

**Ueber die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzenien / [Johann Friedrich Dieffenbach].**

**Contributors**

Dieffenbach, Johann Friedrich, 1792-1847.

**Publication/Creation**

Berlin : [publisher not identified], 1833.

**Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/a4968aqr>

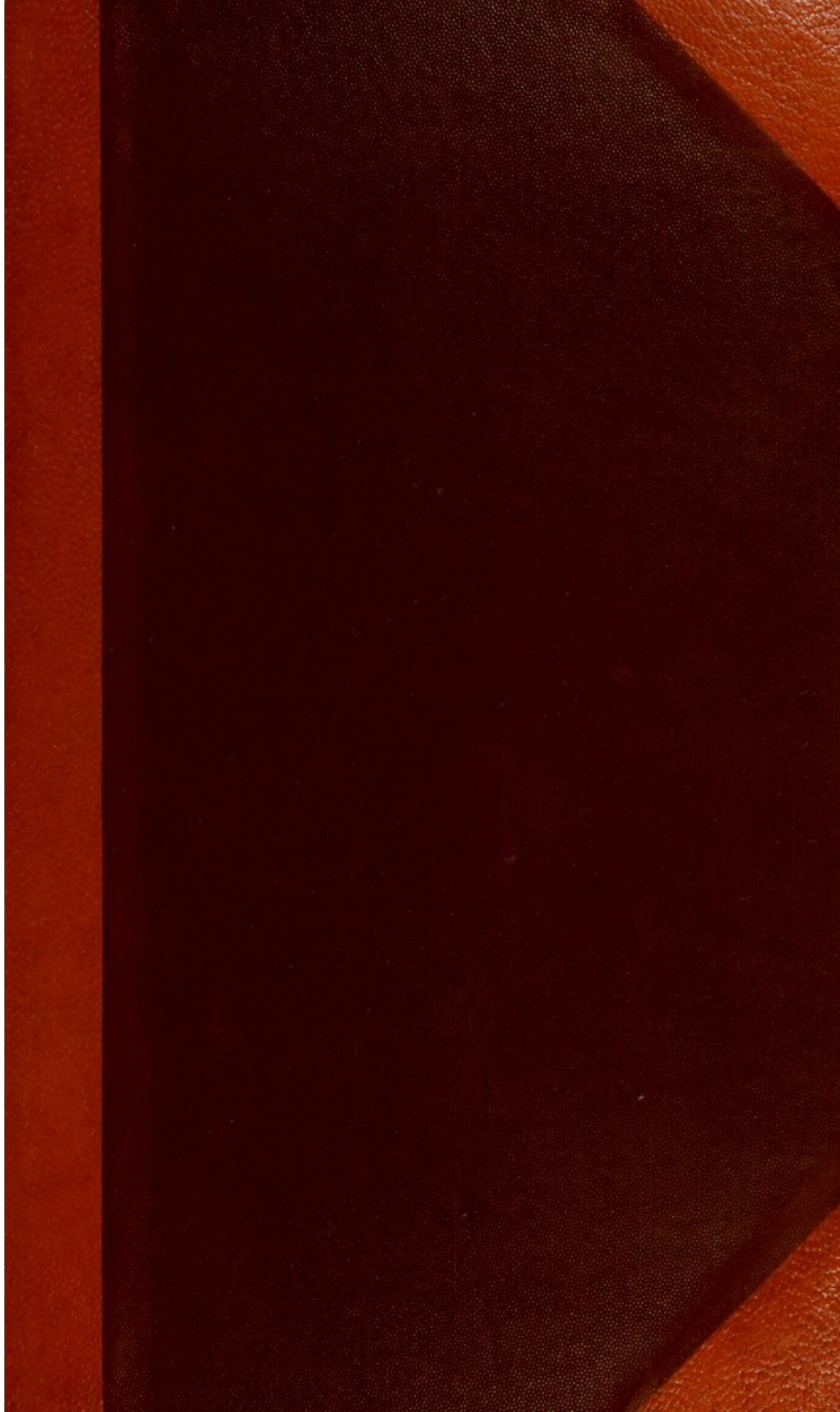
**License and attribution**

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>



EPB/supp.B

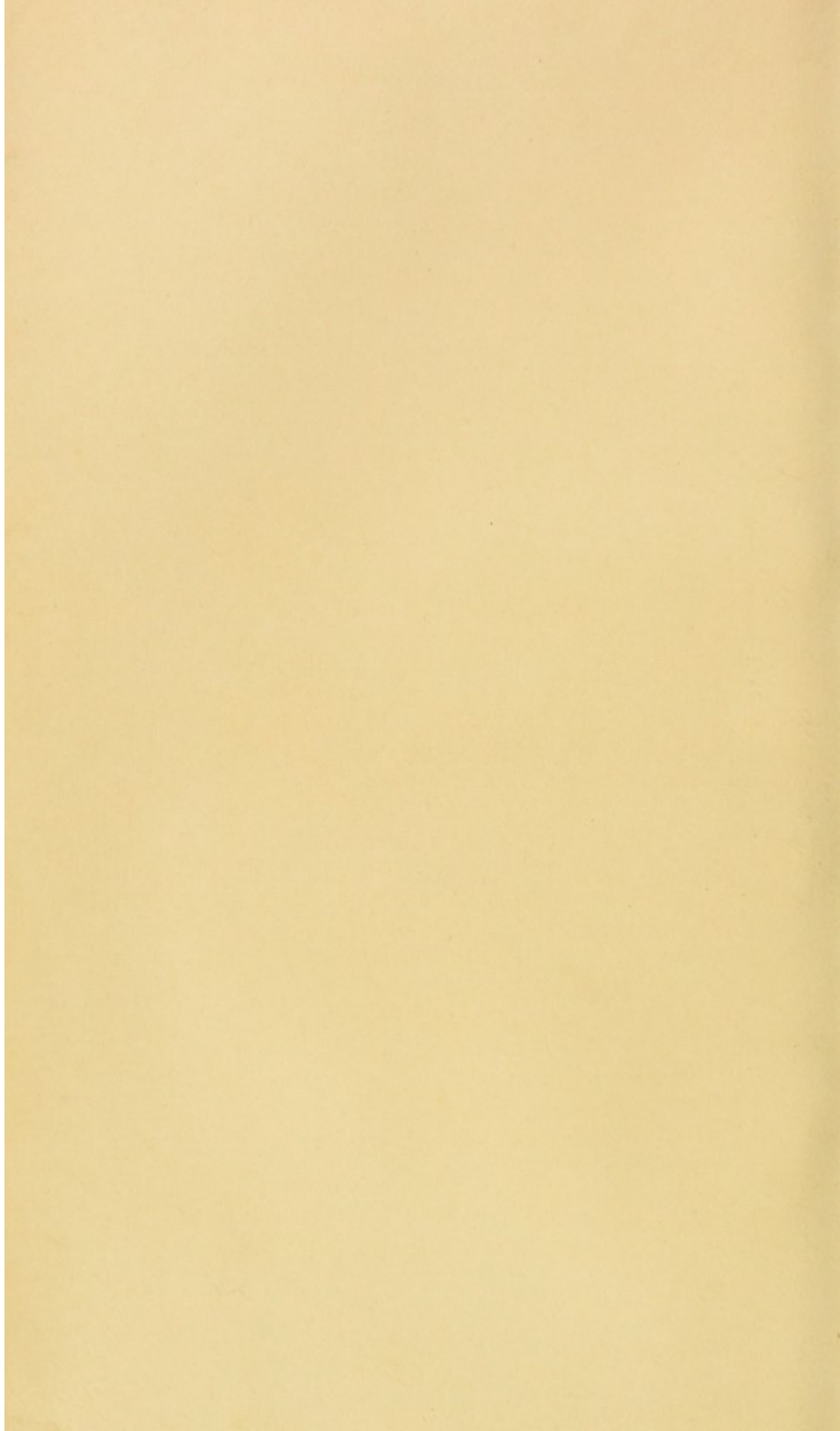
58975/B



Digitized by the Internet Archive  
in 2016 with funding from  
Wellcome Library

<https://archive.org/details/b28741869>





Ueber die  
**Transfusion des Blutes**  
und die  
**Infusion der Arzeneien**

*L. Rust.*

von

***J. F. Dieffenbach,***

Doctor der Medicin und Chirurgie, Professor der Heilkunde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, dirigirendem Arzte der Abtheilung für chirurgische Kranke in der Charité, desgleichen an dem Friedrichstädtischen Krankenhause, Director der Krankenwärterschule und praktischem Arzte zu Berlin; Mitglied der Königlich Preussischen Ober-Examinations-Commission und der medicinischen und naturwissenschaftlichen Gesellschaften in Berlin, Bonn, Kopenhagen, Dresden, Erlangen, Heidelberg, Leipzig, Lyon, Metz, Stockholm, Würzburg, Zürich und der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde Mitglied und Correspondenten.

(*Ein Abdruck aus Rust's Handbuch der Chirurgie etc.*)

---

BERLIN, 1833.

*Scho selten!*



*1902.8*

314812



Dem Herrn

**Dr. Justus Fr. Carl Hecker,**

Professor der Heilkunde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Mitglied der medicinischen Ober-Examinations-Commission, der medicinischen Gesellschaften zu Berlin, Kopenhagen, London, Lyon, Metz, New-York, Philadelphia und Zürich, der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, der Gesellschaften für Natur- und Heilkunde zu Berlin, Bonn, Dresden und Erlangen, so wie der Accademia Pontaniana zu Neapel Mitglied und  
Correspondenten,

in größter Freundschaft

gewidmet

VON

*J. F. Dieffenbach.*





---

Die Bearbeitung eines fast vergessenen Zweiges der Heilkunde, der Transfusion des Blutes und der Einspritzung der Arzeneien in die Blutgefäße, hat mir ein verdienstliches Unternehmen geschienen. Ich wurde hierzu zuerst durch Paul Scheel's Werk „über die Transfusion des Blutes und die Einspritzung der Arzeneien in die Adern (zwei Bände, Kopenhagen 1802 — 1803.)“ angeregt, so daß ich sogleich eine große Menge von Versuchen bei Thieren anstellte, und den Gegenstand so lieb gewann, daß ich mich auch später noch gründlicher damit beschäftigte. Dies veranlaßte mich, einen dritten Band zu dem Scheel'schen Werke, in welchem ich alle neuen Thatfachen nach Scheel's Tode zusammenstellte, herauszugeben. Scheel's Schrift behandelt den Gegenstand aber nur rein historisch; man muß über den Fleiß dieses trefflichen Schriftstellers erstaunen, wenn man bedenkt, daß er fast keine anderen Vorarbeiten hatte, als unbedeutende Gelegenheitsschriften, welche er mühsam in den verschiedenen Bibliotheken Deutschlands aufsuchen mußte. Mit welchem Geiste er den Gegenstand behandelt, darüber kann nur eine Stimme seyn, besonders ist die ältere Geschichte der Transfusion meisterhaft bearbeitet, der zweite Band dagegen weniger anziehend, und dies besonders einer



gewissen Breite wegen, als Folge eines übertriebenen Strebens nach Gründlichkeit.

Weit entfernt, beiden Operationen durch übertriebene Lobpreisungen eine allgemeine Anwendung in der Medicin verschaffen zu wollen, habe ich sie aber auch nicht zu niedrig gestellt. Meine Absicht war besonders, eine Abhandlung zu liefern, welche nicht allein alles Bekannte über die Transfusion und Infusion gäbe, sondern durch gründliche eigene Beobachtungen ihren wahren Werth näher zu bestimmen. Bei milder Beurtheilung, welche mir bis jetzt überall zu Theil geworden ist, wird man daher finden, daß ich alle Thatfachen einfach hingestellt und mich vor allen übereilten Folgerungen daraus gehütet habe.

---

Unter *Infusio* (s. *Chirurgia infusoria*, *Ars clysmatica nova*, die *Infusion*) versteht man die Einspritzung von Flüssigkeit in die Venen eines lebenden Thieres oder Menschen; unter *Transfusio* (*Transfusio sanguinis*, *Cura Medeana*, *Methaemachymia*, *Transplantatio medica nova*, die *Transfusion*) dagegen die Transfusion des Blutes, die unmittelbare Ueberleitung des Blutes aus den Gefäßen eines lebenden Wesens in das andere.

So verschieden nun auch beide Operationen, die Infusion und die Transfusion, sind, so greifen sie doch so in einander ein, und begleiten einander so in dem Laufe von Jahrhunderten, daß eine Trennung von einander eine höchst gewaltsame Zerreißung des Gegenstandes wäre, und ich mich genöthigt sehen würde, immer von dem einen auf den anderen zurückzukommen.

Zwischen der Infusion von Flüssigkeiten in das Gefäßsystem eines lebenden Geschöpfes, und der Transfusion oder der directen Ueberleitung vermittelt einer Röhre, gewöhnlich aus der Arterie des einen Thieres in die Vene des anderen, steht die *Transfusio infusoria*, wobei das in einem Gefäße aufgefangene venöse oder arterielle Blut mittelst einer Spritze in die Vene eines Thieres oder Menschen injicirt wird. In



Bezug auf das Technische gehört diese Operation zur Infusion, in Rücksicht auf die zu übertragende Substanz und ihre Wirkung der Transfusion an.

### Geschichte der Infusion und Transfusion.

Die Geschichte der Transfusion und Infusion ist älter als die Operation selbst. Denn was der Mensch ahnt und denkt, das hat er schon vollbracht. Was ohne Gedanken vollführt worden, das ist noch nicht da; nur das, was der schaffende Geist ersonnen, auch ohne daß die Hand es vollführt, das existirt.

Welche chirurgische Operation berührt so das Fabelland und die Wiege der Poesie?! Ehe William Harvey den Kreislauf erkannt, da fühlten Dichter und Held des Blutes Umlauf, und die Kinder Israels, so wie die Homerischen Helden, sahen aus ihren Wunden das rothe warme Blut ausströmen und die Blässe des Todes sich über das Antlitz verbreiten, wenn das flüssige Leben, dies Oel der Lebensflamme, ausgeflossen war! Welcher Saft, und von welchem Kraut, welcher Balsam vermag das verlorene Blut zu ersetzen? So fragte oft wohl Einer den Anderen an der Seite des eben gefallenen Freundes; oder ist's Blut von einem Thiere? oder einem Menschen? Genug, die Operation ist früher gedacht als gemacht.

Sehr groß ist die Zahl der Vermuthungen, wer der eigentliche Erfinder der Transfusion und Infusion sey. Olaus Borrichius schreibt die Erfindung derselben den frühesten ägyptischen Priestern zu, von denen die Zauberin Medea die erste Anweisung in dieser Kunst erhalten haben soll. Bei den Meisten gilt Medea indessen als Erfinderin der Infusion und Transfusion. Sie soll dadurch Greise in Jünglinge verwandelt haben. Medea verjüngt Jason's alten Vater, wie uns Ovid erzählt:

„Quae simul ac vidit; stricto Medea recludit  
Ense senis jugulum: veteremque exire cruorem  
Passa, replet succis. Quos postquam combibit Aeson,  
Aut ore exceptos, aut vulnere; barba, comaeque  
Canitie posita nigrum, rapuere colorem.



Pulsa fugit macies; abeunt pallorque, situsque;  
 Adjectoque cavae supplentur sanguine venae;  
 Membraque luxuriant. Aeson miratur, et olim,  
 Ante quater denos hunc se reminiscitur annos.“

Auch die Töchter des Pelias sollen durch Medea's Versprechen, ihren alten Vater wieder jung zu machen, zum Vaternorde verleitet worden seyn:

„— — — Quid nunc dubitatis inertes?  
 Stringite ait gladios: veteremque haurite cruorem:  
 Ut repleam vacuas juvenili sanguine venas.“

Aber nur allein Ovid's Dichterphantasie läßt Medea die Verjüngung von Greisen durch Einspritzung in die Adern geschehen, während alle übrigen älteren Dichter und Schriftsteller Medea diesen Umwandlungsproceß bald durch laue Kräuterbäder, bald durch Auskochen u. s. w. geschehen lassen.

Alles, was sich auf die Geschichte der Infusion und Transfusion bezieht, hat Scheel in seinem Meisterwerke aus den Quellen gesammelt <sup>1)</sup>.

Ganz mit Unrecht wird aber öfter dem Marsilius Ficinius die Ehre der Erfindung der Infusion und Transfusion zugeschrieben. Derselbe spricht indessen in seinem Werke <sup>2)</sup> nur davon, daß alte abgelebte Leute durch aus Menschenblut bereitete Arzneien sich stärkten; er meint nun, das Trinken von frischem, warmem Blute müsse noch größere Wirkung thun, da alte Hexen Kindern das Blut aussogen, um dadurch wieder jung zu werden.

Wir verlassen die Zeit der Dichtung, der Fabel und des Märchens, und wenden uns zu dem, was historisch wahr ist. Der geistvolle Magnus Pegelius, Dr. der Medicin und Professor der Mathematik zu Rostock, welcher gegen das Ende des 16. Jahrhunderts lebte, wird gewöhnlich als

---

1) Die Transfusion des Blutes und die Einspritzung der Arzneien in die Adern. Historisch und in Rücksicht auf die praktische Heilkunde bearbeitet von Paul Scheel, Dr. d. Med. Kopenhagen 1802. Zweiter Band, Kopenhagen 1803. Einen dritten Band, welcher die neueste Geschichte der Transfusion enthält, habe ich (Diefenbach) Berlin 1828. bei Enslin herausgegeben.

2) De vita sana, longa et coelesti. Lib. II. Cap. II.



der wirkliche Erfinder der Infusion oder Transfusion angesehen; doch ist der dunkle Sinn seiner Worte indem er nur von der Beibringung heilsamer Stoffe auf einem ungewöhnlichen Wege in den Körper spricht, nicht ganz geeignet, ihm die Ehre der Erfindung dieser Heilmethoden zuzuschreiben.

Deutlichere Spuren hiervon finden sich zuerst in des gelehrten Libavius, Professors zu Halle, Schrift <sup>1)</sup>, worin er ihren unbekannten Erfinder einen gemeinen Charlatan nennt. Scheel <sup>2)</sup> theilt ausführlich das mit, was Libavius über die gedachten Operationen von bitterem Spotte begleitet urtheilt: „Unser Mann,“ sagt er, „hofft Wundersames zu bewirken, indem er vermittelt silberner Röhren das Blut aus den Arterien eines kraftvollen blühenden Jünglings in die Adern ausgemergelter, kaum noch athmender Greise überströmen lassen will. Auf diese Weise wird dem letzteren die Quelle des Lebens eröffnet, und seine Schwäche wird ihn verlassen.“ Wird aber, fragt Libavius, „jener Gesunde dadurch nicht geschwächt werden? Ei nun, man gebe ihm nach der Operation gute Stärkungsmittel und Speisen, dem Arzte aber gebe man Nieswurz.“ Eine nicht übele Anspielung, da bekanntlich der Helleborus in früheren Zeiten das Hauptmittel bei der Behandlung der Geisteskrankheiten war.

Zu bedauern ist es nur, daß uns Libavius die Schrift jenes unbekannten Erfinders der Infusion und Transfusion nicht mittheilt; denn leicht erkennt man in ihm, ungeachtet Libavius geflissentlicher Drehung, einen Mann von großem Geiste und lebendiger Phantasie. Scheel <sup>3)</sup> ist nicht abgeneigt, diesen Ungenannten für Magnus Pegelius zu halten; wenigstens findet er in Beiden große Uebereinstimmung, und schiebt die Verschiedenheiten unter einander auf Libavius Darstellung. Scheel glaubt, daß Pegelius diese Schrift deshalb als Anonymus herausgegeben habe, um unter einer veränderten Form für seine Erfindungen das Auf-

---

1) Append. necessar. Syntagmat. arcanor. chymicor. Cap. IV. pag. 7. Halae 1615.

2) a. a. O. Bd. I. S. 13 — 26.

3) a. a. O. p. 23.



stehen zu erregen, wonach er durch seinen Thesaurus vergebens gestrebt hatte.

Unwahrscheinlich bleibt es indessen in allen Fällen, daß Pegelius oder ein Zeitgenosse von ihm Arzneien oder Blut in die Gefäße eingespritzt habe; denn es war dies mehr die Zeit des Raisonnirens als des Handelns. Am wenigsten ist die Transfusion aber so gemacht, wie Libavius angiebt, nämlich aus einer Arterie in die andere.

Weniger geistreich, aber minder spöttisch als Libavius, urtheilte J. Colle <sup>1)</sup> Professor zu Padua, über die gedachten Operationen, indem er besorgt scheint, daß seine zur Verlängerung des Lebens vorgeschlagenen inneren Mittel durch Blutüberleitung unnütz werden könnten.

Das war es, was man über Infusion und Transfusion gefabelt, geschwärmt und raisonnirt hatte, ohne sie zu versuchen. Mit Harvey wurden den Aerzten die Worte Blut und Blutumlauf die Losung, und die Infusion und Transfusion fanden ihre wirklichen mechanischen Erfinder. Die Bekanntwerdung des Blutumlaufes war zugleich ein Fingerzeig, wie diese Operationen anzustellen seyen. Man bediente sich ihrer nun zur Bestätigung der Harvey'schen Lehren, so wie zur Feststellung mancher physiologischer Grundsätze, wenn gleich meistens nur nach den damals gewöhnlichen crassen Begriffen vom Leben. Aber so wie die Alchemysten auf ihren Irrwegen Gold zu machen suchten, so suchten auch die beschränkten Humoralpathologen Leben und Gesundheit durch Blut zu machen, und darum stellten sie solche Versuche bei Thieren an; und darum waren sie den Goldmachern gleich.

Nach Allem, was wir über unsere beiden Operationen historisch haben ermitteln können, ist die Infusion früher gemacht als die Transfusion, die Transfusion aber sicher früher geahnet und gedacht, denn sie ist poetischer, so wie die Dichtkunst älter ist als die Prosa.

Nicht ein Arzt, sondern ein Soldat und Liebhaber der Jagd, der Rittmeister Georg von Währendorff, war es, welcher nach allen bekannten Nachrichten die Infusion zu-

erst

1) In seinem *Methodo parandi tuta et nova medicamenta*. Venet. 1628. Cap. 7. p. 170.



erst anstellte. Er spritzte mit seinem Jäger seinen Jagdhunden öfter zu seiner Belustigung Wein oder Brantwein durch einen dünnen Hühnerknochen in die Adern. Auch Arzneien brachte er ihnen, wenn sie krank waren, auf die nämliche Weise bei. Ob aber Herr von Warendorff oder sein Jäger diese Kunst erlernt, oder ob sie dieselbe wirklich erfunden, darüber schweigt die Geschichte, die jenen Rittmeister als wirklichen Erfinder dieser Operation anerkennt <sup>1)</sup>.

Die ersten wissenschaftlichen Untersuchungen über die Transfusion verdanken wir den Engländern. Der berühmte Mathematiker und Baumeister Christoph Wren zu Oxford, welcher häufig als Erfinder der Infusion gilt, wenigstens Nichts vom Rittmeister von Warendorff wufste, machte die Einspritzung zuerst bei einem großen Hunde (1656), und wiederholte dieselbe mehrmals. Er bediente sich dazu bald einer Spritze, bald einer, mit einer Blase versehenen, kleinen Röhre.

Diesen Versuchen wohnten mehrmals viele berühmte Männer bei. Wren spritzte unter andern Opium mit spanischem Wein in die Schenkelvene eines Hundes, worauf dieser in tiefen Stupor verfiel, sich jedoch später wieder erholte. Crocus metallorum als Infusum wurde in kleiner Quantität von einem Hunde ertragen; als dann aber noch zwei Unzen eingespritzt wurden, erfolgte der Tod nach zwei Stunden unter heftigem Erbrechen <sup>2)</sup>. Boyle, öfter Augenzeuge von Wren's Versuchen, schloß aus diesem letzten tödtlich abgelaufenen Experiment, daß man keine heftigen Mittel, sondern nur Cordialia, Antidota und Alterantia, infundiren müsse; auch gedenkt er der Mittheilung eines vorzüglichen Arztes, welcher mit Nutzen Diuretica in die Adern gespritzt habe.

Eine kurze Zeit nach diesen Versuchen, und durch sie

---

1) Major, Memoriale anat. miscell. §. 5. erzählt, daß Dr. Reyherr beim Basil. Titelius die Infusion anstellte; seine Worte sind folgende: Anno 1642 hat Hans Jürge von Warendorff, Rittmeister in Oberlausnitz im Dorfe Liche, Infusoriam practiciret, indem sein Jäger zum öfteren den Hunden durch ein Hühnerbeinchen spanischen Wein infundiret, wovon sie ganz betrunken worden.

2) Philos. Transact. 1665. Nr. 7.



veranlaßt, unternahm man die erste Infusion an einem Menschen 1656. Es war der zum Galgen verurtheilte Diener des Herrn von Bourdeaux, damaligen französischen Gesandten in London, dem man einen Aufguß von einem aus Crocus metallorum bereiteten Brechwein injicirte. Er bekam aber nur wenig davon, wonach sich jedoch Leibscherzen einstellten <sup>1)</sup>).

Durch Wren's Versuche angeregt, übte auch T. Clark fleißig die Infusion an Thieren. Er injicirte Wasser, Bier, Milch, Molken, Wein und selbst Blut mittelst einer Spritze. Auch prüfte er auf dem nämlichen Wege Emetica, Purgantia Opiata, Cardiacia und Diuretica. Die wirkliche Ueberleitung von Blut mittelst gekrümmter Röhren, aus einem Hunde in den anderen, mißlang ihm eben so wie seinem Zeitgenossen Henshaw. Näheres über diese interessanten Versuche ist leider nicht auf uns gekommen. Der scharfsinnige Clark eilt in seinen geistvollen Ansichten, und in seinem Urtheile über diese Operation, nicht allein den Zeitgenossen, sondern auch viel späteren Zeiten weit voraus. Für die Arzneikunde hält er sie fast werthlos, da eine unmittelbar in die Blutmasse gebrachte Arznei nicht heilsam seyn könne, wenn sie nicht durch das Blut umgeändert worden. Einen großen Werth legt er ihr dagegen in Bezug auf Anatomie und Physiologie bei. Von der Transfusion verspricht er sich nur bei lebensgefährlichen Blutflüssen Gutes. Clark war eigentlich also fast eben so weit, wie wir es drittehalbhundert Jahre später sind <sup>2)</sup>!

Große Aufmerksamkeit schenkte die philosophische Facultät in London diesen Versuchen, und wenn die Meinungen der Mitglieder über diese Operationen zum Theil auch höchst abenteuerlich waren, der Eine nur von dem Thierreich entnommene Substanzen, als Hirschhorn oder Uringest, dazu genommen wissen wollte: so wollte ein Anderer sie in die Anatomie verweisen, und sie zur Entdeckung neuer Gefäße benutzen! Solche abenteuerliche Ansichten hört man

---

1) Philos. Transact. Nr. 7. 35.

2) Clark's Brief an Oldenburg, Philos. Transact. Nr. 35.



auch wohl noch in unseren Tagen in medicinischen Gesellschaften! Aber jene Herren zeigten doch wenigstens ein Interesse an dem Neuen, und es wurden von ihnen allerlei Versuche gemacht, unter andern mit Tabaksaufguß bei Hunden, wonach Erbrechen folgte.

Auf Veranlassung der Gesellschaft stellten die Aerzte Wilkins, D. Coxe, T. Coxe und Hook Transfusionsversuche an, welche indessen bis auf den von T. Coxe sämmtlich mißlangen. Der Letzte entzog einer Taube Blut bis zur Ohnmacht, worauf er sie durch Einspritzung von anderem Taubenblut wieder ins Leben zurückrief. Später starb sie indessen auch. Dieser Versuch mag immerhin angestellt seyn, unwahr aber ist nach meinen Erfahrungen der Erfolg ganz gewiß; denn Vogelblut gerinnt augenblicklich, so wie es aus der Ader gelassen wird, und läßt sich nicht einspritzen.

Um die nämliche Zeit beschäftigte sich auch der berühmte Lower fleißig mit der Infusion und Transfusion, und prüfte Opium und Brechmittel auf diese Weise bei Thieren. Er, der auch die Bewegung des Herzens durch Ebullition des Blutes sich erklärte, legte der Natur die Frage vor, ob auch Bier im Herzen Ebullition hervorbringen könne; er dachte das wohl als ächter Engländer so, weil Bier stark schäumt. Bei einem Hunde, dem er die Hälfte seiner Blutmasse abgelassen hatte, spritzte er Statt dessen fortwährend Bier in die Schenkelvene, bis das Thier, dessen Herzschlag schwächer geworden war, starb. Einen anderen Hund tödtete er durch Einspritzung von Milch, und als er bei der Section Blut und Milch im gemeinsamen Gerinnsel fand; so schloß er daraus, daß bei der Pest, wo sich, wie hier, Angst, Zittern, Ohnmacht u. s. w. zeigten, ebenfalls eine Gerinnung des Blutes Statt haben müsse. Den ersten glücklichen wirklichen Transfusionsversuch stellte Lower bei einem Hunde an, den er bis zur Ohnmacht aus der Jugularvene verbluten liefs. Darauf füllte er ihn aus der Arteria cervicalis eines anderen Hundes zum Uebermaße wieder an; hierauf liefs er abermals Blut abfließen und neues nochmals einströmen, und dies wiederholte er so lange, bis sich nicht allein der Blutgeber, sondern auch eine zweite Dogge an dem kleinen Blutempfänger



verblutet hatten, und dieser also mehr als einmal fremdes Blut in seinen Adern führte. Er war und blieb dabei gesund. Minder interessant sind die im Auftrage der Londoner philosophischen Societät angestellten Infusionsversuche von Boyle. Erwähnung verdienen noch die von Charleton unternommenen Injectionen von Brech- und Purgirmitteln.

