



EINIGE VERSUCHE
ÜBER

MILCHINFUSIONEN
BEIM HUNDE.



INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE,
WELCHE

NEBST BEIGEFÜGTEN THESEN

MIT ZUSTIMMUNG DER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT
DER UNIVERSITÄT GREIFSWALD

AM SONNABEND, DEN 10. MAI 1879,
VORMITTAGS 11 UHR,

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

THEODOR BIEL

PRACT. ARZT

AUS BERGEN AUF RÜGEN.



OPONENTEN:

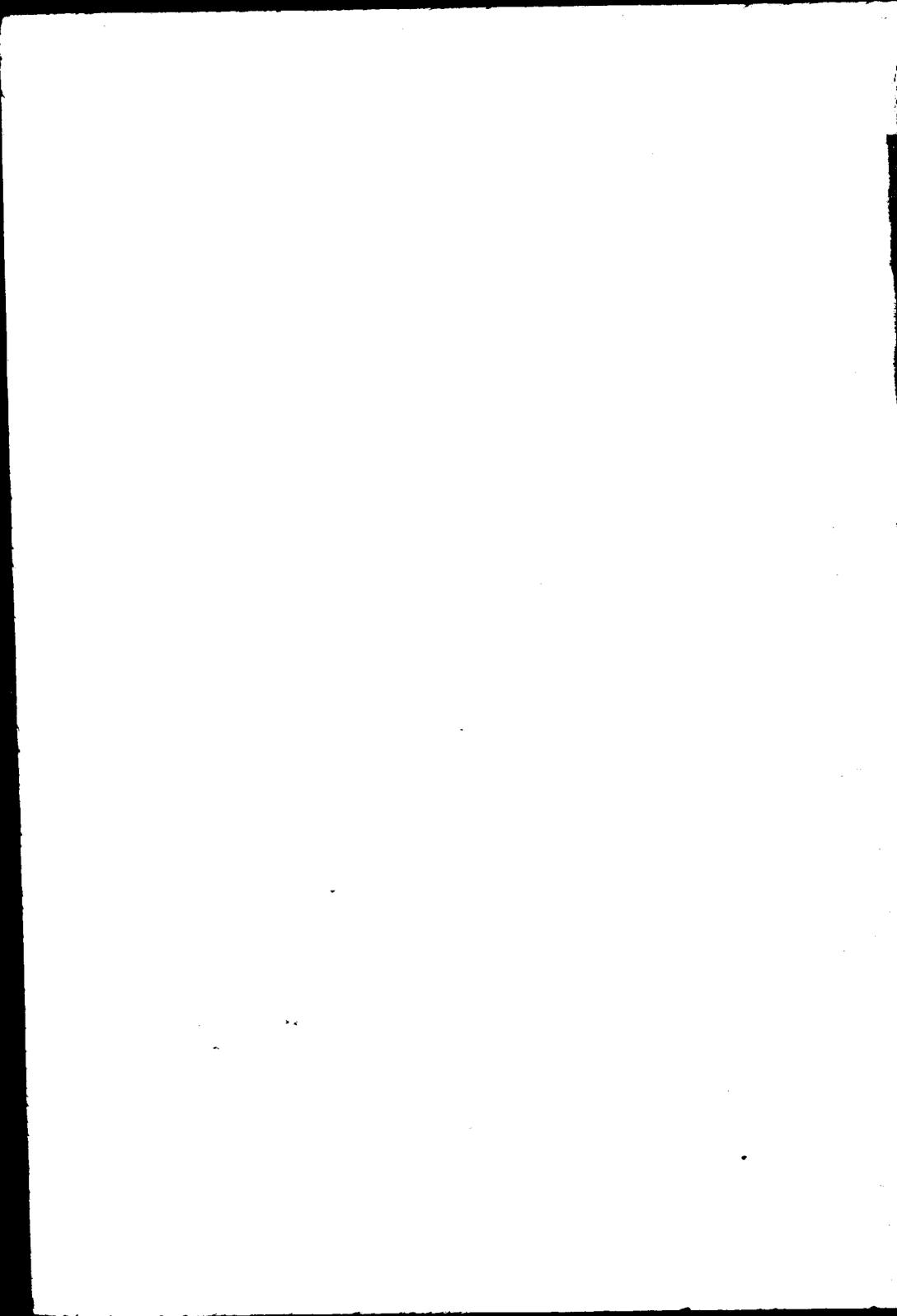
DR. CH. KUEHN, PRACT. ARZT.

DR. C. NICLOU, PRACT. ARZT.

C. SCHULTZE, CAND. JUR.



GREIFSWALD,
DRUCK VON CARL SELL
1879.



5

SEINEM LIEBEN ONKEL

DEM APOTHEKER

C. TH. BIEL

AUS DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM

VERFASSEN.

Wenn auch die bis jetzt gemachten Untersuchungen über die Milchinfusion an Genauigkeit viel zu wünschen übrig lassen, so sind diese Versuche doch schon sehr alt. Bereits vom Anfang des 17. Jahrhunderts, nachdem der Kreislauf des Blutes durch Harwey bekannt gemacht war, finden wir verschiedene Versuche von Milchinfusionen aufgezeichnet, die theils angestellt wurden, um die eben bekannt gewordene Lehre bestätigt zu sehen, theils als Vorversuche zur Bluttransfusion, theils auch wohl nur um — Versuche zu machen.

