilen wahrnehmbare Trübung spricht, welche bei mikroskopischer Betrachtung neben den normalen, die Klappe constituirenden Theilen, zerstreut liegende einzelne Fettzellen und neben ihnen Gruppen kleiner Fetttröpfchen zeigen, deren Anordnung noch an die des oben eines Näheren betrachteten Netzes erinnert.

Das Klappenepithel erwies sich stets wohl erhalten, ja es fiel mir auf, dass das über die ersten gallertigen Wucherungen hinwegziehende eine viel häufigere Kern- und Zellentheilung, sowie dichtere Aneinanderlagerung der Zellen blicken liess. Die jüngsten der so gebildeten Epithelzellen sind in Form und Inhalt vollkommen ähnlich den jüngsten Zellen des Gewebes, das die Wucherungen ausmacht, die älteren dagegen dürften durch ihre gestrecktere, an beiden Enden etwas zugespitzte Gestalt, durch ihre, von der Seite gesehen, abgeflachte Form und den mehrkörnigen Inhalt schwer von den Zellen vorgerückteren Alters jener unterschieden werden, ein Verhältniss, das an den normalen Klappen des zur Geburt reifen Embryo's in Bezug auf das Epithelium und die eben entstandenen und sich noch weiter bildenden elastischen Fasern der Klappen noch deutlicher zu Tage tritt.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir es in dem ganzen hier wiedergegebenen Bilde mit einem Processe zu thun haben, der, so langsam er sich immerhin entwickelt, doch den Character der Activität wirklicher pathologischer Neubildung deutlich an sich trägt. Das neugebildete Gewebe ist Bindegewebe, zu dessen Entwicklung das zuerst auftretende Schleimgewebe den Uebergang bildet. Dass an einzelnen Localitäten aus dem Schleimgewebe, bevor es zu wirklichem Bindegewebe ausgebildet wurde, Fettgewebe wurde, muss in den localen Nutritions- und Funktions-Ver-

hältnissen seine Begründung finden. — Ich möchte den ganzen Process, welcher identisch mit dem von Virchow als „Endarteriitis“ und „Endophlebitis“\*) geschilderten ist, mit dem er auch den langsamen Verlauf gemein hat, mit Rauch: „parenchymatöse Endocarditis“ oder besser: „chronische Endocarditis“ nennen, denn in allen Fällen war von acuten Erscheinungen, wie die ganze Beschreibung lehrt, nichts wahrzunehmen, wozu die Sectionsbefunde den Beweis ihrerseits liefern werden. In den beiden Fällen (No. 10 und 25.), wo neben den gewöhnlichen, chronischen Veränderungen einzelne Residua acuterer Affection nachweisbar waren, glaube ich mich wohl berechtigt, diese als zur chronischen hinzukommend anzusehen, wie dergleichen Erscheinungen ja bei allen sonstigen chronischen Krankheitsprocessen nichts Aussergewöhnliches sind.

Was die Veränderung der physiologischen Leistungsfähigkeit der Klappen durch die in Rede stehende Affection anlangt, so muss ich mich nach den Sectionsbefunden dahin aussprechen, dass diese in den meisten Fällen wohl nur eine untergeordnete sein kann, damit ist indessen noch keineswegs gesagt, dass die ausgebildeten Veränderungen eines Klappensegels, dass namentlich secundäre Verkrümmungen und Verkrüppelungen derselben nicht auch jene pathologischen Folgezustände, wie wir sie beim Menschen als Insufficienz und Stenose zu bezeichnen gewohnt sind, herbeiführen könnten. Der Umstand, welcher selbst bei hochgradiger Veränderung der Klappen beim Hunde das seltenere Eintreten dieser ominösen Symptome bedingt, liegt offenbar darin, dass trotz jener Affectionen dennoch die Klappen sehr lange eine relative Weichheit und Beweglichkeit behalten, indem meist gar keine Ablagerungen von Kalksalzen, die beim Menschen ja schon sehr früh auftreten, in die Gewebswucherungen stattfinden, in ihnen aber und der durch sie bedingten Starrheit der Gewebe ist bekannter Weise der Hauptgrund zu jenen Folgezuständen begründet. — Ich muss es hier bedauernd aussprechen, dass es mir in den meisten Fällen nicht gestattet war, die später secirten Thiere einer genauen physikalischen Untersuchung ihres Circulationsapparates während des Lebens zu unterwerfen, wo mir aber solches möglich war, habe