Ein geringes Interesse gewährt uns die Art, wie die meisten dieser Experimente angestellt wurden; im Ganzen kamen aber die sämmtlichen Operationsmethoden damals darin mit einander überein, daß man sich zur Infusion eines krummen Röhrchens und einer einfachen Spritze bediente, die Transfusion aber dergestalt machte, daß von neben einander befestigten Thieren das eine sein Blut aus einer großen Arterie mittelst in einander gesteckter Röhren in eine große Vene des anderen überfließen ließ. Den Werth der Transfusion überschätzte Lower offenbar, indem er nicht blos bei blutleeren erschöpften Kranken die Operation anwenden will, sondern auch bei Gichtbrüchigen mit gesunden Eingeweiden, ohne Vergiftung der Säfte. Wo diese aber Statt finde, bei Lepra, Scorbut, Syphilis u. s. w., wäre Nichts von ihr zu erwarten.

Das fortwährend rege Interesse, welches die philosophische Gesellschaft an der Sache nahm, feuerte die Aerzte zu immer neuen Versuchen an. In einer dieser Sitzungen legte R. Boyle derselben folgende physiologische Probleme vor: Ob die Transfusion eine Veränderung des Temperamentes hervorbringe? Ob das Blut eines furchtsamen Hundes einen anderen furchtsam mache? Ob er nach der Operation seinen Herrn wieder erkenne? Ob seine Sinnesfähigkeiten sich veränderten? Ob die Absonderungen dadurch anders werden? Ob das Leben durch die Transfusion zu erhalten sey? Ob durch sie Krankheit geheilt oder mitgetheilt werden könne? Ob ein Hund von kleiner Art dadurch größer gemacht werden könne? Ob die Farbe seines Haares dadurch eine andere werde? oder das Thier zu einer fremden Gattung hinübergeführt werden könne, z. B. ein Hund in ein Schaaf, oder irgend ein anderes warmblütiges Thier in eine Schildkröte oder einen Fisch? Wird die Wirkung von Arzneimitteln auch mit dem Blute von einem Individuum auf das andere



übertragen? Wie wird die Transfusion auf die Jungen einer trächtigen Hündin wirken?

So paradox diese Ideen auch waren, so haben sie doch für uns einen historischen Werth; die philosophische Societät in London verfolgte den Gegenstand immer weiter. Mehrere dazu ernannte Gelehrte stellten am 5ten Nov. 1666 in Pope's Hause Transfusions- und Infusionsversuche bei Schaafen an, mit deren Erfolg man sehr zufrieden war, und bald darauf transfundirte man aus Schaafen in Hunde, und umgekehrt aus einem jungen Pferde in eine alte, aus einer gesunden Kuh in ein krankes Pferd.

Die meisten dieser Experimente, mit verschiedenartigen Thieren auf einander, hatten einen günstigen Erfolg, feuerten zu immer neuer Nachahmung an, und führten zu immer neuen Veränderungen in den Versuchen selbst oder der Operationsmethode. So versuchte Lower vergeblich das Blut aus der Vene eines Thieres in die eines anderen überzuleiten. Th. Coxe will dies aber mit Erfolg gethan haben, woran ich aber zweifle, weil die Vene das Blut nicht kräftig genug durch die Röhre fortleitet, in welcher es dann immer gerinnt.

Sehr interessant sind die ebenfalls im Auftrage der Societät von King angestellten Versuche, zu denen er sich der Hunde, Schaaf und Kälber bediente, deren Blut er mit einander vertauschte. Das wesentlichste Resultat seiner Versuche war, daß eine zu große Menge des übergeleiteten Blutes den Tod unter Krämpfen zur Folge habe. Die Transfusion von Kalbsblut in Schaaf hatte noch nach sechs Wochen den Tod wahrscheinlich zur Folge. Eben so starb ein Schaaf nach drei Tagen von Hundeblood. Ein Fuchs, in den Lammsblut übergeleitet wurde, schien bei und nach der Operation außerordentlich zu leiden, und geberdete sich angstvoll wüthend; der Tod erfolgte nach 24 Stunden. Thorax und Unterleibshöhle waren mit blutigen Massen angefüllt, die Gefäße waren ausgedehnt und die Gedärme entzündet. Weniger interessant als der Versuch selbst sind die von King aufgeworfenen Fragen. Verdünnte das Blut des Lammes das des Fuchses etwa so sehr, daß die Gefäße geschwächt wurden, und die Lebensgeister leicht davon fliegen konnten? etc.

Erwähnung verdient noch der Transfusions-Versuch mit



arteriellem Blute in einen schwer athmenden Hund, um dadurch die Respiration zu ersetzen, und der Erfolg entsprach seinen Erwartungen.

Die philosophische Societät wünschte dennoch im Jahre 1667 die Ueberleitung des Blutes aus der Arteria pulmonalis in die Aorta, ohne daß es durch die Lungen gehe. Lower und Hook, denen dieser Versuch übertragen wurde, fanden ihn vor der Hand unausführbar, dagegen gelang dem Ersten die Ueberleitung aus der Carotis eines Hundes in dessen Vena jugularis, wonach das Thier gesund blieb.

Auf diese Weise prüften die besonnenen Engländer mit unermüdeter Sorgfalt die Transfusion und Infusion bei Thieren. Aber der lebhafte Sinn der Franzosen eilte rasch über die sorgsame Prüfung einer Operationsmethode hinweg, welche so Großes für die Heilkunde zu leisten versprach. Mit kühnem Muthe wagten sie alsbald die Operation bei Menschen, deren Erfindung sie selbst zweien ihrer Landsleute, dem Abbé Bourdelot, Leibarzt der Königin Christine von Schweden, und dem Benedictiner-Mönch Robert de Gabets, zuschrieben. Doch beschränken sich die Versuche jenes geistlich-medicinischen Herrn, auf Beschauung der Excremente von Kranken, auf welche er Salzauflösungen und Geistergoß, um nach deren verschiedenen Färbung die zu infundirenden Mittel zu bestimmen, ohne daß er jedoch die Infusion unternahm. Gabets rühmte sich, durch Harvey's Entdeckung auf die Idee der Transfusion, welche er die communicative Circulation nannte, gekommen zu seyn. Er begnügte sich indessen mit einigen abenteuerlichen Ideen über die Transfusion und Infusion, welche er in einer wissenschaftlichen Versammlung zu Paris vortrug.

Einen unsterblichen Namen erwarb sich dagegen J. Denis in der Geschichte der Transfusion. Mit glühendem Eifer war er für die Operation beseelt, und mit unerschütterlichem Muthe trat er ihren zahlreichen Feinden entgegen. Die ersten Transfusionsversuche stellte er, von dem Wundarzte Emmerez, welcher das Operative besorgte, unterstützt, im Jahre 1667 bei Hunden mit gutem Erfolge an; auch beobachte er in anderen Versuchen keine nachtheilige Wirkung von dem Blute verschiedenartiger Thiere. So glücklich diese



Versuche auch abgelaufen waren, so reich war man doch an zum Theil sehr sonderbaren Gründen, seine Ansichten über Transfusion zu widerlegen. Man setzte ihm z. B. entgegen: ausgetretenes Blut verderbe nach Hippokrates Urtheil, worauf er sehr richtig entgegnete, daß dies nur von dem sich wirklich außer den Gefäßen befundenen Blute gelte. Ein anderer Einwurf, das gesunde Blut werde sich nicht mit dem kranken vermischen, hat bis auf unsere Zeit für paradox gegolten; in der Cholera hat er indessen nach meinen Beobachtungen seine Richtigkeit bewährt. Es würde zu weit führen, alle dem Denis gemachten Einwendungen und seine zum Theil sehr gediegene Widerlegung hier anzuführen. Darin aber war er befangen, daß er Thierblut zur Transfusion beim Menschen für das beste hielt, weil Thiere weder durch Ausschweifungen noch durch Leidenschaften sich geschadet hätten, weil man sich ihres Arterienblutes bediene, und dies noch durch passende Fütterung besonders präpariren könne, und endlich, weil dem Menschen Fleisch von Säugethieren gesund sey.

Durch solche Ansicht gegen alle Furcht gepanzert, unternahm Denis die erste Transfusion bei einem sechszehnjährigen jungen Menschen, welcher mehrere Monate lang an einem hartnäckigen Fieber gelitten hatte, und dem einige zwanzig Male zur Ader gelassen war. Er war nun stets schläfrig, nach Denis Ansicht blutarm, und sein Blut durch Fieberhitze sehr verdickt, so daß es die Nerven und Gefäße nicht in gehörige Bewegung setzen konnte.

Denis unternahm also am 15. Juni 1667 die Transfusion bei diesem Menschen. Vorher ließ er ihm drei Unzen Blut aus einer Armvene ab, und leitete dagegen neun Unzen Lammblut aus der Carotis in die Armvene über. Während der Operation äußerte der Kranke keine andere Empfindung als das Gefühl einer großen Wärme im Oberarm. Als man ihm dann etwas Blut abließ, um zu sehen, ob sich dasselbe verändert habe, so zeigte es sich bei weitem röther, als vor der Operation.

Die Wirkungen waren ganz befriedigend, der Kranke wurde danach viel aufgeweckter und thätiger, und ging schon an dem nämlichen Tage seinen gewohnten Geschäften



nach. Denis schrieb den glänzenden Erfolg dieser ersten Transfusion der Fermentation und der daraus entstandenen Entwicklung von Lebensgeistern zu!

Durch dies glückliche Gelingen aufgemuntert, sah sich Denis nach einem zweiten, zur Transfusion willigen Subjekte um; und erstand endlich um Geld einen Sänfenträger. Da es ein starker Mann war, so liefs er ihm zuvor zehn Unzen Blut, und transfundirte ihm darauf als Ersatzblut aus der Schenkelarterie eines Lammes; der Mann, welcher allerlei Scherz bei der Operation trieb, versicherte, eine grofse Wärme den Oberarm entlang zu fühlen. Er ging darauf ganz munter von dannen, trank sogleich tüchtig Wein, und verrichtete noch an dem nämlichen Tage seine schwere Arbeit. Auch dieser Mann blieb in der Folge gesund. Das Technische bei dieser Operation verrichtete Emmerez, der sich dazu zweier leicht gekrümmter, in einander passender, silberner Röhren bediente; übrigens hatte diese Methode nichts Auffallendes. Denis wählte die sitzende Stellung, und räth, um Uebelkeit und Erbrechen vorzubeugen, vorher ein Klystier zu geben und keine Nahrung zu reichen. Bei Vollsaftigkeit soll vorher Blut gelassen werden, und zwar mehr als man wieder einflöfsen will, dann verbinde sich das neue Blut besser mit dem alten.

Was neu, was unerhört ist, was an das Wunderbare grenzt und Aller Augen auf sich zieht, das mufs Neid und Mißgunst erregen; auch viele der Zeitgenossen Denis sahen scheel auf seinen neu erworbenen Ruhm <sup>1)</sup>. So ist es auch noch heut zu Tage.

Als einer der vorzüglichsten Gegner Denis erhob sich G. Lamy, Magister Artium, welcher die Transfusion für unnütz und schädlich hielt, weil die Menge des neuen Blutes zu gering sey, als dafs dasselbe auf das Herz wirken könne! Hitzige Krankheiten müßten dadurch nur verschlimmert werden, und das venöse Blut auf dem Wege nach dem Herzen gerinnen oder doch heifs werden. Grofse Gefahren wären

---

1) *Acriter in Denisium insurrexerunt nonnulli medici Parisienses, quia non erat ejusdem ordinis sive non ex facultate Parisiensi. C. Bartholin i. Act. Hafniens. Vol. III. p. 86.*



nach der Transfusion von Thierblut zu besorgen. Manche Thiere hätten Hörner, Klauen, Wolle u. s. w. Die hat der Mensch nicht. Diejenigen Stoffe, aus denen diese Theile gebildet werden, müssen aber im Blute stecken. „Wie? sagt Lamy, und man sollte sich, aufser dem, was man im Ehestande wagt, der Gefahr aussetzen, ein neuer Aktäon zu werden, ohne doch, wie er, so glücklich gewesen zu seyn, Diana nakkend im Bade gesehen zu haben?“

So aberwitzig redeten der zwanzigjährige Lamy, oder die, denen er seinen Namen lieh, um Denis anzufeinden. Seine übrigen Einwürfe gegen die Transfusion, z. B. der, daß die meisten Thiere nicht so lange lebten wie der Mensch, und daß daher ihr Blut schlechter sey u. s. w., waren fast alle einander gleich.

Denis antwortete mit Thatsachen, und berief sich besonders auf seine Erfahrungen, daß Thiere sich noch nach fünf Monaten mit fremdem Blute ganz wohl befunden hätten.

So wie man diese neue Operation auf der einen Seite ungebührlich verunglimpfte, so fehlte es auch wieder nicht an übertriebenen Lobrednern, welche davon das größte Heil für die Menschheit erwarteten. Wie viel man von ihr erwartete, dafür spricht besonders die Transfusion, welche Denis und Emmerez an dem Sohne des schwedischen Ministers in Paris, Namens Bond, machten. Dieser arme junge Mensch, welcher seit mehreren Wochen an einem Fluxus hepaticus und lentericus, mit einer Diarrhoea biliosa und heftigem Fieber, litt, von seinen Aerzten vielfältig venäsecirt, laxirt und klystirt worden war, schien dem gewissen Tode verfallen zu seyn, und sie gaben ihn auf. Die Angehörigen begehrten nun von Denis und Emmerez die Anwendung der Transfusion bei dem Kranken, welche jene indessen verweigerten, und wozu sie sich erst dann entschlossen, als sämtliche Aerzte des Kranken es schriftlich gaben, daß der Tod in einigen Stunden erfolgen und durch die Operation nicht beschleunigt werde. Dem Sterbenden wurden nun zuerst sechs Unzen Kalbsblut eingeflößt, worauf sich der matte Puls hob, die Krämpfe nachliessen und das Bewußtseyn zurückkehrte. Als aber nach 24 Stunden jene Zufälle wiederkehrten, wurde dieselbe Procedur mehrmals wiederholt, worauf sich die Kräfte



zwar Anfangs wieder etwas hoben, der Tod aber dennoch an demselben Tage eintrat. Die Section zeigte einen krankhaften Zustand der meisten Unterleibseingeweide.

Es würde zu weit führen, wenn wir den Streitigkeiten des unfreundlichen Lamy gegen den gediegenen Denis folgen wollten. Doch ist es erfreulich, den Denis nicht allein als klaren Praktiker, sondern als tüchtigen Philosophen seinem Gegner gebührend begegnen zu sehen; aber Beide stritten mit den Waffen, welche damals allgemein geführt wurden, mit cartesianischer Weisheit, und huldigten einer crassen Humoral- und Fermentationspathologie.

Das immer zunehmende Interesse an der Transfusion veranlaßte die *Société des Sciences Médicales* zu Paris, einige Versuche bei Thieren anstellen zu lassen. Die wenigen Experimente, von denen nur eine kurze Nachricht auf uns gekommen ist, sind von keinem besonderen Interesse. Es kann uns auch das Urtheil des Stallmeisters und Lieutenants Gaspard de Gurye, welcher das unten angeführte Werk <sup>1)</sup> schrieb, ziemlich gleichgültig seyn, wenn wir unter andern von ihm hören, daß Denis's Sänftenträger das Lasttragen deshalb so gut bekommen sey, weil dadurch das fremde Blut zur natürlichen Gestalt ausgeprägt worden sey!

Erwähnung verdienen noch die zwei mit großer Sorgfalt bei Hunden angestellten Versuche von Gayant, von denen der eine unglücklich, der andere glücklich ablief.

Mit großer Mäßigung äußerte sich Tardy über die Transfusion; bei hitzigen Krankheiten hielt er sie für nachtheilig, und meinte, eine Infusion von Bouillon werde besser bekommen. Thierblut hielt er nicht so gut zur Transfusion, wie Menschenblut. Ohne dieses herrliche Mittel, sagt er, wäre die Heilkunst unvollkommen; sonst konnte man nur Blut lassen, jetzt kann man es auch geben.

Auf dem Wege zum höchsten Glanze sah sich die Transfusion indessen wieder durch einige ihrer erbitterten Gegner durch Entstellungen von Thatfachen bedrohet. Ein Kammerdiener in einem vornehmen Pariser Hause, mit Namen

---

1) Lettre à Mr. l'Abbé Bourdelot sur la Transfusion du sang Paris 16. Sept. 1667.



Antoine Mauroy, einige dreißig Jahre alt, welcher an periodischem Wahnsinn litt, war bereits von vielen Aerzten vergebens behandelt worden. Einer von ihnen hatte ihm achtzehn Mal zur Ader gelassen, von allen hatte er aber viele Arzneien bekommen; er aber befand sich am besten, wenn er Nichts nahm, wie es auch noch heut zu Tage unseren Patienten zu gehen pflegt. Zuletzt wurde es aber mit ihm so arg, daß er wie ein wildes Thier halb nackend herumrannte und den größten Unfug trieb. Als man Denis und Emmerez consultirte, erklärten diese, daß sie zwar nicht mit Bestimmtheit Heilung versprechen könnten, doch werde das kältere Kalbsblut die Hitze und die Ebullition des Blutes des Kranken vermindern.

Die Transfusion wurde also aus einem Kalbe in den Tob-süchtigen gemacht, viele Aerzte und vornehme Herren sahen zu. Der schaaflutige Portechaisenträger machte eine Art von Inspector und Aufseher bei dem Kranken. Diesem nahm man zehn Unzen eigenes, und gab ihm dafür sechs Unzen Kalbsblut. Aufser einiger Schwäche zeigte sich nichts Auffallendes; in der Nacht, wo er sonst zu toben pflegte, war er jetzt still. Eine zweite Blutimpfung, meinte Denis, würde nun wohl den letzten Rest von Verrücktheit wegnehmen. Die Operation wurde zwei Tags nach der ersten gemacht, und dem Kranken nur zwei bis drei Unzen Blut vorher entzogen, ihm aber dafür ein Pfund Kalbsblut gegeben. Gleich darauf hob sich der Puls, es brach ein allgemeiner Schweiß aus, dabei Angst, Schmerzen in der Nierengegend, und Erbrechen von vielem kurz vorher genossenen Speck; dem Menschen bekam diese Operation sehr übel und er wurde gefährlich krank, mehrmals harnte er schwarzes Blut; doch erfolgte unter Denis Behandlung völlige Wiederherstellung; die Verrücktheit war offenbar geringer. Dennoch unterließen Denis Feinde nicht, den Zustand des Kranken als durch die Operation sehr verschlimmert zu schildern. In einem sehr zweifelhaften Lichte erschien derselbe später, als Mauroy plötzlich, von seiner Frau wahrscheinlich vergiftet, starb.

Aber auch eine halbseitig gelähmte Frau versichert Denis durch die Transfusion von zwölf Unzen Lammsblut herge-



stellt zu haben; nicht allein die Organe der Bewegung, auch die Sinnesorgane der leidenden Seite wurden wieder kräftig. (?)

Indessen konnte es der Transfusion bei den überspannten Erwartungen, welche das Publikum von ihr gehegt hatte, nicht gelingen, durch einige anscheinend glückliche, zum Theil höchst zweifelhafte Versuche an Menschen, sich einen allgemeinen Credit zu verschaffen. Es war immer noch das Heimliche oder Unheimliche in ihr, welches anzog. Es konnte daher nicht fehlen, daß der Widerwille der Pariser Facultät gegen die Transfusion die Aerzte und das Publikum bald von ihrem Schwindel heilte. Der Verfall der Transfusion folgte also bald nach ihrer Entstehung, sie zwar durch sich selbst, nicht durch ergangene Verbote. Die letzte sehr verbreitete Meinung, daß die Transfusion in Frankreich untersagt worden sey, ist nach Scheel's ganz genauen Forschungen durchaus ungegründet. Man scheint das nur mißverstanden zu haben, daß derjenige, welcher die Transfusion an einem Menschen unternehmen wollte, dazu einer ganz besonderen Autorisation bedurfte.

Erwähnen muß ich hier noch die Schriften Euthyphron's, la Martiniere's und Perrault's gegen, und die von Louis de Barsil und Lorbriere für die Transfusion. Zum Eutyphron machte sich P. Petit, der sie für den größten Unsinn hielt. Die Krankheiten, meint er, lägen nicht im Blute, auch fehle es in Leiden nie am Blute. Die Altersschwäche habe auch nicht ihren Sitz im Blute, sondern in den festen Theilen: was könne denn hier die Transfusion helfen? Der Inhalt der übrigen genannten Schriften ist keiner weiteren Erwähnung werth.

Die einzigen Infusionsversuche, welche in dieser, nur die Transfusion beachtenden Zeit gemacht wurden, waren die von Drelincourt, Arzt in Paris, und von späteren Professoren zu Leyden. Jener spritzte einem Hunde flüssiges Talg in die Venen, worauf sogleich der Tod erfolgte. Das Talg fand er in den großen Gefäßen wieder. In anderen Versuchen spritzte er Thieren Säuren, Alkalien, Salmiakgeist u. s. w. in die Adern.

In England wagte man später als in Frankreich die Transfusion bei Menschen. Die hier bereits angestellten zahlrei-



chen Versuche bei Thieren, so wie die Anwendung derselben bei Menschen in Frankreich, bestimmten King schon 1667, die Gelegenheit dazu aufzusuchen, wozu ihn das Interesse, welches die philosophische Societät in London daran nahm, noch mehr ermunterte. Ein ihrer Meinung nach zur Transfusion geeignetes Subject fanden sie an einem etwas verrückten 32jährigen Baccalaureus der Theologie, Namens Arthur Coga, von dem man sagte: *his brain was sometimes a little too warm*; Lower nennt ihn *Hominem amabili quadam vesania affectum*. Nachdem der Kranke etwas Wein genossen hatte, liefs man sieben Unzen Blut aus einer Armvene abfliefsen, und leitete dann etwa zehn Unzen aus der Carotis eines Lammes in die Vene über. Coga schien durch die Operation gar nicht afficirt zu werden; denn er rauchte während derselben Tabak und trank Wermuthwein. Auch hinterher befand er sich wohl und afs und trank. Als man ihn fragte, warum er sich Lammsblut habe einflöfsen lassen, antwortete er: *quia sanguis agni habet symbolicam quandam facultatem cum sanguine Christi*; Christus enim est ovis Dei. Einige Wochen später liefs Coga die Operation an sich wiederholen. King nahm ihm diesmal acht Unzen Blut, und gab ihm dafür vierzehn Unzen Lammsblut. Etwas Fieber, welches sich danach einstellte, schrieb man auf Rechnung des vielen Weines, den er nach der Operation trank. Er blieb auch in der Folge gesund, und pflegte sich den Märtyrer der philosophischen Societät von London zu nennen.

Mehrere spätere Vorschläge zur weiteren Prüfung dieser Operation in England fanden indessen keinen Beifall, doch fuhr man fort, dieselbe als physiologisches Experiment an Thieren zur Erläuterung dieser oder jener Lebenserscheinung zu benutzen. Weniger Aufmerksamkeit widmete man dagegen der Infusion, doch wurden auch mit dieser einige Versuche angestellt. Courten spritzte einem Hunde eine Unze Brechwein in die Adern, wonach Erbrechen und Durchfall erfolgten; diese Erscheinungen steigerten sich bis zum höchsten Grade, worauf der Tod unter Convulsionen eintrat. In beiden Herzventrikeln fanden sich polypenartige Gerinnsel. Eine Drachme Salmiak, mit Wasser injicirt, tödtete einen Hund augenblicklich. Dasselbe geschah nach einer Drachme



Solut. Tartari. Injectionen von Menschenurin brachten große Unruhe hervor. Ein Decoct von zwei Drachmen Helleborus tödtete einen Hund mit Blitzesschnelle. Essig, Zuckerwasser, Spiritus salis Ammoniaci, Weingeist, Campher, in Weingeist aufgelöst, Opium mit Wasser, Küchensalz, Salveiöl, Wein, weißes Vitriol, Urinsalz und Sennaabkochung wurden von Courten zu seinen Infusionsversuchen benutzt. Die meisten dieser Substanzen führten den Tod schnell herbei, und sind von Interesse für die Physiologie.

King sah den Tod eines Hundes durch 18 Unzen Milch, und Mullen (oder Moulin) nach einer Injection von Laab erfolgen. Letzterer brachte einem anderen Hunde anderthalb Unzen lebendiges Quecksilber in die Jugularvene, worauf Husten und später asthmatische Beschwerden erfolgten, unter denen das Thier nach vier Tagen starb. Das Quecksilber fand sich größtentheils in der Lunge in eigenen, neu gebildeten, eiternden Bläschen wieder; auch im rechten Ventrikel und in der Lungenarterie befand sich Quecksilber. — Auflösungen von Alaun und Salpeter tödteten schnell.

Wiewohl die Deutschen sich die Ehre der Erfindung der Transfusion und Infusion zuschreiben, so waren dennoch des Magnus Pegelius Vorschläge zur Transfusion, so wie Herrn von Warendorff's Spiele mit seinen Jagdhunden, so wenig in der damaligen Zeit allgemein bekannt geworden, daß kaum 50 Jahre später (1664) Major und Elsholz sich Beide die Erfindung dieser Operation zueigneten. Major, Professor der Medicin in Kiel, theilte schon früher als Arzt in Hamburg seine Ideen mit <sup>1)</sup>: in Krankheiten mit Zähigkeit des Blutes von bösen Miasmen, wo innere Arzneien doch nichts hülften, balsamische oder eröffnende Substanzen in die Adern zu bringen; mancher Agonisirende, meint er, könne dadurch noch wieder belebt werden. Die erste von ihm angegebene Regel ist eine Klugheitsregel: der Arzt versichere sich für den Fall eines schlimmen Ausganges mit einer schriftlichen obrigkeitlichen Erlaubniss. Manche seiner ärztlichen Vorschriften sind eigenthümlich: an dem entgegengesetzten Körpertheile rath er Schröpfköpfe anzusetzen, um

1) Prodromus inventae a se chirurgiae infusoriae.



zu revelliren. Dies sey besonders bei Masern, Blattern und der Pest mit Gerinnung des Blutes nöthig; um dies zur Fermentation zu bringen, könne man Ammoniak und Camphergeist, mit Wasser verdünnt, einspritzen. Opium hält er, seines narcotischen Wesens wegen, für schädlich. In seiner Schrift <sup>1)</sup> empfiehlt er die Infusion noch gegen Lithiasis, Scorbut, Melancholie, Schlagfluß, Podagra und Unfruchtbarkeit. In seiner späteren Schrift <sup>2)</sup> ist er nicht mehr so sehr für dieses Mittel eingenommen; doch charakterisirt sie ihn noch immer als einen der größten Transfusions- und Infusionsthoren seiner Zeit, dessen Schriften doch so viel gelesen werden mußten, daß er im Jahre 1667 die dritte Auflage seines Prodomus unter einem anderen Titel <sup>3)</sup> herausgeben konnte. Auch hierin zeigt sich Major überall als einen eitlen Thoren, welcher keiner weiteren Beachtung werth ist. Er war indessen dreist genug, einem armen Menschen liquorem quendam nervino-balsamicum zu infundiren, worauf jedoch nulla mutatio inelegans perspecta est in toto corpore. Mehrere Versuche bei Thieren stellte er ebenfalls auf eine höchst prahlerische Weise an. Das Urtheil über die Verdienste Major's um die Infusion ist hier überflüssig; es ist auch schon abgegeben worden.

Major's Nebenbuhler Elsholz, welcher sich auch Erfinder der Infusion nannte, brandenburgischer Leibarzt, unternahm 1665 mehrere Versuche bei Hunden mit Opium, Spiritus vitae aureus, Brechwein und Arsenik. Einem Soldaten, welcher an einem in Heilung begriffenen Geschwüre am Schenkel litt, spritzte er Aqua Plantaginis ohne Nachtheil, wenn gleich auch ohne Vortheil, ein; einem anderen mit Fieber behafteten Soldaten Aqua card. benedicti, einem dritten scorbutischen, Aqua cochlear. Die Operation zeigte sich hier völlig indifferent. Er hält dieselbe für nützlich bei Herzkrankheiten, und man müsse hier herzstärkende Tincturen aus Carotten, Perlen, Gold, Ambra Bezoar u. s. w. ein-

---

1) Delicia hyberna.

2) Occasus et regressus Chirurgiae infusoriae.

3) Chirurgia infusoria placidis cl. virorum dubiis impugnata.



spritzen. Bei fauligen Fiebern will er Orvietan mit Theriakwasser und dergleichen Alexipharmaca injiciren. Auch Elsholz dachte nur in dem schwachen Geiste seiner Zeit, und war auch in Rücksicht auf die Transfusion in eben so verkehrten Ansichten befangen, daß er nicht zu glauben abgeneigt ist, eine wechselseitige Transfusion könne uneinige Eheleute oder Brüder mit einander aussöhnen! Solche Thorheit hatte noch kein Transfusionsthor vor ihm ausgesprochen!

Aus dieser Zeit sind noch zu nennen: C. F. Gar mann wegen seiner Versuche an Thieren, und J. D. Horst, Physikus in Frankfurt, von ziemlich aufgeklärter Ansicht.

Mehr Verdienste um die Infusion erwarb sich Schmidt in Danzig 1668 (er nennt sich Fabritius). Er will durch die Infusion von Abführmitteln alte Syphilis bei mehreren Individuen geheilt haben. Einer der Kranken starb indessen in Folge der Operation. Eine Epileptische heilte er ebenfalls durch die Infusion. Seine Versuche an Thieren mit der Infusion beschrieb Ettmüller in seiner Dissertation (Lipsiae 1668). Ueber die Transfusion gab er 1668 eine Schrift heraus, worin er auf die Gefahr aufmerksam macht, welche mit der Transfusion von verschiedenem Blute verbunden sey. Bei Melancholie und Verblutung hielt er sie für anwendbar.

Bis zu dieser Zeit hatte man die Transfusion in Deutschland noch nie an einem Menschen ausgeübt. Der Erste, welcher sie wagte, war B. Kaufmann in Küstrin, der einem mit der Lepra behafteten Knaben mehrere Male Blut aus der Carotis eines Lammes in die Medianvene überleitete, nachdem jedoch zuvor Blut abgelassen war. Bei einem Scorbutischen und einem an einem fressenden Ausschlage leidenden Kranken wurde der Zustand durch die Transfusion nur verschlimmert, daß sie sich, wie Purmann, der Assistent bei dieser Operation, erzählt, „in Jahr und Tag“ kaum von ihrer Schaaf-Melancholei erholten. Kaufmann heilte auch Purmann, welcher an einer eingewurzelten Krätze litt, durch die Infusion von Aq. cochlear. mit Spiritus theriacalis binnen drei Tagen. Besser bekam ihm bei einem Fieber Aq. card. benedict. Vier Epileptische versichert Purmann durch die Infusion geheilt zu haben.

