

## III.

## Ueber den Einfluss der Anämie auf die Ernährung des Herzmuskels.

Von Dr. Leopold Perl,

Assistenzarzt der Königl. Universitäts-Poliklinik zu Berlin.

Eine der constantesten Begleiterinnen und Folgen acuter und chronischer Krankheiten und chirurgischer Operationen, ja sogar mancher an und für sich physiologischer Acte (Menstruation, Entbindung) ist die Anämie; sie ist ferner häufig genug das Product einer zu emsigen ärztlichen Thätigkeit oder des vereinten Wirkens dieser und der Krankheit, wofür uns allerdings die heutige Therapie mit ihrer exspectativen und symptomatischen Methode spärlichere Beispiele liefert, als die früheren eingreifenden Verfahren mit reichlichen und grossen Aderlässen. Rechnen wir hierzu noch die so häufigen specifischen Anämien, als namentlich die Chlorose, ferner die tropische und Malariaanämie, die Pseudoleukämie, die Anämie bei gewissen Arbeiterkategorien (besonders in Blei- und Quecksilberwerken und -Fabriken), so ergiebt sich eine Fülle der verschiedensten Krankheitsbilder, die alle das eine Gemeinsame haben, dass sie mit einer quantitativen Veränderung der Zusammensetzung der Blutflüssigkeit einhergehen. Denn der lebhafte Wechselverkehr, in welchem der Inhalt der Blutgefässe mit den thierischen Geweben steht, gestattet nicht, dass selbst nach der einfachsten dieser Formen, der durch eine reichliche Blutung oder Blutentziehung bewirkten Oligämie, eine gleichmässige Verminderung der gesamten Blutmenge bestehen bleibt; vielmehr wird sich in kürzester Frist, nach der treffenden Auseinandersetzung von J. Vogel<sup>1)</sup>, entweder durch vermehrte Aufnahme von Wasser und Salzen in's Blut eine Anämie mit Hydrämie, oder durch vorzugsweise Bildung von Blutserum Anämie mit Oligocythämie ausbilden; ja, durch weiteres Fortschreiten der letztgenannten Blutentmischung kann es sogar zu einer serösen Plethora, d. h. zu einer Ueberfüllung des Gefäßsystems

<sup>1)</sup> Virchow's Handb. d. spec. Pathol. u. Therap. Bd. I. S. 431.

mes mit einem an Serum überreichen, an Körperchen armen Blute kommen.

Ich bemerke, dass ich im Folgenden, diese Differenzen unberücksichtigt lassend, der Einfachheit wegen die durch reichliche Blutung oder Blutentziehung gesetzte Veränderung des Blutes mit dem Namen Anämie bezeichnen werde.

In welcher Weise beeinflusst nun die Anämie den Fortbestand des thierischen Lebens?

Bei der acuten Verblutung tritt der Tod unzweifelhaft dadurch ein, dass die vitalen Nervencentra, aus Mangel an Sauerstoffüberträgern und also an Sauerstoff, zu fungiren aufhören.<sup>1)</sup>

Auch bei der chronischen Anämie, wie sie am reinsten nach wiederholten Blutverlusten beobachtet wird, ist ein Theil der Folgeerscheinungen, und zumal der schliesslich den Tod herbeiführenden, auf dieses Moment zu beziehen. Eine andere Reihe von Symptomen findet ihre Erklärung in den veränderten Diffusionsverhältnissen zwischen den Geweben und dem Blute, wie sie durch die abnorme Beschaffenheit des letzteren bedingt werden: diese äussern sich in Oedemen der verschiedensten Theile, unter denen wegen ihrer grossen vitalen Bedeutung hier vor Allem das Gehirn und die Lungen genannt sein mögen. Eine dritte Gruppe von Folgeerscheinungen endlich, welche erst in jüngster Zeit eine aufmerksamere Würdigung erfahren hat, ist gegeben in einer gröberen anatomischen Veränderung an den Circulationsorganen, welche dem Gebiete der fettigen Degeneration angehört<sup>2).</sup>

Für jene specifische Form der Anämie, welche wir als Chlorose bezeichnen, hat Virchow seit Jahren in seinen Vorträgen und neuerdings in einem diesen Gegenstand ausführlich behandelnden Aufsatze<sup>3)</sup> die Lehre vertreten, dass sie constant mit einer

<sup>1)</sup> Vergl. Kussmaul und Tenner, Untersuchungen über Ursprung und Wesen der fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung etc., in Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. 1857. Bd. III. Hft. 1.