\*) Gesammelte Abhandlungen. Frankfurt a. M. 1856. S. 510.

ich, ausser arhythmischen Bewegungen des Herzens, keine Abnormalität der Töne mit direct an die Brustwand der Thiere applicirtem Ohre wahrnehmen können, wiewohl die Sectionen mitunter weitgediehene Veränderungen nachwiesen. Richardson sowohl als auch Rauch wollen nach Injection von Milchsäure das Auftreten von Geräuschen gehört haben — ich will es durchaus nicht weglängnen, dass dieses möglich ist, denn einmal konnten ja die Veränderungen der schon früher kranken Klappen an sich Geräusche bedingen, dann aber konnten diese auch indirect abhängig sein von der Injection, insofern diese immer einen bedeutenden Eingriff und daraus resultirende stürmische Herzactionen mit sich bringt, Umstände, unter welchen erfahrungsgemäss selbst am normalen Herzen Geräusche auftreten können, namentlich aber an Klappen, die schon ohne Zweifel früher afficirt waren. Nebenher besteht aber noch immer die Möglichkeit, dass jene von den genannten Autoren gehörten Geräusche, da sie mit dem Stethoskope auscultirten, Kunstproducte, durch Verschiebung jenes gegen die Haare des Thieres erzeugt, waren.

Das Verhalten des innern Zipfels der Tricuspidalklappe in den meisten Fällen der mitgetheilten Sectionsbefunde wird zur Stütze für die Ansicht, dass nicht alle drei Zipfel dieser Klappe unbedingt nothwendig sind, um den Schluss gegen das Atrium zu bewerkstelligen, denn die schwache Entwicklung des dem Septum cordis entsprechenden Zipfels, die oft nur eine bis zwei Linien langen Sehnenfäden und mangelhaften Papillarmuskeln, bei gleichzeitig constanter Schwellung, Auftreibung der Klappe durch Bindegewebswucherungen, reduciren seine Beweglichkeit auf eine so unbedeutende Grösse, dass daraus für den Klappenschluss kein irgend erspriessliches Resultat entnommen werden kann. Somit muss man annehmen, dass in derartigen Fällen der Klappenschluss nur oder fast nur durch die beiden anderen Zipfel der Tricuspidalis bewirkt werde, indem diese nicht nur eine sehr zureichende Flächenausbreitung und Bewegung gestatten, sondern auch nur seltener und in geringerem Grade dann Sitz der Erkrankung sind.

Die aus den hier deponirten Untersuchungen sich ergebenden Schlüsse sind folgende:

1) Der Hund (und wahrscheinlich auch noch viele andere Säugethiere\*) ist nicht so frei von pathologischen Affectionen des Herzens, wie man bisher angenommen, daher alle auf dem Wege des Experimentes an Hunden, bezüglich dieses Organes erzielten Veränderungen mit grosser Vorsicht in Rechnung zu ziehen sind.

2) Die von mir in allen 32 Fällen, ohne vorausgeschickte Milchsäureinjection constatirte Affection des Herzklappenapparates ist identisch mit dem von Richardson und Rauch beschriebenen, von Letzterem als „parenchymatöse Endocarditis“ bezeichneten Processe.

3) Richardson und Rauch haben bei Anstellung ihrer Experimente die sub 1. von mir erwiesene Fehlerquelle nicht gehörig beachtet, folglich beweisen ihre Untersuchungen nichts für eine Entstehung von Endocarditis nach Milchsäureinjection in die Peritonealhöhle (oder Jugularvenen) von Hunden.

4) Somit bleibt es unerwiesen, dass die rheumatische Endocarditis in einer Anhäufung von Milchsäure im Blute ihren Grund hat. —

#### Sectionsbefunde.

1\*\*). Grosser, alter Hund: Endocardium blass, Muskulatur des Herzens beiderseits kräftig, derb. Mitralis trübe, in ihrer ganzen Ausdehnung stark verdickt, höckrig, von der Basis des Aortenzipfels ziehen sich ramificirte Blutgefässe bis gegen die Mitte des Klappensegels hinein und verlieren sich hier in einem Netzwerke von weisslichen Zügen, das sich von der Basis bis über die Mitte der Klappe hinaus erstreckt. Der hintere Zipfel zeigt neben geringeren, circumscripten, flachen Auftreibungen, auch einzelne linsengrosse Stellen, welche dieselben weisslichen, anastomosirenden Züge blicken lassen. Aortenklappen ebenfalls stark verdickt, trübe, Schliessungslinien zu 1 Millimeter circa vorspringenden, sehnigen Leisten erhoben. An der Basis der Klappen grössere und kleinere Flecke des weisslichen Maschenwerkes, Endocardium des rechten Herzens zeigt an vielen Stellen feine Gefässinjection neben mehr oder weniger extensiven Verdickungen. Tricuspidalis:

\*) Dr. A. Albanus fand bei Herzen von Füllen, Katzen und Kaninchen ohne vorhergegangene Milchsäureinjection, wie er mir bei seiner Durchreise von Dorpat nach Wien mittheilte, ganz ähnliche Verhältnisse, wie ich sie hier für den Hund dargelegt habe.