Höchstens die Namen von geringeren Schriftstellern aus die-



dieser Zeit verdienen genannt zu werden; was an ihnen sey, beweist das Histörchen von einem jungen Mädchen, welches Katzenblut getrunken hatte und danach Katzennatur bekam. Nicht viel besser sind C. Honn, der unruhige Hannemann und der unbedeutende A. Mercklin, welcher über die Transfusion sich äußert, daß man zwar keine perniciosam animarum confusionem und morum abominabilem mutationem zu fürchten habe, daß man sie indessen noch mehr prüfen müsse. Wepfer tödtete ein Thier durch in die Venen eingeblasene Luft, Camerarius und Peyer machten dieselbe Beobachtung. Auch J. J. Harder, Professor in Basel, stellte 1681 — 84 mehrere interessante Infusionsversuche an. Auch C. Brunners, Professor in Heidelberg, verdient vorzugsweise Erwähnung. Er infundirte einem Hunde, dem er ein halbes Jahr zuvor das Pancreas ausgeschnitten hatte, um dadurch die Meinung von dem Aufbrausen des Succus pancreaticus zu widerlegen, Brechweinstein in die Adern, und tödtete ihn hierauf durch Lufteinblasen.

Dolaeus, Archiater in Cassel, transfundirte einem alten rüddigen Hunde das Blut eines jungen gesunden. Er versichert, daß die Räude durch dieses Mittel schon nach einigen Tagen geheilt sey; doch liefs er sich durch diesen glücklichen Erfolg keinesweges verleiten, die in allen Ländern immer mehr in Verfall gerathene Transfusion bei Menschen zu empfehlen, wozu besonders die Abgeschmacktheit ihrer größten Eiferer, wenigstens in Deutschland, wie Major, Purmann u. s. w., nicht wenig beitrug.

In Italien hatte die Transfusion schon früher großes Interesse erregt; der geistvolle Paolo Sarpi wird selbst bisweilen als Erfinder der Transfusion und Infusion genannt, wiewohl Francesco Folli dieselbe mit großem Feuer seine Erfindung nennt. Sehr richtig bemerkt Scheel, daß, wenn er auch wirklich der Erfinder derselben sey, er dies wenigstens gegen sich habe, daß er seine Erfindung erst spät, (1680) bekannt machte. Harvey's Kreislauf und das Inoculiren der Bäume, versichert er, hätten ihn zuerst auf die Idee der Transfusion gebracht, wodurch er Krankheiten heilen, Alte verjüngen und Menschen in Riesen verwandeln zu können glaube. Was von diesem Herrn zu halten sey, erkennt man am be-



sten aus seinen Phantasieen. Den Vorschlag, sich einer auspräparirten Thierarterie als Ueberleitungsschlauches zu bedienen, ist recht praktisch, daran einen Seitenast offen zu lassen, um der etwa mit übergehenden Luft einen Ausweg zu verschaffen, sogar sehr sinnreich; chirurgische Unkenntniß der großen Neigung der Blutadern zu Entzündungen aber verrieth der Vorschlag, das Transfusionsröhrchen in der Vene stecken zu lassen, um dem Kranken bei der Wiederholung der Operation keine neuen Schmerzen zu machen.

Eine Reihe interessanter Versuche stellte Fracassati 1667 an, der uns gern glauben machen möchte, daß er der Erfinder der Infusion sey. Er sah den Tod der Thiere nach Aq. chrysulca und nach Spiritus Vitrioli erfolgen; ferner prüfte er Oleum Sulphuris, Oleum Tartari etc.

Einzelner Versuche wegen verdienen wenigstens die Namen M. Malpighi, Mangetti und Dominicus Cassini angeführt zu werden. Griffoni (1668) versichert, einen dreizehn Jahre alten, tauben Hund, der nur noch mühsam umher kriechen konnte, durch Lammsblut wieder so frisch gemacht zu haben, daß er nach der Operation sogleich davon lief, und später sein Gehör fast ganz wieder bekam!

Die 1767 und 1768 von Ippolito Magnani angestellten Versuche wurden bald mit dem Blute von Thieren derselben Art, bald mit dem einer anderen Species gemacht, und hatten Theils ein günstiges, Theils ein ungünstiges Resultat.

Der erste Arzt, welcher in Italien die Transfusion beim Menschen wagte, war J. G. Riva in Rom. Die einzige Nachricht, welche hiervon auf uns gekommen ist, ist ein gerichtliches Document vom 19. December 1668, worin bezeugt wird, daß Riva dreien Menschen, einem fast sterbenden Schwindsüchtigen, einem Fieberpatienten und einem dritten Kranken, Hammelblut transfundirt habe. Das Leben des ersteren sey dadurch um einige Monate verlängert worden; der zweite sey gebessert, der dritte endlich völlig geheilt worden.

Fast um dieselbe Zeit machte Paulus Manfredus in Rom ebenfalls die Operation an einem fieberkranken Tischler, in den er Widderblut überleitete. Der Mann starb wenigstens nicht daran.



Gegen diese Versuche eiferte B. Santinelli. Mit Seneca, wo dieser vom Morden der Gladiatoren spricht, ruft er aus: „Homo, res sacra jam per lusum et jocum occiditur etc.“ Aus Moses und Hippokrates beweist er die Unnatürlichkeit der Transfusion, da der Mensch kein Blut genießen dürfe. Selbst die Jurisprudenz, meint er, verbiete diese Operation. Sie habe höchstens die Erfahrung für sich. Alle seine fernerer Einwürfe entsprechen dem Geiste seiner Zeit. Die Folge davon war indessen, daß der Befehl erlassen wurde, sich zur Transfusion nur des Thierblutes zu bedienen.

Mit großem Eifer beschäftigte sich wenige Jahre später der berühmte Bagliv in Rom mit der Infusion bei Hunden, denen er Spiritus Vitrioli, Weingeist, Wasser, Cantharidentinctur u. s. w. einspritzte. Die darauf folgenden Erscheinungen und die Sectionen der gestorbenen Thiere sind recht genau von ihm angegeben worden.

J. Lanzoni prüfte auf die nämliche Weise einen Liquor antiscabiferum, Spirit. Chalcantis, Vini, Cornu cervi, Sulphuris, Nitri dulcis, Cerasor. nigrorum, Fuliginis, Terebinthinae, Tartari, Vitrioli, Salis ammoniaci, die Aqua Cinnamomi, Tabaksöl und mehrere andere Präparate.

Unter den früheren Beförderern der Transfusion und Infusion in Holland nenne ich zuerst Regner de Graaf, der zur Ueberleitung des Blutes einen Vogeldarm empfiehlt. Er machte auch einige Infusionsversuche bei Thieren von Aqua Plantaginis, von Säuren u. s. w. Mehrere Versuche machte dagegen Anton de Heyde mit Gummi guttae, Sal Tartari, Liquor stypticus und mit dem Einblasen von Luft.

Die überall verständigen und einsichtsvollen Holländer erhielten sich auch in der allgemeinen Schwindelepoche der Transfusion frei von diesem, und A. Nuck's Ausspruch über die Transfusion, die er zu physiologischen Untersuchungen und als Hülfsmittel bei Verblutungen für sehr brauchbar hält, verdient auch noch jetzt vollen Beifall. Gering sind die Verdienste von Kekring und Aalsem um die Infusion.

In England wurde die Infusion dagegen zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts besonders von J. Friend mit großem Eifer cultivirt. Die Folgerungen aus seinen Versuchen sind aber äußerst beschränkt. Er bemühte sich, durch die



Infusion besonders die Wirkung der Emmenagoga, nach ihr die säfteverdünnenden Mittel, so wie die Adstringentia, welche dieselben fest machen sollten, zu prüfen. So untersuchte er den *Panacea ostii liquida*, Weingeist, Tinctur von Safran, *Castoreum*, Myrrhe, *Species diambrae*, Tinct. chalybeata, Spiritus Vitrioli, Nitri, Saccharum Saturni etc., deren Resultate hier nicht näher angegeben werden können.

Browne Langriscch wollte sogar die Carotis eines Hundes ausräuchern, indem Schwefeldampf in sie übergeführt werden sollte. Seine Handgriffe waren dabei aber eben so einfältig wie seine Gedanken, und der zu Hülfe genommene Blasebalg brachte das arme Thier schnell um das Leben.

Im Jahre 1780 stellte Luziriaga in Edinburgh mehrere Versuche mit der Einführung verschiedener Luftarten in die Venen an; er hatte dabei die Absicht, zu ermitteln, ob Luft im Blute enthalten sey. Ein Paar Transfusionsversuche bei Thieren von Harwood in Cambridge 1792 dagegen verdienen Erwähnung.

Reichhaltiger und belehrender sind aber noch die Infusionen von A. Seybert aus Philadelphia mit fauligem Blute, Jauche von Wasser, worin Fleisch verfault war, worauf die Thiere gewöhnlich in einen typhösen Zustand verfielen und meistens unter vielen Leiden starben. Hinterher gemachte Injectionen von flüchtigen Alkalien waren nicht im Stande, eine Zersetzung der fauligen Substanzen im Körper zu Stande zu bringen.

Auch der berühmte Darwin gehört, wenn er gleich keine Versuche machte, doch zu den Freunden der Transfusion. Er glaubt, daß beim Faulfieber einige Unzen gesundes Menschen-, Schafs- oder Eselsblut recht heilsam seyn könnten! Eben so könne man dadurch beim Schlundkrebse einen Menschen halten, oder einen solchen Unglücklichen auch durch Einspritzung von Milch oder schleimigen Substanzen in die Venen ernähren!!!

Wegen seiner Injection von Quecksilber führe ich hier noch Haighton an.

Wir kehren nun nach Frankreich zu der Zeit des gänzlichen Verfalles der Transfusion zurück.

Dionis (1707) gedenkt ihrer nur, um, wie er sagt, mit



Abscheu gegen sie zu erfüllen. Einige Infusionsversuche machte F. Petit 1710 mit Mitteln, welche schon öfter von anderen Experimentatoren geprüft waren. Von hohem Interesse waren die Versuche, welche mehrere kühne französische Wundärzte während der Pest in Marseille anstellten. Es sind köstliche Documente menschlichen Muthes, welche uns in ihnen aufbewahrt sind. Deidier, Professor der Medicin in Montpellier, unternahm 1721 mit Hülfe der Doctoren Robert und Rimbaud eine Menge von Einspritzungen der Galle der Pestleichen in Hunde. Da er bei diesen Thieren Bubonen, Entzündung der Eingeweide und andere Erscheinungen der Pest hatte entstehen sehen, wenn er etwas von der gedachten Galle in Wunden brachte, so wünschte er zu wissen, ob die Einspritzung dieser Galle in die Venen ebenfalls die Pest hervorbringe. Die mit Wasser verdünnte und Hunden infundirte Galle brachte Anfangs Stumpfheit und dann brandige Entzündung in einigen Fällen hervor, in anderen Bubonen, Brand der Wunde und Tod unter allen Zeichen der Pest. Die zahlreichen trefflichen Versuche Deidier's lese man bei Scheel <sup>1)</sup> nach.

Interessante Versuche über die Infusion stellte auch Regnaudot an. Derselbe heilte mit einem mehrmals in die Venen gespritzten Aufgusse der Sennesblätter die *Dartres rouge* bei einem Soldaten. Nach der Operation stellten sich Schauer, Erbrechen, Stuhlgang und Fieber ein. Er folgerte aus diesen Versuchen, daß das Fieber durch den Reiz der fremdartigen Substanz auf das Herz bewirkt werde. Bei Asphyxieen aller Art hält er die Infusion von lauem Wasser mit etwas Alkali volatile oder Wein für nützlich. Im Catarrho suffocativo wären dagegen Tinct. ammoniat. Huxh., Gumm. ammoniac. squill. etc. vortheilhaft. Es wäre überflüssig, seine anderen Vorschläge von der nämlichen Art mitzutheilen.

Was der berühmte Bichat auch für die Transfusion geleistet hat, ist von großer Wichtigkeit; seine Versuche sind zahlreich. Er fand unter Anderem, daß arterielles Blut, von einem Thiere in die Carotis eines anderen eingeführt, die

---

1) Bd. II. S. 82 — 96.



Function des Gehirnes gar nicht störe, daß dagegen venöses, in die Gehirnschlagader eingespritzt, Anfangs Unruhe und Beschleunigung des Athmens erregte, worauf ein Zustand von Betäubung erfolgte, als wenn Kohlendampf geathmet worden wäre. Herzbewegung und Kreislauf dauerten aber noch eine halbe Stunde fort, worauf auch das organische Leben erlosch. Die Menge des übergeleiteten venösen Blutes betrug in einem Falle bei einem mälsig grossen Hunde 6 Unzen. Ganz dieselben Erscheinungen traten auch ein, wenn das venöse Blut, welches er injicirte, durchaus in keiner Berührung mit der äusseren Luft gewesen, sondern aus der Vene des einen unmittelbar in die Carotis des anderen Hundes übergepumpt war. — Dies sind die interessantesten unter den Versuchen von Bichat.

Auch der berühmte Portal stellte einige Infusions- und Transfusionsversuche mit Luft, Wasser, Brechweinsteinsolution, Coloquintenharz in Auflösung u. s. w. an. Die Transfusion hält er für sehr schwierig; es sey dabei besonders darauf zu achten, daß eine dem abgelassenen Blute gleiche Menge transfundirt werde. Habe das Blut nicht denselben Temperaturgrad, so könne es sehr schädlich werden. Durch Thierblut könnte man leicht Krankheiten übertragen u. s. w. Seine Versuche an Hunden sind nicht zahlreich und von gewöhnlicher Art.

Die *Société médicale d'émulation* zu Paris richtete ihre besondere Aufmerksamkeit auf die Einführung von verschiedenen Gasarten in den Kreislauf, worauf der Tod der Thiere allemal erfolgte. Als Ursache hiervon sah man bald die Berührung der Luft mit den Wandungen des Herzens an, bald das Zwischentreten der im Körper erwärmten Luft zwischen Arterien und Venen der Lunge, wodurch alle Verbindung zwischen beiden Systemen aufgehoben werde.

Die Versuche der neueren italienischen Aerzte sind von keinem grossen Belange, und ich bemerke hier nur kurz J. de Sandri's tödtliche Einspritzung von kaltem Wasser, M. Pinelli's von Essig, A. Pastor's von Schwefel- und Salpetersäuren. Caprezzo und Mazzuoli spritzten einem durch Vipernbiss vergifteten, fast sterbenden, jungen Menschen (1717) eine Drachme Spir. Cornu Cervi in die Ader,



wonach sich der Puls wieder hob, die Convulsionen nachliessen und Wiederherstellung erfolgte.

Von grossem Interesse sind Fontana's Versuche, welcher dieselbe Substanz öfter prüfte. Einspritzung von Viperngift in die Adern von Kaninchen tödtete augenblicklich. Dasselbe geschah durch Ticunagifte, durch Kirschlorbeerspiritus und Oleum Laurocerasi.

Von Rosa's Versuchen ist die Ueberleitung von Blut aus einem grossen Kalbe in eine grosse Schildkröte am interessantesten. So wie das warme Blut überfloß, so schüttelte sich das Thier; das Herz schien Anfangs starr zu werden, und die vom Herzen ausgehenden Arterienstämme sich um das Doppelte auszudehnen. Allmählig wurde das ganze Thier warm; der Thermometer stieg von 15 bis auf 22 Grad. Der Herzschlag war sehr beschleunigt, dann wurde er immer langsamer, und bald nach Beendigung der Operation erfolgte der Tod. Diesen Versuch wiederholte er nochmals mit dem nämlichen Erfolge. Bei warmblütigen Thieren stellte er noch eine grosse Menge sehr gut beschriebener Versuche an. Auch infundirte er Aqua Laurocerasi.

Einen von Scarpa Scheel mündlich mitgetheilten Transfusionsversuch bei einem Schafe mit Kalbsblut hat dieser <sup>1)</sup> mitgetheilt.

Unter den älteren dänischen Aerzten, welche sich mit der Infusion bei Thieren beschäftigten, ist Olaus Borrichius (1696) zu nennen. Von der Ausübung der letzten Operation bei Menschen schreckte ihn besonders das mosaische Gesetz über den Genuß des Blutes ab; er wünscht daher recht sehr die Entscheidung der Theologen!!!

Unter allen dänischen Aerzten hat keiner so grosse Verdienste um die Transfusion und Infusion als Viborg. Davon zeugen eine grosse Menge geistvoller Versuche an Thieren. Er transfundirte das Blut rotziger Pferde in gesunde, worauf die Thiere in einigen Fällen gesund blieben, in anderen aber vom Rotze ergriffen wurden. Sehr schöne Infusionsversuche über die Wirkung von Veratrum album, deren Werth besonders durch die sorgfältige Beschreibung der darauf folgen-

---

1) Bd. II. S. 156.



den Zufälle erhöht wird, stellte er bei Pferden an. Die ersten Erscheinungen, einige Minuten nach Beibringung des Mittels, waren: schnelles, ängstliches Athemholen, beschleunigter Puls, Abgang der Excremente; nach sechs bis sieben Minuten: grössere Angst, Neigung zum Erbrechen, Hängenlassen des Kopfes, stärkeres Mistwerfen und Schweiss. Nach einer Stunde hatten alle diese Zufälle wieder aufgehört. Arnica, in mässig starkem Aufgusse, brachte grosse Aufregung hervor. Dünner Gummischleim in geringer Menge machte schon grosse Brustbeschwerden. Er prüfte ferner die Wirkungen von Kochsalz, Salzsäure, Salpetersäure und von mehreren anderen Mitteln.

Einige Transfusions- und Infusionsversuche stellte auch Scheel an, jene bei Pferden, Hunden und Katzen. Zur Infusion nahm er Brechweinstein, englisches Salz, Veratrum album etc.

So ungünstig der ältere Callisen auch über die Transfusion urtheilt, so wohlwollend spricht Callisen der Jüngere von derselben, als einem Mittel bei tödtlichen Blutungen und nach schweren, unheilbaren Nervenleiden u. s. w.

In Deutschland wurde die Infusion von Aqua Borriginis (1701) von Khon in Ulm bei einem Hunde gemacht; ferner spritzte er mit Lepra behafteten Personen eine Essentia lignorum mit Aqua fumariae ein, wonach Heilung erfolgte. Die Scabies psoradica heilte er durch certum quondam liquorem. Scorbutische Arthritis versichert er durch Spiritus Lumbricorum mit Essentia anodyna und Aq. Beccabungae geheilt zu haben!

Bohn in Leipzig (1710) tödtete Hunde durch Lufteinblasen, Chilian in Wismar heilte alte Lues durch Infusion von Balsamum de Mecca. Immer noch fehlte es in Deutschland an einem Manne, welcher eine richtige Ansicht über die Infusion und Transfusion hatte; denn selbst der unvergleichliche Heister glaubte noch, es sey ganz gut, einen schwachen Kranken, der nicht schlucken könne, durch in die Adern gespritzte Fleischbrühe zu ernähren!

Dem Geiste eines Haller konnte indessen dieser tief in die Physiologie eingreifende Gegenstand nicht entgehen, und er widmete ihm, wiewohl er die Transfusion für ein ge-



wagtes Heilmittel hält, die größte Aufmerksamkeit. Er veranlafte seinen Schüler Sprögel zu mehreren Versuchen bei Thieren mit Laudan. liquid. Sydenh., mit einer einfachen Opiumsolution, mit Sacchar. Saturn., Säuren, Spirituosis, Luft und mehreren anderen Mitteln.

Die ersten Versuche mit *Secale cornutum* wurden von Kersting bei einem Schafe gemacht. Es traten verhältnißmäßig geringe Zufälle danach ein, aber dennoch erfolgte der Tod.

Köhler rettete einen Menschen, dem ein Stück Fleisch im Halse stecken geblieben war, durch Infusion von Tart. stibiat., worauf Erbrechen erfolgte, vom Tode. Mit besonderer Auszeichnung verdient auch Hemmann genannt zu werden, der auch bei Menschen die Infusion anwendete. Einem epileptischen Mädchen infundirte er mit vielem Erfolge Moschus, bei einem Faulfieber Chinadecoct, und heilte dadurch beide Kranke.

Blumenbach's Versuche beschränken sich auf Infusion von atmosphärischer Luft und verschiedener Gasarten. G. C. Siebold prüfte Opiumtinctur u. s. w. Nach dem letzten Mittel sah er Hunde bisweilen saliviren. Abrahamson infundirte Opium, Brechweinstein, Schierling, welcher heftige Zuckungen veranlafte, Cantharidentinctur, Vitriol. album etc.

Die Infusion war bis dahin mehrmals zur Wiederbelebung von Scheintodten vorgeschlagen worden; von dem berühmten Meckel d. Aelt. wurde sie indessen zuerst ausgeübt. Einer Frau, welche sich in einem Anfalle von Melancholie ins Wasser gestürzt hatte und scheintodt herausgezogen worden war, injicirte er zwei Gran Tart. emet., in Wasser aufgelöst. Nebenbei wurden auch andere Wiederbelebungsversuche gemacht. Es gelang ihm nicht allein die Wiederbelebung der Person, sondern es wurde dieselbe auch zugleich gänzlich von ihrer Melancholie geheilt.

Girtanner's zahlreiche Infusionen von verschiedenen Gasarten sind wohl mit auf die Liste seiner übrigen wissenschaftlichen Träume und Fictionen zu setzen.

Einen wichtigen Beitrag zur Geschichte beider Operationen geben Balk's glückliche Einspritzungen von Tartarus emeticus. In dem ersten Falle rettete er dadurch einen Men-



schen, welcher durch ein im Schlunde eingeklemmtes Stück Fleisch dem Ersticken nahe war, indem der fremde Körper durch das Erbrechen gewaltsam herausgestossen wurde. Der zweite Fall war dem ersten ganz ähnlich; einer Frau war ein großes sehniges Stück Fleisch im Schlunde stecken geblieben, und alle anderen Mittel, dasselbe fortzuschaffen, waren vergebens angewendet worden. Etwa anderthalb Gran Brechweinstein, in Wasser aufgelöst und in eine Armvene injicirt, trieb das Stück Fleisch durch heftiges Erbrechen heraus. In beiden Fällen erfolgte vollkommene Genesung.

Das mit dem Anfange des neunzehnten Jahrhunderts in den meisten europäischen Ländern immer reger werdende Studium der Physiologie, so wie die kühnen Fortschritte der Chirurgie und Medicin, eröffneten der Transfusion und Infusion in den meisten europäischen Ländern ein ganz neues Feld. Ein mehr wissenschaftlicher Sinn leitete die Forscher, sie waren sich mehr einer bestimmten Absicht bei ihren Unternehmungen bewußt, als jene früheren Experimentatoren, deren Bemühungen zum Theil noch den Charakter einer kindlichen Einfalt oder einer crassen Humoralpathologie trugen. Unmöglich aber ist es, bei dem Reichthum des Materials und der Beschränktheit des Raumes in die näheren Details einzugehen, weshalb ich nur die wichtigsten Thatfachen hervorheben kann.

In Deutschland machte Ortel's Infusion von Campher bei einer Kopfverletzung und bei einer Lungenschwindsucht, trotz der verdienten Widerrede, Aufsehen, und regte Hunnius in Weimar an, einem 75jährigen, an Kopfschmerzen leidenden Menschen sechs Gran Campher zu infundiren. Der Kranke genas, brauchte aber nebenbei noch andere Mittel.

Als einen besonderen Beschützer der Transfusion müssen wir Hufeland den Aeltern betrachten, der dieselbe bei mehreren schweren Leiden, der Epilepsie, Hydrophobie etc., empfiehlt. Versuche stellte er indessen nicht an. Auf seine Veranlassung wurden in der Charité zu Berlin ebenfalls eine Reihe von Infusionen mit Campher, Opium, Tart. emet. und einigen anderen Mitteln angestellt. Die gewöhnlichen Erscheinungen nach der Operation waren: große Unruhe, Neigung zum Erbrechen, unregelmäßiger, fieberhafter Puls, Schweiß, wonach



die größte Ruhe erfolgte. Horn setzte diese Versuche mit Nux vomica, Opium, Schwefelsäure, Extr. Hyoscyam., Ammoniumliquor, kolensaurem Kali und einigen anderen Mitteln fort, zum Theil mit, zum Theil ohne Erfolg.

Hufeland der Jüngere machte Transfusionsversuche bei Schafen. v. Gräfe injicirte einem Manne, dem ein Stück Fleisch im Schlunde stecken geblieben war, eine Brechweinsteinauflösung in die Venen, worauf der fremde Körper ausgebrochen wurde. Krähe hat einen plötzlichen lebensgefährlichen Krampfanfall bei einem Mädchen durch Infusion eines Brechmittels aus Tart. emet. beseitigt. Tietzel bearbeitete die Transfusion in seiner Dissertation, und stellte einige lehrreiche Versuche bei Thieren an. Jonas machte die Infusion zum Gegenstande seiner Dissertation, eben so Daniel, welcher mehrere eigene Versuche anstellte, von denen besonders die mit Kupfersalmiak höchst lehrreich sind. Rapp prüfte den Welther'schen Bitterstoff, den er Thieren infundirte, wonach baldiger Tod eintrat.

Als einen besonderen Beschützer muß ich v. Froriep den Aelteren anführen, welcher die Belladonna bei der Wasserscheu einspritzte.

Höchst wichtig für die Physiologie sind aber des ausgezeichneten Hertwig vielfache und auch höchst sorgfältige Transfusionen und Infusionen bei Thieren, welche dieser in der Berliner Veterinärschule anstellte, und die Theils in meiner oben angeführten Schrift über die Infusion und Transfusion, Theils in der von Hertwig seitdem herausgegebenen Arzneimittellehre für Thierärzte (Berlin 1833) ausführlich mitgetheilt worden sind, die ich aber hier nur dem Namen nach anführen kann. Derselbe infundirte atmosphärische Luft, Wasser, Gummischleim, gewöhnliches Oel, Crotonöl und eine Emulsion von diesem Oele, Terpenthinöl, Oleum animale Dippelii, Essig, Campher, Opium, Datura Stramonium, Hyoscyamus, Digitalis, Conium, Nux vomica, als Infusum, Tinctura Veratri albi, Nicotiana und viele andere Mittel.

Die zahlreichsten und zum Theil mit vielem Geiste unternommenen Infusionen in der neuesten Zeit verdanken wir den Franzosen. Ich nenne hier zuerst Nysten, diesen trefflichen Schüler und würdigen Nachfolger des großen Bichat,



der ihm, leider! nur zu früh auch im Tode nachfolgte. Seine Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Gasarten auf den Kreislauf des Blutes und die ganze thierische Oekonomie zeugen von dem großen Geiste dieses Mannes. Nysten fand Bichat's Meinung, daß eine geringe, in die Gefäße eingedrungene Luftmasse den Tod herbeiführe, nicht bestätigt, sondern die Thiere hatten danach oft keine oder nur unbedeutende Zufälle, nur eine grössere Quantität tödtete. Sauerstoffgas tödtete erst in noch grösserer Quantität. Stickgas wurde weniger ertragen, und machte selbst in geringer Menge übele Zufälle. Oxydulirtes Stickgas wurde, seiner schnellen Verbindung mit dem Blute wegen, in ungeheurer Quantität, ohne Schaden zu thun, aufgenommen. Eben so verhielt es sich mit dem kohlen sauren Gase; erst 1220 Cubikcentimeter Gas, welche einem Hunde nach und nach injicirt worden waren, tödteten denselben. Nysten prüfte ferner fauliges, kohlen saures Gas, Wasserstoffgas, phosphorisirtes Wasserstoffgas, Salpetergas, Ammoniakgas.

Einen wichtigen Platz in der neuesten Geschichte der Transfusion und Infusion nimmt der geistvolle Magendie ein. Jene hält er bei Menschen für ein gewagtes Mittel; zu Versuchen an Thieren fordert er dagegen dringend auf, da wir durch sie manche physiologische Aufschlüsse erhalten könnten. Die Infusion hält er besonders für die beste Prüfungsmethode der specifiken Wirkung eines Medicaments oder Giftes; auch könne sie oft als letztes und einziges Hülfsmittel da betrachtet werden, wo eine gewöhnliche medicinische Behandlung unzureichend wäre. Magendie war der Erste, welcher das essigsauere Veratrin Hunden infundirte, und danach schnellen Tod unter tetanischen Zufällen beobachtete. Er prüfte ferner das essigsaure Magnesium, die Blausäure, Crotonöl, Olivenöl und Viperngift. Sowohl bei hydrophobischen Menschen als Thieren infundirte er Wasser mit grosser Erleichterung der Zufälle. Es trat bei einem Kranken nach der Infusion von einer Pinte Wasser grosse Ruhe ein. Bei seinen Versuchen mit Luft fand er, daß eine geringe Menge langsam in die Venen eingeblasene Luft keine bedeutenden Zufälle erzeuge, eine grössere Menge oder ein Luftstoss immer augenblicklich Tod zur Folge habe. Ein altes Pferd



ertrug das Einblasen von 20 bis 30 Litres Luft. Bei der Oeffnung fand man unzählige Luftblasen im Blute; was aber am meisten auffiel, war, daß das ganze Lymphsystem mit einer gelblichen Flüssigkeit und Luft angefüllt war. Magendie folgerte hieraus, daß das Lymphsystem in mehreren Fällen als Reservoir bei einer zu großen Blutmasse diene. Auch in Folge einer zufällig bei chirurgischen Operationen in die Jugularvene eingedrungenen Luft sah er den Tod erfolgen.

Dupuys stellte einige Versuche mit Brechweinstein, mit Mutterkorn, Upasgift, fauligem Fleischwasser und einigen anderen Substanzen an.