<sup>2)</sup> In der umfassenden und sehr anziehend geschriebenen Monographie von Séé über die Anämie (*Leçons de pathologie expérimentale*. Premier fascicule: *Du sang et des anémies*), die im Jahre 1866 erschien, findet sich noch keine Erwähnung dieser Befunde.

<sup>3)</sup> „Ueber die Chlorose und die damit zusammenhängenden Anomalien im Gefässapparate etc.“, in den Beiträgen zur Geburtshülfe und Gynäkologie. Berlin 1872. Bd. I.

mangelhaften Entwicklung des ganzen Gefässsystems verbunden sei. An diesem letzteren Orte nun hat Virchow von Neuem auf die bedeutungsvolle, schon vor langer Zeit<sup>1)</sup> von ihm hervorgehobene Thatsache aufmerksam gemacht, dass sich nicht selten auf dem Grunde dieser in ihren Anfängen offenbar in die fröhe Kindheit zu verlegenden Anomalie überdies noch Verfettungsvorgänge etablieren, die besonders am Herzfleische einen mitunter ausserordentlich hohen Grad erreichen und sich an den Arterien in Form der von ihm als „fettige Usur“ bezeichneten Veränderung der Intima<sup>2)</sup> äussern. Es ist einleuchtend, dass eine derartige Veränderung des Centrums der Circulation auch ihrerseits wieder geeignet ist, eine Reihe bedenklicher Symptome hervorzurufen, die sich zu den schon bestehenden der Anämie summiren.

Auch bei der eigenthümlichen, in ihren genauerer, zumal ätiologischen, Beziehungen noch nicht völlig klaren Form von „hochgradiger Anämie Schwangerer“, auf deren frappanten Symptomcomplex und höchst perniciösen Verlauf Gusserow<sup>3)</sup> vor Kurzem die Aufmerksamkeit gelenkt hat, finden wir als constante Begleiterin eine Verfettung des Herzfleisches verzeichnet. Es ist dieser Befund um so bemerkenswerther, als er in den 5 mitgetheilten Fällen, welche sämmtlich noch vor dem Ablauf der Gravidität letal endigten, die einzige palpable Abweichung in der Leiche bildete.

Ebenso ergiebt sich aus der kurzen Mittheilung, in welcher über Biermer's Beobachtungen einer „progressiven perniciösen Anämie“ berichtet wird<sup>4)</sup>, dass in der grossen Mehrzahl dieser eigenthümlichen, vorwiegend jüngere weibliche Individuen betreffenden, Krankheitsfälle neben der Blutveränderung eine Verfettung des Herzens gefunden wurde. Diese Personen boten intra vitam sowohl die äusseren Zeichen grosser Blutarmuth, als auch die entsprechenden nervösen Erscheinungen: Kopfweh, Schwindel, Ohrensausen etc., so wie häufig die Symptome einer chronischen Dyspepsie. Am Herzen und den grossen Gefässen waren starke Geräusche wahrnehmbar, indess ohne Vergrösserung der Herzdämpfung, und in der That wurde durch die Section die Abwesenheit jeder Klappenerkran-

<sup>1)</sup> Gesammelte Abhandlungen, S. 494.

<sup>2)</sup> Gesammelte Abhandlungen, S. 503; Cellularpathologie, 4. Aufl., S. 430.

<sup>3)</sup> Archiv für Gynäkologie. Bd. II. 1871. S. 218.

<sup>4)</sup> Correspondenz-Blatt für schweizerische Aerzte. 1872. No. 1.

kung bestätigt. Eine besonders bemerkenswerthe Erscheinung, welche Biermer in einer grösseren Zahl der bezüglichen Fälle intra vitam beobachtet hat, nehmlich retinale Blutungen, leitete er, ebenso wie die bei der Autopsie gefundenen kleinen Hämorrhagien im Gewebe der Pleuren, der Meningen und der äusseren Haut, von der Verfettung der Capillaren ab, welche mikroskopisch nachgewiesen werden konnte.<sup>1)</sup>