Die ersten Versuche dieser Art wurden natürlich in England angestellt, von wo die Entdeckung des Kreislaufes her stammt. In derselben Zeit, wo Christopher Wren, Timothy Clark und Robert Boyle in Oxford auf diesem Gebiete experimentirten, stellte Richard Lower in London Infusions-

versuche ausser mit Arzneien auch mit Milch an.*) So z. B. spritzte er einem kleineren Bullenbeisser nach einem Aderlass von $\frac{1}{2}$ Pfund Blut dieselbe Quantität frische erwärmte Milch in die vena femoralis. Den Hund befiel bald darauf grosse Unruhe, Dyspnoe, Herzklopfen und Zittern und unter tiefem Stöhnen und Heulen trat der Tod ein. Lower fand beide Herzkammern, Lungengefässe und Aorta voll Milch und Blut, welche mit einander so geronnen waren, „das man sie nicht einmal mit dem Finger gut von einander trennen konnte.“

Im Gegensatz hierzu sah Edm und King, der einem Hunde zum Beweise des Blutumlaufs 18 Unzen Milch in eine Arterie einspritzte und nach etwa einer halben Stunde eine Vene öffnete, „die im Blute schwimmende Milch, weder an Farbe noch an ihren sonstigen Eigenschaften verändert, mit dem Blute ausfliessen.“ Der Hund starb nach ca. 7 Stunden unter Convulsionen. Derselbe Forscher gab als einziges Resultat eines andern Versuches, wo er einem Hunde nach einem Aderlass 18 Unzen Milch mit etwas Zucker infundirte, nur das an, dass der Hund vor seinem Tode gestunken habe.

Der durch seine erste Transfusion am Menschen

*) Die folgenden geschichtlichen Data sind meistens aus Scheel's „Transfusion des Blutes und Einspritzung der Arzneien in die Adern.“ (Copenhagen 1802) entnommen.

(Die gesammte Geschichte der Transfusion und Infusion ist in diesem Buche ausführlich zusammengestellt.)

so berühmte Professor Jean Denis in Paris fand die einem Hunde infundirte Milch in kurzer Zeit so vollkommen mit dem Blute vereinigt, dass man nirgends die geringste Spur der weissen Milch sah, überhaupt schien ihm das Blut flüssiger und weniger gerinnbar.

Ob das Blut durch Milch ersetzt werden könnte, versuchte im Jahre 1677 zuerst Johannes de Muralto in Zürich, indem er in die Vene eines Hundes Milch einspritzte, während er andererseits all sein Blut ablaufen liess, so dass „schliesslich statt des Blutes Milch im Körper circulirte und alle Muskelfiebern weiss wurden.“ Wunderbarer Weise überlebte der Hund diese Procedur noch um einige Stunden.

Einen rationelleren Versuch in dieser Hinsicht stellte 1783 Professor Rosa in Modena an, um die Frage zu entscheiden, ob die eingespritzte Milch durch ihren mechanischen Reiz auf den Herzmuskel wenigstens eine Zeit lang das Thier wieder beleben könne. Er liess einem 60 Pfd. schweren Hammel 20 Unzen Blut (also $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ seiner gesammten Blutmenge) abfliessen, bis sich nur noch schwache Spuren des Lebens zeigten: dann spritzte er ihm in drei Absätzen ungefähr 3 Pfd. Milch ein, so warm sie aus der Kuh kam. Anfangs erholte sich das Thier, athmete nach der ersten Einspritzung tiefer und bewegte sich; doch die zweite Einspritzung verfehlte schon ihre Wirkung, das Thier wurde vielmehr matter und

wenige Minuten nach Einföussung der dritten Spritze war es todt. Rosa fand im Herzen, in den Lungen und der Hohlvene schwarzes Blut mit Milch, welche nur unvollkommen mit einander gemengt waren.

Dass ein gewisser Queye in seiner Dissertation (De syncope et causis eam producentibus, Montpellier 1735) Einspritzungsversuche mit Milch anführe, erzählt Haller, aber ohne etwas Weiteres über den Erfolg dieser Versuche anzugeben.*)

Alle diese Versuche, die einzigen die ich aus der mir zu Gebote stehenden Literatur entnehmen konnte, endeten also letal; sie beweisen nur, dass grössere Mengen infundirter Milch nicht vertragen werden, sind aber insofern mehr oder weniger harmlos, weil man sich nur Versuchsthiere zu Opfern auserlas. Wie sehr muss man daher erstaunen, wenn man liest, dass Amerikanische Aerzte Milchinfusionen beim Menschen nicht nur vorgeschlagen, sondern mit gutem Erfolge ausgeführt haben, ja, ihnen den Vorzug vor Bluttransfusionen geben. So hat Gaillard Thomas, der berühmte Gynäcologe, bei einer Frau, bei welcher er die Ovariotomie gemacht und die durch Blutverluste vollständig heruntergekommen war, durch Injection von 250 Cctm. Milch vollständige Besserung erzielt.**)

Ausserdem sind aber

*) S. Scheel, Die Transfusion des Blutes etc. Bd. 2. pg. 94.

**) The Medical Record. New-York. 2. Nov. 78. Brington, The intravenous Injection of Milk.

auch von Edward Hodder, Joseph Howe und Charles Hunter gute Erfolge verzeichnet.

Die Vortheile, die der Milch zugeschrieben werden und sie zur Infusion geeigneter erscheinen lassen, sind die, dass keine Gefahr einer Coagulation und des Eindringens von Luft vorhanden sei. Ausserdem sei die Milch dem Chylus, aus welchem die Natur Blut bereite, näher verwandt als irgend eine andre Flüssigkeit. Thomas sagt: Chylus ist Fett in Emulsion in einem serösen Fluidum; Milch ist Fett, das in molekularer Vertheilung neben Casein und Zucker in Wasser suspendirt ist.

Thomas giebt folgende Resultate seiner Operationen an: 1. Injection von Milch statt Blut ist völlig möglich und heilsam.

2. Es sollte nur Milch, die wenige Minuten vor der Operation einer gesunden Kuh entnommen ist, zur Injection verwandt werden.