Einen großen Ruf, wenn auch nicht allgemeine Bestätigung, haben die wichtigen Infusionen der französischen Wundärzte Percy und Laurent beim Wundstarrkrampfe erhalten. Wurden Tetanischen 24 Gran Extract. Datur. Stramon. in einer halben Unze Wasser infundirt, so entstanden sogleich lähmungsartige Zufälle, worauf die Wiederherstellung gleich erfolgte. Chinaextract, Digitalis und Valeriana brachten oft dieselben günstigen Erscheinungen hervor. Jene berühmten Männer drückten ihr lebhaftes Bedauern darüber aus, daß man dieses außerordentliche Mittel in neuerer Zeit so sehr vernachlässigt habe; nicht blos beim Tetanus, sondern auch bei der Asphyxie, der Wasserscheu, bei Vergiftungen u. s. w. halten sie die Infusion für angezeigt.

Einen großen Reichthum von Infusionsversuchen finden wir in Orfila's Toxicologie. Die Zahl der von Orfila auf diese Weise geprüften Mittel ist so groß, daß ich nur den größeren Theil, und zwar nur nach ihren bloßen Namen, angeben kann. Diese sind: Zinnoxid, salpetersaures Silber, salzsaures Gold, Wismuth, Schwefel-, Salpeter- und Phosphorsäure, Aetzstein, Ammonium, salzsaurer Baryt, Phosphor, Canthariden, essigsaures Blei, Schwefelalkali, Rhus radicans, Aconit, Gratiola, Chlorine, Opium, Hyoscyamus, Aq. Laurocerasi, Lactuca virosa, Datura Stramonium, Digitalis purpurea, Conium maculatum, Raute, gemeiner Oleander, Upas Tiente, Strychnin, Angustura, Campher, Picrotoxin und viele andere.

Auch Gaspard lieferte treffliche Beiträge zur Infusion.



Laufendes Quecksilber wurde bei der Section der Thiere in den Lungen in kleinen neugebildeten, eiternden Tuberkeln wiedergefunden. Die Erscheinungen während des Lebens waren: Mattigkeit, Husten u. s. w. Wurde Quecksilber in die Arterien eines Gliedes nach dem Laufe des Blutes injicirt, so entstanden heftige Schmerzen in dem Gliede, dasselbe entzündete sich und wurde ödematös, überall entstanden große Abscesse, die übrige organische Masse war meist degenerirt, und das Quecksilber quoll bei Einschnitten aus den kleinsten, schon injicirten Arterienästen hervor. Gaspard infundirte ferner: Oel, Fett, Unguent. ciner., Eiter, Mercur. dulcis, Terpenthinöl und essigsaures Blei. Letzteres brachte Entzündung, besonders in den Muskeln, welche blau gefleckt erschienen, hervor. Faules Fleischwasser erzeugte einen typhusartigen Zustand. Wasser, welches auf faulenden Vegetabilien gestanden hatte, brachte ganz ähnliche Zufälle hervor, und die Thiere verfielen danach in ein dem Scorbut ähnliches Leiden mit weit verbreiteter Entzündung der Haut und Muskeln; die Schleimhaut der Nase und des Maules war von violetter Farbe. Antiseptische Mittel, als Kohlen- und Wasserstoff, Schwefel und Ammonium, vermochten, wenn sie nachträglich injicirt wurden, keine Zersetzung jener fauligen Stoffe innerhalb des Organismus zu bewirken.

Die Einspritzung frischer, flüssiger, thierischer Substanzen, als des menschlichen Samens, des Urines, des Speichels und der Galle, brachte eine Reihe gefährlicher Erscheinungen hervor. Die schärfere Galle der fleischfressenden Thiere erzeugte wieder weit heftigere Erscheinungen, als die der pflanzenfressenden. Salmiak, saure Molken, Fleischbrühe, ein Aufguß von Mutterkorn, Oel, Tart. stibiatus, Opium, Luft, Blut und andere Substanzen wurden von Gaspard Thieren infundirt, und die darauf eintretenden Zufälle mit großer Sorgfalt aufgezeichnet. Luft, welche er Hunden in die Arterien einblies, trat in die Venen über, stieg von da in die Vena cava und dann in die Lungen, wo sie wahrscheinlich durch den Athmungsproceß ausgeschieden wurde. — Nach Magendie's Beispiel versuchte Gaspard auch die Einspritzung von Wasser in die Venen eines hydrophobischen Menschen. Der Durst und die übrigen hydrophobischen Symp-



tome blieben danach unverändert. Eine Viertelstunde später trat Ohnmacht, Schwindel, Neigung zum Erbrechen und trockener Husten ein, dann allgemeine Kälte mit Blässe, worauf trockene Hitze, voller Puls, Schweiß, später Delirien und endlich der Tod eintrat. Dies ist der letzte von Gaspard's zahlreichen Infusionsversuchen. Es läßt sich Vieles gegen die Schlüsse, welche Gaspard aus ihnen zieht, einwenden, doch sind die meisten der Versuche von großem physiologischen Interesse, und Jeder mag daraus folgern, was ihm beliebt.

Keiner unter den neuesten Physiologen hat indessen so viel Licht über die Wirkung der Transfusion, durch das genaue Studium des Blutes und eine große Menge der sinnreichsten Versuche, verbreitet, als Dumas und Prevost. Die Resultate waren im Allgemeinen folgende: Wenn sie ein Thier so lange bluten ließen, bis es in tiefe Ohnmacht versank, wobei jede Muskelbewegung, Athmen und Kreislauf aufhörte, worauf sonst der Tod sehr schnell zu erfolgen pflegt, und dann Wasser oder Serum von 30 Grad Wärme wieder einspritzten, so kehrte das Leben nicht zurück. Wurde dagegen Blut von einem anderen Thiere derselben Species transfundirt, so erwachte das Leben allmählig während des Ueberfließens wieder, und Wiederherstellung erfolgte sogleich. Wurde Blut von einem fremdartigen Thiere transfundirt, dessen Kügelchen zwar dieselbe Gestalt hatten, aber entweder größer oder kleiner waren, so erfolgte nur unvollkommene Wiederherstellung, und der Tod trat noch vor dem sechsten Tage ein; der Puls war bis dahin immer beschleunigt, das Athmen aber natürlich. Allmählig verringerte sich aber die Temperatur des Körpers, wenn sie nicht künstlich unterhalten wurde. Sie fanden übrigens keinen Unterschied darin, ob frisches Blut oder solches, welches 24 Stunden der Luft ausgesetzt gewesen war, eingespritzt wurde; auch machte es keinen Unterschied, ob der Faserstoff durch Schütteln des Blutes flüssig gehalten, oder mittelst Durchseihens entfernt, oder endlich durch Aetznatron aufgelöst worden war. In vielen Versuchen, wo Rinder- oder Schafblut Katzen und Kaninchen eingespritzt wurde, fand zwar Wiederbelebung Statt, doch starben die Thiere bald darauf. Einspritzungen von Blut mit Kreiskügelchen in Vögel bewirkte heftige und



der stärksten Vergiftung ähnliche Nervenzufälle. Der Tod erfolgte immer ganz plötzlich, selbst wenn eine sehr geringe Menge Blut eingespritzt worden war; minder schnell aber dann, wenn man das Thier vorher durch Ablassen von Blut in einen Schwächezustand versetzt hatte. Dumas und Prevost folgern aus ihren Versuchen, daß die Transfusion beim Menschen so lange zu verwerfen sey, bis wir das wirksame Princip im Blute genauer kennen. Darüber mag aber wohl noch einige Zeit hingehen.

Sehr hart urtheilt Petissier im *Dictionaire des sciences médicales* über die Transfusion; er scheint den ganzen Gegenstand aber sehr wenig zu kennen, denn sonst würde er nicht sagen: *nous ne chercherons pas à prouver combien était ridicule cette opération que l'on à regardée comme devant conduire à l'immortalité: le lecteur doit être assez pénétré des principes de l'économie animale, pour que nous n'ayons pas besoin de lui inspirer de l'éloignement pour ce moyen dont nous n'avons fait mention ici que pour l'histoire de l'art.*

Coindet, welcher einem Mädchen in einem Anfalle von hysterischem Trismus aufgelöstes Opium infundirte, und dadurch die Gefahr hob, empfiehlt die Operation in solchen Fällen, wo man keine Arzneimittel in den Magen bringen könne. Meplain aber injicirte sogar einem Kinde in einem Anfalle von Wurmkrampf 4 Gr. weinsteinsaure Pottasche, und rettete dasselbe seiner Meinung nach nur dadurch! Segalles d'Etchepare fand, daß in die Vene gebrachter Harnstoff wegen seiner diuretischen Wirkung schnell wieder aus dem Blute abgesondert werde. Starke Infusion von Urin tödtete aber schnell. Alcohol führte wegen der dadurch bewirkten Gerinnung des Blutes schnellen Tod herbei; das Extract der Krähenaugen bewirkte in sehr kleinen Dosen Starrkrampf, in etwas größeren aber tödtete es immer.

Die meisten Versuche der Franzosen aus den letzten Jahren, welche ich angeführt habe, waren Infusionsversuche. Die Engländer dagegen beschäftigten sich mehr mit der Transfusion. Blundel war es besonders, welcher die als Heilmittel längst vergessene Transfusion bei Menschen, welche durch starke Blutverluste dem Tode nahe gebracht waren, wieder  
aus



aus dem Dunkel der Vergessenheit hervorzog. Die erste Idee zur Anwendung der Transfusion wurde dadurch in ihm rege gemacht, daß er eine junge blühende Wöchnerin an einem nicht zu stillenden Gebärmutterblutflusse sterben sah. Ehe er indessen die Transfusion bei Menschen anwendete, verschaffte er sich durch zahlreiche, bei Hunden angestellte Experimente eine genaue Sachkenntniß. Das Ergebniss aus derselben war folgendes: Verblutete Hunde, bei denen Athem und Kreislauf aufgehört hatten, wurden sowohl durch unmittelbare als mittelbare Ueberleitung von Hundeblut am Leben erhalten; fremdartiges Blut rief zwar das Leben zurück; doch starben die Thiere nach einigen Tagen.

Die erste Transfusion bei Menschen nahm Blundel an einem durch Scirrhus Pylori abgezehrten Manne vor, dem er das erste Mal 12 bis 14 Unzen Menschenblut in die Vena cephalica einspritzte. Der Puls wurde danach voller, die Haut röther und die Stimme kräftiger; doch sanken die Kräfte bald wieder, und der Tod erfolgte drei Tage nach der Operation.

Glücklicher waren Blundel und seine Schüler Doubledy und Uwins bei durch Blutungen erschöpften Wöchnerinnen. Einer Frau, welche nach der Geburt durch eine nicht zu stillende Blutung aus der Gebärmutter dem Tode nahe gebracht war, wurden binnen 10 Minuten 14 Unzen Menschenblut transfundirt. Später erhielt sie noch 10 Unzen Blut. Es erfolgte völlige Wiederherstellung. In einem anderen Falle wurden einer schr erschöpften Wöchnerin 6 Unzen Blut transfundirt, worauf sich das Gesicht wieder färbte und die Kräfte sich wieder hoben. Nach 2 Stunden wurden ihr nochmals 6 Unzen beigebracht. Auch hier erfolgte Genesung. Ein anderer Fall von Transfusion lief bloß deshalb ungünstig ab, weil man die kostbarste Zeit hatte verstreichen lassen, ehe man Doubledy rief. Brigham rettete dagegen das Leben einer fast blutleeren Wöchnerin, welcher er in Zwischenräumen von 10 zu 10 Minuten 10 bis 12 Unzen Blut einspritzte. Die sprachlose Kranke bekam danach die Sprache wieder; nach jeder Einspritzung sank der Puls zuerst noch mehr, dann hob er sich aber wieder. Einige Stunden nach der Operation verfiel die Frau in einen tiefen Schlaf,



und von der Zeit an schritt die Genesung allmählig immer weiter vor.

In einem anderen ähnlichen Falle transfundirten Waller und Blundel 4 Unzen Blut, worauf Genesung erfolgte. Bei einer anderen 32jährigen verbluteten Frau, bei welcher der Tod ganz nahe zu sein schien, da sie gar kein Lebenszeichen mehr von sich gab, wurden nach und nach  $8\frac{1}{2}$  Unzen Blut eingespritzt. Die Folge davon war allmähliche Rückkehr des Lebens, und endlich, wiewohl langsam, Rückkehr der Gesundheit. Eine von Jewel ebenfalls bei einer fast verbluteten Wöchnerin angestellte Transfusion endete dagegen tödtlich; doch war der Fall sehr ungünstig.

Diese und einige ganz ähnliche, von Blundel und seinen Schülern gemachten Erfahrungen über die Transfusion bei Menschen, haben großes Aufsehen gemacht, doch in anderen Ländern wohl wenig Nachahmer gefunden. Blundel, welcher als geistreicher Arzt und Physiolog bei seinen Unternehmungen zu Werke ging, überschätzte indessen dieses Mittel gewiss. Einseitig erschienen aber gar seine Schüler, welche in ihrem blinden Vertrauen zur Transfusion so weit gingen, daß sie die ihnen gemachten Einwürfe, als wären die Kranken auch vielleicht ohne fremdes Blut am Leben geblieben, auf das Bestimmteste verneinten.

Teuffel <sup>1)</sup> erzählt eine interessante Verjüngung eines alten Pferdes durch die Transfusion, wovon indessen ein Jeder glauben mag, was ihm beliebt. Der berühmte englische Wettrenner Eclipse hatte seinem Herrn, dem Obristen O'Kelly, ein sehr bedeutendes Vermögen eingetragen. Mit dem fünften Jahre verließ er die Rennbahn, und wurde bis zum funfzehnten Jahre in einem Gestüte als Beschäler gebraucht. In dieser Eigenschaft trug er seinem Herrn jährlich 1000 Guineen ein. Da aber nach dieser Zeit seine Kräfte merklich abnahmen, so wurde ihm nunmehr eine große Wiese, worin er unumschränkte Freiheit genoß, zum Aufenthalte angewiesen. Der Erfolg des schon früher bei Hunden versuchten Bluttausches führte den Obristen O'Kelly auf den Gedanken, seinen braven Wettrenner, dem er seinen Reichtum zu ver-

---

1) In seinem Magazine der theoret. prakt. Thierheilk. und Veterinär-Polizei. S. 123.



danken hatte, durch junges Blut zu verjüngen. Zwei der schönsten Füllen von dem Geschlechte des Eclipse waren dazu bestimmt, ihren Stammvater mit jugendlichen Kräften von Neuem zu beleben. Man öffnete ihm daher unter Aufsicht des Obristen zwei Adern, und indem man aus der einen das matte Blut abliefs, wurde durch die andere eine gleiche Quantität von dem Blute der jungen Füllen eingeflöfst. In den ersten der darauf folgenden Tage erhielt er nur Biscuit und Madeira-Wein zur Nahrung. Man kann sich keinen Begriff machen, wie schnell und sichtbar die Kräfte und die Lebhaftigkeit des Thieres danach zurückkehrten. Er versah wiederum seine Bestimmung im Gestüte, und betrat von Neuem die Rennbahn.

In Amerika wurden von Hale in Boston neuerdings viele interessante Infusionsversuche an sich und Thieren gemacht. Durch die bekannte Erfahrung, dafs milde Flüssigkeiten ohne grossen Nachtheil Thieren infundirt werden können, liess Hale sich verleiten, an sich selbst die Infusion von Oleum Ricini vornehmen zu lassen. Wäre es ihm aber bekannt gewesen, dafs alle dickflüssige, auch noch so unschädliche Substanzen, als Gummischleim, gewöhnliches Oel u. s. w., leicht den Tod durch Verstopfung der Capillargefäfsse der Lungen herbeiführen, er würde gewifs nicht unbedachtsamer Weise sein Leben auf das Spiel gesetzt haben. Vor der Injection liess sich Hale 8 Unzen Blut aus einer Armvene ab, worauf sein Assistent 1 Drachme Ricinusöl einspritzte. Die erste Erscheinung, 35 Minuten nach der Injection, war ein öligter Geschmack auf der Zunge; dann stellten sich Uebelkeit, Aufstossen, Eingenommensein des Kopfes, Steifigkeit der Gesichtsmuskeln, Sprachlosigkeit und Betäubung ein. Später vermehrte sich die Uebelkeit, es erfolgte ein öfterer Drang zum Stuhlgange, ohne dafs etwas abging. Allmählig liessen diese Zufälle nach, dagegen entstand Fieber, eine Geschwulst am Arm, und ein fast dreiwöchentliches Krankseyn. Alsdann kehrte die frühere Gesundheit wieder zurück. Aus seinen zahlreichen, späteren, bei Thieren angestellten Infusionsversuchen mit Ricinusöl, Rhabarber- und Ipecacuanha-Aufgüssen, Brechweinstein, Magnesia und anderen abführenden Salzen etc. folgert Hale, dafs die Gefahr bei der Infusion ganz beson-



ders von der Schwierigkeit abhängen, die Dosis des Mittels zu ihren Wirkungen in ein richtiges Verhältniß zu bringen, weshalb die Infusion bei Menschen sehr mißlich sey; auch in der Schwierigkeit der Operation findet er ein Hinderniß, dieselbe allgemein anzuwenden.

Das ist das, was mir aus der neuesten Zeit über die Infusion aus Amerika bekannt geworden ist; nur aus dem letzten Jahre sind hierzu noch einige Versuche von Einspritzungen schwacher Salzauflösungen in der Cholera hinzugekommen, wovon weiter unten.

Sehr interessante Infusionen, deren gütige Mittheilung ich dem um die Wissenschaft hoch verdienten Herrn Hofrath Seiler in Dresden verdanke, stellte derselbe in Verbindung mit dem Herrn Dr. Ficinus besonders in der Absicht an, um Magendie's und Boulay's Meinung vom freiwilligen Lufteintritt in die Venen zu prüfen. Sie ließen einem und demselben Pferde atmosphärische Luft, sauerstoff-, stickstoff-, wasserstoff-, kohlen-saures Gas, jedesmal 28 Pariser Kubikzoll, in die Venen. Die zwei ersten Injectionen brachten eine geringe Veränderung im Herz- und Pulsschlage hervor. Obwohl das Thier durch seine Krankheit (es litt am Rotze), schon sehr heruntergebracht war, so erfolgte der Tod doch nicht in Folge der Operation. Die Versuche wurden in Verbindung mit Herrn Professor Prinz, Dr. Sperber und Herrn Nollain wiederholt. Wiewohl die überzuleitende Luft in einer mit einer Röhre versehenen Blase enthalten war, so trat dennoch nie freiwillig die Luft in die Vene, noch weniger wurde ein tönendes Geräusch in derselben gehört.

Aus diesen und mehreren anderen, höchst genau angestellten Versuchen mit dem Einführen verschiedener Luftarten in die Venen folgert Seiler:

1) Dafs eine gewisse Menge Luft in die Drosselvenen der Thiere eingeblasen werden kann, ohne ihr Leben in Gefahr zu bringen.

2) Vorzugsweise ist dies mit respirablen Gasarten der Fall, indem diese von dem Blute resorbirt und dadurch unschädlich gemacht werden; in einem geringeren Grade geschieht dies auch mit nicht athembaren Luftarten.



3) Wird zu viel Luft eingeblasen, sie mag athembar oder nicht athembar seyn, so wird Hämoptoë durch Eintreten des Blutes in die Lungenzellen, und Erstickung durch Stillstand des Blutes in den feinen Gefäßen erzeugt. Auf keinen Fall hält aber Seiler den freiwilligen Eintritt einer so großen Menge von Luft in die Gefäße für möglich, daß der Tod dadurch herbeigeführt werden könnte.

Die Infusion von der Tinctura Veratri albi bei einem dummkollerigen Pferde, Anfangs zu 25 Tropfen, bewirkte rasches Umherdrehen im Kreise, tiefes, schnelles Athmen, beschleunigten Puls und Schweiß, worauf nach 20 Stunden der Tod ohne Steigerung der Zufälle erfolgte. Bei der Section fanden sich 3 Loth Wasser in der linken Hirnkammer, und eine Hydatide von der Größe eines Hühnereies. Einem anderen dummkollerigen Pferde wurden Mittags 45 Tropfen derselben Tinctur infundirt; danach traten die gedachten Erscheinungen, nur viel stärker, von Neigung zum Erbrechen begleitet, ein. Abends stürzte es nieder und endete in der Nacht unter Convulsionen. Einem anderen dummen Pferde wurden 25 Tropfen der Tinctur infundirt, wonach zuerst große Munterkeit, dann Trübsinn eintrat. Als nach einigen Wochen der Zustand der alte war, wurden 50 Tropfen von der Tinctur eingespritzt. Es folgten außer den bekannten Zufällen starke Ausleerung von Excrementen, und bald nachher völlige Wiederherstellung. Noch ein anderes dummes Pferd wurde durch dasselbe Mittel völlig wieder hergestellt.

Die Einspritzung von einem Decoct. Stramonii brachte bei einem starrkrampfigen Pferde die Zahl der Pulsschläge von 64 auf 80. Der Starrkrampf blieb unverändert, ebenfalls auch nach der zweiten Infusion. Erst am folgenden Tage hörte der Krampf mit dem Tode auf. Bei einem anderen, an demselben Uebel leidenden Pferde brachte das Mittel eine starke Beschleunigung des Pulses mit langsamem Athem hervor. Mit dem Eintritte von Schweiß ließen die Starrkrampzfälle mehrere Stunden lang etwas nach. In späterer Zeit wurde das Mittel noch mehrere Male angewendet, doch erfolgte der Tod am 21. Tage nach dem Eintritte der Krankheit. Einem anderen starrkrampfigen Pferde wurden 20 Gr. Extract. Belladonn. infundirt. Es folgten danach



Schwindel, Schweiß u. s. w. Abends wurde beim Nachlaß der Zufälle die Operation wiederholt; dieselben Zufälle und nur geringer Nachlaß des Krampfes. Der Tod folgte in der nächsten Nacht. Ein anderes Pferd wurde dagegen durch die Einspritzung eines Aufgusses der Digitalis und des Stramonium in Verbindung mit dem äußerlichen Gebrauche des Tabaks, völlig wieder hergestellt.

Als Wiederbelebungsmittel habe ich die Operation bei einem asphyctischen Kinde, welches durch den Kaiserschnitt geboren war, angewendet. Ich machte die Sectio caesarea bei einer Frau, welche während der Geburt gestorben war. Das Kind gab aber keine Lebenszeichen von sich, auch nachdem Blut aus dem Nabel abgelassen, und ein laues Bad und allerlei andere Belebungsversuche angewendet waren. Ich transfundirte nun zwei Unzen Blut, welches der Vater des Kindes dazu hergab, durch die Nabelvene. Es stellten sich danach leichte Bewegungen der Gesichtsmuskeln ein, doch kehrte das Leben aller meiner Bemühungen ungeachtet nicht zurück.

Längst schon hatte ich gewünscht, die Transfusion in der Hydrophobie zu machen, einer Krankheit, bei welcher gerade ein so innerliches Nervenexcitans vielleicht etwas zu leisten im Stande war. Endlich bot sich mir dazu die Gelegenheit dar. Ein Mann von einigen 40 Jahren war durch einen kleinen Schafhund, den er gewöhnt hatte, Speisen aus seinem Munde herauszulecken, angesteckt worden. Vier Wochen vor dem Ausbruche der Hydrophobie bei dem Manne hatte diese ekelhafte Vertraulichkeit zuletzt Statt gefunden. Es war Vormittag, als ich den Kranken zuerst sah. Ich fand ihn bei vollkommenem Bewußtseyn; der Puls hatte 92 Schläge in der Minute, zwei langsame und zwei schnelle wechselten immer mit einander ab, dabei war er voll, hart und gespannt. Der Blick hatte etwas Starres. Ungeachtet des brennenden Durstes vermochte der Kranke keine Flüssigkeit zu schlucken, indem sich schon bei dem bloßen Versuche heftige Krämpfe der Schling- und Halsmuskeln einstellten. Am Abend war der Abscheu gegen Flüssigkeiten noch größer. Jetzt wurde die Transfusion gemacht. Ich ließ dem Kranken erst 6 Tassen Blut am rechten Arm ab,



und transfundirte dafür etwa 12 Unzen Blut in drei Absätzen, welches Herr Dr. Westphal dazu hergab. Bei der jedesmaligen Einspritzung wurde der Puls voller und regelmäßiger; die Pupille erweiterte und verengerte sich abwechselnd. Der Widerwille gegen Flüssigkeit war nach der Operation geringer, und der Kranke überhaupt wohler. Abends machte Herr Dr. Kunde, mittelst einer Magenpumpe, eine Einspritzung von einem Decoctum Genistae in den Magen; danach entstand erst Frost, dann Hitze, doch keine Besserung. Am anderen Tage, Nachmittags 4 Uhr, ließ ich dem Kranken binnen 10 Minuten acht Tassenköpfe Blut, bis der Puls klein und matt wurde, worauf ich ihm 3 Tassen Blut, welches Herr Dr. Thulemeier sich abließ, transfundirte. Die Erscheinungen waren dieselben wie nach der ersten Transfusion, Anfangs regelmäßiger Puls, doch baldige Rückkehr der fürchterlichen Zufälle. Am nächsten Morgen war der Zustand noch mehr verschlimmert; die Physiognomie war bedeutend verändert, die Gesichtsfarbe gelblich, der Blick stier, und der Abscheu gegen Wasser so groß, daß den Kranken ein Schauer ergriff, wenn er nur ein Glas sah. Dabei Kälte der Hände und Füße und von Zeit zu Zeit Delirien. Nachmittags 4 Uhr öffnete ich die Vene des rechten Armes wieder, und während aus dieser 6 Unzen Blut langsam abflossen, injicirte ich in eine Vene auf dem Rücken der linken Handwurzel 5 Unzen Blut, welches Herr Dr. Meier aus Brandenburg sich abließ. Die Erscheinungen während der Transfusion waren von den oben angegebenen nicht verschieden. Gleich nach Beendigung der Operation nahm der Kranke Wasser ohne Widerwillen, delirirte aber bisweilen, bekam dann eine Stunde später einen Anfall von heftiger Wuth, und starb in diesem Anfall.

Die Section zeigte nichts Auffallendes, weder in Bezug auf die Hydrophobie, noch auf die Transfusion.

Bei Epileptischen und Geisteskranken stellten Herr Dr. Ideler und ich, in dessen Abtheilung für Gemüthskranke in der Charité, eine Reihe von Transfusionen und Einspritzungen verschiedener Arzneimittel in die Venen an. Die Operationen wurden mit der höchsten Genauigkeit gemacht, die Kranken hinterher mit ungemeiner Aufmerksam-



keit und Sorgfalt beobachtet, und ein sehr genaues Journal geführt. Das zu transfundirende Blut war immer so eben gelassenes, frisches Menschenblut. Bei einer Melancholie mit Angst, Unruhe, bei welcher die psychische Behandlung in Verbindung mit inneren und äusseren Mitteln nichts gefruchtet hatte, stellte sich nach der Transfusion zuerst Erweiterung und Verengerung der Pupille ein. Dann wurde der Puls voller und schneller, und hierauf begann die Haut wärmer zu werden. Am nächsten Tage verlor sich der Appetit und der Geschmack war fade. Fieber fehlte in den ersten zwei Tagen, dann aber stellte es sich ein, schien aber meistens nur Folge der Aufregung und der örtlichen Entzündung in der Operationswunde am Arme zu seyn. Der Zustand besserte sich allmählig, und die Kranke war vollkommen wieder hergestellt, ohne dafs jedoch in ihrem geistigen Zustande die mindeste Veränderung eingetreten wäre. Vier Wochen nachher wurde die Kranke gelbsüchtig; die Lebergegend war sehr schmerzhaft. Die Excremente sahen weifsgrau aus. Ungeachtet der zweckmäfsigsten Behandlung erfolgte der Tod. Das Gehirn war blutreich, in den Ventrikeln fanden sich Hydatiden, in der Glandula pinealis ein kalkartiges Concrement. Die Tunica arachnoidea und die Pia mater waren gallertartig aufgelockert. Die Brusthöhle enthielt eine übelriechende gelbliche Flüssigkeit. Die rechte Lunge war fester und härter als gewöhnlich und voller Tuberkeln. Die Leber sah blaß aus, die Gallenblase strotzte von Galle.

Einem jungen Mädchen, welches von Erotomanie befallen war, und die man vergebens auf die verschiedenste Weise aus ihrem dumpfen Hinbrüten zu erwecken versucht hatte, wurde, um einen lebhaften Erregungszustand des Nervensystems herbeizuführen, Blut eingespritzt. Es traten danach dieselben Erscheinungen, nur in höherem Grade wie in dem vorigen Falle, ein. Der Puls wurde während der Operation unregelmäfsig, aber nicht schneller, das Gesicht und selbst die Stirn bis in den Haarwuchs hinein roth. Nach der Operation wurde der Puls wieder ruhig. Vier Stunden nachher traten Blässe, Kälte, Fieberschauer mit kleinem Pulse ein. Eine Viertelstunde darauf Hitze, Kopfschmerzen, Durst



ohne allgemeine Aufregung. Auch diese Zufälle verloren sich nach einigen Tagen wieder, und die Kranke war körperlich vollkommen hergestellt. Auf den geistigen Zustand äufserte die Operation weder früher noch später irgend einen Einfluss; sie blieb dieselbe einfältige, unschädliche Närrin wie zuvor. Einige Monate später zeigte sich bei fortgesetzter psychischer Behandlung gröfsere Klarheit des Geistes, so dafs die Person wirklich geheilt entlassen werden konnte.