Ponfick, welcher dieses Zusammentreffen von Anämie und Fettherz an der Hand eines reichen Materials verfolgen konnte<sup>2)</sup>, ist es gelungen, den Kreis der in diesen Fällen anatomisch demonstrierbaren Veränderungen durch den Nachweis einer analogen fettigen Entartung an den Drüsenzellen der Leber, der Nieren und der Magenschlauchdrüsen zu erweitern. Im Hinblick darauf vindicirt er diesem degenerativen Prozess eine generelle Bedeutung, in ähnlichem Sinne wie dem gleichen bei anderen Blutentmischungen (z. B. nach Phosphorvergiftung), und betrachtet sonach die Herzverfettung nur als einen Theil jenes Complexes von Erscheinungen. Und ebenso konnte er in fast allen Fällen, wo sich bei der Section die charakteristischen Verfettungen fanden, eine hochgradige Anämie anatomisch nachweisen. Als Ursache und Grundlage der letzteren stellte sich bei ätiologischer Forschung fast constant (in 92 pCt.) ein kürzeres oder längeres Siechthum heraus, sei es im Gefolge eines verschleppten Puerperiums oder eines Typhus abdominalis, sei es einer chronischen Affection des Verdauungstractus, welche mit man gelhafter Ernährung oder mit ungentigender Resorption verbunden war, sei es endlich wiederholter Blutverluste. Unter diesen verschiedenen ursächlichen Momenten erregte das letztingenannte darum ein besonderes Interesse, weil sich in mehreren vorher ganz unklaren Fällen, welche ich gemeinschaftlich mit Herrn Ponfick zu verfolgen Gelegenheit hatte, der Gedanke eines inneren Zusammenhangs zwischen den klinisch beobachteten Blutverlusten und den fettigen Entartungen unwillkürlich aufdrängte.<sup>3)</sup> Ueberdies mussten

<sup>1)</sup> Vielleicht gehört hierher auch der Fall von tödtlich verlaufender Anämie bei einer 27jährigen Frau, welchen King (British med. Journ. 1871. Vol. II. p. 613) beschreibt. Der Sectionsbefund erwähnt nur die Zeichen hochgradiger Anämie, sowie Capillarapoplexien auf Arachnoidea und Pleura pulmonalis.

<sup>2)</sup> Ueber Fettherz. Berl. klin. Wochenschr. 1873. No. 1 u. 2.

<sup>3)</sup> Wie ich an dieser Stelle mittheilen kann, sind zu den in der Ponfick'schen

gerade diese Erfahrungen wohl geeignet erscheinen, auch für die von Gusserow und Biermer beobachteten „idiopathischen“ Anämien der mangelhaften Blutbeschaffenheit eine unmittelbar bedingende Rolle bei der Herzverfettung zuzuweisen. Allein erst das Experiment konnte eine exacte Antwort auf die Frage ertheilen, ob ein bei einem Gesunden öfter wiederkehrender Blutverlust ebenso sehr im Stande sei, eine Verfettung jener wichtigen Organe hervorzurufen, wie sie Ponfick in mehreren Fällen wiederholten Blutverlustes bei der Section hatte feststellen können.

Eine Beantwortung dieser Frage suchte ich durch Instituirung von Aderlässen an Hunden zu erreichen. Aus der Zahl der in Betracht kommenden Organe wählte ich aus begreiflichen Gründen das Herz. Denn abgesehen von dem hervorragenden Interesse, das etwaige degenerative Veränderungen des Centrums der Circulation beanspruchen durften, war in dem Fall, dass sich solche fanden, die Wahrscheinlichkeit einer ähnlichen Affection auch für Leber, Nieren und Magendrüsen nahegelegt. Ueberdies lassen sich wegen der bei sonst gesunden Hunden so häufig zu findenden parenchymatösen Verfettungen von Leber und Nieren diese Organe für unseren Zweck nicht verwerthen. Umgekehrt steht es mit dem Herzen. Die Herzmusculatur des gesunden Hundes zeigt, so gewöhnlich auch das Endocardium, namentlich an der Tricuspidalis, sich alterirt findet, keine Ernährungsstörung; die Querstreifung ist überall deutlich ausgesprochen, und nur unmittelbar um die Kerne liegen deutliche Fetttröpfchen.

Die kleinen operativen Eingriffe, die von den wiederholten Blutentziehungen unzertrennlich sind, und die denselben folgenden beschränkten Eiterungen werden von Hunden vortrefflich ertragen; selbst ausgedehnte Eiterungen stören das Allgemeinbefinden eines gut ernährten Hundes durchaus nicht und bewirken keine Structurveränderung der Herzmusculatur. Nur eine Erkrankung der Hunde geht häufig mit ausgebreiteter Herzverfettung einher und involvirt in sofern die Möglichkeit einer Fehlerquelle: es ist dies die Staupe, welche an sonstigen Sectionsergebnissen noch allgemeine Blässe und Blutarmuth der Organe, sowie einen diffusen Bronchokatarrh mit

Arbeit mitgetheilten Fällen neuerdings 2 weitere derselben Art hinzugekommen, bei welchen sehr bedeutende Blutungen vorangegangen waren.