3. Milchjection ist viel leichter als Bluttransfusion.

4. Milchjection ist ähnlich der Bluttransfusion von einem Schüttelfrost und rapider Temperatursteigerung gefolgt.

5. Man sollte bei einer Operation nie mehr als acht Unzen injiciren.

Dr. Howe unterwarf deshalb die Frage einer experimentellen Untersuchung, indem er sieben Hunde bis zur Ohnmacht bluten liess und ihnen dann das verlorene Blut durch Milch ersetzte. In jedem Falle

trat Dyspnoe in bedeutendem Grade, starke Zuckungen der Kopf- und Nackenmuskeln und in der Regel nach fünf bis acht Stunden der Tod ein. Ausserdem liess er noch zwei Hunde bis zur Ohnmacht bluten — von dem einen ist dies wohl unsicher zu behaupten, da er, während die Blutung vor sich ging, im Zimmer umherlief — ohne eine Milch injection folgen zu lassen, und beide Thiere erholten sich. Hieraus zieht Howe den berechtigten Schluss, dass die Milch die Hunde getödtet habe. Dem Einwurf des Prof. Thomas, dass die Milch zersetzt gewesen und die Hunde daher vergiftet seien, gegenüber hält Howe es nicht für wahrscheinlich, dass die Milch in dem kurzen Zwischenraum von zwei Stunden sich genügend sollte zersetzen können, um in den Kreislauf gebracht eine tödtliche Vergiftung herbeizuführen*). Für wahrscheinlicher hält Howe es, dass die Hunde in Folge von Injection einer zu grossen Milchmenge als in Folge einer giftigen Zersetzung der Injectionsflüssigkeit gestorben seien. Acht Unzen Milch bei einem gewöhnlichen Hund würden etwa 30—35 Unzen für einen gesunden Erwachsenen entsprechen, und Howe glaubt nicht, dass ein Mensch nach einer Blutung bis zur Ohnmacht sich werde diese Quantität Milch injiciren lassen können, ohne dass Tod einträte.

Durch die Erfolge des Prof. Thomas hat sich auch Prof. Brown-Sequard in Paris veranlasst

*) The Medical Record. New-York. 7. Dezember 78.

gesehen, eine Reihe von Milchinfusionen bei Hunden anzustellen, nachdem er vorher durch Bluttransfusionen zwischen Thieren entfernter Arten zu dem Schluss gekommen war, „que la constitution morphologique des éléments figurés du sang joue une rôle bien secondaire dans les phénomènes de transfusion.“ Er glaubt daher, dass man ebenso gut Milch als Blut injiciren könne und berichtet der physiologischen Gesellschaft in Paris folgender Maassen über einen Versuch, bei dem er die Milch kalt infundirte*): „Je présente à la Société un chien, auquel, il y a deux mois, j'ai soustrait 95 Gr. de sang, que j'ai remplacés par 92 Gr. de lait pur. L'animal s'en est bien trouvé; et comme au moment de l'injection j'avais en soin de pousser le liquide très-douce-ment, il n'y a présenté aucun trouble dans les principales fonctions“. Nach der Infusion fand Brown-Sequard eine Vermehrung der weissen Blutkörperchen und ein sehr schnelles Verschwinden der Milchkügelchen. Kalt injicirt Brown-Sequard die Milch, weil er meint, sie gehöre ebenso wie das Blut zu den Flüssigkeiten, die man ohne nachweisbaren Nachtheil so in die Adern spritzen könne. In derselben Sitzung der Société biologique berichtet Laborde, dass er in Versuchen, die er im Verein mit Muron angestellt habe, constatiren konnte, dass man eine beliebige Menge Milch einem Thier ohne nachtheilige Wirkung

*) Vgl. Gazette médicale de Paris. 26. Octobre 1878. ¶

infundiren kann. Auch diese Forscher haben die Milchkügelchen ungeheuer schnell wieder aus dem Blute verschwinden sehen.

Dass aus Milchkügelchen direkt weisse Blutkörperchen entstehen, will schon in den vierziger Jahren Prof. Donné gefunden haben; dieser giebt nämlich in seinem *Cours microscopique* von 1844 an, gesehen zu haben, dass drei bis vier kleinere Milchkügelchen sich vereinigen und eine Hülle erhalten, ebenso sollen die grösseren sich mit einer Hülle bekleiden und sich dann von der Mitte aus theilen. Das wäre allerdings eine sehr interessante Erscheinung, die bis jetzt Prof. Donné als Einziger beobachtete. A. Wulfsberg, Assistent am pharmacologischen Institut zu Göttingen, konnte freilich auch eine Vermehrung der weissen Blutkörperchen kurz nach einer Milchinfusion constatiren, sah diese aber auf eine ganz andere Weise zu Stande kommen, wie Prof. Donné beobachtete*). Wulfsberg sah wenige Minuten, nachdem er einem Kaninchen 6—8 Gramm frische Milch infundirt hatte, das Blut gleichmässig mit Milchkügelchen gemischt, von denen die grösseren gewöhnlich frei umherschwammen, während die kleineren meistens den farblosen Blutkörperchen angelagert waren. Nach Verlauf von $\frac{1}{2}$ —1 Std. verschwanden allmählich die freien Milchkügelchen aus

*) S. Mittheilungen der wissenschaftlichen Gesellschaft zu Göttingen 1878. No. 3 pag. 136 sqs. A. Wulfsberg. Ueber Milchinfusionen.

dem Blute, wofür er aber eine vollständige Aufnahme derselben durch die farblosen Blutkörperchen bemerkte, welche letzteren bisweilen sogar einen armartigen Fortsatz ausschickten, um die Milchkügelchen zu umfassen. Nach Verlauf von 2—6 Std. fand Wulfsberg keine freien Milchkügelchen mehr vor, auch verhältnissmässig wenig eingeschlossene, dagegen vermehrte farblose Blutkörperchen. 24 Std. nach der Infusion konnte das Blut nicht mehr von normalem unterschieden werden. Nach seinen Beobachtungen „bewirkt Milchinfusion in geringer Menge wie eine gute Mahlzeit eine vorübergehende Vermehrung der farblosen Blutkörperchen“, dass aber, wie man vielleicht daraus schliessen könnte, fortdauernde Infusionen kleiner Mengen Milch die Nahrung ersetzen kann, hat er nicht bestätigt gefunden; im Gegentheil, es starben alle Hunde. Ja, auch wenn die Nahrung nicht ausgesetzt wurde, verloren die Hunde bei kleineren Mengen Milch an Körpergewicht, bei grösseren bis zu 250 Gr. starben sie in der Regel. Symptome tieferer Erkrankungen nahm Wulfsberg nie wahr; nach dem Tode fand er in den Lungen kleinere hämorrhagische Infarcte, doch keine eigentlichen Fettembolien; die Nieren fand er stets gesund. Zum Schluss kommt er zu dem Resultat, dass nicht daran zu denken sei, in der Praxis Bluttransfusionen durch Milchinfusionen zu ersetzen.