Die Einspritzungen von einer Auflösung des Brechweinsteins bei Epileptischen, Theils in Verbindung mit dem Herrn Dr. Ideler in dessen Irrenanstalt, Theils bei einigen Personen ausser derselben, waren fast immer mit sehr bedeutenden Zufällen begleitet. Es würde viel zu weit führen, wenn ich hier die Zufälle, welche sich nach der Injection bei jeden einzelnen Kranken einstellten, auführen wollte; ich mufs mich nur begnügen, hier das mitzutheilen, was ich im Allgemeinen beobachtete. Einige Minuten nach der Injection schlug das Herz in der Regel etwas stärker, der Puls war etwas unregelmäfsig; meistens wurde er dabei voll und schnell. Bald darauf wurde die Haut warm, es brach Schweiß aus, namentlich an der Stirn, ängstliches Athmen, Hüsteln, Eingenommenseyn des Kopfes, und endlich, bisweilen erst nach  $\frac{1}{4}$  Stunde, der Eintritt eines sehr heftigen Erbrechens. Das Erbrechen war bei einigen Kranken von einer eigenthümlich erschütternden Art, mit Zuckungen der Glieder begleitet, und dauerte sehr lange; auch wenn längst alle Stoffe ausgebrochen waren, währte der Drang dazu noch eine ganze Weile fort. In anderen Fällen war das Erbrechen nach einer Infusion von 4 Gr. Tart. emet. nicht bedeutender, als wenn das Mittel durch den Mund genommen worden wäre. In einem Falle bewirkten 3 Gr. Tart. emet. jene erwähnten Erscheinungen von Aufregung, Fieber u. s. w. in einem höheren Grade; von Uebelkeit und Erbrechen zeigte sich aber keine Spur. Es trat dagegen ein unbeschreiblich angstvolles Gefühl ein, welches die Nacht fort dauerte, dabei abwechselnde Fieberschauer und sehr schnell unregelmäfsige Pulse. Später liefsen diese gemischten Erscheinungen nach, der Zustand wurde ruhiger, doch genas der Kranke erst nach Wochen vollkommen wieder. Eine Epileptische, wel-



cher ebenfalls eine Auflösung von Brechweinstein in die Adern gebracht worden war, wurde von einem anhaltenden Fieber befallen, und starb später an einer chronischen Lungenentzündung. Bei der Section fanden sich viele Tuberkeln in der Lunge. Eine einzige Frau wurde durch Einspritzung von 4 Gran Brechweinstein, wonach aber erst nach  $\frac{1}{4}$  Stunde ein unausgesetztes Erbrechen erfolgte, welches mehrere Stunden anhielt und die Kranke in grofse Gefahr versetzte, geheilt. Nachdem es mir nämlich gelungen war, dasselbe durch beruhigende Mittel zu stillen, verfiel die Kranke in einen tiefen Schlaf. Gegen Abend traten indessen wieder heftige epileptische Krämpfe ein, und so auch in den drei nächstfolgenden Tagen, da die Anfälle doch sonst nur höchstens zwei Mal in einem Monat sich eingestellt hatten. Nach der Zeit kehrten dieselben aber nicht wieder, wenigstens nicht binnen einem Jahre. Später habe ich die Person nicht wieder gesehen.

Beim Trismus habe ich die Infusion von Tart. stibiatus versucht. Einem Arbeiter der hiesigen Königl. Eisengießerei war geschmolzenes Eisen in den weiten Stiefel des rechten Fusses hineingelaufen, und derselbe auf die chirurgische Station der Charité gebracht worden. Die Weichtheile des Fusses waren größtentheils zerstört, und die Verbrennung erstreckte sich bis in die Nähe des Knies. In dem Verlaufe mehrerer Wochen stießen sich grofse brandige Parthieen ab; doch wurde der Kranke plötzlich vom Trismus befallen. Nach der vergeblichen Anwendung innerer und äußerer Mittel machte ich die Infusion von 3 Gr. Tart. stibiatus in 1 Unze Wasser in die Vena mediana des linken Armes. Es traten die gewöhnlichen Erscheinungen ein: erst langsamer, dann beschleunigter Puls, abwechselnde Erweiterung und Verengerung der Pupille, Beklommenheit, Uebelkeit und ein ungeheurer Schweiß. Erbrechen erfolgte erst drei Stunden nach der Operation, und es ist hier noch zu bemerken, daß der Kranke früher nie auf ein genommenes Emeticum gebrochen hatte.

Im Wesentlichen erfolgte keine Verbesserung des Zustandes, vielmehr trat noch an dem nämlichen Tage Tetanus ein, und der Kranke, welcher außerdem noch mit Opium, Queck-



silbermitteln, Blutegeln und Bädern behandelt wurde, starb am dritten Tage nach der Operation. Bei der Section fand sich bedeutende Erweiterung der Gefäße der Hirnhäute vor. Die Dura mater des Rückenmarkes war dunkler gefärbt, das Rückenmark erschien mehr entzündet und alle feinen Gefäße stark injicirt; die untere Hälfte des Rückenmarkes war erweicht, die obere natürlich, und die Vene etwas geröthet. Im rechten Herzventrikel fand sich ein großes Blutgerinnsel vor.

Die Einspritzungen von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{4}$  Gran Strychnini nitrici, in 2 bis 3 Unzen Wasser, bei Epileptischen in Verbindung mit Herrn Dr. Ideler brachten anfänglich Erweiterung und Verengerung der Pupille ohne Veränderung des Pulses, dann Zuckungen aller Gliedmaßen und hierauf wirkliche tetanische Zufälle hervor. Nach einiger Zeit hörten diese Zufälle auf, worauf der Puls an Schnelligkeit zunahm, und fieberhafte Erscheinungen, mit Schweiß begleitet, eintraten. Hierauf stellten sich heftige epileptische Anfälle ein, mit deren Nachlaß nach dem Aufhören der fieberhaften Erscheinungen der Zustand ganz derselbe wie vor der Infusion war.

Die Transfusion mit Menschenblut habe ich in der kalten, pulslosen Cholera gemacht; denn eine Krankheit, gegen welche der Mensch so wenig vermag, gestattet wohl die Anwendung außerordentlicher Mittel. Die Absicht, welche ich dabei hatte, war, durch frisches, warmes Menschenblut Theils die Thätigkeit des erlahmenden Herzens wieder anzuregen, um sich von seinem dicken, syrupsartigen Blute zu befreien, Theils um dasselbe zu verdünnen und den stockenden Kreislauf wieder herzustellen. Die Subjecte, bei denen dieses Mittel angewendet wurde, waren freilich dem Tode ganz nahe, und schon deshalb von der Transfusion wenig zu erwarten; doch durfte man auf der anderen Seite nicht wohl diese Operation vorschnell dort anwenden, wo mildere und gefahrlosere Mittel noch Einiges für die Wiederherstellung der Kranken hoffen ließen. Vorher den Kranken eine größere Menge Blutes zu entziehen, war Theils nicht nöthig, weil bei der Cholera keine Ueberfüllung der Gefäße Statt findet, Theils nicht möglich, weil es nur selten gelingt, eine Blutentlee-



rung bei ihnen zu Stande zu bringen. Dem ersten pulslosen Cholerakranken wurden mit vieler Mühe zwei Unzen eines dicklichen Blutes aus der geöffneten Armvene entleert, und dann allmählig in drei Absätzen gegen fünf Unzen so eben gelassenes Menschenblut infundirt. Einige Minuten nach der ersten Einspritzung entstanden leichte clonische Krämpfe. Nach der sechs Minuten später gemachten zweiten Injection wurde der Athem tiefer, die Pupille, welche vorher erweitert gewesen war, zog sich jetzt schnell zusammen und die Augen wurden glänzender. Nach der dritten Einspritzung fühlte man den Puls erst als leise Vibrationen, die Arteria axillaris zeigte aber regelmässige Pulsschläge mit einem Rhythmus von 55—58 Schlägen in der Minute. Eine halbe Stunde nach der letzten Einspritzung begann der Todeskampf ganz so wie er bei Cholerakranken sich gewöhnlich zu gestalten pflegt, und ohne durch die Einspritzung des fremden Blutes verändert zu werden. Mit dem Sthetoskop entdeckte man noch einzelne Herzschläge, schnell, schwach, unregelmässig und oft aussetzend, worauf der Tod eintrat. Bei der Section fanden sich in den meisten grossen Gefässen Blutcoagula und einzelne Blutblasen. In der Vena jugularis dextra communis, der Vena cava superior und auch wohl im rechten Atrium sah man schwarzes, geronnenes und rothes Blut neben einander. Auch in der linken Herzkammer fand sich dunkles und helles Blut zusammen; doch war hier der Unterschied nicht so deutlich.

In einem anderen, ganz ähnlichen Falle von Cholera bei einer 65jährigen Frau wurde zuerst die Arteria brachialis geöffnet, um etwas Blut abzulassen; doch fand sich dieselbe leer. Es wurde dann Blut in eine Armvene übergeleitet, und die Einspritzung in Zwischenräumen von sechs bis acht Minuten wiederholt, so daß die Kranke binnen zwanzig Minuten gegen drei Unzen Blut erhielt. Ausser einer geringen, wechselnden Zusammenziehung und Erweiterung der Pupille veränderte sich Anfangs nichts an der Kranken. Bald darauf kehrte der Puls abwechselnd an der Arteria axillaris und dem oberen Theile der brachialis zurück. Nach der zweiten Injection zählte man 55 bis 60 Schläge in der Minute; bald fühlte man ihn auch am linken Arme bis in der Gegend des



Ellenbogengelenkes. Nach fünf bis sechs Minuten hörten diese gleichmäßigen Schläge wieder auf, und es wurden nun bald an dieser, bald an jener größeren Arterie einzelne Schläge als leiser Nachhall bemerkt. Die Kranke starb zwei Stunden nach der letzten Einspritzung ganz sanft ohne Krämpfe. Bei der Section fand sich in allen großen Gefäßen und im Herzen schwarzes, grumöses Blut- und Fibrincruor-Ge-  
rinnsel, in den großen Arterienstämmen und dem linken Herzen fehlten diese faserstoffigen Massen; nirgends aber liefs sich ein zweifarbiges Blut auffinden, wie im vorigen Falle. Der Herzbeutel enthielt etwas wässerige Flüssigkeit. Bei dieser Leiche fanden sich also im Ganzen durchaus keine andere Erscheinungen, als solche, welche man bei den meisten Choleraleichen anzutreffen pflegt.

In einem dritten Falle machte ich die Transfusion bei einem 61jährigen, blauen, pulslosen Kranken. Die größeren äufseren Venen waren blutleer, und selbst die geöffnete Arteria axillaris gab keinen Tropfen Blut; man konnte in das leere Gefäß hineinblicken. Aus der Achselvene brachte ich durch Streichen einige Drachmen dickes Blut heraus. Nach der ersten Injection von fünf Drachmen Blut in die Medianvene bemerkte man Erweiterung und Verengerung der Pupille, so wie ein leises Vibriren in der Radialarterie. Nach der zweiten Einspritzung keine Veränderung, nach der dritten fühlte sich der Pulsschlag an der linken Radialarterie stärker als an der rechten. Andere Erscheinungen traten nicht ein; bald hörte der Puls wieder auf, und der Tod erfolgte nicht lange nach der Operation unter den gewöhnlichen Erscheinungen.

Die von mir in der pulslosen Cholera versuchte Infusion mit einem schwachen Arnicaaufgusse brachte Anfangs aufser einer geringen, wechselnden Erweiterung und Verengerung der Pupille keine Veränderung hervor. Bald darauf kehrte der Puls an der Radialarterie zurück, auch konnte der Herzschlag wieder gefühlt werden; dann wurde die Haut auf der Brust wieder etwas wärmer. Kurz nachher liefsen indessen jene Erscheinungen nach, und der Tod erfolgte mehrere Stunden nach der Operation.

Salzige Einspritzungen sind kürzlich von Latta in der



Cholera angewendet worden. Das dunkle Blut wurde dadurch wieder hell gefärbt. Erleichterung für die Kranken trat aber dann nur ein, wenn 5 bis 8 Pfund Flüssigkeit eingespritzt wurden. In einem Falle wurden 120 Unzen auf einmal eingespritzt, und man stieg innerhalb 12 Stunden auf 339 Unzen. In einem anderen Falle wurden binnen einigen Tagen 376 Unzen oder 31 Pfund in 53 Stunden eingespritzt. Die Wirkungen nach der Operation waren: unmittelbare Rückkehr des Pulses, Verbesserung der Respiration und der Sinne, Wärmerwerden des Körpers und das Gefühl von Erleichterung.

Die Infusionen mit Salzauflösungen wurden an mehreren Kranken einige Male wiederholt. In einem Falle schlug der Puls 180 Mal klein und schwach. Noch ehe 12 Unzen eingespritzt waren, hob sich der Puls und schlug 80 Mal, nachdem man aber 58 Unzen infundirt hatte, 110 Mal. Das Gesicht wurde dann wieder warm, die Schwäche und der Durst geringer. Von 15 Kranken sollen nach Latta nur 5 gestorben seyn. Eine der ersten günstigen Erscheinungen war das Wiedereintreten der Harnabsonderung. Latta's Verfahren ist folgendes: 2 bis 3 Drachmen salzsaures Natron und 2 Scrupel kohlensäuerliches Natron wurden in 6 Pinten Wasser aufgelöst, und von einer Temperatur von 112 Grad F. injicirt. Hat die Flüssigkeit nur 100 Grad F., so entsteht ein starker Frost; übersteigt sie aber 115 Grad, so tritt schnell Röthe des Gesichtes und das Gefühl grosser Schwäche ein. Je grösser der Collapsus in der Cholera ist, um so mehr Flüssigkeit soll nach Latta eingespritzt werden. Immer muß die Injection langsam gemacht werden; ist der Kranke sehr erschöpft, so soll man zuerst etwas Wasser infundiren, um einige Reaction hervorzubringen; später darf man nicht mehr als 2 bis 3 Unzen in der Minute einspritzen.

Aehnliche Infusionen, wiewohl minder zahlreich als von Latta, sind von Lewins, Craigie, Tweedie und Hope mit abwechselndem Erfolge in der Cholera gemacht worden. In einem Briefe von Lizars in Edinburgh an den bald darauf ermordeten Delpech in Montpellier heisst es: Wir haben Ihren Vorschlag mit glücklichem Erfolge in Anwendung gebracht; es sind jetzt in Allem 30 Cholerakranke, denen



man im Zustande des Collapsus Infusionen gemacht hat. Fünf Pfund Wasser mit zwei Drachmen kohlensaurem Natrum werden in der Temperatur von 105 Grad F. in die Medianvene eingespritzt. Wenn etwa zwei Unzen Flüssigkeit infundirt worden sind, nimmt die blaue Farbe der Haut ab, der Puls wird stärker und der Körper wärmer. Klystiere werden schnell absorbirt, wenn die Infusion gewirkt hat, und dann muß man die letzte wiederholen. Dies Mittel ist aber nur wirksam, wenn es in Verbindung mit anderen angewendet wird. Lizars führt noch an, daß Mehrere Eiweiß und selbst schwefelsaures Chinin mit alkoholischen Salzen ohne Erfolg infundirt hätten.

Nach Latta's Vorbild hat auch Zimmermann in Hamburg die Einspritzung von schwacher Salzauflösung in die Venen bei der Cholera versucht. Der Fall, welcher glücklich ablief, gehörte zu den hoffnungslosesten. Am Abende nach der Operation zeigte das Befinden des Kranken schon eine bedeutend eingetretene Reaction an; der Blick war lebendiger, die Stimme heller, die Haut wärmer und die blaue Farbe fast verschwunden; zugleich war aber das Erbrechen und Abführen stärker geworden, auch hatten sich häufigere Krämpfe eingestellt. Beim Gebrauche passender innerer Mittel besserte sich der Zustand des Kranken, und er wurde ganz wieder hergestellt.

Mehrere französische und amerikanische Aerzte haben diese Salzeinspritzung in der Cholera angewendet, und danach ganz die nämlichen Erscheinungen beobachtet.

Aehnliche Infusionen von Salzauflösungen in die Venen wurden in Berlin in dem unter Leitung des Medicinalraths Casper stehenden Cholerahospitale vom Professor Froriep angestellt. Die Individuen, bei denen diese Operation unternommen wurde, befanden sich sämmtlich in einem für die gewöhnlichen Heilmittel hoffnungslosen Zustande. Die Flüssigkeit, welche man injicirte, bestand aus einer Salzauflösung in folgendem Verhältnisse: *Natr. muriat.* ʒij, *Natr. carbon.* ʒij, s. i. *Aq. fontan. temperatur.* 35° R. *Lib. v.* Den stärksten Eindruck schien die Flüssigkeit bei ihrem ersten Uebertritte in die Gefäße zu machen; es entstand danach ein krampfhaftes Zittern, beschleunigtes Athemholen, Rückkehr des Pul-



ses, Verminderung der Heiserkeit. Das Erbrechen, welches schon aufgehört hatte, kehrte mitunter wieder, und der ganze Zustand war offenbar gebessert. Später verschlimmerten sich indessen die Zufälle wieder, besonders stellte sich große Angst und Beklemmung ein, und der Tod erfolgte unter den bei der Cholera gewöhnlichen Erscheinungen. Bei der Section der Kranken zeigte sich indessen keine einzige Erscheinung, welche auf eine nachtheilige Wirkung der Infusion hindeutet hätte. Das Herz und die venösen Blutgefäße enthielten Theils flüssiges, Theils geronnenes Blut, Theils lockeres Fibringerinnsel. Wenn gleich das Leben dieser von der hoffnungslosen asphyctischen Cholera ergriffenen Individuen auch nicht durch die Infusion gerettet werden konnte, so wurde der Leidenszustand der Kranken dadurch doch sehr erleichtert. In drei Fällen dauerte das Leben im umgekehrten Verhältnisse zu der Menge der injicirten Flüssigkeit fort. Eine Person, welcher 48 Unzen infundirt waren, lebte 4, eine andere nach 108 noch 5, und ein Mann nach 160 Unzen noch  $6\frac{1}{2}$  Stunden. Ich bedauere, diese schätzbaren, mir vom Herrn Professor Froriep gütigst mitgetheilten Beobachtungen hier nicht in ihrem ganzen Umfange geben zu können.

Ich komme jetzt zu meinen eigenen Beobachtungen über die Transfusion und Infusion bei Thieren; das, was ich hierüber bei Menschen gesehen, habe ich schon oben mitgetheilt.

Außer den Versuchen mit dem Blute von Thieren derselben Species, welches ihnen bald unmittelbar aus der Arterie eines anderen Thieres, bald mittelbar mit einer Spritze eingeführt wurde, stellte ich bei weitem zahlreichere Untersuchungen über die Wirkungen des Arterien- und Venenblutes von Thieren verschiedener Klassen und Species auf einander an. Die Zahl derselben ist bei weitem größer und mannigfacher, als die von irgend einem meiner Vorgänger unternommenen.

Diese Beobachtungen, wiewohl ihr Nutzen für die praktische Medicin geringer ist, erregten in mir besonders deshalb das größte Interesse, weil sie mich in ein neues, noch wenig betretenes Gebiet führten. Ich stieß hier auf viele ganz fremdartige Erscheinungen, welche ich kaum alle zu deuten vermochte, und von denen manche zur Erklärung die-



dieser oder jener physiologischen Erscheinungen dienen können. Andere sind aber nur als rohe Materialien niedergelegt, und wenigstens von mir noch nicht verstanden. Am längsten und liebsten verweilte ich bei denjenigen Erscheinungen, welche am frappantesten waren. Welcher eigenthümliche Stoff oder welches dynamische Princip liegt in dem Blute der Säugethiere, daß dieses, zu wenigen Tropfen in den Kreislauf der Vögel gebracht, ihr Leben wie durch einen Zauberschlag vernichtet, oder sie unter den heftigsten Convulsionen tödtet, als wäre das stärkste narcotische Gift ihnen eingeflößt worden? In keinem dieser Fälle war eine Zufälligkeit Ursache des Todes, und weder ein Blutgerinnsel noch Luft mit eingeführt worden. Nichts Materiellles, keine körperliche Verschiedenheit des Blutes könnte so schnellen Tod herbeiführen, nur die lebendige Fremdartigkeit des Blutes der Säugethiere ist für die Vögel die Ursache der urplötzlichen Vernichtung ihres innersten Nervenlebens. Auch die Säugethiere werden in einem hohen Grade selbst durch eine sehr geringe Menge Blut von Thieren anderer Klassen, z. B. von Vögel-, Amphibien- und Fischblut, wie ich erfahren habe, afficirt, und sterben danach leicht, wiewohl diese stärkeren Naturen in dieser Art mehr zu ertragen vermögen, als das zarte Nervenleben des Vogels. Das, wodurch das Blut in dem einen Falle tödtet, ist es, wodurch es in dem anderen wieder belebt.

Aber auch der Mensch ist äußerst empfindlich gegen eine größere Menge fremdartigen Blutes, und selbst das Blut eines andern Menschen bringt häufig bedeutende Zufälle hervor.

Fragen wir nun: an welchem der Bestandtheile des Blutes diese heimliche Wirkung, dies belebende und ertödtende Princip gebunden sey? so kann ich hierauf nur antworten, daß es weder das Serum, noch der verflüssigte Faserstoff, sondern allein der Cruor sey, welcher tödtet und wieder belebt. Jene anderen Substanzen verhalten sich dagegen nur wie andere unorganisirte Materien, und das gestorbene Blut, es sey von Säugethiern, Vögeln, Amphibien oder Fischen, wirkt nur als todte Substanz nachtheilig.

Bei meinen Transfusionen mit gleichem oder verwandtem Blute habe ich mich um die größte Mannigfaltigkeit in den



Versuchen bemühet, und mein Augenmerk darauf gerichtet, ob Alter, Geschlecht, veränderte körperliche Zustände auf die vitalen Eigenschaften des Blutes einen Einfluss äuserten, doch habe ich darüber Nichts ermitteln können. Ich habe gefunden, daß das Blut an ansteckenden Krankheiten leidender Thiere bisweilen dieselbe, bisweilen eine andere Krankheit erzeuge, mitunter aber auch nicht, worüber sich hier weiter unten einiges Nähere findet.

Der Raum verbietet die Aufzählung aller meiner Transfusionsversuche bei Thieren. Ich habe schon bemerkt, daß völlig verblutete Thiere durch Blut von Individuen ihrer Species in den meisten Fällen wieder ins Leben zurückgerufen wurden, es mochte ihnen dasselbe mittelbar oder unmittelbar zugeführt worden seyn. Es geschah dies selbst dann öfter, wenn das Blut mehrere Stunden der Berührung der atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesen und der Faserstoff entweder durch Peitschen ausgeschieden oder durch eine geringe Menge von *Natrum carbonicum* aufgelöst worden war. Es zeigte sich bei der Operation immer abwechselnde Erweiterung und Verengerung der Pupille, beschleunigtes Athmen, Anfangs langsamer, dann beschleunigter Herz- und Pulsschlag. Bisweilen trat Koth- und Urinabgang während oder nach der Operation, in einigen seltenen Fällen später blutiges Harnen ein. Viel häufiger war dagegen ein schleimig-blutiger Durchfall, mit dem schnell die Gesundheit zurückkehrte, oder der bis zum Tode anhielt. Gewöhnlich war er die Folge von fremdartigem Blute.

Fremdartiges Blut belebte verblutete Thiere zwar häufig, doch wurden dieselben danach nur sehr krank, der Kopf war ihnen sehr eingenommen, sie schienen vorzugsweise am Schwindel zu leiden, das Athmen war erschwert, der Herzschlag immer dumpf, oft kaum fühlbar, das Athmen genirt, starkes Flankenschlagen, in der ersten Zeit erhöhte Körperwärme, später meistens aber Kälte des Körpers. Die Zunge war bleich, bisweilen bläulich gefleckt und mit einem zähen Schleime bedeckt. Der Bauch schwoll an, und der Tod trat gewöhnlich unter großer Beklommenheit und Stöhnen ein. Die Section zeigte allgemeine dunkle Färbung, bisweilen eine sehr wässerige Beschaffenheit des Blutes, Mürbheit



des Herzens, Welkheit, blaue oder rostfarbene Flecken der Lunge, des Gehirnes, seröse Ausschwitzungen, besonders in der Unterleibshöhle. Dies Alles habe ich oft beobachtet.

Unter den Zufällen nach der Transfusion ist von den meisten Schriftstellern häufig des Blutharnens, als oft vorkommend, Erwähnung geschehen, dagegen haben sie viel seltener Durchfälle bemerkt; doch sah ich wirkliches Blutharnen nie danach und nur selten eine blutige Färbung des Urines nach Injicirungen von gleichartigem Blute, öfter nach der Einspritzung von dem Blute von Individuen ganz verschiedener Thierklassen. So harnten Katzen öfter nach einer geringen Menge von Vogel-, Fisch- oder Schildkrötenblut. — Tödtliche Erscheinungen äußert das fremde Blut, selbst in sehr geringer Menge, nicht allein auf erwachsene, sondern auch auf ganz junge Thiere, welche gegen alle physiologische Operationen sonst weit unempfindlicher sind, und oft Unglaubliches ertragen, wie Ausschneidungen ganzer Organe oder andere der größten chirurgischen Operationen. Aber die Transfusion berührt das innerste Leben. Von 6 neugeborenen Kätzchen ertrug keine die Einspritzung von einer höchst unbedeutenden Menge fremdartigen Blutes; sie waren dann äußerst matt, und starben alle unter den angegebenen Erscheinungen an der Mutter Brust.

Katzen waren weit empfindlicher gegen fremdes Blut als Hunde, letztere empfindlicher als pflanzenfressende Thiere. Erwachsene Katzen starben bisweilen nach einer Einspritzung von einigen Drachmen fremdartigen Blutes; sie klagten und heulten viel. Diese Thiere, welche bekanntlich ein so zähes Leben haben, wenn es auf schwere Verletzungen ankommt, sind dagegen für Blutverluste äußerst empfindlich, und sterben leicht selbst nach einem eben nicht großen Blutverluste.

Wenn ich arterielles Blut so eben durch Blausäure, Belladonna, Hyoscyamus vergifteter anderer Thieren in die Venen einspritzte, so zeigte sich danach durchaus keine narcotische Wirkung; diese äußerte sich auch dann nicht, wenn jene Thiere selbst durch Infusion der gedachten Substanzen getödtet worden waren. Das venöse Blut dagegen schien etwas narcotisirende Wirkung angenommen zu haben.



Was nun das Verhältniß der verbluteten und durch die Transfusion wieder belebten Thiere zu denen, wo dieses nicht möglich war, betrifft, so fand ich in dieser Beziehung Folgendes: Von zwölf durch Blutverlust in die tiefste Ohnmacht versunkenen Thieren, Hunden, Katzen und Schafen, gelang im unglücklichsten Falle die Wiederbelebung bei der Hälfte von ihnen, im glücklichsten dagegen bei neun, es mochte das Blut aus den Arterien anderer Thiere in ihre Venen übergeleitet oder durch eine Spritze übertragen worden seyn. Pflanzenfressende Thiere wurden weniger durch die Transfusion afficirt als fleischfressende; bei Ueberfüllung der Gefäße, wodurch der Zustand von Beklommenheit herbeigeführt wurde, drückten diese ihren Zustand durch laute Unruhe, jene durch stilles Insichgekehrtseyn und Torpor aus. Bei den letzteren, und namentlich bei fetten Schafen, habe ich noch das auffallende, von keinem Beobachter nur entfernt erwähnte Phänomen beobachtet, daß das sonst schneeweiße Fett der Hammel durch die Transfusion graubraun gefärbt wurde, weil Blut in den sonst nur weiße Säfte führenden, feinen Gefäßen stockte.

Daß Blut, welches vollgesogenen Blutegeln wieder ausgepreßt war, nichts von seiner Wirkung bei der Transfusion verloren hatte, bemerkte ich schon oben; eben so verhielt es sich mit dem durch Schröpfköpfe entleerten Blute; von Thieren derselben Art genommen, belebte es wieder, auf Individuen fremder Klassen übertragen, tödtete es, ganz so, wie dies mit dem Blute aus den großen Gefäßen der Fall ist.

Blut von Thieren, welches an der Luft gestanden hatte, behielt noch einige Zeit seine wiederbelebende Kraft; doch von der dritten Stunde an schien es allmählig an Lebenskräftigkeit abzunehmen, und nach mehr als 30 Stunden schien es dieselbe fast ganz verloren zu haben, äußerte dann auch bei Thieren anderer Klassen nicht mehr eine specifische Wirkung. Trocknete ich dagegen das so eben in ein flaches Gefäß gelassene Blut in Gestalt von dünnen Blättern, so behielt dasselbe, wenn es mit lauem Wasser verdünnt und Thieren injicirt wurde, nach mehreren Wochen noch seine eigenthümliche Wirkung, und tödtete z. B. Vögel schnell, wenn es von Säugethieren genommen war.



Dafs aber gesundes Blut, kranken Thieren transfundirt, diese wieder gesund mache, habe ich nie gesehen; dafs dies auch nicht bei Menschen der Fall war, ist oben gezeigt worden. Mehrere der früheren Experimentatoren erzählen zwar von solchen bei kranken Thieren und Menschen angestellten Versuchen, welche man zwar nicht widerlegen kann, doch ist nicht zu leugnen, dafs etwas Phantasie immer dabei mit im Spiele war.

Bei der Transfusion mit gesundem Blute verhielt sich das Blut, welches aus den feineren und Capillargefäfschen der Haut durch Schröpfköpfe entzogen worden war, ganz so wie das aus gröfseren Adern, bald belebend bei gleichartigen Thieren, oder schnell tödtend bei verschiedenartigen. Selbst das Blut, welches ich vollgesogenen Blutegeln wieder austreifte und dann erst durchseihete, verlor durch einen Aufenthalt von mehreren Stunden in den Verdauungsorganen dieser Thiere Nichts von seiner belebenden oder tödtenden Kraft auf andere Thiere. Venöses Blut zeigte eine geringere widerbelebende Kraft als arterielles; aber Blut von alten Thieren wirkte nicht minder belebend auf junge, als das der jungen auf alte. Von einer wirklichen Verjüngung, und sollte es auch nur eine vorübergehende physische Anregung gewesen seyn, alter Thiere durch junges Blut habe ich gar Nichts gesehen.

Auch Embryonen und Fötus mit ihrem Uterus schnell noch lebendig aus dem Leibe geschlachteter Hausthiere genommen, äufserten bei Einspritzung von warmem Blute in die Nabelgefäfsse deutliche Lebensactionen; sehr verschiedenartiges Blut wurde auch von ihnen mit gewissem krampfhaften Sträuben empfunden.

Zu denjenigen Versuchen, wo ich Thieren Blut von anderen, ganz verschiedenen Klassen infundirte, wählte ich besonders Säugethiere und Vögel; doch auch mit dem Blute kaltblütiger Thiere auf warmblütige, und umgekehrt, habe ich zahlreiche Versuche angestellt, und auch hier bei eingespritzten kleinen Quantitäten die gefährlichsten Zufälle, bei gröfseren immer den Tod eintreten gesehen.