Atelectasen und bronchopneumonischen Heerden finden lässt; allein diese Krankheit ist an ihren klinischen Symptomen (Husten, Appetitlosigkeit, Schleimfluss aus Nase und Augen, Trübung der Hornhaut, Abmagerung, epileptoide Anfälle) unschwer intra vitam zu erkennen.

Was die experimentellen Arbeiten früherer Forscher über den Einfluss des Aderlasses auf das Herz anbetrifft, so gelangte Beau<sup>1)</sup> aus seinen Thierversuchen zu dem Schlusse, dass es in Folge einer durch wiederholte Blutentziehungen gesetzten serösen Polyämie zur Vergrösserung des Herzens mit Dilatation von Aorta und Pulmonalarterie komme. Diese Beobachtungen wurden jedoch durch die Ergebnisse späterer, von Dechambre und Vulpian<sup>2)</sup> angestellten Versuche widerlegt. — Von neueren experimentellen Arbeiten über den Aderlass ist der sehr umfangreiche Aufsatz von Tschudnowsky<sup>3)</sup> beachtenswerth. Derselbe ist jedoch in russischer Sprache abgefasst, und zu der Zeit, wo ich diese Zeilen niederschreibe, existirt leider noch kein Bericht über denselben in den deutschen referirenden Journalen. So viel ich indessen aus den spärlichen Auszügen ersehe, welche ich der Güte eines russischen Freundes verdanke, hat Verf., der der uns beschäftigenden Frage nur ganz nebensächlich seine Aufmerksamkeit zuwendet, die Aderlässe an seinen Versuchstieren coup à coup instituirt; es wurden in täglichen Aderlässen während 7—10 Tagen den Thieren an Blut ca. 17—18 pCt. des ursprünglichen Körpergewichtes entzogen. Bei der dann vorgenommenen Autopsie zeigten die Fibrillen des Herzmuskels reichlichen feinkörnigen Inhalt, welcher die Querstreifung fast ganz verdeckte, nach Zusatz von Essigsäure aber verschwand, worauf dann Querstreifung und Kerne in normaler Weise hervortraten. Die ausgesprochensten Structurveränderungen der Muskelfibrillen, welche Verfasser in einzelnen Fällen sah, bestanden in der Anwesenheit kleiner Fettröpfchen in verschiedener Quantität und von höchstens der Grösse  $\frac{1}{4}$  eines rothen Blutkörperchens. — In den Wandungen der Piamatergefässe wurden zuweilen Spuren von Fettdegeneration constatirt.

<sup>1)</sup> Siehe Virchow-Hirsch's Jahresbericht pro 1866. Bd. I. S. 205.

<sup>2)</sup> Ebenda S. 205.

<sup>3)</sup> Ueber den Einfluss des Aderlasses auf den thierischen Organismus. Botkin's Archiv Bd. II. 1868—1869.

Meine eigenen Versuche wurden mit gütiger Erlaubniss des Herrn Prof. Virchow, dem ich dafür meinen besten Dank ausspreche, im hiesigen pathologischen Institut angestellt, und zwar an 14 Hunden. Behufs der Ausführung wurden die Thiere, nachdem sie zur Entleerung von Blase und Darmkanal angehalten waren, vorerst genau gewogen. Sehr unruhige Thiere wurden demnächst durch eine starke subcutane Morphiuminjection zur Ruhe gebracht, während bei tractableren dies Hülftsmittel sich als unnöthig erwies. Dem aufgebundenen Hunde wurde dann eine grosse Vene möglichst schonend frei präparirt und diese an einer Stelle unterbunden, während an einer mehr peripherisch gelegenen eine Fadenschlinge um das Gefäß geführt wurde; zwischen beiden wurde dann die Gefässwand eingeschnitten und das herausströmende Blut vermittelst eines graduirten Gefäßes aufgefangen; nach Entziehung der beabsichtigten Blutmenge wurde auch die peripherisch liegende Ligatur geschlossen. Arterielle Blutentziehungen wurden nur in den Fällen gemacht, in denen die schon an mehreren Stellen unterbundenen und thrombosirten Hauptvenen nur ungenügende Blutmengen gaben. — Mit Bezug auf die entzogenen Blutquanta wurden zwei verschiedene Methoden befolgt: einer Anzahl Thiere wurden seltene und grosse, den übrigen häufigere und kleine Aderlässe gemacht. Erstere wurden alle 5—7 Tage einem Aderlasse von 3 pCt. —  $3\frac{1}{2}$  pCt. des jedesmaligen Körpergewichtes unterworfen, während den Thieren der 2. Kategorie alle 3—4 Tage 1 pCt. —  $1\frac{1}{2}$  pCt. an Körperge wicht durch die Venaesection entzogen wurde.