\*\*) Der Kürze wegen lasse ich die Bezeichnung dessen am Herzen, was ich normal fand, fort.

in der ganzen Ausbreitung derselben, namentlich aber am inneren Zipfel Rübsamen- bis Hanfkorn-grosse, blasse, durchscheinende Knötchen, dergleichen auch auf den Sehnenfäden sich vorfinden. Pulmonalarterienklappen: dünn, durchscheinend, nur an den Rändern etwas verdickt, in den von ihnen gebildeten Taschen, nahe der Basis der Klappen, einzelne, durchscheinende, gallertartige Knötchen von Stecknadelkopfgrosse. An der Basis netzartig verbreitete, weissliche Züge.

2. Kleiner, junger Hund. Bicuspidalis: der Rand des Aortenzipfels ist zu einem 2—3 Linien hohen Wulste, welcher leicht röthlich gefärbt ist und sich stellenweise ziemlich hart anfühlt, durch eine gallertig durchscheinende Masse aufgetrieben. Der hintere Zipfel lässt nur hin und wieder am freien Rande circumscribede, knotige, blasse Auftreibungen gewahren. Aortenklappen: in der Nähe der Noduli Arant kleine gallertartige Knötchen. Die Basis der hinteren und rechten Klappe durch gallertige, röthlich scheinende, beim Einschnitte leicht fadenziehende Masse aufgetrieben, die Auftreibung hat die Gestalt eines, dem Ausschnitte der Klappenbasis entsprechenden Halbmondes. Tricuspidalis: innerer Zipfel an der gegen das Septum anliegenden Fläche bis zu einer Linie Dicke gallertig aufgetrieben, weich, der Rand überwölbt den Ansatz der schwach entwickelten Sehnenfäden. An der Basis des Zipfels das bekannte weissgelbliche Netzwerk. Die beiden anderen Zipfel zeigen nur am freien Rande einzelne blasse, gallertige Knötchen.

3. Mittलगrosser, alter Hund. Mitralis: beide Zipfel zeigen an den Rändern blasse, hanfkorn-grosse und grössere, härtliche, durchscheinende Knoten. Tricuspidalis: der innere Zipfel diffus aufgetrieben, hat sehr zarte, kurze Sehnenfäden und fast gar keine Papillarmuskeln. Die beiden anderen Zipfel haben an den Rändern gleiche Knoten, wie die Bicuspidalis.

4. Mittलगrosser, jüngerer Hund. Mitralis: Beide Zipfel an den Rändern durch blasse, discrete Knoten aufgetrieben. Aortenklappen an den Noduli verdickt. Tricuspidalis: der innere Zipfel in seiner ganzen Ausdehnung knotig aufgetrieben, Sehnenfäden und Papillarmuskeln schwach entwickelt.

5. Kleiner, junger Hund. Mitralis: im Allgemeinen verdickt, auf der ganzen Fläche, an dem vorderen Zipfel auch am freien Rande gallertige, knotige Auftreibungen, Sehnenfäden verdickt. Aortenklappen: trübe, um die Noduli verdickt. Tricuspidalis: am inneren Zipfel starke, allgemeine, röthliche, gallertige Auftreibung, er ist sehr verkrümmt, Sehnenfäden sehr dünn, kurz, Papillarmuskeln schwach entwickelt. Pulmonalarterienklappen leicht getrübt.

6. Mittलगrosser, junger Hund. Mitralis: die Fläche der Klappensegel hin und wieder fleckweise getrübt, die Trübungen haben eine grau-weiße Farbe, nebenher finden sich blasse Knötchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes und gallertig durchscheinender Beschaffenheit. Der vordere Zipfel an dem freien Rande gallertig aufgetrieben. Aortenklappen: an den Nodulis aufgetrieben durch dieselbe gallertige Masse. Tricuspidalis: innerer Zipfel an der Oberfläche glatt, gegen die Basis hin das bekannte weissliche Maschenetz zeigend, sonst in der ganzen Ausdehnung verdickt durch gallertige Massen, welche die gegen das Septum



ventricul. sehende Fläche höckerig machen. Sehnenfäden dieses Zipfels sehr kurz und dünn. Pulmonalarterienklappen: an den Nodul. verdickt.