Ueberall habe ich mich bemühet, die Transfusion und Infusion mehr von der naturwissenschaftlichen als von der me-



dicinischen Seite aufzufassen. Sind wir erst mit jener im Klaren, so sind wir es auch bald mit dieser. Denn die Prüfung am Menschen zu beginnen, ist ein gefährlicher und undankbarer Weg. Nur fortgesetzte Forschungen auf dem Wege des Versuches bei Thieren können den Werth einer Operation bestimmen, welche auf der einen Seite in der Idee eben so anziehend ist, als sie uns auf der anderen widersinnig und mit den höheren Begriffen der menschlichen Organisation im Widerspruche zu stehen scheint. Doch das Blut ist eine belebte Flüssigkeit, es hat also sein eigenes selbstständiges Leben wenigstens für einige Zeit, und seine Einwirkungen auf das Nervensystem mußten wir wohl bis dahin vielleicht als die einzige nothwendige Bedingung der Lebensthätigkeit, wenigstens der einzelnen Theile, betrachten. Doch die Cholera stößt diese Ansicht über den Haufen; der Arm des blauen Cholerakranken ist blutleer, die Arterien sind hohle, leere Schläuche, in den Venen stockt hin und wieder geronnenes Blut, selbst die, weißse Säfte führenden Gefäße sind ausgetrocknet, und dennoch empfindet der Kranke Schmerzen; er bewegt das Glied willkührlich, ohne daß warmer Bluthauch die Nerventhätigkeit anfache, ja er denkt mit seinem Gehirne, in welchem das Blut nur wenig umläuft, und das schon zum Theil mit geronnenem Blute angefüllt ist. So zeigen also Gehirn und Nerven ihre Selbstständigkeit.

Was die Uebertragung von ansteckenden Krankheiten durch das Blut betrifft, so wissen wir aus einer Menge von älteren und neueren Beobachtungen bei Thieren und Menschen, daß diese Statt finde, und daß selbst die Berührung der Oberfläche des menschlichen Körpers mit dem Blute der an ansteckenden Krankheiten gestorbenen Thiere bald dieselbe, bald eine andere Krankheit erzeuge; dies ist z. B. mit dem Milzbrande der Fall. Noch gewisser findet eine Ansteckung Statt, wenn das kranke Blut in eine Wunde gelangt. Hier bewirkt die Wunde mit ihrer darauf folgenden Entzündung oft eine Modification des Ansteckungsstoffes, und es entsteht nur bösartige Eiterung oder Brand mit nervösem Fieber und Tod. Die Erscheinungen sind oft ganz denen ähnlich, welche man nach Verwundungen bei Sectionen bemerkt.



Auffallend aber ist es nun, daß durch die Transfusion mit dem Blute von Thieren, welche an sehr ansteckenden Krankheiten litten, nach meinen Beobachtungen nicht immer dieselbe oder eine andere Krankheit erzeugt wird. Mehrere Beobachtungen Anderer widersprechen diesem zwar; doch habe ich in der Regel gefunden, daß das Blut ansteckend kranker Thiere transfundirt, nur bisweilen anstecke. Ich muß hier ein Paar Versuche anführen, welche Herr Dr. Hertwig und ich in der Thierarzneischule anstellten. Einem alten, innerlich gesunden, aber lahmen Bauerpferde wurde Blut aus einem am Hautwurme oder Rotze leidenden Pferde zugeführt. Die Transfusion geschah durch unmittelbare Ueberleitung aus der Carotis des kranken Pferdes in die Jugularvene des gesunden. Die auspräparirte Arterie eines Pferdes, welche an beiden Enden mit Federkielen versehen war, bildete die Communicationsröhre. Zehn Minuten blieben die Thiere mit einander in Verbindung; doch dauerte das Ueberströmen des Blutes nicht ganz so lange. Das gesunde Pferd hatte nach ungefährrer Berechnung 7 bis 8 Pfund Blut bekommen. Um das Thier nicht durch Ueberfüllung der Gefäße krank zu machen, ließen wir aus der Jugularvene der anderen Seite während der Dauer der Operation 5 Pfund Blut abfließen. Die Erscheinungen während der Transfusion waren die gewöhnlichen, erschwertes und dann beschleunigtes Athmen, schneller Herz- und Pulsschlag, dann Ausbruch eines allgemeinen Schweißes, große Mattigkeit u. s. w. Bald nach der Operation stellte sich eine höchst auffallende Erscheinung ein; es entstand nämlich ein Emphysem, welches sich über den ganzen Körper verbreitete, so daß die Haut bei der leisesten Berührung an jeder Stelle knisterte. Am fünften Tage bemerkte man in der ganzen Cutis an unzähligen Stellen kleine harte Knötchen, mit deren Erscheinen das Emphysem schwächer wurde, und mit dem siebenten Tage ganz nachliefs. In diesem Zustande blieb das Pferd bis zum zwanzigsten Tage, wo man alle Zeichen der ausgebildeten Wurmkrankheit an ihm bemerkte. Als es dann nach einigen Tagen getödtet wurde, fanden sich bei der Section alle mit dem Wurme verbundene Krankheitserscheinungen. Auch bei anderen Säugethieren entstanden nach Rotzblut tödtliche



Drüsenkrankheiten, und die Thiere starben, indem alle Drüsen entzündet und angeschwollen waren. — Der folgende Versuch bewies nun gerade das Gegentheil. Es wurden einem alten polnischen Wallach fünf Pfund Venenblut eines alten, stetischen, mit dem Wurme behafteten Pferdes mittelst einer Spritze in die Jugularvene eingespritzt. Dies geschah in 5 Absätzen binnen 10 Minuten. Schon nach der ersten Injection nahmen Herz- und Pulsschlag an Schnelligkeit zu, eben so wurden die Athemzüge vermehrt, die Haut wurde warm und dann feucht. Darauf trat ein dicker Schaum vor das Maul, das Thier liefs den Kopf hängen, und schien sehr an Schwindel zu leiden. Hierauf warf es sich nieder, konnte aber bald nachher wieder aufstehen und in den Stall geführt werden. In den nächsten Tagen war das Befinden wenig gebessert, die Fresslust fehlte, Urin- und Kothabgang erfolgten natürlich. Das Thier blieb fortwährend traurig, stumpfsinnig und starb am achten Tage, ohne dafs sich bis dahin Spuren des Wurmes gezeigt hätten. Die Section zeigte ausser einer grossen Blutüberfüllung nichts Auffallendes. Der Tod war hier allein der Ueberfüllung der Gefäfsse zuzuschreiben, da dem Thiere vor der Transfusion kein Blut entzogen worden war. In diesem Falle zeigte sich keine Ansteckung; es war die Zeit zur Ausbildung der Krankheit vielleicht zu kurz. Doch wäre ich auch fast geneigt zu glauben, dafs bei allgemeinen Krankheiten der ansteckende Stoff mehr dem arteriellen als dem venösen Blute anhänge, dafs es sich aber mit in den Körper gebrachten Giften gerade umgekehrt verhalte.

Chronische Exantheme schienen aber nicht durch die Transfusion übertragen zu werden. Einer jungen Katze spritzte ich nach vorangegangener geringer Blutentziehung Blut aus dem Herzen einer alten, ganz mit einem leprösen Ausschlage bedeckten, fast kahlen Katze, welche durch eine geringe Menge Taubenblut eben getödtet worden war, in die Jugularvene. Bald darauf wurden Herzschlag und Athem beschleunigt, es trat grosse Unruhe ein, das Thier sperrte das Maul weit auf, und stiefs jämmerliche Klageöne aus. Nach einer halben Minute beruhigte sich das Kätzchen wieder, schien jedoch in der sechsten Minute an grosser Hinfälligkeit zu leiden; die Pu-



pillen blieben aber während der Einspritzung stark erweitert. Nachdem ich die Vene unterbunden und die Wunde vereinigt hatte, setzte ich das Thier in Freiheit, es war nun wieder ganz munter, lief umher und trank mit Appetit Milch. Ein halbes Jahr blieb das Thier unter meiner Beobachtung; doch zeigte sich keine Spur von Exanthem oder einer andern Krankheit; es erlag erst einer Drachme Hühnerblut binnen einigen Minuten. — Es ist auffallend, daß sich die Lepra hier nicht mittheilte, da dieselbe sonst sehr leicht ansteckt, auch alle anderen Katzen in der Nachbarschaft von diesem Thiere angesteckt waren. Sollte etwa das dem Katzenblute beigemischte Vogelblut den Ansteckungsstoff neutralisirt haben? Ich glaube es nicht! Oder sollte derselbe in der Blutmasse der inneren Organe latent geworden seyn, und nur den Gefäßen der Haut, dem primär erkrankten Organe inwohnen? Ich machte daher einen andern Versuch: ich sammelte das Blut, welches ich aus Scarificationswunden einer andern leprösen Katze an Stellen, wo keine Borken waren, gewonnen hatte, und injicirte dies erst einer und nach mehreren Tagen noch mehreren jüngeren und älteren Katzen. Zufälle traten bei der Operation gar nicht ein, da hier kein Vogelblut mit im Spiele war; doch keines der Thiere bekam die Lepra, obgleich sie mehrere Monate unter meinen Augen lebten, und erst dann an dem Blute feindlicher Thiere, als dem der Hunde, Schweine, Vögel und Fische, starben.

Was meine übrigen, zum Theil schon von mir bekannt gemachten Transfusionen betrifft, besonders die Versuche bei Thieren verschiedener Klassen auf einander, so verweise ich auf meinen Aufsatz über die Transfusion <sup>1)</sup>.

Ueberblicken wir nun die ganze Reihe der sowohl an Thieren als an Menschen unternommenen Transfusionen, so ergeben sich daraus folgende Resultate, wie sie der geistvolle Burdach in seiner unsterblichen großen Physiologie aufgestellt hat. Wenn ich mir hierin früher schon etwas vorgriff, so waren dieses nur Resumés aus meinen eigenen Experimenten.

Nur das Blut ist im Stande, das Leben nach Verblutungen

---

1) Rust's Magazin, Bd. XXX. 1830.



zurückzurufen, andere Flüssigkeiten und selbst thierische vermögen dies nicht. Laues Wasser hat nach Dumas und Prevost keine wiederbelebende Kraft; ich möchte nach meinen Beobachtungen hinzufügen, daß der Tod dadurch noch mehr beschleunigt werde. Rosa sah einen Hammel durch warme Milch auf einige Augenblicke wiederbelebt werden, dagegen erregte Milch nach vielen Experimenten Anderer in größeren Quantitäten infundirt den Tod. Durch laues Serum konnte ich, wie oben angeführt, nicht wieder beleben; Rosa sah danach eine schwache Wiederbelebung. Aufgelöster Faserstoff brachte, wie ich versuchte, keine Wiederbelebung zu Stande; aber Cruor, mit Wasser gemischt, wirkte, wie ich sah, gerade wie vollständiges Blut.

Arteriellcs Blut ist eigentlich nur geeignet, das schlummernde Leben wieder aufzuwecken, venöses Blut ins Gehirn geleitet bringt schon nach Bichat Sopor hervor. Wenn nun aber durch Ueberleitung von venösem Blute das Leben erhalten wird, so geschieht dies wohl nur, indem das Athmen sogleich angeregt und das übergeleitete venöse Blut oxydirt wird. Gewiß aber hat Burdach Recht, daß das fremde Blut nach Verblutungen als momentaner Reiz wirke und die verschiedenen Functionen wieder belebe, so daß es selbst durch die verschiedenen Secretionen bald umgewandelt, oder ausgeschieden, zugleich aber eigenes neues Blut gebildet werde.

Für die belebende Wirkung des arteriellen Blutes ist des großen Alexander von Humboldt's Erfahrung, daß matt pulsirende Froschherzen, in arterielles Blut getaucht, wieder lebhafter und häufiger zu pulsiren anfangen, während dies beim Eintauchen in venöses Blut nicht geschah. Wenn Nyssen gegen Bichat behauptete, Thiere, denen Letzterer venöses Blut in die Carotiden injicirt, wären nicht an dem schwarzen Blute, sondern nur in Folge der gewaltsamen Einspritzung in das Gehirn gestorben, so kann ich dieses nach mehreren meiner Versuche dahin berichtigen, daß Thiere in dumpfe Betäubung verfielen, wenn ich venöses Blut durch die Carotiden sehr sanft in das Gehirn spritzte, worauf die Thiere sich bald vollkommen wieder erholten. Der Tod trat aber schnell unter apoplectischen Erscheinungen, als plötz-



liches Niederstürzen immer nach der gesunden Seite, starres Aufsperrn der Augen, Oeffnen des Maules, turbulentem Herz- und Pulsschlag, starrkrampfähnlichen Streckungen des Körpers, oder Zuckungen u. s. w., ein, wenn die Injection mit Gewalt vollführt wurde. Bei diesen Versuchen hatte ich besonders die Absicht, zu ermitteln, ob bei diesem künstlichen Schlagfluß sich keine Blut-Extravasate im Gehirn bildeten, oder dasselbe nicht mindestens an der entsprechenden Seite stark mit Blut überfüllt sey; doch fand sich von alledem nie eine Spur, auch wenn ich eine große Menge Blut sehr gewaltsam injicirt hatte, ja selbst dann nicht, wenn ich die Einspritzung in die Jugularvene, gegen den Blutstrom an, machte. Bei dieser letzteren Injection waren die Zufälle mehr die einer dumpfen Betäubung, bei der in die Carotis mehr mit Krampf gepaart. Diese Versuche wurden nur einige Male bei Hunden gemacht, bei zum Schlachten bestimmten Schafen dagegen sehr häufig, immer mit den angegebenen Zufällen.

Wir haben also gesehen, daß gleichartiges Blut im Stande ist, das Leben nach Verblutungen zurückzurufen; auch fortwährendes Ernährtwerden ist durch die Transfusion zu bewirken. Man hat Thiere längere Zeit bloß durch transfundirtes Blut ernährt, und wenn dessen ungeachtet später der Tod eintrat, so ist dieser größtentheils nur auf Rechnung der wiederholten Verwundung, Entzündung und Eiterung der Venen zu schieben. So ernährte Blundel einen Hund drei Wochen lang durch die wiederholte Transfusion, in welcher Zeit derselbe 84 Unzen Blut erhielt; nur Wasser wurde dem Thiere dabei gegeben.

Daß aber die Transfusion nicht immer ein untrügliches Mittel sey, das gesunkene Leben wieder anzufachen, beweisen zahllose Erfahrungen, indem das Leben entweder schon dem völligen Erlöschen zu nahe, oder wirklich schon erloschen war, oder weil der Tod durch die Unzweckmäßigkeit der Operation selbst herbeigeführt wurde. Daß es aber nicht dergleichen Quantität Blut, sondern oft nur des sechsten Theils des verlorenen bedarf, um das Leben wieder anzufachen, zeigen die meisten der vorhandenen Versuche, da in der Regel weniger Blut transfundirt wurde als abgelassen



worden. So sah ich öfter Thiere nach Blutverlusten von 10 — 12 Unzen asphyctisch daliegen, und belebte dieselben wieder durch 2 bis 3 Unzen.

Im Allgemeinen taugt, wie bemerkt, nur gleichartiges Blut zum Ersatz des verloren gegangenen, wogegen fremdartiges zwar wieder belebt, aber in der Regel den Tod zur Folge hat. Dennoch sprechen eine Menge der oben angeführten Beispiele dafür, daß eine grössere Menge fremdartigen Blutes ertragen wurde; fleischfressende Thiere lebten mit dem Blute von pflanzenfressenden in ihren Adern fort, und umgekehrt, und Menschen ertrugen selbst Schafsblut. Man erinnere sich an Denis und Lower's Transfusionen.

Es scheinen mir aber alle älteren Versuche, wo Thiere durch fremdartiges Blut nicht allein wieder belebt, sondern auch erhalten wurden, zweifelhaft, da alle Neuere immer den Tod danach eintreten sahen. Scheel's Hund starb nach Pferdeblut noch an demselben Tage. Blundel sah alle Hunde, welche er durch Menschenblut wieder erweckte, spätestens bis zum sechsten Tage sterben, Leacock sah dasselbe bei Hunden, welchen Schafblut eingespritzt worden war, und auch ich beobachtete in einer bedeutenden Anzahl von Versuchen immer den Tod nach einer etwas grösseren Menge fremdartigen Blutes. Nervöser Zustand mit kleinem, schnellem, oft aussetzendem Pulse, verminderte Wärme, schleimige, bisweilen blutige Durchfälle, und besonders wässerige Ausschwitzungen auf den serösen Häuten, wenn auch die eine oder die andere der angeführten Erscheinungen fehlte, war allemal die Folge einer etwas grösseren Einspritzung von fremdartigem Blute.

Die Transfusion einer oft sehr geringen Menge Blutes hat, wie ebenfalls schon oben im Allgemeinen bemerkt, bei Individuen verschiedener Klassen immer den Tod zur Folge. Alle Vögel sterben unter den heftigsten Nervenzufällen vom Blute der Säugethiere und kaltblütigen Thiere, Krähen, Tauben, Hühner, Enten, Gänse, Störche. Am tödtendsten für diese Thiere fand ich Schweineblut, von dem einige Tropfen hinreichend waren, eine Taube zu tödten; Schildkröten-, Frosch- und Fischblut hatte diese schädliche Wirkung in einem etwas schwächeren Grade. Dumas und Prevost sahen Vö-



gel ebenfalls unter Krämpfen nach Säugethierblut sterben. Auch Säugethiere starben von Vogelblut und dem Blute kaltblütiger Thiere. Gaspard beobachtete den Tod eines Hasen nach 2 Unzen Schneckenblut; doch ist zu bemerken, daß Hasen und Kaninchen oft schon nach einer sehr kleinen Verletzung sterben. Eine Katze bekam schon nach einer geringen Menge Schildkrötenblut, welches ich ihr eingespritzt hatte, gefährliche Zufälle, doch blieb sie am Leben, war aber lange siech. Schildkröten sah Rosa nach Kalbsblut sterben, wie wohl nicht zu verwundern, da dasselbe in den Adern gerinnen mußte. Nach Dumas und Prevost sind die Zufälle nach der Transfusion um so gefährlicher, je verschiedener die Form der Blutkügelchen ist, daher zwischen Säugethieren und Vögeln; die erstern haben runde, die letztern ovale Kügelchen.

Ich wende mich jetzt wieder zur Infusion. So groß auch die Menge des vorhandenen Materials ist, so reich wir an Experimenten, welche mit den verschiedenartigsten Substanzen bei Thieren angestellt worden, sind, so unterließ ich es dennoch nicht, auch diesen Gegenstand neuen Untersuchungen zu unterwerfen. Die Beschreibung aller einzelnen von mir angestellten Versuche würde allein einen ganzen Band einnehmen. Hier beschränke ich mich nur auf eine kurze Relation einiger zum Theil noch nicht zur Infusion benutzten Stoffe, da ich in Bezug auf die Resultate nach der Infusion bekannter, oft geprüfter Stoffe eben keine ganz ungewöhnlichen Erscheinungen beobachtet habe. Einspritzungen thierischer Stoffe, der verdünnten Galle, des Urins verschiedener pflanzenfressender und fleischfressender Thiere brachten immer die gefährlichsten Zufälle hervor. Gelbsucht entstand nach der Infusion der Galle in keinem Fall. Große Athmungsbeschwerden, Angst, Uebelkeit, blutige Stuhlgänge, traten fast immer danach ein. Auf letztere folgte entweder bald Genesung oder Tod. Der Urin wirkte besonders auf die Lungen; er machte große Angst und Herzklopfen, selten Diarrhoe, starken Husten, Schweiß und vermehrte Urinabsonderung. Die Zufälle waren um so heftiger, je dunkler und je gesättigter derselbe war.

Das Narcotin, welches ich bei Hunden in mehreren Fällen



prüfte, brachte schon zu einem Gran die fürchterlichsten Zufälle hervor. Unmittelbar nach der Einspritzung der Flüssigkeit schrieen die Thiere laut auf, reckten dann den Hals, dann den Rumpf und die hintern Extremitäten, welche zusammen eine gerade Linie bildeten. Die Vorderfüsse bewegten sich dagegen zitternd, und standen im rechten Winkel vom Rumpfe ab. Der Herz- und Pulsschlag war beschleunigt, so auch das Athmen, und das schäumende Maul weit geöffnet. Einige Thiere blieben wie erstarrt stehen, andere fielen dann auf die Erde. Der Bulbus war gewöhnlich von den Augenlidern bedeckt; hob man das obere in die Höhe, so erschien die ganze Conjunctiva sogleich wie bei einer heftigen rheumatischen Augenentzündung injicirt. Die Pupille blieb in starrer Erweiterung. Nach mehreren Minuten wurde bisweilen ein wässriger Urin gelassen und Excremente entleert. Unmittelbar darauf liefs der starrkrampfartige Zustand nach, die Extremitäten wurden welk und ein todesähnlicher Schlaf überfiel die Thiere. Durch starkes Rütteln liefsen sie sich etwas erwecken, versanken aber sogleich wieder in den Schlaf. Die Haut war gegen das Stechen mit einer Nadel sehr empfindlich und zuckte. Nach 2, 3 bis 4 Stunden wurden die Thiere gemeinhin wieder wach, doch war die Erschöpfung so grofs, dafs sie kaum auf den Beinen stehen konnten, und auch noch mehrere Tage nachher dauerte eine grofse Mattigkeit fort. Wenn ich den Thieren sogleich nach dem Eintritte der ersten heftigen Zufälle Blut aus einer Halsvene abliefs, und ihnen öfter kaltes Wasser über den Kopf stürzte, so waren die Erscheinungen um vieles geringer, und es kehrte die Wiederherstellung noch an dem nämlichen Tage zurück. Trat der Tod nach der Infusion ein, so erfolgte dieser immer in dem ersten heftigen Stadio einige Minuten nach der Injection unter tonischen und clonischen Krämpfen; war aber die erste Attaque des Mittels durch Natur oder Kunst (Aderlafs, Begiefsen mit kaltem Wasser) überwunden worden, so habe ich später keine Thiere mehr sterben gesehen. Auf Katzen wirkte das Mittel fast noch stärker als auf Hunde. Die Section zeigte eine Ueberfüllung des grofsen Gehirns mit schwarzem flüssigen Blute; verhältnismäfsig noch blutreicher schien das kleine Gehirn zu seyn. Bis-



weilen fanden sich auch blutige Extravasate auf oder unter dem Gehirn; hier fanden sich auch seröse Ausschwitzungen, in der Masse des Gehirns aber keine blutige Ergießungen, und in den Höhlen kein Wasser. An den Lungen war keine Veränderung zu entdecken, das Herz war welk und enthielt geronnenes Blut; sämmtliche Unterleibseingeweide waren weißgelb und blutleer. Vögel, z. B. Hühner, Tauben u. s. w., starben schon nach  $\frac{1}{6}$  Gran infundirter Narcotinauflösung unter den fürchterlichsten Zuckungen. Bei einem jungen Huhn, welches auf diese Weise getödtet und dann nach 5 Minuten geöffnet worden war, sah ich noch nach Unterbindung der Armgefäße und Wegnahme des Brustbeines den fortdauernden Umlauf des Blutes, deutlicher als ich denselben je bei einer Vivisection beobachtet habe. Der Sectionsbefund der Vögel unterschied sich im Wesentlichsten dadurch von der bei Säugethieren, daß bei ihnen gerade umgekehrt das Gehirn nicht, wohl aber die Unterleibseingeweide stark mit Blut überfüllt waren. Es scheint demnach, daß das Narcotin bei Säugethieren weniger als das Opium auf das große Gehirn, sondern mehr auf das Cerebellum, die Medulla oblongata und das Rückenmark wirke, wofür sowohl jene krampfhaften Erscheinungen als auch der Sectionsbefund sprechen. Bei Vögeln zeigten sich dagegen fast nur Zufälle des ergriffenen Rückenmarkes; das Mittel scheint im Ganzen in der Mitte zwischen dem Opium und dem Strychnin zu stehen. Das Narcotin äußert auch noch seine Wirkung, wenn es infundirt worden und schon durch den Kreislauf eines Thieres hindurchgegangen, wenn man dessen Blut einem andern eingespritzt. Spritzte ich Säugethieren das Blut anderer Säugethiere der nämlichen Species, welche durch Narcotin getödtet waren, ein, so erfolgte ein bald mehr bald minder soporöser Zustand; waren die Thiere verschiedener Klassen, so hob die Wirkung des Narcotins nicht die specifische Wirkung des fremden Blutes auf, sondern beide bestanden neben einander. Hierüber hatte ich durch diese Versuche Aufschluß zu erhalten gewünscht. Das Brom zeigte in seiner Wirkung Aehnlichkeit mit dem Chlor; 10, 12 bis 15 Tropfen einer Bromauflösung, Hunden und Katzen infundirt, brachten schon nach wenigen Secunden die entsetzlich-



sten Zufälle hervor, plötzliches Geschrei, und gänzlicher Collapsus, blaue Färbung der Schleimhaut der Nase und des Maules, einzelne Klagetöne, Erweiterung der Pupille; entweder trat bald Genesung ein, oder es erfolgte der Tod im Anfalle. Die meisten Zufälle bezogen sich auf die Lungen, der Athem roch nach Brom, und gerade die Thiere, welche am stärksten ausathmeten, wurden wieder gesund. Als Zeichen der Besserung bemerkte ich besonders, daß die blaue Zunge und die innere Nase allmählig wieder roth wurden. Sehr sensible Thiere, z. B. Kaninchen, starben unmittelbar nach der Infusion unter Zuckungen. Bei der Section fand sich das Blut von violetter Farbe, die Lungen lebhaft geröthet und stellenweise rostfarbene Flecken darin. Alle meine übrigen Infusionsversuche werde ich im vierten Bande meiner Fortsetzung des Scheel'schen Werkes zur öffentlichen Kenntniss bringen.

Wenden wir uns jetzt zu dem Resumé, so wird es uns schwer fallen, aus dem großen Schatze des Materials zu bestimmten Resultaten zu gelangen. Ich folge auch hier meinem großen Lehrer Burdach. Derselbe theilt sehr richtig ihre Wirkungen in solche, die der Infusion überhaupt angehören, solche, die der individuellen und momentanen Lebensstimmung anheimfallen, und solche, die auf einer specifischen Beziehung der fremden Substanz zu einer bestimmten Richtung des Lebens beruhen. Die differenten Stoffe wirken zuerst eben so wie die indifferenten, wenn sie in den Kreislauf gebracht werden. Auf die Infusion jeder Substanz ohne Ausnahme folgt zuerst langsamer, dann schneller und unregelmäßiger Herzschlag, dann Erweiterung und Verengerung der Pupille, hierauf Athmungsbeschwerden. Bald setzte der Athem aus, bald wurde er keuchend, und es traten selbst Erstickungszufälle ein. Diese Zufälle wurden vornehmlich nach Infusionen verschiedener Gasarten, als von Kohlenoxydgas, reinem kohlenhaltigen, Wasserstoffgas, Stickstoffoxydulgas, Ammoniumgas, Chlorgas, Schwefelsäure, Kleesäure, Weinsteinssäure, Essig, Phosphor, Ammonium, Campher, Terpenthinöl, Crotonöl, Cicuta, Opium, Hefen, Brom, Narcotica, faulender thierischer Substanzen in flüssiger Form, Urin, Galläpfel, Tinte, Tinctura Ferri, Aurum muriaticum, Argentum nitri-



nitricum, salpetersaurem Wismuth, salzsaurem Quecksilber, weinsteinsaurem Spießglanz, salzsaurem Zinn, schwefelsaurem Zink, essigsäurem Kupfer und mehreren anderen Stoffen. In anderen Fällen wurde nur Beschleunigung des Athmens hervorgebracht, von Stickstoffgas, Stickgas und fauliger Luft, Salpetersäure, salzsaurem Golde, salpetersaurem Silber, Salpeter, Salmiak, Weingeist, Aether, Canthariden, Sennesblättern, Opium, Stechapfel, Giftlattich und Blausäure. Langsames Athmen und langsamer Puls wurde bisweilen durch Sauerstoffgas, Stickgas, Salzsäure und Schwefelsäure bewirkt. Entzündung der Lunge beobachtete man nach salzsaurem Quecksilber, Aether, fauligem Fleischwasser, Schierling, Campher, Terpenthinöl und vielen anderen Substanzen. Mit Blut überfüllt, dunkel gefärbt, nicht knisternd und fast hepatisirt fand man die Lungen nach salzsaurem Golde, salzsaurem Zinn, salpetersaurem Silber und Wismuth, essigsäurem Blei und Kupfer, weinsteinsaurem Spießglanz, Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphor, Canthariden, Opium, Hyoscyamus, Stramonium, Digitalis. Geronnenes Blut in den Lungen fand sich nach der Infusion von essigsäurem Blei, Schwefelsäure, Salzsäure, Weingeist, Drachenblut, Kirschlorbeerwasser und Viperngift; Blutergießung nach essigsäurem Blei, Crotonöl, Hefen und fauligem Blute. Ausdehnung des rechten Herzens fand man nach Einspritzungen von Stickgas, Stickstoffoxydulgas, kohlenaurem Gas, Wasserstoffgas, essigsäurem Blei, Aether, Drachenblut, Cicuta, China; schwarzes Blut im linken Herzen und der Aorta nach Sauerstoffgas, Stickstoffoxydulgas, salzsaurem Golde und Zinn, salpetersaurem Silber und Wismuth, Schwefelsäure, Salpetersäure, Aetzkali, Ammonium, salzsaurem Baryt und Phosphor. Jeder fremdartige Stoff, welcher dem Blute beigemischt wird, auch wenn er völlig indifferent ist, bewirkt eine abnorme Reizung des Herzens und der Lunge; der Puls wird erst langsam, dann schnell und unregelmäßig. Bloßes Wasser vermehrt schon den Pulsschlag, dasselbe geschieht durch Milch, Oel, schleimige Substanzen jedweder Art; der Pulsschlag wird bald kleiner, schneller, bald härter, unregelmäßiger. Sennaufguß, Guajacdecoct, Brechweinstein, Campher, Opium, Brom, Narcotin und die meisten anderen Substanzen brachten entweder durch positive Wirkung oder unschick-



liche dickliche Form zuerst Unruhe, Angst, unregelmäßigen Puls, Fieber und Schweiß hervor. Manche andere Symptome hält Burdach nur für zufällig, wenn sie Theils mit der übrigen bekannten Wirkung einer Substanz nicht in Verbindung stehen, Theils durch ganz verschiedene Substanzen veranlaßt werden. Oft sind wieder die Erscheinungen nach der Infusion dieser oder jener Substanzen nur durch genaue Kenntniß ihrer nahen und entfernten Wirkung zu erklären. So bringt eine Veränderung des Blutes zuerst Störung des Athmens, dadurch eine Affection des Sensoriums, und diese wieder Störung der Muskelthätigkeit in der verschiedensten Richtung hervor. Letztere nun kann sich allein durch Zufälle äußern, ohne daß jene Affectionen, welche sie herbeiführten, bemerkbar sind. So kann auch wieder eine einzelne Muskelparthie nach ihrer momentanen Stimmung auf diese oder jene Weise ihre Affection äußern (Burdach). Wir stehen nur am Anfange der Erkenntniß der Wirkung der Mittel, wenn sie in das Blut gebracht werden, und Nichts ist leichter, als sich hier aus einzelnen Erscheinungen zu falschen Schlüssen fortreißen zu lassen. Wer nun also, wie Burdach sagt, aus Orfila's Beobachtung, wo ein Hund nach der Infusion von salpetersaurem Silber convulsivische Bewegungen des rechten Vorderfußes und wässerigen Ausfluß aus dem linken Nasenloche bekam, schließen wollte, das salpetersaure Silber wirke vorzugsweise auf den rechten Vorderfuß und das linke Nasenloch, der würde sich aus dem Kreise der verständigen Naturforschung verirren. Manches ist hier offenbar zufällig, weshalb? das wissen wir noch nicht. Dasselbe Mittel in den Magen gebracht, bringt gewöhnlich weit mehr immer wieder die nämlichen Erscheinungen hervor, in die Gefäße dagegen häufig ganz verschiedene. Wie kam es z. B. daß von den Hunden, denen Lanzoni Zimmtwasser infundirte, der eine blind, taub, wüthend wurde und starb, der andere aber nur brach und genas? Jener behielt das Mittel wohl bei sich, dieser wurde es wieder los und blieb dadurch am Leben. Manche sahen nach narcotischen Mitteln, z. B. dem Opium etc., nur Affection des Magens, als Würgen, aber keine Narcosis. Die verschiedenartigsten Substanzen erregten bisweilen Erbrechen, z. B. Wasser, Ammonium, Schwe-



felsäure, Sennesblätter, Cantharidentinctur, Bilsenkraut, Giftlattich, Stechapfel, Fingerhut u. s. w., weshalb es Burdach zweideutig erscheint, ob Brechweinstein und andere metallische Salze diese Wirkung vermöge ihrer specifischen Kraft hervorbrachten. Hiergegen möchte ich mir zu erinnern erlauben, daß das Erbrechen nach jenen Mitteln nur zufällig, nach diesem aber constant ist.