Die unmittelbaren Folgen des Eingriffes beim nicht narcotisierten Thiere waren nicht einfach proportional der grösseren oder geringeren Menge des entzogenen Blutes, sondern hingen außer von diesem Factor noch von dem Anfangsgewicht des Thieres ab, so dass z. B. ein Hund von 4000 Grm. stärker auf einen Aderlass von  $1\frac{1}{2}$  pCt. reagirte, als ein Thier von 8000 Grm. auf einen solchen von 3 pCt. und darüber. Im Allgemeinen jedoch wurde der Eingriff sehr leicht überstanden. Grössere und einige kleine Thiere sprangen meist sofort nach Lösung der Fesseln munter dem Stall zu, um bald darauf zu fressen und zu saufen, während manche der kleineren allerdings matt sich in eine Ecke verkrochen und erst nach einigen Stunden ihr früheres Wesen wieder erlangten. Es scheint, dass diese Verschiedenheiten mehr von dem grösseren oder

geringeren Eindruck abhingen, den die Fesselung und die Operation auf das Nervensystem hervorbrachten, als von der gesetzten Anämie selbst. Im Weiteren wurden die Thiere reichlich mit Fleisch und vegetabilischer Kost gefüttert, und war dann auch nach den ersten Wiederholungen der Aderlässe, deren unmittelbare Folgen im Wesentlichen den eben geschilderten ähnelten, keine Verminderung des Körpergewichtes zu constatiren, abgesehen von der der entzogenen Blutmenge entsprechenden; nicht selten hatte sich im Verlaufe von einer Operation zur nächsten auch die eben erwähnte Differenz wieder ausgeglichen<sup>1)</sup>). Der locale Prozess an der Operationsstelle beschränkte sich auf eine mässige gutartige Eiterung mit sehr bald folgender Vernarbung.

Hierach erfreuten sich die Thiere, welche häufigen kleinen Aderlässen unterworfen wurden, eines relativ guten Allgemeinbefindens; einzelne von ihnen befanden sich über 2 Monate unter meiner Beobachtung und wurden endlich durch Verblutung getötet. Dagegen verfielen die Thiere, denen in grösseren Intervallen beträchtlichere Blutquanta entzogen wurden, allmäthig in einen Zustand von Marasmus. Das Körpergewicht nahm bedeutend ab, ebenso das Fettpolster, während in einzelnen Fällen Oedeme der Extremitäten zu constatiren waren; der Appetit verlor sich, die früher munteren Thiere lagen theilnahmlos und träge in einer warmen Ecke. Bei dreien der Versuchsthiere gelang es, durch eine 14tägige Unterbrechung der operativen Eingriffe eine theilweise Ausgleichung der groben Ernährungsstörungen (Wiederzunahme des Körpergewichtes und der Fresslust) zu erzielen; die dann von Neuem ausgeführten Aderlässe stellten aber rasch den früheren Marasmus wieder her. Alle Thiere dieser zweiten Kategorie, mit Ausnahme eines einzigen, das durch Verblutung getötet wurde, liess ich des natürlichen Erschöpfungstodes sterben.

<sup>1)</sup> Bei wiederholten Aderlässen, welche Tolmatscheff (siehe Hoppe-Seyler's medicinisch-chemische Untersuchungen, Heft 3, S. 396—404) an 2 Hunden anstellte, fand er bei dem einen, welcher mit karger vegetabilischer Kost gefüttert wurde, eine Verminderung, bei dem zweiten, reichlich mit Fleisch gefütterten, während einer längeren Beobachtungszeit sogar eine bedeutende Zunahme des Körpergewichtes. Doch ist zu berücksichtigen, dass hier die Venäsectionen mit sehr grossen, bis zu 20tägigen, Unterbrechungen und verhältnissmässig klein instituirt waren.