7. Mittlgrosser, alter Hund. Mitrals: an den Rändern wulstig aufgetrieben, durch unter einander confluirende, ursprünglich, wie einzelne stärkere Hervorragungen noch genugsam andeuten, disseminirte Knoten, an dieser Stelle ist die Klappe röthlich gefärbt. Auf einzelnen verdickten Sehnenfäden sitzen hanfkorn-grosse, blasse, schwach durchscheinende Knoten. Aortenklappen: an den Rändern gallertartig aufgetrieben. Tricuspidalis: die gegen das Septum ventric. gewandte Fläche des inneren Zipfels mit Ausschluss des freien Randes durch diffuse gallertige, röthlich gefärbte Auftreibung verkrümmt und verzogen, Sehnenfäden inseriren sich fast unter rechtem Winkel. Papillarmuskeln fehlen fast ganz. Die gegen den Vorhof sehende Fläche ist bis gegen die Mitte hin von der Basis ab durch das gelbweissliche Netzwerk getrübt. Die beiden anderen Zipfel zeigen am freien Rande einzelne flache, leicht röthlich gefärbte, discrete Auftreibungen. An einem Sehnenfaden findet sich eine mehr als Hanfkorn grosse, blasse, knorpelhart sich anfühlende Wucherung.

8. Kleiner, junger Hund. Bicuspidalis: An den Rändern getrübt und zwischen den Insertionen einzelner Sehnenfäden finden sich hanfkorn-grosse, blasse, discrete Knoten. Aortenklappen: mit Ausschluss der hinteren getrübt, an den Nodulis verdickt. Tricuspidalis: nur der innere Zipfel ist in seiner ganzen Ausdehnung gallertig aufgetrieben, an der gegen das Atrium sehenden glatten Fläche ist das oben erwähnte weissliche Maschenwerk deutlich sichtbar und zieht sich von der Basis bis gegen den freien Rand hin.

9. Grosser, alter Hund. Mitrals: trübe, verdickt, an dem freien Rande, der Insertion der Sehnenfäden entsprechend, gallertige Auftreibungen; unter dem die grossen Papillarmuskeln überziehenden Endocardium finden sich Blutextravasate von Linsengrösse. Aortenklappen: trübe, verdickt. Tricuspidalis: trübe, innerer Zipfel zeigt in der gegen das Septum ventric. sehenden Fläche stecknadelkopfgrosse, schwach durchscheinende, harte Knötchen; das Endocardium ist fleckweise injicirt. Es findet sich an der Basis des inneren Zipfels der Tricuspidalis sowohl, als an der der Aortenklappen das bekannte weissliche Netzwerk.

10. Mittlgrosser, nicht sehr alter Hund. Das Endocardium des linken Ventrikels ist fleckweise fein injicirt, in der Nähe der Papillarmuskeln hin und wieder verdickt, daneben streifige Fettablagerung. Mitrals: trübe, verdickt, gegen den Rand hin discrete, blasse, gallertartige Auftreibungen. An der Basis der Klappe, gegen den Vorhof hin, weissliches Netzwerk. Aortenklappen: um die Noduli verdickt, leicht getrübt. Tricuspidalis: innerer Zipfel gegen den Rand hin gallertig aufgetrieben, Sehnenfäden mässig verkürzt, gestatten noch einige Beweglichkeit der Klappe. An der gegen den Vorhof sehenden Fläche das weisse Maschennetz; der hintere und vordere Zipfel zeigen in ihrer Flächenausbreitung ein Paar sternförmige, narbige Trübungen, an welchen Stellen die Klappe auch etwas verdickt erscheint. Pulmonalarterienklappen: in der Tasche der hinteren Semilunarklappe, an dieser sitzend, ein Paar Stecknadelkopf grosse, blasse, gallertartige Knötchen.

11. Mittelgrosser, alter Hund. Mitralis: hin und wieder an den Rändern discrete, Hanfkorn grosse, blasse, gallertige Knoten. Tricuspid.: der innere Zipfel in seiner ganzen Ausdehnung höckerig durch gallertige Knoten, an der gegen den Vorhof sehenden Fläche das weissliche Netz.