Dies wäre so ziemlich das, was ich in der

Literatur über Milchinfusionen gefunden habe und muss mich hierbei entschieden wundern, dass die Forscher zwar den Verbleib der Milch unmittelbar oder kurze Zeit nach den Versuchen beobachtet haben; von keinem finden wir aber erwähnt, was für fernerm Schicksal die Milch im Körper unterliegt. Schon die Wichtigkeit der Sache scheint es mir daher zu rechtfertigen, dass ich noch eine Reihe von Versuchen anstellte, wobei ich besonders darauf achtete, wie der gesammte Organismus auf grössere und kleinere Infusionen reagirte, wie der Körper die Milch verbraucht, resp. ausscheidet und was für ein Einfluss namentlich auf die Ausscheidungsorgane zu constatiren sei.

Zunächst sei mir der Kürze halber gestattet, einige allgemeine Regeln anzugeben, die ich bei allen Versuchen beobachtete, um dann die einzelnen Versuche der Reihe nach aufzuzählen. Sowohl zum Aderlass wie zur Infusion wurde in der Regel die ven. jugular. externa gewählt; es wurden 2 Fäden unter sie durchgeführt, von denen der periphere zur Unterbindung, der centrale zur Einklemmung der Canüle diente. Die Milch, welche jedes Mal erst am Morgen gemolken bis zur Zeit der Operation in einem verdeckten Glase gestanden hatte, wurde stets nur mit deutlich alkalischer Reaction angewandt, vor der Infusion filtrirt, auf 39 ° C. erwärmt und dann in langsamem, möglichst gleichmässigem Strome in die Vene gelassen. Als einfachsten Infusions-

apparat benutzte ich hierzu eine graduirte Glasbürette, die durch einen kurzen Kautschukschlauch mit einer gebogenen, sich nach vorn verjüngenden Canüle verbunden war; durch einen Quetschhahn regulirte ich den Infusionsstrom. Die von Zeit zu Zeit entnommenen Blutproben stammten aus einer kleinen Ohrwunde, die nach Prof. Landois' Vorschlag *) durch einen auf die gereinigte Haut gebrachten Tropfen Pacini'scher Flüssigkeit hindurch angelegt war. Auch auf den Objectträger wurde ein Tropfen dieser Flüssigkeit gebracht, so dass man die Blutkörperchen unverändert unter dem Microscope vor sich hatte.

Versuch I. (14. März.)

Schwarzer Hund, Gewicht 9850 Gr. T. 39,2 °;
P. 104; R. 12 pro Minute.

Um 11 $\frac{1}{4}$ Uhr werden dem Hunde in vier Absätzen je 25 Ctm. Milch infundirt (also ca. $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$ seiner gesammten Blutmenge). Im Laufe der Operation zeigte der Hund erhebliche Unruhe, verschiedene Dyspnoe, die am deutlichsten während der jedesmaligen Injection war, in den Pausen etwas nachliess; Gurren im Darm; Entleerung von Faeces.

Die in den Pausen entnommenen Blutproben liessen in allen Präparaten nur kleine Milchkügelchen wahrnehmen, die theils frei umherlagen, theils

*) Landois, Transfusion des Blutes, 1875 p. 43.

sich an die Ränder, theils in die Vertiefungen einzelner rother Blutkörperchen gelagert hatten. In dem letzteren Falle gewann es bei oberflächlicher Beobachtung fast den Anschein, als sässe das Milchkügelchen wie ein Kern in dem Blutkörperchen, stellte man aber genauer ein, so sah man deutlich, dass das Milchkügelchen nur der Oberfläche anhaftete; trotzdem schwemmte ein unter dem Deckglase hervorgebrachter Strom Blutkörperchen mit Milchkügelchen vorwärts, welche letzteren auch beim Ueberschlagen des Blutkörperchens an ihrer Stelle verharreten. Interessant war das Bild, wenn ein Blutkörperchen auf der Kante stand, man es also als ein biconcaves Scheibchen sah; dann sah man ganz deutlich, wie bei einzelnen, bald in einer, bald in beiden Vertiefungen ein oder mehrere Milchkügelchen anhafteten. Eine Vermehrung der weissen Blutkörper fiel mir nicht auf; auch an ihnen hafteten kleine Milchkügelchen ähnlich wie an den rothen. Besonders auffallend war mir jedoch die verhältnissmässig kleine Zahl von Milchkügelchen, die ich in sämtlichen (über 20) Präparaten von Anfang an beobachtete; in keinem einzigen Gesichtsfelde sah ich auch nur annähernd so viele Milchkügelchen wie man nach der dem Blute hinzugefügten Menge von Milch füglich hätte erwarten können.

Um 12 Uhr nach Beendigung der Operation war T. 37,6 °; P. 120; R. 14; losgebunden lief der Hund anfangs munter umher, doch bald fing er an, am

ganzen Körper zu zittern, kauerte sich am liebsten in eine Ecke und schien sich höchst unbehaglich zu fühlen. Mittags wurde ein dünner grügelber Stuhl entleert. Bis zum Abend stieg T. auf 39,9 °; P. 128; R. 21.