Für sehr zweideutig hält Burdach die Koth- und Urinausleerungen, die bei jedem geängstigten Thiere zu erfolgen pflegen. Unter der Operation eingetreten, sind sie meiner Meinung nach nur Folge des Affectes, später aber häufig Hülfen der Natur, sich des fremden Stoffes zu entledigen, oder die Diarrhoe eine Colliquation, worauf der Tod eintritt. Die verschiedensten Substanzen wirken ferner auf Muskeln und Nerven. Luft bewirkte nach Nysten Zittern, Convulsionen oder Starrkrampf; wiederholte Injectionen bringen aber den Tod ohne Krampf hervor. Indifferenten Substanzen, als Wasser, Oel, Gummi, verursachten bald Schwäche, bald Convulsionen. Metallsalze und narcotische Substanzen brachten dagegen wieder Krämpfe, Säuren und Gerbestoff, welche zunächst nur das Blut veränderten, Starrkrampf hervor u. s. w. Das Geschrei der Thiere, eine gewöhnliche Erscheinung bei der Infusion, ist nur der allgemeinste Ausdruck des unangenehmen Afficirtwerdens, und kam bei der Infusion der verschiedenartigsten Substanzen vor. Schwindel trat ebenfalls, wie nach den mildesten, so nach den positivsten Mitteln ein. Erbrechen wurde vorzugsweise durch Brechweinstein, Abkochung von Ipecacuanha, und schwefelsaures Zink erregt; salpetersaures Silber, salzsaures Quecksilber, Opium, Schierling, faulige thierische Flüssigkeiten brachten Darmentzündungen hervor. Essigsaures Blei unterdrückte die Darmausleerungen, Canthariden bewirkten bisweilen Entzündung der Blase, salzsaures Quecksilber erregte Speichelfluß. Opium äußerte die verschiedenartigsten Wirkungen, bald höchste Exaltation des ganzen Nervensystems und dann völlige Abstumpfung.

A. Von der Transfusion (Ars s. Chirurgia transfusoria) und den verschiedenen Methoden derselben.

Die Ueberleitung des Blutes von einem Individuo in das



andere kann im Allgemeinen auf zweierlei Weise geschehen: entweder unmittelbar, indem das Blut aus den Arterien eines Individuums mittelst einer Verbindungsröhre in die Vene des anderen übergeleitet wird, oder mittelbar, indem abgelassenes Blut durch Pumpen oder Spritzen einem andern Individuo zugeführt wird. Jenes ist also die unmittelbare, dieses die mittelbare Transfusion.

Beide Operationsmethoden sind, wiewohl in der Hauptsache immer dieselben, doch verschiedenen Abweichungen unterworfen.

I. Von der unmittelbaren Transfusion. Die meisten Experimentatoren über die Transfusion stimmen darin mit einander überein, daß die Ueberleitung des Blutes unmittelbar aus der Arterie eines Thieres in eine Vene eines andern Individuums geschehen müsse, indem eine Röhre beide Gefäße mit einander verbinde. Diese von den Erfindern der Transfusion Denys und Emmerez angegebene Operationsmethode übten ihre Nachfolger mit unwesentlichen Abänderungen aus. Man hielt nämlich diesen unmittelbaren Uebertritt des Blutes zur Erhaltung seiner Vitalität für absolut nothwendig, und glaubte, daß dasselbe durch die kürzeste Berührung mit der atmosphärischen Luft die Lebenskräftigkeit verliere. Außerdem lag es auch sehr nahe, die Pulsationen des Herzens als die natürlichste Propulsivkraft für das überzuleitende Blut anzusehen. Man muß gestehen, daß diese Transfusionsmethode der Idee nach die richtigste ist, und daß das Blut, wie bemerkt, auf geradem kurzem Wege von Gefäß zu Gefäß, von Leib zu Leib gelange, daß das lebendige Herz es fortstößt, daß es mit der Luft gar nicht in Berührung kommt, daß es nichts von seinem Leben aushaucht, und nicht erkaltet.

Bei näherer Betrachtung und durch Erfahrung erworbener Kenntniß dieser Methode verliert dieselbe sowohl in Bezug auf die Experimentalphysiologie, als auch auf Therapie, einen großen Theil ihres Werthes. Zuerst ist das Experiment, besonders bei kleineren Thieren, auf diese Weise unendlich schwierig, da zwei gemartete Thiere sich zur wechselseitigen Unruhe außerordentlich aufregen, so daß die Verbindungsröhre verrückt wird und dem Gefäße entgleitet.



Dann gehört immer wenigstens ein ziemlich großes Thier dazu, welches das Blut hergiebt, dessen Carotis oder Schenkel-Arterie also so weit ist, um die Einführung einer ansehnlichen Canüle zuzulassen, durch welche der Blutstrom ohne zu stocken hindurchgehen kann. Die Aufnahme der Röhre in die Vene des empfangenden Individuums ist auch bei einer ziemlichen Weite der ersteren und verhältnißmäßigen Kleinheit der Vene keinen Schwierigkeiten unterworfen, da die nachgiebigen Häute der Vene eine bedeutende Ausdehnung ertragen. Von einer unmittelbaren Transfusion vom Menschen zu Menschen kann nun gar nicht die Rede seyn, da man doch hier nicht etwa dem einen eine Arterie bloß- und herauslegen, und dem anderen das Blut daraus überführen würde. Doch giebt es nichts in der Welt so Unbesonnenes und Verkehrtes, was nicht einmal schon vorgeschlagen wäre, und sollte es auch erst in unseren Zeiten geschehen seyn. So rath Ashwell, ein Beschützer der Transfusion, bei Mutterblutflüssen Blut aus der Radialarterie eines Menschen in die Vene der Wöchnerin überzuleiten! doch würde sich schwerlich Jemand finden, der diese Operation machen, noch, vielleicht der Mann der Kranken ausgenommen, an sich machen lassen möchte, wenn ihm die Sache auseinander gesetzt worden wäre; davon gar nicht einmal zu reden, daß das Blut durch eine so enge Röhre, wie die Speichenarterie aufzunehmen im Stande wäre, wenig oder gar nicht fließen würde.

Sehr schwer ist die Bestimmung der Menge des aus einem Thiere in das andere überzuleitenden Blutes. Sie geschieht, indem man aus der bloßgelegten, geöffneten und mit einer Röhre in Verbindung gebrachten Arterie Blut in ein Gefäß strömen läßt, und nun untersucht, wie viel Unzen etwa in einer Minute ausströmen. Hat man dies gefunden, so bringt man die Röhre mit der, welche in der Vene des anderen Thieres befindlich ist, in Verbindung, und berechnet dann, wie viel Blut in 4, 5, 6 oder noch mehreren Minuten überfließe. So sicher und zweckmäßig diese Art der Blutberechnung auch scheint, so unzuverlässig ist sie dennoch. Man kann nämlich bei einer festen Röhre durchaus nicht wissen, ob das Blut durch dieselbe ströme oder nicht; man



bildet sich ein, an dem Thiere allerlei Erscheinungen wahrzunehmen, und zeichnet auf, nach so viel Unzen Unruhe, starke Bewegung, nach so viel Unzen tiefes ängstliches Athmen etc. etc., und das Thier bekommt doch gar kein Blut, weil dasselbe sogleich in den Röhren stockte. Sind diese nämlich nicht sehr weit, wenigstens von der Dicke eines mässigen Gänsefederkiels, so gerinnt die ganze Blutsäule sogleich; ja selbst bei noch dickeren Canülen geschieht dies auch nach einiger Zeit, indem sich aus dem durchströmenden Blute einiger Faserstoff niederschlägt, an die Wände der Röhre anhängt, ihre Capacität immer mehr verringert, und zuletzt gar kein Blut mehr durchläßt. Dies sind Beobachtungen, welche ich aus der Erfahrung entnommen habe. Natürlich muß diese Art der Berechnung des zu transfundirenden Blutes zu ganz falschen Resultaten führen, und ich halte mich für überzeugt, daß in vielen Fällen, wo Thieren fast die ganze Blutmasse mit fremdartigem Blute umgetauscht seyn sollte, eben so da, wo nach Transfusionen bei Menschen mit Thierblut keine lebensgefährliche Zufälle eintraten, eine Täuschung obwaltete, und wenig von dem fremden Blute in ihren Kreislauf gelangte. Entscheidend für das Ueberströmen allein ist auch nicht die Pulsation in der Vene, welche das Blut empfängt, wiewohl es noch das sicherste Zeichen ist; doch ist sie gewöhnlich so schwach, daß man sie nur bei dem Ueberströmen aus einer sehr starken Arterie wahrnimmt. Ein anderes Hülszeichen bei Menschen ist das Gefühl von einer aufsteigenden Wärme im Arm, welches mehrere der Patienten empfanden; doch kann auch dieses, wenn man dasselbe den Kranken abfragt, auf Täuschung beruhen.

Ein anderes Verfahren, die Menge des übergeleiteten Blutes zu bestimmen, war das Wägen des Thieres, bei dem die Transfusion vorgenommen werden sollte. Man wog mit grosser Sorgfalt das Thier nicht allein vor, sondern auch nach der Operation, und bestimmte nach der Zunahme des Gewichtes die Menge des Blutes, welches dasselbe empfangen hatte. Damit nun gar alle Täuschung fern seyn sollte, wurde auch das Thier, welches das Blut hergab, vor und nach der Operation gewogen. Dies Verfahren ist offenbar das bei weitem sichrere, wenn man die unmittelbare Transfusion macht; nur



ist zu bedauern, daß man dasselbe nur bei kleineren Thieren, und auch bei diesen nicht ohne einige Umstände und Schwierigkeiten anwenden kann.

Die Röhren, deren man sich zur unmittelbaren Transfusion bediente, waren gewöhnlich aus Metall gemacht und daher undurchsichtig; nun glaubten aber Einige etwas Großes erfunden zu haben, wenn sie sich außer der beiden kurzen, in die Gefäße einzuführenden Canülen zur Ueberleitungsröhre eines engen Glascylinders bedienten. Durch das Glas, meinten sie, könne man sehen, ob das Blut fliesse oder stocke! als wenn man das sehen könnte! Ob durch eine Glasröhre Blut nach rechts oder nach links hin laufe, ist nicht wahrzunehmen; ja wenn Luftblasen mit ihm flössen, dann wäre es zu sehen. Ob es flüssig oder geronnen sey, das ist auch nicht zu unterscheiden. Von der Zerbrechlichkeit des Glases gar nicht zu reden, denn sie ist bekannt.

Anders verhält es sich mit elastischen Schläuchen, aus Wachstaffent oder feinem Leder bereitet, oder einer auspräparirten größeren Arterie eines anderen Thieres; durch die Wandungen eines solchen Schlauches hindurch kann man fühlen, ob das Blut durchströme oder darin stocke, man kann selbst einen solchen Schlauch pulsiren sehen. Den Fluß kann man noch dadurch befördern, daß man von Zeit zu Zeit die Röhre etwas streicht, um dadurch das Anhängen des Faserstoffes an die Wandungen zu verhindern.

Wenn ich nun vorhin bemerkte, daß es sehr zu entschuldigen sey, wenn man die lebendige Strömung des Arterienblutes in die Vene als das natürlichste Verfahren, und die Propulsivkraft des Herzens und der Arterie als die am wenigsten fremdartige zum Hineintreiben des Blutes in die Vene ansehe, so ist auch wieder hiermit ein bedeutender Nachtheil und oft selbst große Gefahr verbunden. Die Ueberströmung aus einer großen Arterie (denn nur eine solche ist, wie bemerkt, zum Hergeben des Bluts geeignet) in eine Vene, geschieht oft so übereilt und heftig, der Stoß der Blutwelle ist so stark und voll, daß oft nicht bloß eine tödtliche Ueberfüllung des rechten Herzens hervorgebracht, sondern auch das Herz selbst, wenn in die Vena jugularis transfundirt wird, durch das stoßweise Eindringen des Blutes auf eine



nachtheilige Weise gereizt wird. Zügeln läßt sich dieser rasche Ueberlauf des Blutes nicht, denn er hängt allein vom Herzen ab, und unterbrochen darf das Ueberfließen nicht werden, weil das Blut dann sogleich in der Röhre gerinnt.

Endlich können wir nur Arterienblut unmittelbar transfundiren, da die Venenströmung bei weitem nicht kräftig genug ist, um das Blut durch eine Röhre hindurch in die Vene eines anderen Individuums zu treiben. Es kommen auch solche Unwahrheiten in der Geschichte der Transfusion vor; doch haben Andere erzählt, daß sie dies vergebens versucht hätten, und auch ich habe mich durch mehrere Experimente dieser Art von der Unmöglichkeit überzeugt, Venenblut unmittelbar überzuleiten. Besonders ist hier auch noch in Erwägung zu ziehen, daß Arterienblut, den Venen und dem rechten Herzen fremdartig, manche uns zum Theil noch unbekannte, aber dem Leben Gefahr bringende Zufälle erregen muß.

#### Von den verschiedenen Operationsmethoden der unmittelbaren Transfusion.

Denys und Emmerez, welche zuerst die Transfusion bei Menschen unternahmen, bedienten sich dazu zweier silbernen, mehrere Zoll langen, leicht gekrümmten, in einander passenden, nach oben zu mit einem Knöpfchen versehenen Röhren, von denen die engere in der Arterie, die weitere in der Vene befestigt war; die Individuen wurden dann einander genähert, das untere Ende der ersteren Röhre wurde in die freie Oeffnung des Venenröhrchens hineingeschoben, und so lange darin gelassen, bis die gehörige Menge Blut übergeflossen war. Diese Methode wurde bis auf die späteren Zeiten von den meisten Experimentatoren befolgt.

King und Lower bedienten sich ähnlicher Canülen, welche durch eine Communicationsröhre von Federkielen mit einander verbunden waren.

Böhm bediente sich zur Communicationsröhre des Darms eines Huhnes, und beförderte den Durchgang des Blutes durch anhaltendes Streichen in der Richtung von dem das Blut hergebenden Thiere nach dem zu, welches dasselbe empfing.

Regner de Graaf empfiehlt ebenfalls, sich eines Vogel-darmes als Schlauch zu bedienen; er war der Erste, der



eine auspräparirte Arterie eines größeren Thieres, welche mit ihren beiden Enden um die Röhrchen gebunden war, anwendete. Ein kleinerer Seitenast dieser Arterie soll offen gelassen werden, damit einige Luftblasen, welche sich etwa in dem Schlauche befänden, dadurch entweichen könnten. Auch wird aus dem hervorspringenden Blutstrahl ersichtlich, ob das Blut auch gehörig durchströmt. Dieser Apparat ist offenbar der zweckmässigste und einfachste.

Es ist überflüssig, hier anzugeben, mit welchen kleinen Abänderungen dieser oder jener alte Arzt die Operation unternahm.

Eine besondere Erwähnung verdient hier nur noch der Transfusionsapparat, den von Gräfe angegeben hat, nicht, weil er zweckmässig ist, sondern weil er es nur zu seyn scheint, es aber keineswegs ist. Durch die künstliche Composition desselben sind offenbar mehrere Schriftsteller geblendet worden, so daß sie ihn seiner Zweckmässigkeit wegen rühmen. Der Apparat besteht aus einem mehrere Zoll weiten Glaszylinder, dem Reservoir von lauem Wasser, durch welchen eine gläserne Communicationsröhre läuft, an deren Enden die Canülen befestigt sind. Dies ist nun die allgemeine Uebersicht des Apparates. Dieser Glaszylinder wird mit Wasser von 29 Grad Reaum. gefüllt, damit das Blut in der Communicationsröhre nicht erkalte, und damit man das Sinken der Temperatur sogleich wahrnehme, ist in dem Cylinder ein kleiner Thermometer angebracht; das kälter gewordene Wasser kann durch einen kleinen Hahn abgelassen und erneuert werden, zu welchem Ende ein Gefäß mit lauem Wasser und ein anderer Thermometer bei der Hand seyn müssen. Die Communicationsröhre, welche durch den gläsernen Cylinder hinläuft, ist also, wie bemerkt, ebenfalls von Glas; zwischen ihren beiden Enden und den metallenen, unten geknüpften, leicht gekrümmten Canülen, welche in die Gefäße gesteckt werden, ist ein kurzes elastisches Rohr angebracht, damit der Apparat einige Nachgiebigkeit bekomme, weil die Glasröhre leicht abbrechen würde, wenn die metallenen Röhrchen unmittelbar an ihr befestigt wären. Die eine Canüle wird dann in der Arterie, die andere in der Vene des anderen Individuums mittelst Ligaturen befestigt. v. Gräfe



öffnet die Arterien nur durch eine Längenspalte; dadurch wird aber der Blutstrom genirt. Nach Beendigung der Operation wird die Arterie oberhalb und unterhalb der Wunde unterbunden. Dieser Apparat hat den Fehler, daß das Blut einen sehr langen Weg durch eine gläserne, zwei flexible und vier metallene Röhren zurückzulegen hat, daß die Canülen zu eng sind, und endlich, daß man, wie bemerkt, nicht unterscheiden kann, ob das Blut durch eine Glasröhre fließe, oder nicht. Die Handhabung des Apparates hat vor einem einfachen Nichts voraus.

Von allen schon in früheren Zeiten vorgeschlagenen Apparaten zur unmittelbaren Transfusion verdient indessen der den Vorzug, wo die auspräparirte Arterie eines Thieres an ihren beiden Enden mit zwei Zoll langen, leicht gekrümmten Röhren versehen ist. Schon Schmidt empfahl diesen, und rieth, einen Seitenast offen zu lassen, damit die etwa in ihm enthaltene Luft daraus einen Ausweg nehmen könne. Doch ist es wohl besser, Seitenäste zu unterbinden. Dieses Apparates bediene ich mich zur unmittelbaren Transfusion bei Thieren. Da ich annehme, daß die unmittelbare Transfusion nie mehr bei Menschen, sondern nur bei Thieren Behufs physiologischer Untersuchungen angestellt werden wird, so will ich die Operation, nur diese im Auge habend, beschreiben. Es ist hier eine gute Gelegenheit, ein Paar Worte über physiologische Experimente bei Thieren, insbesondere über die Transfusionen, zu bemerken. „Sit immisericors“ ist oft die einzige Eigenschaft zu blutigen Versuchen. Das henkerartig gepackte Thier wird an den Tisch geknebelt, und duldet mehr durch die plumpe Behandlung, als durch die beigebrachte Wunde; ein ausgebrochenes stumpfes Messer, eine kneipende Scheere scheinen dem Versucher oft gut genug für ein Thier. Mit roher Hand wird nun oft die Operation vollführt, dabei Alles genau beachtet und aufgezeichnet, aber nicht bedacht, daß viele der Zufälle auf Rechnung der unnützen Mißhandlung zu setzen sind. Bevor man etwas mit Thieren, z. B. bei Hunden, unternimmt — ganz besonders gilt dies bei der Transfusion —, mache man sie zu- traulich, nöthige sie zum Hinlegen, und besänftige sie auf alle Weise, kratze den Hals und die Ohren, und beginne



dann, die Haare am Halse in der Gegend der Jugularvene mit der Scheere abzuschneiden. Dann seife man die Stelle ein, und rasire sie sorgfältig ab. Dasselbe geschieht bei dem zweiten Thiere. Hat man es aber mit einem gar bösen, misstrauischen Thiere zu thun, so lege man eine Bindentour um die Nase, und knüpfe die Enden im Nacken zusammen; das macht sie gewöhnlich geduldig, und man kann sie durch Güte zum Niederlegen auf den Tisch bewegen. Am abscheulichsten sind aber die durchlöcherten Martertische, wo den Thieren die Beine durchgesteckt werden. Nur in den seltensten Fällen braucht man die Füße zu binden, wozu man sich am besten der wollenen Tuchkanten bedient; denn geschieht das Knebeln mit harten Stricken oder runden Bindfäden, so macht es dem armen Thiere mehr Schmerzen als durch die Operation selbst, und es wird fortwährend mit jedem Muskel arbeiten, um sich von seinen Banden zu befreien. Ich habe das nie nöthig gehabt, selbst bei vielen Katzen habe ich ohne alle Banden transfundirt, sie sind ihrer großen Beweglichkeit wegen auch wohl nicht gut zu fesseln; durch eine einfache Vorrichtung habe ich indessen die wüthendsten Kater bezwungen. Sitzt das gefangene Thier in einem Korbe, so hebe ich die Ecke des Deckels etwas in die Höhe, und halte vor den Spalt einen alten Rock, dergestalt, daß das Achselstück des Aermels weit geöffnet, das Handende aber mit einem Bindfaden zugebunden ist; das Thier springt nun in den leeren Aermel hinein, kann aber aus dem vorderen Ende nicht heraus, und hinter ihm wird auch wieder zugebunden. Der Aermel mit der Katze bildet eine lebendige Wurst, an der man operiren kann, was einem beliebt; man macht dann natürlich den ersten Schnitt durch das Zeug, den zweiten durch die Haut. Will man bei einer Katze transfundiren, so schneidet man ein ovales Stück von dem Aermel in der Gegend der Jugularvene mit der Scheere heraus, legt aber vorher ein Bändchen mäfsig stark unter dem Kopfe um den Aermel, damit sie denselben nicht durch das Loch des Aermels am Halse herausstecke und beisse; dann rasirt man die Haare ab. — Bei Pferden ist die Operation gewöhnlich leicht, sie stehen oft ruhig neben einander, blos an einer Trense gehalten; sind sie unruhig, so setzt man ihnen eine Bremse auf.



Wenn nun also die Haare an der bestimmten Stelle abrasirt sind, so drückt man oberhalb des Schlüsselbeines (die Schenkelgefäße sind zur Transfusion unbequem) die Haut zusammen, worauf man die Vena jugularis externa gewöhnlich als einen leicht erhobenen Strang erblickt. Man merkt sich den Verlauf, hebt die Haut in eine Falte auf, und durchschneidet diese im schnellen Zuge. Augenblicklich halte man ein, damit das Thier sich wieder beruhige, welches dabei weniger gelitten hat, als es erschreckt worden ist.

Wenn der Schnitt richtig gemacht worden ist, so erscheint die Vene als ein dicker blauer Strang im Grunde der Wunde. Man würde sich aber sehr täuschen, wenn man, besonders bei kleineren Thieren, glaubte, durch Anstechen mit einem schneidenden Instrumente nun sogleich in das Gefäß zu gelangen, um die Canüle einbringen zu können. Geschieht dies, so strömt Blut in das Zellgewebe, die Vene ist schwer wieder herauszufinden, und oft die ganze Operation vereitelt, da es durchaus nicht gelingt, die Canüle in die Oeffnung einzuführen. Diesem vorzubeugen, ist es nöthig, das viele glasartige Zellgewebe, welches die Vene bedeckt, zu entfernen; man hebt es mit der Pincette auf, und trägt es mit flachen Schnitten ab; sorgfältig vermeidet man Nervenfäden mit der Pincette, welche man auch sehr deutlich durch das klare Zellgewebe hinlaufen sieht, sonst fährt das Thier immer heftig zusammen, und die Operation wird erschwert und verzögert. Erst wenn man die Vene in der Mitte der Wunde eine Strecke von einem halben bis einem Zoll ringsum vom Zellgewebe befreit hat, welches sich daraus zu erkennen giebt, daß sich nichts mehr auf der festen Venenhaut fassen läßt, führt man einen Doppelfaden mittelst der Pincette oder mit einer krummen Nadel, das Oehr-ende voran, hinter der Vene durch. Die bis zu ihrer Mitte durchgezogenen, starken, gewächsten Fäden werden dann, der eine um den oberen, der andere um den unteren freigelegten Theil der Vene gelegt, und einstweilen leicht zusammengedreht.

Ist nun Alles so weit bis auf die Eröffnung der Vene geschehen, so wird das andere Thier, welches das Blut hergeben soll, ebenfalls zur Operation vorbereitet. Es werden ihm



auch die Haare am Halse abgeschoren, die Haut in einer Falte in der Richtung des inneren Randes des Sterno-cleido-mastoideus durchschnitten, die Arterie sorgfältig aufgesucht, beim Auspräpariren aber die Verletzung der Jugularvene und des Vagus vermieden. Die Arterie muß bei einem mittleren Hunde in einer großen Hautwunde, die den größten Theil der Länge des Halses einnehmen muß, anderthalb, wenigstens doch einen Zoll lang ringsum isolirt werden. Bei Pferden kann man sie wohl vier bis fünf Zoll lang auspräpariren. Dann führt man, gerade so wie um die Vene, einen Doppelfaden, und zwar den einen möglichst hoch oben, den anderen möglichst weit nach unten, um die isolirte Arterie, und schlingt die Fäden zusammen.

Nun ist Alles zur Ueberleitung gehörig vorbereitet. Man kehrt zu dem Blutempfänger zurück, dem man nun die Vene öffnen soll, und zwar in dem Raume zwischen den beiden Fäden, deren Doppelenden wie Drähte zusammengedreht waren, wodurch das Blut in dem kleinen isolirten Venenstücke abgesperrt ist. Um sicher in die Vene einzudringen, schneidet man dieselbe mit einer feinen Scheere transversell an, und macht dann von diesem Punkte aus eine Längenspalte von der der Canüle entsprechenden Größe, entweder mit der nämlichen Scheere oder einem feinen Scalpelle. Dieser vorläufige kleine,  $\frac{1}{4}$  Linie betragende Anschnitt der Vene ist, besonders bei der sehr kleinen Vene ganz kleiner Thiere, dringend nöthig, um in das Gefäß hineinzufinden; bei einem einfachen Längenschnitte ist dies oft nicht möglich, da die Ränder der Spalte sich so dicht an einander legen, daß man die Oeffnung durchaus nicht sehen kann. Das wenige Blut aus dem abgesperrten Raume fließt hierauf aus; es diene nur dazu, die Vene ausgedehnt zu erhalten, und den Schnitt gehörig machen zu können. Ist eine Vene ganz leer, so fallen die Wände zusammen, und man findet nicht hinein. Es versteht sich von selbst, daß alle diese Schwierigkeiten nur bei ganz kleinen Thieren immer aufstoßen. Liegt aber keine Ligatur an der dem Herzen zugewendeten Seite um die Vene, so strömt auch von hier das Blut aus der Oeffnung, es füllt die Wunde, und infiltrirt sich ins Zellgewebe, so daß der ganze Operationsort verdunkelt wird.



Ist die Vene geöffnet, dann führt man die Canüle, in der Richtung nach dem Herzen zu, in dieselbe, und zwar über den Punkt hinaus, welcher von der Ligatur umgeben ist. Diese wird dann etwas stärker um die Röhre zusammengedreht, damit sie nicht herausfalle, auch kein Blut vorbeifliesse, und Fäden und Röhre werden einem Gehülfen übergeben, der letztere bald mit dem Finger zuhält, bald wieder etwas Blut abfließen läßt, damit es nicht in derselben stocke. Will man aber den Thieren vor der Transfusion eine bestimmte Menge Blut ablassen, so läßt man dieses aus der Röhre in ein Gefäß fließen. Das Zusammenknüpfen der Ligatur ist deshalb nicht rathsam, weil die Röhre dann nicht ohne viele Zerrung der Vene oder Durchschneidung derselben wieder entfernt werden kann. Die zweite Ligatur bleibt ebenfalls zusammengedreht, damit man nicht durch zurückfließendes Blut gestört wird.