12. Kleiner, 5 Monate alter Hund. Mitralis: Aortenzipfel an seinem Rande durch röthlich schimmernde, gallertige Masse zur Breite von 3 und Dicke von 1 Linie aufgetrieben, der so gebildete Wulst fühlt sich weich an. Der hintere Zipfel zeigt nur zwischen den Ansatzpunkten der Sehnenfäden discrete Knoten von derselben Beschaffenheit. Tricuspid.: der innere Zipfel in seiner ganzen Ausdehnung, wie bei 11 verändert, Sehnenfäden dünn, Papillarmuskeln schwach entwickelt. Vorderer und hinterer Zipfel weisen an den Rändern gleiche, nur blässere Knoten, wie der hintere Zipfel der Mitralis.

13. Kleiner, 4 Monate alter Hund. Mitralis: der Aortenzipfel trübe in seiner ganzen Ausdehnung, hinterer Zipfel nur in der Mitte von einer sternförmigen Trübung, welche etwa Linsengrösse hat, durchsetzt; an den Rändern beider discrete, gallertige, röthliche Knoten von weicher Beschaffenheit und Stecknadelkopfgrosse. Aortenklappen: die Basis der, dem Aortenzipfel der Mitralis entsprechenden Klappe von rothgefärbter, gallertiger Wucherung unterminirt, beim Einschnitte in diese Stelle quillt eine zähe, trögflüssige, schwach fadenziehende Masse heraus. Tricuspid.: innerer Zipfel wie bei 12. verändert.

14. Kleiner, ein halbes Jahr alter Hund. Das Endocardium links zeigt hin und wieder leichte Trübung. Mitralis: Aortenzipfel durchweg schwielig verdickt, trübe, an der gegen den Ventrikel sehenden Fläche flache, untereinander confluirende, blasse Knoten, an der anderen das weissliche Maschenwerk. Hinterer Zipfel: an den Rändern discrete, gallertige, blasse Knoten, in der sonst normalen Flächenausbreitung Hanfkorn grosse, grauliche Trübungen. Aortenklappen: die, dem vorderen Zipfel der Mitralis entsprechende am Nodus verdickt. Tricuspid.: innerer Zipfel, ausser dass er wegen längerer Sehnenfäden, als gewöhnlich, beweglicher ist, wie bei 11 beschaffen, am vorderen Zipfel, gegen die Basis hin, fleckweise dasselbe bekannte weissliche Netzwerk.

15. Kleiner, junger Hund. Mitralis: Aortenzipfel trübe, verdickt, beide Zipfel an den Rändern mit gallertigen, blassen Knoten von Hanfkorngrösse besetzt. Tricuspid. wie bei 12 verändert.

16. Kleiner, junger Hund. Mitralis: der Aortenzipfel getrübt, verdickt, am freien Rande mit gallertigen blassen Wucherungen besetzt, der hintere Zipfel verhält sich ganz ebenso, nur ist er nicht so stark verdickt, wie der vordere. Die Basis der Aortenklappen ist halbmondförmig in der Breite von circa zwei Linien durch röthliche, gallertige Masse, die beim Einschnitte jedoch nicht mehr hervorquillt, aufgetrieben, die hintere Semilunarklappe zeigt ausserdem noch das weissliche, feinmaschige Netzwerk. Letztere Veränderung ist auch wieder am inneren Zipfel der Tricuspidalis sichtbar, die dem Septum ventric. zugewandte Fläche desselben zeigt nur leichte, gallertig durchscheinende Auftreibung.

17. Kleiner, 3—4 Monate alter Hund. Mitralis: der Aortenzipfel an der Basis getrübt und verdickt, vom freien Rande ist der grösste Theil zu einem,

mehrere Linien breiten und circa eine Linie dicken Wulste von gallertig durchscheinender Beschaffenheit umgewandelt. Die gegen den Ventrikel sehende Fläche ist mit eben solchen Auftreibungen besetzt und dadurch höckerig. Der hintere Zipfel zeigt nur am freien Rande dergleichen Knoten, welche sich knorpelhart anfühlen und blass erscheinen. Aortenklappen: an den Nodulis leicht verdickt. Gleich oberhalb der Sinus Valsalvae ragen mehrere stecknadelkopf- bis hanfkorn-grosse verkalkte Excrescenzen, welche auf den Durchschnitt bis auf die Tunica muscular. reichen, in das Lumen der Aorta hinein. Tricuspid.: innerer Zipfel an der gegen das Sept. cordis sehenden Fläche durch theils diffuse, theils discrete Auftreibung verdickt, deren Beschaffenheit die gewöhnliche, gallertige ist, eine gleiche zeigen auch die Knoten, welche den Rand des vorderen Zipfels besetzen und an der dem Lumen der Pulmonalarterie zugewandten Fläche der Semilunarklappen bis zur Grösse eines Stecknadelkopfes sitzen.