Um festzustellen, ob die Versuchsthiere in Folge der an ihnen vorgenommenen Operationen fieberten, wurde die Rectumtemperatur derselben sowohl vor der Blutentziehung, als unmittelbar nach derselben, als auch zu den verschiedensten Zeiten später gemessen. Es ist aber bekannt, wie bedeutende und unerklärliche Schwankungen die Körperwärme eines ganz gesunden, stets unter ganz ähnlichen äusseren Bedingungen gehaltenen Hundes zeigt<sup>1)</sup>. Während man heute Morgen bei dem nüchternen, ruhig sich verhaltenden Thiere 38,5° C. constatirt, findet man morgen um dieselbe Zeit und unter ganz gleichen Umständen 40° und darüber, ohne dass verändertes Wesen des Thieres, gesteigerter Durst, Trockenheit der Nase oder andere Erscheinungen vorhanden wären, die auf eine fieberhafte Erkrankung hinwiesen. Es ist als sicher anzunehmen, dass eine Rectumtemperatur von etwas über 40° beim Hunde noch innerhalb der normalen Grenzen liegt. Ganz dieselben Schwankungen fanden sich nun auch unmittelbar nach den verschiedenen Blutentziehungen und im weiteren Verlaufe des durch dieselben gesetzten krankhaften Zustandes einschliesslich des terminalen Marasmus, so dass mich, bei dem gleichzeitigen Fehlen fieberhafter Allgemeinerscheinungen, Nichts zur Annahme eines Fieberzustandes der Thiere berechtigte.

Was die Sectionsbefunde (mit Ausnahme derer des Circulationsapparates) anlangt, so war, ausser einer mehr oder weniger ausgesprochenen Blässe sämmtlicher gefässhaltigen Organe, das Charakteristischste der fast vollkommene Mangel anatomischer Läsionen. Trotz der bedeutenden Anzahl stattgehabter Venenunterbindungen wurden nur in einem einzigen Falle Embolien constatirt, und zwar in den Lungen; hier fanden sich zahlreiche, bis 5 Groschen grosse, theils frische hellrothe, theils ältere dunkelbraunrothe, hämorhagische Keile, und diesen entsprechend ältere und jüngere Emboli in den Verzweigungen der Lungenarterie. — Das Blut war dunkel und grossenteils flüssig; nur im Herzen bildete es lockere dunkelblaurothe Gerinnsel; doch waren in einzelnen Fällen auch speckhäutige Gerinnsel in den Herzhöhlen und den Anfangsstücken der grossen Gefässstämme zu finden. — Eine fast constant beobachtete

<sup>1)</sup> Vergl. über die Temperatur-Verhältnisse gesunder und verletzter Hunde: Billroth, Neue Beobachtungsstudien über Wundfieber (Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 13. S. 579 u. flgd.).

Fettinfiltration der Epithelien der geraden Kanäle der Niere ist beim Hunde ein ganz gewöhnlicher Leichenbefund.

Die Herzmusculatur endlich bot bei den zwei Kategorien der Versuchsthiere wesentliche Unterschiede dar. Sieben Hunden waren seltener grosse Aderlässe gemacht worden, indem einem jeden, wie schon oben erwähnt, alle 5—7 Tage eine Blutmenge, welche 3 pCt. —  $3\frac{1}{2}$  pCt. des jedesmaligen Körpergewichtes betrug, entzogen wurde. Die geringste Anzahl der an einem dieser Thiere ausgeführten Aderlässe betrug 5, die grösste 11. Die Thiere waren je 4—11 Wochen lang unter meiner Beobachtung; eines derselben wurde nach 10 Aderlässen getötet, während die übrigen 6 unter den Erscheinungen des Marasmus zu Grunde gingen. Bei einem derselben, einem kleinen, nicht mehr jungen Pinscher von 4350 Grm. Gewicht, der nach 5. Aderlässen crepирte, welche im Verlaufe von 4 Wochen gemacht waren, war das Herz zwar blass und etwas schlaff, liess aber bei mikroskopischer Untersuchung deutliche Querstreifung der Muskelfibrillen und heerdweise Anhäufungen von Fettkörnchen um die Kerne erkennen: also ein durchaus normaler Befund. Bei den 6 übrigen Thieren dagegen zeigte das sehr schlaffe Herz statt der normalen braunrothen eine mehr helle, in's Gelbliche spielende Färbung. Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich in sämmtlichen Theilen des Herzens theils mässige, theils stärker ausgesprochene Veränderungen der Muskelsubstanz. Die Fibrillen zeigten theils noch Querstreifung und waren nur mit einzelnen kleinen, ca.  $\frac{1}{20}$  eines weissen Blutkörperchens grossen, stark lichtbrechenden Körperchen besetzt, theils war keine Spur von Querstreifung mehr vorhanden, sondern an ihrer Stelle, dicht gedrängt, jene Gebilde, welche sich durch ihre Resistenz gegen Essigsäure und Kalilauge deutlich als Fettröpfchen charakterisirten. Einzelne Fibrillen sind in einem Theile ihres Verlaufes noch regelmässig quergestreift, während sie in einem anderen hochgradig fettig degenerirt sind. Die Vertheilung dieser degenerirten Fibrillen war keine gleichmässige durch die ganze Substanz des Herzmuskels, vielmehr zeigten sich wesentliche Unterschiede je nach dem anatomischen Sitze. Am stärksten waren in allen Fällen die linksseitigen Papillarmuskeln degenerirt; fast gleich intensive Veränderungen zeigten dieselben Muskeln der rechten Seite. Demnächst folgten, in absteigender Skala, die Wände des linken Ventrikels; dann die