15. März: Am Morgen zeigte der Hund dasselbe Verhalten wie am Nachmittag zuvor; Appetit ist gar nicht vorhanden; dagegen viel Durst. T. 40,4 °; P. 108; R. 24. Abends 6 Uhr T. 39,7 °; P. 116; R. 20. Im Urin deutlich Zucker, geringe Menge Eiweiss nachzuweisen, kein Gallenfarbstoff. Blutproben annähernd wie gestern, doch schien mir die Zahl der Milchkügelchen noch geringer geworden zu sein. Nachmittags frisst der Hund ein wenig.

16. März: T. 39,4 °; P. 100; R. 16. Der Hund befindet sich entschieden besser und läuft wieder umher. Im Urin finden sich zahlreiche kleinere und grössere Fetttropfchen, die zum Theil bedeutend grösser sind wie die im Blute wahrnehmbaren; kein Zucker, kein Eiweiss.

Versuch II. (15. März.)

Grosser gelber Hund. Gewicht 18200 Gr.
T. 39,6 °; P. 96; R. 16.

Um 11 Uhr Infusion von 150 Cctm. Milch (ca. $\frac{1}{9}$ der Blutmenge); der Hund ist sehr unruhig, stöhnt viel. Um 12 Uhr T. 40,3 °; P. 120; R. 10; sehr tiefe Inspiration, kurze stossende Exspiration unter Stöhnen; Entleerung breiiger Faeces; reich-

liches Erbrechen. Im Blut zeigen sich wiederum nur wenig Milchkügelchen, die zwar mit der Menge der infundirten Milch sich vermehren, jedoch mit derselben in keinem Verhältniss stehen. Zuweilen sah ich 2—4 und mehr Milchkügelchen an einander gelagert, so dass sie zusammen einen Klumpen von der Grösse eines Blutkörperchens bildeten, doch konnte ich stets noch die Contouren der einzelnen Kügelchen unterscheiden.

3 Uhr: T. 39,9 °; P. 100; R. 4 (sehr schwer). Wiederholtes Erbrechen, starker Durst, doch war der Hund nicht im Stande, das geleckte Wasser hinunter zu schlucken; überhaupt grosse Hinfälligkeit. 16. März. Morgens T. 39,5 °; P. 128; R. 6—7. Nachmittags P. 116, R. 8. Im Uebrigen wie gestern.

17. März. P. 100; R. 10. Im Blute hin und wieder noch Milchkügelchen sichtbar. Im Urin (durch Katheter entleert, daher Fettgehalt nicht beachtet) reichlich Eiweiss, kein Kasein, kein Zucker.

Der Hund hat wieder etwas Appetit, erholt sich.

18. März. Urin von Eiweiss und Zucker frei.

21.—23. März. Im Harn unzählige kleinere und grössere Fettkügelchen, auch im Blut noch einzelne kleinere.

24. März. Noch Fettkügelchen im Harn, im Blut keine mehr aufzufinden.

Versuch III. (17. März.)

Erstes Versuchsthier: Gew. 9750 Gr. (Abnahme von 100 Gr. in 3 Tagen) T. 39,2 °; P. 104; R. 17.

Um 10 Uhr werden dem Hund 100 Cctm. Blut abgelassen; der Puls wird langsamer und schwächer. Nach Infusion von 80 Cctm. Milch treten in kurzen Interwallen Zuckungen einzelner Muskelgebiete ein, darauf starkes Zittern am ganzen Körper; die Temperatur fällt auf 37,9 °, der Puls wird voller. Im Ganzen werden 150 Cctm. infundirt, worauf der Hund losgebunden dasselbe Verhalten zeigt wie bei dem ersten Versuch.

Um 12 Uhr: T. 39,1 °; P. 136; R. 18.

Abends: T. 39,7 °; P. 128; R. 16.

Die Blutproben zeigen während des ganzen Nachmittags ein ähnliches Bild wie bei den früheren Versüchen; auch hier waren noch mehrere Tage hindurch Milchkügelchen nachzuweisen, — am 20. z. B. sah ich noch welche im Blute. Im Urin waren am Tage der Operation schon viele Fetttropfchen, die theilweise vielleicht noch Ausscheidung der früher infundirten Milch waren; die Menge nahm zu bis zum 21., von da an schien sie mir abzunehmen, doch sah ich noch am 23. mässig viele Fettkügelchen. Ferner war im Urin viel Eiweiss und Zucker, kein Kasein, am folgenden Tage kein Zucker, wenig Eiweiss, am dritten auch kein Albumin mehr. Harn-cylinder fand ich nicht in grosser Menge, doch hin

und wieder. Das Allgemeinbefinden war eigentlich nur bis zur Mitte des nächsten Tages (18.) schlecht, dann liess das Zittern nach, der Hund bekam Appetit, erholte sich und bereits am vierten Tage war er wieder anscheinend so munter wie früher, trotz der Chylurie.

Versuch IV. (19. März.)

Grosser schwarzer Hund. Gew. 17500 Gr.

Nach einem Aderlass von 250 Cctm. Blut wird der Puls klein und unregelmässig, voller und regelmässiger gleich nach Beginn der Infusion. Im weiteren Verlauf ist der Hund sehr dyspnoetisch, stöhnt allemal kläglich, so lange der Infusionsstrom fliesst, in den Pausen hört das Stöhnen ganz auf und auch die Athmung wird ruhiger. Ausserdem ist bemerkenswerth, dass der am Ende der Infusion gemachte Ohrstich viel stärker und länger blutete als der zu Anfang angelegte. Nach Injection von 250 Cctm. stieg bis zum Abend T. auf $40,8^{\circ}$ (Morgens $39,0^{\circ}$), der Puls auf 160. Auch hier erfolgte Erbrechen, doch schien das Unwohlsein nicht lange anzuhalten, denn schon am nächsten Tage nahm der Hund nicht nur etwas Nahrung, sondern auch die erbrochenen Massen wieder zu sich. Im Harn schon am Tage der Operation zahlreiche Fetttröpfchen, viel Eiweiss, auch Zucker, welch letzterer am zweiten, ersteres am dritten Tage verschwand; die Fetttröpfchen nahmen etwa bis zum 22. zu, von da an