18. Kleiner, alter Hund. Mitralis: ganz wie bei 16, nur dass die am Rande des hinteren Zipfels sitzenden Knoten die Grösse von Linsen haben und sich fast knorpelhart anfühlen. Aortenklappen: die vordere und rechte sind an der Basis von röthlicher, gallertiger Masse aufgetrieben, stellenweise zeigt sich das bekannte weissliche Netz und an diesen Orten ist die Auftreibung merklich geringer. Tricuspid.: der innere Zipfel verhält sich ganz wie bei 11.

19. Grosser, sehr alter Hund. Das Endocardium ist im Allgemeinen getrübt und verdickt. Mitralis: getrübt, verdickt, an den Rändern beider Zipfel bis mehr als Hanfkorn grosse, kaum noch etwas durchscheinende, knorpelharte Knoten, auch gegen die Basis hin finden sich solche, nur kleinere. Aortenklappen: an der Basis derselben ist das Endocardium stark getrübt und verdickt, blass, an einzelnen Stellen das weissliche Maschenwerk zu sehen. An der Verbindungsstelle der, dem Aortenzipfel entsprechenden mit der hinteren Klappe befindet sich eine linsengrosse, an der Oberfläche dasselbe weissliche Netz weisende, im Innern gallertig durchscheinende Wucherung. Tricuspid. wie bei 11.

20. Kleiner jüngerer Hund. Mitralis: leicht getrübt, an einem Sehnenfaden eine etwas mehr als Hanfkorn grosse, blasse, gallertig durchscheinende Wucherung. Tricuspid.: die Sehnenfäden sind ausserordentlich kurz und dünn, die Papillarmuskeln fast ganz unentwickelt, sonst verhält sich die Klappe wie bei 11.

21. Mittलगrosser, alter Hund. Mitralis: Aortenzipfel von der Basis bis zur Mitte getrübt und verdickt, mit dem weisslichen Netze gleichsam wie überzogen, von der Mitte bis zum freien Rande hin, diesen selbst nicht betheiliegend, erbsengrosse, blasse, gallertig durchscheinende, derb anzufühlende Knoten. Hinterer Zipfel zeigt gleiche Knoten, die aber seinen Rand einnehmen. Sehnenfäden beider Segel dick, trübe, derb und kurz, Papillarmuskeln sehr dick. Tricuspid.: innerer Zipfel stark verkrümmt, sonst wie bei 20.

22. Grosser, ziemlich junger Hund. Mitralis: der vordere Zipfel ist von der Mitte bis zum Rande hin durch diffuse, gallertige Auftreibung verdickt, knorpelhart, stark verkrümmt und gegen den Vorhof hin gewölbt. Am Rande des hinteren Zipfels gallertige, knotige Auftreibungen von Hanfkorn- bis Linsengrösse. Aortenklappen an den Nodulis verdickt. Tricuspid.: innerer Zipfel wie bei

20. Der vordere und der hintere zeigen am Rande gallertige, theils flache, theils runde, discrete Exerescenzen von Hanfkorn- bis Linsen-Grösse, sie sind blass und fühlen sich härftlich an. ... Pulmonalarterienklappen zeigen alle an ihrer Basis einen 1 Linie breiten Saum des bekannten Maschennetzes.

23. Kleiner, alter Hund. Mitralis: in ihrer ganzen Ausdehnung getrübt, an den freien Rändern blasse, nicht mehr durchscheinende, bis linsengrosse, knorpelharte Knoten. Aortenklappen an den Nodul. verdickt. Tricuspid.: wie bei 22.

24. Grosser, 5—6 Jahre alter Hund. Mitralis: Beide Zipfel schwielig verdickt, trübe, am Rande hanfkorn- bis linsengrosse, blasse, knorpelharte Knoten. Aortenklappen trübe, an der Basis das weissliche Netzwerk, ebenso die Pulmonalarterienklappen. Die Tricuspid. wie bei 20.