des linken Vorhofes; fast ebenso stark wie letztere zeigten sich die Wände des rechten Ventrikels verändert, am wenigsten die des rechten Vorhofes. Diese Reihenfolge war eine constante in allen Fällen. Es muss jedoch ausdrücklich bemerkt werden, dass der Prozess an keiner Stelle ein so extensiver war, wie wir ihn beim Fettherzen des Menschen zu sehen gewohnt sind. Niemals traten die Veränderungen in Form von makroskopisch sichtbaren gelblichen Flecken oder Streifen auf, sondern unmittelbar neben einer hochgradig degenerirten Muskelfaser konnte häufig eine ganz normale gefunden werden, und nur eine sehr grosse Anzahl von Einzeluntersuchungen gestattete, jene auf Abschätzung beruhende Reihenfolge festzustellen.

Die sieben übrigen meiner Versuchsthiere waren der Methode der häufigeren kleinen Aderlässe unterworfen, d. h. es war ihnen alle 3—4 Tage 1 pCt. — 1½ pCt. des jedesmaligen Körpergewichtes an Blut entzogen worden. Von diesen Thieren erkrankte im Laufe der Beobachtungszeit eines an jener schon oben erwähnten, jungen Hunden so perniciösen Affection, der Staupe, und fällt somit für unseren Zweck aus. Die übrigen Thiere waren bis zu 10 Wochen unter meiner Beobachtung; es waren einem jeden im Minimum 10, im Maximum 17 Aderlässe gemacht worden. Die Thiere wurden durch Verblutung getötet, und zwar frühestens 36, spätestens 69 Tage nach Beginn der Operationen. Sie alle zeigten bei der Autopsie einen durchaus normalen Zustand der Herzmusculatur; in keinem Falle liess das Mikroskop eine Undeutlichkeit der Querstreifung oder die Anwesenheit von Fetttröpfchen, mit Ausnahme der gewöhnlichen in der Nähe der Muskelkerne, erkennen.

Es zeigte sich demnach bei der überwiegenden Mehrzahl der Thiere, die durch grosse, seltene Blutentziehungen in einen Zustand von tödtlichem Marasmus versetzt wurden, als einzige palpable Organveränderung eine deutlich ausgeprägte Nutritionsstörung der Herzmusculatur; dieselbe wurde bei allen denjenigen Thieren vermisst, welche häufigeren, aber weniger ausgiebigen und nicht zum Tode führenden Aderlässen unterworfen worden waren. Haben wir nun ein Recht, die Ernährungsstörungen der Herzmusculatur bei der ersten Kategorie mit der hochgradigen Anämie in einen Causalnexus zu bringen?

Nach den vorliegenden Resultaten darf diese Frage bejaht werden.