ab. Ausserdem war im Harn viel phosphorsaure Ammoniakmagnesia, einzelne Harnzylinder. Im Blute fand ich zwar so viele Milchkügelchen wie nie zuvor, doch waren dieselben alle sehr klein, und auch ihre Anzahl stand lange nicht im Verhältniss zur Menge der infundirten Milch. Da der Hund ziemlich fett war, will ich seine Blutmenge nur zu 1250 Cctm. rechnen (eigentlich 1345); ich liess ihm also $\frac{1}{5}$ seiner gesammten Blutmenge ab und infundirte ihm $\frac{1}{4}$ seiner damaligen Blutmenge. Ungefähr taxirt, sah ich in einem Gesichtsfelde wohl halb so viel Milchkügelchen als Blutkörperchen. Um nun zu berechnen, wie viel Milchkügelchen ich hätte sehen müssen, setzte ich nachher zu einer Quantität Blut den zehnten Theil Milch und sah hier fast ebenso viele grössere und kleinere Milch- als Blutkörperchen; ferner verdünnte ich einen Theil Milch mit 200 Theilen Wasser, so dass die Flüssigkeit nur noch weiss schimmerte — auch hier sah ich in einem Gesichtsfelde mindestens noch 20-30 kleinere und grössere Milchkügelchen.

Um nun zu eruiren, wo denn die Milch, die nicht im Blute aufzufinden, verblieben war, machte ich einen Versuch, von dem ich mit Sicherheit annehmen konnte, dass er Exitus erzielte.

Versuch V. (24. März.)

Dem kleinen schwarzen Hunde wurden, nachdem er sich von den früheren Operationen erholt zu haben

schien, 200 Cctm. Blut abgelassen und ebenso viel Milch infundirt. Da schon beide vv. jugul. extern. verwandt waren, so wurde die ven. femoralis genommen. Auch hier wurde der schon fadenförmige Puls bei der Infusion voller und kräftiger; doch war der Hund nach der Operation so schlaff, dass er sich nicht aufrecht halten konnte. Die Temperatur, die vor der Operation $39,4^{\circ}$, nachher $38,2^{\circ}$ war, fiel bis zum Abend auf $29,8^{\circ}$. Der Urin, unwillkürlich entleert, enthielt sehr viele Fettkügelchen, grosse Mengen Eiweiss und Zucker. Im Blute ziemlich dasselbe Bild wie früher. In der Nacht erfolgte der Tod; Section am folgenden Morgen:

Im Herzbeutel keine Flüssigkeit; rechtes Herz schlaff, linkes contrahirt; im ersteren sowie in den grossen Gefässen dunkelrothes flüssiges Blut, welches an der Luft schnell gerinnt. Beide Lungen nicht sehr blutreich, zahlreiche kleine Ekchymosen. Leber sehr blutreich, gross, mit stecknadelkopf- bis bohnen-grossen Ekchymosen durchsetzt. Gallenblase gefüllt, in der Galle unzählige Fetttröpfchen. Magen- und Darmschleimhaut stark geröthet, sichtbare Gefässe straff gefüllt, Infarkte bis Groschengrösse, Darmzotten stark prominent. Im Magen und Darm grosse Massen blutig gefärbter Flüssigkeit mit vielen freien Fetttröpfchen. Milz blutreich, nichts Besonderes. Nierenoberfläche blau, zwischendurch erbsen- bis bohnen-grosse braunrothe Inseln. Linke Niere hat an der hinteren Fläche unter der Kapsel einen weissen

erbsengrossen Fleck. Auf Durchschnitt bietet die Rindensubstanz nicht die gewöhnliche zarte Streifung dar, sondern es wechseln dicke gelbe Streifen mit dunkelbraunen ab, die genau mit dem Beginn der Malpighi'schen Pyramiden aufhören. Die Blase enthält einige Esslöffel braungelben Urins, der Eiweiss, Zucker und zahlreiche Fetttröpfchen enthält. Das Blut, welches sich aus dem r. Herzen und den grossen Gefässen entleert hatte, gerann zu einem voluminösen Kuchen, über dem sich wenig weissliches Serum angesammelt hatte; letzteres enthielt ausser zahlreichen Fetttröpfchen auch grosse unregelmässige Fettinseln. Die Oberfläche des Kuchens bildete eine ganz weisse Decke, die fast nur aus kleinen Milchkügelchen bestand.

Leber, Lunge, Milz, Darm und Nieren werden zur microscopischen Untersuchung aufbewahrt.

Leber: Die Leberzellen sind mit Fettmolekülen und -Tröpfchen angefüllt, die sich nirgends zu grossen Tropfen vereinigt haben. Nachdem die Zellen herausgepinselt sind, zeigen sich die Capillaren fast ganz mit grösseren und kleineren Fetttropfen gefüllt.

Auch in der Lunge fanden sich reichliche Fetttröpfchen, die hier weniger in den Capillaren als vielmehr frei in den Maschen des Bindegewebes liegend sich zeigten. Viele Gefässe waren an einzelnen Stellen erweitert und mit Blut stark angefüllt, an anderen ganz leer. Eigentliche Fettembolien konnte ich nicht entdecken.

Die Capillaren der Darmzotten waren ganz colossal mit Blut gefüllt, zwischen den Blutkörperchen nur hin und wieder ein Milchkügelchen.

Niere: Sowohl Glomeruli als auch die gewundenen Harnkanälchen waren theilweise mit Fettkügelchen, grossen und kleinen, so zu sagen vollgestopft. Die Epithelien der gew. Harnkanälchen waren getrübt, zum Theil kernlos, in ihren Contouren undeutlich. Besonders an den oben erwähnten weissen Streifen fanden sich ungeheure Mengen Fett, so dass in diesen Parthien fast keine normalen Harnkanälchen aufzufinden waren. Auch in den Henle'schen Schleifen zeigte sich dasselbe Bild wie in den gewundenen Harnkanälchen. In den graden Harnkanälchen war weniger Fett, die Contouren ihrer Epithelzellen meist deutlich.