25. Grosser, 19 Jahre alter Hund. Am Endocardium viele fleckweise Verdickungen und viele kleine bis Stecknadelkopf grosse Exerescenzen, namentlich finden sich diese an der Basis der Aortenklappen. Der grosse Papillarmuskel sowohl rechts, als links, ist durch eine quer ihn abschnürende, sehnige Binde, welche ihn zugleich an das Endocardium der benachbarten Herzwand befestigt, durchsetzt, beim Einschnitte sieht man, dass jene bis auf eine Tiefe von 5 Linien sich in die Muskulatur hineinzieht. Das Herzfleisch erscheint ausserdem durch streifig, der Richtung der Trabekeln nach angeordnetes Fett, wie gesprenkelt, auf dem Durchschnitt gelblich-roth, zeigt fettige Degeneration. Mitralis: wie bei 24, nur dass sich auf dem Aortenzipfel, an der gegen den Vorhof zugewandten Fläche, ihr fest adhärende Fibrinabscheidungen finden und der hintere Zipfel durch sehr harte Einlagerungen rigid erscheint. Aortenklappen: allgemein verdickt, trübe, an der Basis der dem vorderen Zipfel der Bicuspidalis entsprechenden Klappe ein bis 4 Linien breiter, rother, halbmondförmig die Basis unterminirender Wulst, hervor gebracht durch gallertige Wucherung, nach dem Ventrikel zu überzogen von dem oft erwähnten weisslichen Netze. Schliessungslinien zu gallertig durchscheinenden Wülsten aufgetrieben, Noduli verdickt. Die Intima der Aorta ist gerunzelt. Tricuspid.: innerer Zipfel wie bei 20., nur fehlen die Papillarmuskeln hier ganz und die gegen das Sept. ventricul. sehende Fläche zeigt Wucherungen von 3—4 Linien Länge und entsprechender Dicke. Pulmonalarterienklappen: fleckweise verdickt. Intima der Pulmonalis gerunzelt.

26. Kleiner, halbjähriger Hund. Mitralis: Kleine gallertige, weiche Knötchen am Rande. Aortenklappen: an der Basis röthliche, halbmondförmige Auftreibung durch beim Einschnitte träglüssig hervorquellende Masse. Tricuspid.: innerer Zipfel wie bei 20. verändert, nur zeigt er kein Maschenwerk an der gegen den Vorhof sehenden Fläche.

27. Kleiner, halbjähriger Hund. Derselbe Befund wie bei 26, nur dass in diesem Falle der innere Zipfel der Tricuspid. das bei 26 vermisste weissliche Netz zeigt.

28. Kleiner, alter Hund. Mitralis: Beide Zipfel durchweg vermöge gallertiger Massen aufgetrieben, nur der Rand ist frei, erweist sich aber getrübt. Aortenklappen wie bei 26, nur finden sich hier auch über den Sinus Valsalvae dis-

crete, hanfkorn-grosse Kalkeinlagerungen. Tricuspid.: wie bei 27, nur dass das weissliche Netzwerk an der Anheftungslinie der Klappe zu einer gleichmässig weisslichen Fläche verschmilzt. Pulmonalarterienklappen: an der Basis, im Innern der Tasche, finden sich discrete, gallertige, hanfkorn-grosse Knoten.

29. Kleiner, einjähriger Hund. Mitralis zeigt nur an den Rändern kleine, flache, gallertige Auftreibungen; an der Basis des Aortenzipfels findet sich eine linsengrosse, gleichmässige Fetteinlagerung. Aortenklappen: die dem vorderen Zipfel der Mitralis entsprechende an der Basis durch röthliche, gallertige Masse aufgetrieben Tricuspid.: wie bei 20.

30. Kleiner, alter Hund. Mitralis: an ihrer Basis bis gegen die Mitte hin getrübt, von da ab bis zum freien Rande am Aortenzipfel diffus aufgetrieben, verkrümmt, am hinteren Segel finden sich hier discrete Knoten vor, von gewöhnlicher, gallertiger Beschaffenheit. Tricuspid.: wie bei 20., nur fehlen hier dem inneren Zipfel die Papillarmuskeln ganz, die Sehnenfäden sind haarfein und sehr kurz.