Dass die geringen operativen Eingriffe und die denselben folgenden beschränkten Eiterungen nicht als Ursache anzusprechen sind, wird, ausser durch die notorische Widerstandsfähigkeit der Herzmusculatur des Hundes gegen noch viel bedeutendere Operationen und Eiterungen, am besten dadurch ausgeschlossen, dass die weit häufiger venaesecirten Thiere der zweiten Kategorie Nichts von jenen Veränderungen des Myocardiums zeigten. Fieberhafte Zustände bei der ersten Klasse von Versuchstieren sind aus den oben auseinander gesetzten Gründen auszuschliessen; überdies haben dieselben, nach den Erfahrungen der Thierärzte, niemals jene Zustände des Herzmuskels in ihrem Gefolge. Wir kommen also durch Ausschliessung zu dem Resultat, dass die durch Aderlässe hervorgebrachte chronische Anämie der Hunde constant zu einem gewissen Grade von fettiger Degeneration der Muskelfasern des Herzens führt. In wie hohem Maasse die letztere auch ihrerseits wieder, durch Herabsetzung der Leistungsfähigkeit des Herzens, zur Steigerung des Marasmus und schliesslich zum Eintritt des letalen Endes beiträgt, dürfte schwer sein, exact zu bestimmen; die Thatsache selbst ist mindestens sehr wahrscheinlich.

Es ist wohl um so eher gestattet, aus diesen an Thieren gewonnenen Ergebnissen eine directe Nutzanwendung für die menschliche Pathologie zu ziehen, als ja, wie oben bereits erwähnt, auch in einem Theile der beim Menschen beobachteten Fälle von „reinem Fettherz“ der Nachweis voraufgegangener wiederholter Blutverluste erbracht ist<sup>1)</sup>). Einer fortgesetzten vereint pathologisch-anatomischen und klinischen Forschung wird es vorbehalten sein, festzustellen, ob eine länger dauernde hochgradige Anämie in der That mit zwingender Nothwendigkeit eine fettige Degeneration jener verschiedenen Parenchyne zur Folge hat, ferner aber in der besonderen Art des klinischen Verlaufes die charakteristischen Symptome zu entdecken, welche auf diese secundär hinzutretenden Veränderungen (am Herzen etc.) unmittelbar zu beziehen sind. Sollte sich aus weiteren Erfahrungen die ausnahmslose Regelmässigkeit der Coincidenz dieser beiden Erscheinungen über allen Zweifel erheben, so dürfte damit wohl auch für die Fälle ein besseres Verständniss gewonnen sein, wo zwar keine Blutung, wohl aber ein Siechthum

<sup>1)</sup> Vergl. Ponick a. a. O. S. 18.

vorhergegangen war, für welches wir als hauptsächliches anatomisches Substrat eine abnorme Blutbeschaffenheit auffinden. Je grössere Hindernisse sich bei der allgemein geschwächten Constitution solcher Personen dem Wiederersatz der durch die lange Krankheit bedeutend verminderten und zugleich in ihrer Zusammensetzung veränderten Blutmasse entgegenstellen, um so leichter wird die Anämie ihre deletäre Rolle spielen, d. h. die gleiche Wirkung auf jene Parenchyme entfalten, wie sie als secundäres Phänomen für die Herzmusculatur nunmehr auch experimentell festgestellt ist.

Berlin, April 1873.

---

## IV.

### Zur Kenntniss der Vagus-Lähmung beim Menschen.

Von Dr. Paul Guttmann.  
Docent an der Universität in Berlin.

---

Unter den Lähmungen im Gebiete des N. vagus beim Menschen sind nur die des Laryngeus inferior sive Recurrens genauer gekannt. Die Lähmungen im Stamme des Vagus aber, sowie in den andern grösseren Aesten, sind an und für sich nicht häufig, sind ferner fast nie isolirt, sondern nur Theilerscheinungen verschiedenartiger Erkrankungen und daher meistens mit vielen andern Symptomen so sehr vermischt, dass sie aus der Polymorphie des Krankheitsbildes nur selten mit einiger Schärfe hervortreten. Von vornherein lässt sich ferner in diesen Vagusparalysen nicht eine absolute Congruenz mit den bekannten Erscheinungen erwarten, wie wir sie nach der doppelseitigen Durchschneidung der Halsvagi bei Thieren sehen, weil eben die Vaguslähmungen beim Menschen meist nur einseitige und incomplete sind. Nur die wenigen Fälle, in welchen der Vagus beim Menschen durch Traumen, z. B. Schusswunden, oder bei Operationen am Halse verletzt oder durchschnitten wurde, können mit den Wirkungen der einseitigen Vagotomie bei Thieren verglichen werden. Sie werden später ihre Erwähnung finden.

Ich selbst habe nun in einem Falle von Hals-Diphtheritis neben andern Lähmungserscheinungen auch eine Vaguslähmung beobachtet,