Auch das interstitielle Bindegewebe der Nieren war reichlich mit Fetttropfchen infiltrirt.

Versuch VI.

28. 3. Dasselbe Thier wie bei Versuch II. Gewicht 16300 Gr.; (also um 1900 Gr. geringer als vor 13 Tagen.) Es werden dem Hunde ohne Aderlass 300 Cctm. Milch infundirt. Es zeigten sich im Ganzen dieselben Erscheinungen wie bei Versuch II, nur in höherem Grade. Dyspnoe, Pulsbeschleunigung bis 160 pro Minute, Temperatursteigerung bis 40,8°; Erbrechen; dann grosse Mattigkeit und Hinfälligkeit, Zittern am ganzen Körper, Zucken einzelner Muskel-

gebiete. Anfangs viel Eiweis und Zucker im Harn, später grosse Mengen Fett und einzelne Harncylinder im sonst chemisch normalen Harn.

Im Uebrigen war der Versuch insoweit als misslungen zu betrachten, als der beabsichtigte Tod nicht eintrat. Am 20. April war der Hund noch am Leben, aber ganz enorm abgezehrt.

Versuch VII.

1. 4. Derselbe Hund wie bei Versuch IV wog 16500 Gr. (also Gewichtsabnahme von 1000 Gr. in 11 Tagen). Im Urin und Blut kein Fett mehr. Injection von 500 Cctm. Milch, wonach Temperatur auf 40,5°, Puls auf 168 steigt; die Dyspnoe nicht so erheblich, wie zu erwarten war. Am andern Morgen wurde der Hund todt aufgefunden, die Section wird an dem noch warmen Cadaver vorgenommen.

Der macroscopische Befund ist im Wesentlichen derselbe wie bei Versuch V, nur sind die Gefässzerreissungen und Blutungen in die Gewebe in den einzelnen Organen weit zahlreicher und umfangreicher. In die Musculatur des linken Herzens hatten viele ausgedehnte Blutergüsse stattgefunden; im rechten meistens kleinere Ekchymosen. Die linke Lunge war ungemein blutreich mit vielen kleinen hämorrhagischen Infarkten, einzelne Parthien waren luftleer. Die Grundfarbe der Nieren war bläulich, durch die Kapsel sah man viele hämorrhagische Heerde hindurchschimmern. Im Durchschnitt bot die Rindensubstanz eine ähnliche Streifung dar wie bei Versuch

V; die Blutergüsse viel zahlreicher. In Urin und Galle viel Fett. Das Gehirn bot nichts Besonderes.

Auch das microscopische Bild war ziemlich dasselbe wie oben. Das Fett fand sich hauptsächlich in Leber und Nieren, dementsprechend in Galle und Urin. Auch in den Lymphdrüsen fand sich stellenweise sehr viel Fett aufgespeichert. Fast in allen Organen waren die kleinsten Gefäße bald enorm mit Blut gefüllt, bald ganz leer.

Werfen wir jetzt einen Rückblick auf die Resultate der Versuche, so bin ich weit entfernt zu behaupten, dass diese wenigen Versuche durchschlagend genug wären, um uns ein ganz genaues und vollständiges Bild von der Wirkung der in den Kreislauf gebrachten Milch auf den Organismus zu verschaffen. Dazu ist diese Versuchsreihe viel zu unvollständig und andererseits ist es nicht möglich, die hochwichtige Frage der Milchinfusionen in so kurzer Zeit zu erledigen. Dazu wäre ein viel ausgedehnteres Studium erforderlich und müsste man unter Anderem auch besonders den Stoffwechsel nach Milchinfusionen und die Beschaffenheit der Ausscheidungsorgane nach lange fortgesetzten nicht tödtlichen Gaben feststellen; auch die arterielle Infusion würde jedenfalls interessante Resultate liefern. Ich hatte nur die Absicht, einen bescheidenen Beitrag zu dem bis jetzt noch wenig durchforschten Capitel der Milchinfusionen zu liefern und kann daher auch meine Ergebnisse kurz zusammenfassen.

Die Erscheinungen nach Milchinfusionen mit oder ohne Aderlass sind ähnlich den nach Transfusion fremdartigen Blutes beobachteten. Dyspnoe trat in allen Fällen heftig auf, auch Temperatursteigerungen wurden regelmässig beobachtet. Dass in Vers. V. die Temperatur um nahezu $10,0^{\circ}$ sank, weist auf das vollständige Darniederliegen der Cirkulation und des Stoffwechsels hin, welche nach Verlust von nahezu der Hälfte der Blutmenge (Vers. III. $\frac{1}{7,5}$ und Versuch V. ca. $\frac{1}{3}$) die Milch nicht zu erhalten im Stande war. Geringe Quantitäten von Milch wurden auch nach vorhergegangenem Aderlass anscheinend leichter vertragen wie grosse, doch scheint mir auch in diesen Fällen (Vers. I.—III.) allein schon die regelmässig eintretende Abnahme des Körpergewichts einen dauernden schädlichen Einfluss, auf den Stoffwechsel zur Genüge zu beweisen. Wenn ein sonst gesunder Hund bei ausreichender Nahrung in 11 resp. 13 Tagen 1000 resp. 1900 Gr. an Körpergewicht verliert, so müssen doch wohl arge Störungen im Organismus vorhanden sein.

Ausscheidungsorgane der Milch sind hauptsächlich Leber und Nieren, durch welche wohl der bei Weitem grösste Theil wieder aus dem Körper entfernt wird, denn meistens nach einigen Tagen, zuweilen auch schon am ersten, waren ganz beträchtliche Mengen Fett im Urin. Auch der Eiweiss- und Zuckergehalt des Urins war in der Regel bedeutend. Eine fernere Wirkung der Milchinfusionen sind die

hochgradigsten Kreislaufsstörungen, die zu bedeutenden Gefässzerreissungen und Blutungen in die Gewebe Anlass geben und auch wohl als directe Todesursache in Vers. VII zu betrachten sind.