31. Mitteltrosser, alter Hund. Wie bei 27.

32. Grosser, 9—10 Jahre alter Hund. Endocardium blass, an einzelnen Stellen, namentlich in der Nähe der Papillarmuskeln und der Anheftungslinien der verschiedenen Klappen, sehnig glänzend und verdickt. Zwischen den Trabecul. carn., ihrer Richtung folgend ist streifig angeordnetes, gelbliches Fett zu sehen. Mitralis: Aortenzipfel stark verlängert; dick, Sehnenglanz zeigend bis zur Basis der Aortenklappen; an der dem Ventrikel zugewandten Seite von der Mitte bis zum freien Rande knorpelhart, höckerig, durch theils zwischen, theils an den Sehnenfäden sitzende, blasse, nicht mehr durchscheinende, harte Knoten. Sehnenfäden verdickt, trübe. Papillarmuskeln stark entwickelt. Ein gleiches Verhältniss zeigt der hintere Zipfel, nur ist dieser durch Schrumpfung der sehnigen Massen ganz verkrümmt und buckelig. Die Muskulatur des linken Ventrikels sehr dick und derb. Aortenklappen: trüb, dick, an der Basis zeigen sie eine scharf gegen die sehnig glänzende Basis des Aortenzipfels der Mitralis hin abgrenzende Linie, von welcher ab in sie aufsteigend das bekannte weissliche Maschenwerk sichtbar wird. Noduli verdickt. Tricuspid.: Der innere Zipfel zeigt an seiner Oberfläche ein Paar ziemlich grosse Gefässe, welche zu zwei linsengrossen, nahe bei einander liegenden Blutextravasaten führen. Im Uebrigen ist dieser Zipfel von derselben sehnigen Beschaffenheit, wie die erwähnten anderen Klappen, sonst aber verhält er sich noch ganz wie bei 20.

33. Da das Fötalherz ganz zarte, durchsichtige Klappen zeigte, übergehe ich seine genauere Beschreibung.

34. Section des nach Injection von circa einer Unze verdünnter Milchsäure (50 Gr. Acid. lactic. conc. auf Unc. i mit Wasser verdünnt) im Laufe von 20 Stunden an Peritonitis zu Grunde gegangenen mittelgrossen, circa 4 Jahre alten Hundes:

Die kleine äussere Wunde verklebt. Peritoneum ausserordentlich stark injicirt, Därme hin und wieder leicht verklebt durch frische Fibrinabscheidungen. Herz: Mitralis zeigt an den Rändern beider Zipfel blasse, gallertige, schwach durch-

scheinende Hanfkorn grosse Knoten. Die dem Aortenzipfel entsprechende Semilunaris aortae durch eine röthliche, gallertige Masse an ihrer Basis unterminirt. Tricuspid.: Der innere Zipfel durch leicht röthliche, gallertige Masse aufgetrieben, an seiner gegen den Vorhof sehenden Fläche das bekannte weissliche Netzwerk; am vorderen Zipfel findet sich gegen die Basis hin ein linsengrosses Blutextravasat, dergleichen sich auch noch ein Paar am rechten Endocardium finden. Sowohl der hintere, als auch der vordere Zipfel sind am Rande besetzt mit blassen, Hanfkorn grossen, ziemlich harten Knoten.

## VI.

### Zur Entstehung der Schleimkörper.

Von Dr. C. J. Eberth, Prosector in Würzburg.

(Hierzu Taf. I. Fig. I.)

**B**ei der Untersuchung des Dünndarms einer etwa 4 Stunden nach der Fütterung getödteten Ente fielen mir Epithelcylinder mit mehreren Tochterzellen auf, die ich für nichts Anderes, als für Mutterzellen von Schleimkörpern halten kann.

Das Darmcontentum war eine grauliche, dünnbreiige, etwas schleimige Masse, die neben mehr weniger verdauten Speiseresten (hier vorzugsweise Amylonkörnern) noch sehr viel Schleimzellen von 0,010—0,012 Mm. Durchmesser mit einem etwas trüben körnigen Inhalt und einem 0,005 Mm. grossen einfachen Kern einschloss. Eine deutliche Membran umgab letztere Zellen und hob sich besonders nach längerer Einwirkung der zugesetzten Eiweisslösung bestimmter ab. Neben den gewöhnlichen einkernigen, durch wenige feine Fettkörnchen getrübten Epithelien fanden sich ungewöhnlich häufig grössere Gruppen von Cylindern, die 2—4 0,005 bis 0,007 Mm. grosse hintereinander liegende Kerne einschlossen; bei anderen war um jeden dieser Kerne eine anfangs sehr dünne körnige Umhüllungsschichte zu erkennen, die zum Theil aus feinen Fettkörnchen bestand und darum an Zellen mit hellem Inhalt ganz