Grössere Mengen infundirter Milch mit oder ohne Aderlass wirken sicher tödtlich. Wäre im Versuch V und VII defibrinirtes Hundeblood statt Milch benutzt, so wäre sicher nicht der Tod eingetreten, denn Panum hat bewiesen, dass es möglich ist, die ganze Blutmasse eines Thieres zu verdrängen und zu ersetzen, ohne dass die normalen Functionen des Organismus dadurch wesentlich gestört werden, und Landois und Eulenburg haben einem Hunde in 24 Tagen seine Blutmenge verdreifacht, ohne dass Erscheinungen übermässiger Gefässfülle sich zeigten.

Jedenfalls glaube ich aus meinen Versuchen den Schluss ziehen zu dürfen, dass es nicht gestattet ist, beim Menschen an Stelle der Transfusion Milchinfusionen zu versuchen.

Zum Schluss kann ich nicht umhin, Herrn Professor Dr. Landois für die mancherlei mir bei der auf dem physiologischen Institute ausgeführten Bearbeitung dieses Gegenstandes gegebenen Fingerzeige an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen; auch den Herren Heinrichs und Melchert, die mich bei den Versuchen mit Geschick und Ausdauer unterstützten, sage ich meinen Dank.

Lebenslauf.

Theodor Biel, Sohn des Apothekers Heinrich Biel und der Frau Marie geb. Glaube, geboren in Bergen auf Rügen, evangelischer Confession, erhielt seinen ersten Unterricht in der Bürgerschule seines Heimathsortes, von wo er Ostern 1866 in die Quarta des Königl. Pädagogiums zu Putbus aufgenommen wurde. Diese Anstalt verliess er Michaelis 1872 mit dem Zeugniß der Reife, um in Greifswald Medicin zu studiren. Im October 1875 bestand er das Tentamen physicum und erhielt am 26. Juni 1878 die Approbation als Arzt. Seiner Militairpflicht genügte er vom 1. October 1877 bis 31. März 1878 als Einj.-Freiw. bei der 2. Abtheilung 1. Pom. Feld-Art.-Reg. Nr. 2 in Stralsund, vom 10. Juli 1878 bis 10. Januar 1879 als einj. freiw. Arzt und von da an bis 20. Februar 1879 als Unterarzt der Reserve beim Grenadier-Regiment König Friedrich Willh. IV. (1. Pom.) Nr. 2 in Stettin. Das Examen rigorosum bestand er am 1. Mai 1879.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Curse und Kliniken folgender Herren.

Prof. Dr. Arndt: Ueber Constitutions-Anomalien des menschlichen Körpers. Psychiatrische Klinik.

Geh. Rath Prof. Dr. Budge: Discriptive Anatomic. Allgemeine Anatomic. Präparirübungen.

Prof. Dr. Eichstedt: Ueber Krankheiten der Haut und Syphilis. Geburtshülffliche Uebungen am Phantom.

Prof. Dr. Eulenburg: Arzneimittellehre.

Prof. Dr. Frhr. v. Feilitzsch: Experimentalphysik I. u. II. Theil. Wärmelehre. Physikalische Geographie.

Prof. Dr. Grohé: Allgemeine und specielle pathologische Anatomic. Practischer Cursus der pathologischen Anatomic. Ueber die parasitischen Krankheiten des Menschen. Ueber Geschwülste.

- Prof. Dr. Haeckermann: Gerichtliche Medicin. Oeffentliche Gesundheitspflege etc.
- Dr. Haenisch: Physikalische Diagnostik. Laryngoscopischer Cursus. Klinische Ppropädeutik.
- Prof. Dr. Hueter: Allgemeine Chirurgie. Chirurgische Operationslehre. Operationen am Urogenitalapparat und Darmtractus. Gelenkkrankheiten. Knochenkrankheiten. Operationescursus. Chirurgische Klinik und Poliklinik.
- Prof. Dr. Landois: Entwicklungsgeschichte. Experimentalphysiologie. Practischer Cursus der Physiologie.
- Prof. Dr. Limpricht: Chemie I. u. II. Theil. Chemisches Practicum.
- Prof. Dr. Mosler: Physikalische Diagnostik. Specielle Pathologie und Therapie. Nierenkrankheiten. Krankheiten der Milz. Medicinische Klinik und Poliklinik.
- Prof. Dr. Münter: Medicinische Zoologie. Medicinische Botanik. Botanische Excursionen.
- Geh. Medic.-Rath Prof. Dr. Pernice: Theorie der Geburtshülfe. Krankheiten des Uterus. Geburtshülflche Klinik. Krankheiten der Neugeborenen.
- Acad. Turn- u. Fechtlehrer Range: Turn- u. Fechtunterricht.
- Prof. Dr. Schirmer: Augenheilkunde. Ophthalmoscopische Uebungen. Augenoperationescursus. Augenärztliche Klinik und Ambulatorium.
- Prof. Dr. Sommer: Mikroskopische Anatomie. Lage der Eingeweide im menschlichen Körper.
- Prof. Dr. Vogt: Chirurgische Verandlehre. Ausgewählte Capitel der Ohren- und Zahnheilkunde. Chirurgische Anatomie. Fracturen und Luxationen. Ausgewählte Capitel der Kriegschirurgie.

Allen diesen Herren spricht Verfasser seinen Dank an dieser Stelle aus.



THESEN.

I.

Milchinfusionen können die Transfusion nicht ersetzen.

II.

Der Zunahme des Medicinalschwindels kann am wirksamsten durch eine dahin bezügliche Gesetzgebung Einhalt gethan werden.

III.

Die Drainage der Hydrocele nach Hüter als Radical-Operation ist die beste Methode.

10764

3

5465
1/2