Darauf bringt man auch eine Röhre in die Arterie des anderen Thieres. Dies bewirkt man auf folgende Weise: Die freie Arterie wird durch die beiden Ligaturen, von denen die abgewendete zugeschnürt wird, in die Höhe gehoben, neben der eben bemerkten Ligatur dann mit einem feinen Scalpelle ein der Dicke der Canüle entsprechender Längeneinschnitt gemacht, und dann die mit einem kleinen Holzstöpsel versehene Röhre gehörig tief hineingesteckt, die Ligatur aufgedreht, und dieselbe fest um jene zusammengknüpft. Hierauf durchschneidet man die Arterie zwischen dem Spalte und der Ligatur an der vom Herzen abgewendeten Seite, worauf das andere Ende mit der Röhre frei aus der Wunde herabhängt. Dies hat den Vorzug, daß Theils die Verbindung durch die Communicationsröhre besser bewirkt wird, Theils der Blutstrom ungestört fließt, welches nicht der Fall ist, wenn die Arterien nicht durchschnitten werden.

Jetzt ist nun Alles zur Transfusion vorbereitet; es werden beide Thiere einander so nahe gebracht, wie die Länge der Communicationsröhre es erfordert. Zuerst wird die eine Canüle des Schlauches in die der Vene des empfangenden Thieres hineingesteckt; füllt sie sich nicht sammt dem Schlauche durch etwa zurückfließendes Blut, so spritzt man sie voll



laues Wasser, damit nicht Luft in die Vene komme, und erst dann steckt man das andere Ende der Röhre in die Canüle der Arterie, nachdem der Stöpsel ausgezogen worden. Dies ist bequemer, als wenn man den Schlauch zuerst mit der Arterie und dann mit der Vene in Verbindung bringt, weil dann das umherspritzende Blut der Arterie die letztere Verbindung erschwert. Nun strömt das Blut über. An der Pulsation in dem Schlauche merkt man, daß es wirklich fließe, und unterstützt dies durch leises Streichen. Stockt und gerinnt es, so muß man die Thiere trennen, und den Schlauch und die Canülen vom geronnenen Blute reinigen, wozu man sich der Sonde und einer kleinen, mit lauem Wasser gefüllten Spritze bedient, worauf man die Transfusion weiter fortsetzt. Bei größeren Thieren berechnet man die Menge des überfließenden Blutes nach der Zeit, wie schon oben bemerkt, bei kleineren nach der Zunahme des Körpergewichtes.

Ist die Transfusion erfüllt, so trennt man die Thiere, unterbindet die Vene einmal, entfernt die zweite Hülfsligatur, schneidet die beiden Enden der ersten dicht am Knoten ab, und heftet die Hautwunde durch mehrere blutige Nähte. Läßt man die Ligaturfäden aus der Wunde heraushängen, so zerrt das Thier mit dem Maule daran, zerreißt die Vene, und veranlaßt eine gefährliche Blutung. Das freie Arterienende des anderen Thieres wird dann ebenfalls unterbunden, und die Wunde durch die blutige Naht vereinigt. Aufser dem, der die Operation macht, und den nöthigsten Assistenten muß Jemand mit Sorgfalt auf alle Erscheinungen merken, eine Secundenuhr zur Hand haben, und das Wichtigste aufschreiben. Die Thiere werden dann in Freiheit gesetzt, ihnen etwas zu saufen gegeben, da sie nachher gewöhnlich sehr durstig sind, und an einem sicheren Orte gehörig bedient und beobachtet. Die Hautwunde heilt meistens in wenigen Tagen, wo man dann die Suture entfernt.

II. Von der mittelbaren Transfusion (*Transfusio infusoria*). Sie besteht in der Ueberführung des abgelassenen, kürzere oder längere Zeit der äußeren Luft ausgesetzt gewesenen, arteriellen oder venösen Blutes durch eine Spritze oder andere zusammengesetzte Transfusionsapparate.



Diese Art zu transfundiren ist, wenn auch nicht gerade neueren Ursprunges, doch erst in den letzten Zeiten, sowohl Behufs physiologischer Experimente als in der menschlichen Heilkunde, in allgemeine Aufnahme gekommen. Aelteren Aerzten war sie indessen keinesweges unbekannt; doch finden wir sie kaum einige Male ausgeübt. Ihr größter Gegner in unseren Tagen ist der berühmte Magendie, welcher ihr vorwirft, daß das in einem Gefäße aufgefangene, dann erst durch eine Spritze eingesogene und hierauf in die Venen eingespritzte Blut theilweise gerinnen müsse, und dann eine Verstopfung der Capillargefäße der Lunge bewirke. — „Alle Versuche,“ meint er, „bei denen dies nicht berücksichtigt worden, hätten keinen Werth.“ „Oft,“ sagt er, „habe ich den Tod eintreten sehen, wenn das Blut durch eine kleine, zwei Zoll lange Röhre durchgehen mußte, worin es zum Theil gerann, ehe es in den Kreislauf überging.“

Ganz entgegengesetzter Meinung über den Werth der mittelbaren Transfusionsmethode sind dagegen Dumas, Prevost und Blundel; ich nenne nur diese drei Männer, weil sie besonders viele Transfusionen nach dieser Methode bei Thieren, der Letzte auch bei Menschen, und zwar oft mit Erfolg gemacht haben; ihnen geselle ich meine eigenen Beobachtungen, welche sich ebenfalls zu Gunsten dieser Methode in mehrfacher Rücksicht entscheiden, bei. Ich kann selbst nicht Blundel Recht geben, welcher ein geringes Unwohlseyn der Thiere nach der Operation von der Berührung der Luft mit dem Blute herleitet; dasselbe findet ganz eben so nach der unmittelbaren Ueberleitung Statt. Sollte nicht dies Unwohlseyn von dem Akte der Operation selbst herrühren? Wie kann man wohl vollkommene Gesundheit und Munterkeit von einem Thiere erwarten, welches so eben große Angst ausgestanden, verwundet, durch Blutverlust in Scheintod versetzt, dann durch fremdes Blut wieder ins Leben zurückgerufen ward?!

Die Transfusion mittelst einer einfachen Spritze (denn diese ist allen künstlichen Apparaten vorzuziehen) hat nun ganz besonders den Vortheil, daß man

1) ganz genau die Menge des einzuspritzenden Blutes bestimmen kann,

2) lang-



2) langsam und leise, ohne das rechte Herz plötzlich und gewaltsam mit Blut zu überfüllen, in beliebigen Pausen die Ueberleitung vornehmen,

3) bei physiologischen Experimenten das Blut aller Thiere ohne Ausnahme, der kleinsten wie der größten, der warm- und kaltblütigen, zur Transfusion benutzen, und

4) nicht blos Arterien, sondern auch Venenblut transfundiren kann.

Aus diesem letzteren Grunde ist die Transfusion mittelst der Spritze, bei Anwendung einer gehörigen Vorsicht, die einzige in der menschlichen Heilkunde zweckmäßige Art der Blutüberleitung.

Man braucht zur mittelbaren Transfusion:

1) eine gewöhnliche zinnerne Spritze mit einer kurzen weiten Canüle, ihre Größe hängt von der Menge des Blutes ab, welches man transfundiren will; die, welche ich zu der Transfusion bei Menschen brauche, enthält zwei Unzen, die für kleine Thiere eine halbe bis eine Unze;

2) eine leicht gebogene Canüle von einer halben bis einer Linie Weite an ihrem vorderen Ende; sie hat ganz die Gestalt der Canüle, welche man zur unmittelbaren Transfusion braucht, nur kann dieselbe enger seyn; die meinige hat oben eine Scheibe zum Anfassen und Halten, nach unten einige wellenförmige Reifen, damit sie fester an der Vene liege;

3) ein feines Scalpell;

4) eine Pincette;

5) eine Heftnadel, und außerdem muß alles das, was man bei jeder blutigen Operation gebraucht, in Bereitschaft seyn.

Anstatt der Spritze hat man sich bisweilen wohl einer Schweinsblase, welche vorn mit einer Röhre versehen ist, und aus welcher das hineingelassene Blut mit den Händen ausgedrückt wird, bedient.

Blundell gab einen künstlichen Transfusionsapparat an; es ist eine Art von Pumpenwerk oder eine stehende Spritze, nebenbei befindet sich ein weiter Trichter, in den man Blut hineinfließen läßt, und aus welchem es durch Pumpen in eine elastische Röhre und dann in die Vene übertritt. Der Apparat ist gar nicht zu gebrauchen; ich habe ihn selbst



versucht: das Blut gerinnt auf seinem weiten Wege in der Röhre. Blundell verwirft ihn selbst.

Einen ähnlichen Apparat hat Tietzel angegeben.

Da man bei Menschen gegenwärtig nur die mittelbare Transfusion mit venösem Menschenblute anwendet, so will ich dieselbe hier nach der von mir erprobten Methode angeben. Die Vena cephalica ist dazu am besten geschickt.

Man durchschneidet eine über dem Gefäße aufgehobene Hautfalte; die Wunde muß wenigstens anderthalb Zoll lang seyn. Hierauf präparirt man alles Zellgewebe von der Vene, und führt mit dem Oehrende einer krummen Nadel einen Doppelfaden um das Gefäß. Der eine wird in den oberen, der andere in den unteren Wundwinkel geschoben und die Enden der Fäden werden zusammengedreht. Das Verfahren ist hier ganz so, wie es oben bei Thieren angegeben worden ist. Der Gehülfe hebt den einen, der Wundarzt den anderen Faden mit dem Gefäße in die Höhe, macht dann mit einer feinen Scheere einen kleinen transversellen Einschnitt in das Gefäß, und vollführt von hier aus den Längenschnitt. Die Canüle wird nun eingeschoben und der Faden über ihr um das Gefäß zusammengedreht, keinesweges aber darum zusammengeknüpft. Die zweite Ligatur, welche sich nach der Peripherie zu befindet, bleibt gedreht, damit sie die Blutung nicht störe; oder wünscht man eine Blutung, so entzieht man nach Belieben, und dreht dann die Enden wieder zu. Man knüpft die Ligatur nicht, aus gerechter Furcht vor späterer Venenentzündung. Füllt sich die Röhre nicht mit Blut (dies kommt bei Menschen wohl nicht vor), so gießt man sie voll lauen Wassers. Mittlerweile wird dem Menschen, der sein Blut hergeben will, und welcher dicht neben dem Patienten sitzt, eine Ader mit einer großen Wunde geöffnet, das Blut in einer erwärmten Ober- tasse aufgefangen, aus dieser in die durch laues Wasser erwärmte Spritze aufgezogen, und dann langsam durch die Canüle in die Vene eingespritzt. Man darf aber die Spritze nie ganz entleeren, da das zuletzt in ihr zurückbleibende Blut leicht gerinnt und in die Vene hineingedrängt werden könnte.



B. Von der Infusion (*Ars s. Chirurgia infusoria, s. Paracentesis venarum*) und den verschiedenen Methoden, sie auszuüben.

Die Infusion unterscheidet sich eigentlich nur dadurch von der mittelbaren Transfusion, daß bei dieser Blut, hier aber fremde Stoffe in die Venen eingespritzt werden; sie wird daher in den meisten Fällen fast eben so wie die *Transfusio infusoria* gemacht.

Zu dieser Operation braucht man eine kleinere zinnerne Spritze von einer halben bis einer Unze Gehalt, eine geriffte Canüle, in welche die Spitze der Spritze paßt, ein feines Scalpell, eine krumme Nadel, Fäden u. s. w.

Die Einspritzung des Arzneistoffes wird bei Thieren am zweckmäßigsten in die *Vena jugularis*, bei Menschen in die *Vena cephalica* gemacht. Man hebt die Haut in eine Falte auf, und durchschneidet diese so, daß die Wunde anderthalb bis zwei Zoll lang ist; hierauf wird das Gefäß vom Zellgewebe befreit und isolirt, jetzt werden zwei Fäden darum gelegt, darauf wird es in die Höhe gehoben, geöffnet, die Canüle hineingesteckt, und dann die erwärmte Flüssigkeit in die warm gemachte Spritze eingezogen und langsam in die Vene gespritzt. Man hat nun besonders darauf zu achten, daß die Spritze gehörig gefüllt war, und keine Luft enthielt; ferner, daß die Canüle mit flüssigem Blute angefüllt sey; ist dies nicht der Fall, so treibt man die Luft durch Anfüllung mit lauem Wasser heraus. Die Entleerung der Spritze muß sehr langsam geschehen, damit die Flüssigkeit nur allmählig übertritt; es bedarf wohl kaum einer Erwähnung, daß sie mit der Strömung des venösen Blutes, also in der Richtung nach dem Herzen zu, geschehen müsse. Soll mehr als eine Spritze voll infundirt werden, so verschließt der Wundarzt die Röhre mit einem Finger, bis der Gehülfe die Spritze wieder füllt. Hat man nun seinen Zweck erreicht, so zieht man zuerst die locker da liegenden Fäden aus, und entfernt dann die Röhre sehr vorsichtig aus der Vene, indem man den Daumen und Zeigefinger der linken Hand auf die Ränder der Wunde legt, und sie mit der rechten Hand leise herauszieht. Zugleich drücke man aber die Ränder der Wunde an einander, wodurch nicht allein das freiwillige Eintreten der Luft



in die Vene, sondern auch das Ausfließen des Blutes verhindert wird. Die Vereinigung der Wunde geschieht durch Heftpflasterstreifen, und oben über lege man eine feine Binde; nie unterlasse man, die ganze Stelle mehrere Tage lang mit kalten Wasserumschlägen zu behandeln, man mag nun transfundirt oder infundirt haben, da sonst leicht eine Venenentzündung eintritt, und dann die Anwendung der Kälte in der Regel zu spät ist. Unter keinen Umständen darf aber je bei einem Menschen nach der Transfusion oder Infusion die Vene aus eben dem Grunde unterbunden werden. Hat das übele Ereigniß Statt gefunden, daß aus Ungeschicklichkeit des Wundarztes eine größere Menge Luft, weil die Spritze nicht gehörig mit Flüssigkeit angefüllt war, infundirt wurde, und wenn danach gefährliche Zufälle eintreten, so lasse man eine größere Menge Blut aus der Venenwunde fließen, und stehe für dies Mal von der Operation ab. Denselben Grundsatz befolge man auch, wenn nach der Infusion eines Medicaments sich bedenkliche Zufälle ereignen sollten.

Dies ist mein Verfahren bei der mittelbaren Transfusion und Infusion; auf ähnliche Weise verfährt auch Blasius, der sich ebenfalls einer leicht gebogenen Röhre und einer einfachen zinnernen Spritze bedient; dieser geschickte Wundarzt will aber den Hautschnitt nur  $\frac{3}{4}$  Zoll lang machen, dies scheint mir jedoch zu klein, um sich gehörig bewegen zu können.

Soll die Operation später wiederholt werden, so muß man eine andere Vene wählen, damit man nicht durch neue Reize eine allgemeine Venenentzündung erzeuge. Ein schrecklicher Vorschlag ist der von Scheel und andern berühmten Männern, die Oeffnung der Vene durch eine eingelegte Bleisonde offen zu erhalten! damit man in dieselbe wieder infundiren könne; als wenn das Blei die Wirkung des fremden Körpers aufhebe, und danach keine gefahrvolle Phlebitis entstände!

Behufs der Verrichtung der Infusion giebt es noch andere Apparate und Methoden. Scheel empfahl eine besondere Spritze mit einem elastischen Rohr, Heister eine Schweinsblase mit einer Canüle. Andere empfahlen eine Flasche von Gummiharz, Helper einen höرنernen Trichter mit geboge-



nem Rohr, von ihm Adertrichter genannt, in welchen die Flüssigkeit eingegossen wird, die dann durch ihre eigene Schwere in die Vene tritt. Dieser Trichter ist für grössere Thiere, z. B. Pferde, sehr zweckmässig, und Hertwig braucht ihn öfter.

von Gräfe verfährt auch bei der Infusion sehr künstlich. Er hat dazu einen eigenen Apparat, der aus einem kleinen, silbernen, gekrümmten Troikar und einer Spritze besteht, deren Canüle in die Oeffnung der Troikarröhre paßt. v. Gräfe legt nun zuerst eine Compressionsbinde um den Arm, darauf setzt er die Spitze des Stachels im rechten Winkel, und zwar die Schneide in queerer Richtung auf die gespannte Haut über der Vene, und dringt mit dem Instrument nun ein, oder macht vorher einen kleinen Hautschnitt. Das Instrument wird nun so dirigirt, daß seine Spitze in die Achse der Vene nach oben kommt. Dann zieht v. Gräfe das Stilet aus, läßt durch die Röhre eine Unze Blut ab, und verschließt ihre Oeffnung mit dem Finger. Dann wird die Compressionsbinde entfernt, das Rohr der gefüllten Injectionspritze in die Canüle des Troikars gesenkt, und die Flüssigkeit injicirt.

Dieser ganze Apparat sammt der Handhabung sind gewiß nicht mit gutem Gewissen zu empfehlen. Wie selten wird es wohl gelingen, daß der Troikar gehörig in die Vene eindringe; anstechen, durchstechen u. s. w. wird er sie wohl, selbst wenn sie etwas entblößt ist; der Wundarzt wird die Flüssigkeit unfehlbar ins Zellgewebe treiben, und sowohl durch die Stichwunde als durch das letztere Ereigniß Veranlassung zu einer Venenentzündung, mindestens zu einer ersten Eiterung an dieser Stelle geben.

Werth der Transfusion als Heilmittel.

So wichtige Aufschlüsse wir durch die Transfusion in der Physiologie auch erhalten, so unbestimmt und schwankend ist der Werth dieser Operation als therapeutisches Heilmittel. Wir sind weit von den Vorstellungen früherer Aerzte entfernt, welche eine krankhafte Beschaffenheit des Blutes durch die Transfusion heben zu können glaubten, da der Zustand des Körpers, welcher die Ursache der schlechten Blutbereitung war, durch den Umtausch des Blutes nicht geho-



ben wird. Es bedarf hier keiner speciellen Beleuchtung derjenigen älteren Beobachtungen, wo die Transfusion als Heilmittel in chronischen Krankheiten versucht wurde. Alle diese Erzählungen der früheren Aerzte tragen zu sehr das Gepräge einer aufgeregten Phantasie, als daß ihnen einiger Glaube zu schenken wäre. Wir finden hier die Krankheit bisweilen vorübergehend schweigen, mehr durch psychischen Affect des Patienten, als durch das Mittel; Statt des stillen ernstesten Wirkens des Arztes sehen wir eine Art von theatralischem Akt, dessen Hauptperson der Kranke ist, und wo im Vordergrund sich Arzt und Gehülften als handelnde Personen bewegen, und rings umher die vornehmen Herren, Prinzen, Minister und andere hohe Herrschaften, angelockt durch den Reiz des Unerhörten und Wunderbaren, als neugierige Zuschauer. Schon bei so gewaltigen Anstalten schweigt der Körperschmerz, der Kranke fühlt sich wohler, der Narr wird verständig und spricht klug. Wie groß mußte bei solchen Individuen der Glaube an ein Mittel seyn, dessen unerhörte Wirkung man ihnen so sehr anpries, und von dem selbst manche Aerzte wähten, daß es zur Unsterblichkeit führe! Es lag aber im Geiste der Zeit, in der Neuheit der Entdeckung des Blutumlaufes, daß viele der ausgezeichnetsten Männer der gebildetsten Länder Europas für ein so poetisches Mittel schwärmten. Es waren aber gerade die Verehrer der Transfusion meist die besten im Lande, die geistvollsten, die umsichtigsten, die vorurtheilsfreisten und die Wissenschaft eifrigst verfolgenden; ausgenommen davon sind einige abenteuerliche Phantasten, die eine jede gute Sache in ihrem Nachtrasse hat, wie Major. Keinesweges waren aber die Gegner von tieferer Einsicht, größerem Verstande und vorurtheilsfreierer Ansicht, sondern die eine Hälfte von Neid, Partheihafs erfüllt, ihr Wissen scholastische Weisheit mit gehässigem Aberwitz gepaart, die andere, beschränktere Hälfte, im Geiste und an Kenntniß schwach, voll heiliger Einfalt und gutgemeinter Frömmigkeit. Jene haßten die Personen und deshalb die Sache, andere nur die Sache, aus Furcht der geheimnißvollen Wirkung des fremden Blutes, welches beim Menschen Hörner, Klauen, Wolle u. s. w. hervorbringen könne, und endlich noch andere, weil es wider Gottes Gebot sey, daß der Mensch Blut genieße!



Alle die früheren Thatfachen über die heilbringende Wirkung der Transfusion bei kranken Menschen sind daher als verdächtig zu betrachten, weil es meist Handlungen der Unkenntniß und der wissenschaftlichen Schwärmerei waren. Von einer inneren Krankheit kann dadurch Keiner geheilt worden seyn, weil Thierblut als dem menschlichen Organismus fremd zur Transfusion gebraucht wurde. Man kann nur sagen: die Transfusion hat in denjenigen Krankheiten, wo sie bei Menschen mit Thierblut unternommen wurde, keinen bleibenden Nachtheil hinterlassen. Arsenik, Blausäure sind dem Organismus auch fremdartige und höchst vernichtende Potenzen, und doch die größten Heilmittel; sie sind es aber deshalb, weil sie ganz fremdartig sind und keinerlei Verwandtschaft zu ihm haben. Die Gefahr bei fremdem Blute liegt hier aber in einer gefährlichen Verwandtschaft, in der Aehnlichkeit, zugleich aber auch in der Fremdartigkeit.

Die Transfusion bei chronischen, sehr geschwächten Subjecten kann unmöglich ein Heilmittel seyn, auch wenn sie mit venösem Menschenblute gemacht wird. Der elende Kranke hat helles wässeriges Blut; ein stärkeres erträgt er nicht, das eingespritzte gesunde und gehaltvolle Blut macht zu starke Erregung, es überwältigt ihn, er kann es nicht ertragen. In den Fällen, wo in älterer Zeit Transfusionen unter solchen Umständen gemacht wurden, wie auch noch neuerdings von Blundell, war die Quantität des Blutes so geringe, daß die Kranken sie einigermaßen ertrugen; geheilt wurde dadurch aber keiner. Wäre der Grundsatz richtig, daß man einen gänzlich abgezehrten, hektischen, fiebernden Kranken durch frisches kräftiges Blut so stärken könne, daß er wieder besser werde, so müßte gerade ein so elender Mensch auch durch die mächtigsten Reiz- und Stärkungsmittel, als hundertjährigen Ungarwein, virginische Schlangenzwurzel, Chinarinde u. s. w., gestärkt und zur Genesung geführt werden. Doch haben wir in der Medicin einsehen gelernt, daß das Mittel dem Kräftezustande immer angepaßt werden müsse. Zu verwerfen ist die Transfusion daher in allen chronischen Krankheiten, sowohl inneren als äußeren, wohin auch exanthematische zu rechnen sind. Noch weit mehr ist dies in chronischen Krankheiten der Fall, wo ein organischer Fehler das Grundleiden bildet. Wenn in jenen früheren Zeiten dergleichen Abwei-



chungen von der regelmässigen Bahn Statt fanden, und Aerzte unter traurigen Umständen auf ein solches Mittel verfielen, so muß es uns befremdend vorkommen, wenn ein Mann von übrigens geläuterten physiologischen und medicinischen Ansichten, wie Blundell, bei einem organischen Unterleibsleiden, einem Magenkrebs, die Transfusion unternehmen konnte. Der Ausgang der Krankheit ist auch nicht zur Nachahmung ermunternd.

Mehr als bei chronischen Leiden möchte man sich von der Transfusion bei schweren Nervenkrankheiten, der Epilepsie, dem Trismus, der Hydrophobie u. s. w., versprechen, welche seit Jahrhunderten meist vergebens die Kunst des Arztes in Anspruch genommen haben. Die grössten Männer haben zu ihrer Anwendung aufgefordert, und sich ein Heil von ihr versprochen. Der Zustand des Blutes ist bei diesen Krankheiten unverändert; es war daher wenigstens denkbar, daß das Gefäßsystem sich nicht feindlich gegen das fremde Blut sträube, es überhaupt ertragen werde, und daß es dennoch als ein fremder Reiz auf das krankhaft erregte, nun umgestimmte Nervensystem wirke. Aber auch in den Fällen, wo ich die Transfusion unter solchen Umständen unternahm, zeigte sie keine besondere Wirkung, und die unheilbaren Kranken starben dennoch.

Dasselbe, was also von der Fallsucht, dem Kinnbackenkrampfe und der Wasserscheu hier gilt, gilt auch von der Cholera. Auch hier durfte ich mir etwas von der Transfusion versprechen, eine grössere Einwirkung auf das Nervensystem, eine Umstimmung, eine Anregung des Herzens, wodurch es zu grösserer Thätigkeit erregt werde, um sein dickliches Blut mit grösserer Energie in die Adern zu treiben. Aber auch hier leistete sie mir ausser einer vorübergehenden Anfächung der Lebensthätigkeit gar Nichts; ja das Cholera-blut zeigte sich schon im Leben als todt, indem es keine Verbindung mit dem neu eingespritzten lebendigen Blute einging, und der Tod erfolgte ganz unter den Erscheinungen des gewöhnlichen Choleratodes.

In Geisteskrankheiten, ohne Unterschied der Form, ist die Transfusion öfter empfohlen, und mehrmals schon in früheren Zeiten erfolglos versucht worden. Wer erinnert sich



hier nicht zuerst an den armen Baccalaureus Theologiae Arthur Coga, von dem es heisst: His brain was him sometimes a little too warm, und dem Lower (1667) Lammsblut transfundirte? Er erholte sich zwar „von seiner Schafsmelancholey“ wieder, blieb aber danach so verrückt, wie zuvor. Die Societät wollte ihn durch eine dritte Transfusion durchaus wieder zur Vernunft bringen; er selbst aber habe, sagt er, *genio suo magis quam saluti consulendo*, den Wunsch der Aerzte vereitelt.

In der Melancholie, dem Stumpfsinne, wo er in Blödsinn überzugehen drohte, liessen sich allenfalls von einer Erregung des Nerven- und Blutsystemes eine gewisse Belebung und Umstimmung des Nervensystemes erwarten, und in dieser Idee stellten Mehrere, so auch Ideler und ich, Transfusionen an; aber auch hier gelangten wir zu keinem günstigen Resultate, so dass ich auch in allen Geisteskrankheiten die Transfusion für ein unnützes, ja öfter schädliches Heilmittel halten möchte, bis neuere und bessere Erfahrungen das Gegentheil beweisen.

Als unbedingt schädlich, ja als wohl in den meisten Fällen unbedingt den Tod zur Folge habend, müssen wir die Transfusion bei allen hitzigen Krankheiten halten, da hier eine Erregung zu der anderen hinzukäme, ein Fieber zum anderen, Statt dass es die Aufgabe des Arztes ist, dasselbe zu mässigen und überhaupt zu leiten.

Ich will nicht in Abrede stellen, dass manche andere Krankheiten von geringerer Bedeutung durch die Transfusion gehoben werden könnten, wie das kalte Fieber und andere leichte periodische Krankheiten, welche durch jeden kräftigen Eingriff, er mag von einer Art seyn, welcher er wolle, häufig gehoben werden; doch ein Wechselfieber durch die Transfusion heilen zu wollen, hiesse so viel, als mit einer Kanone nach einer Mücke schiessen.

Aus sämmtlichen Beobachtungen, wo die Transfusion bei Krankheiten unternommen wurde, folgt, dass sie kein Heilmittel gewesen sey, und sie daher, so weit bis jetzt unsere Erfahrungen und Kenntnisse reichen, nicht als ein solches angepriesen werden könne.

Anders verhält es sich mit der Transfusion bei Verblu-



tungen; hier ist ihr Werth sehr groß, und es gebührt Blundell besonders das große Verdienst, dieser Operation wieder einen Ehrenplatz unter den Mitteln in der Medicin verschafft zu haben. Von ihm wurden mehrere Frauen, welche durch einen gefährlichen Mutterblutfluß dem Tode ganz nahe gebracht waren, durch die Transfusion von frischem venösen Menschenblute am Leben erhalten; Thatsachen, die auch andere Aerzte durch ihre Erfahrungen bestätigen können. Bei Verblutungen überhaupt ist die Transfusion also ein unschätzbares und oft das einzige Rettungsmittel. Es wird auch nicht schwer fallen, dasselbe, wo es noch Zeit ist, in Anwendung zu bringen, da überall, wo sich ein Unglücksfall zuträgt, Liebe, Theilnahme oder Neugier die Menschen anzieht, und dieser oder jener leicht etwas von seinem Blute dem Verunglückten mittheilen wird.

Wo der Arzt die Transfusion also angezeigt hält, da eile er mit ihrer Anwendung; es bedarf dazu keines künstlichen Apparates; die mittelbare Transfusion verrichtet man beim Menschen sehr leicht mit einer jeden gewöhnlichen Spritze und mit einer Röhre aus einem Federkiele, welche in die Vene (am besten eignet sich die Vena cephalica zur Operation) gebracht wird. (Ueber das Technische siehe weiter unten bei den verschiedenen Transfusionsmethoden.) Während man nun bei einem durch Verblutung asphyktisch gewordenen Menschen, es sey dies in Folge von Mutterblutfluß, oder nach Verwundungen, z. B. bei Selbstmördern, oder zufälligen Unglücksfällen, auf der einen Seite eilt, die Blutung zu stillen, so eile man auf der anderen wieder mit der Transfusion. Hat man aber damit begonnen, so übereile man sich nicht, sondern injicire das Blut sehr langsam und in kleinen Quantitäten, damit nicht eine plötzliche Ueberfüllung des rechten Herzens und der Lunge entstehe, welche den Tod zur Folge hat. Gleichzeitig müssen aber andere Wiederbelebungsversuche aller Art angewendet werden, das Reiben der ganzen Haut, Besprengen mit Wasser und wohlriechenden Spiritus, Riechmittel, ein wiederholter leiser Druck auf den Unterleib, um das Zwerchfell in die Höhe zu treiben und die Lungen zur Thätigkeit anzuregen, u. s. w. — Kehrt das Leben zurück, so wende man auch innerlich zweck-



mäßige Belebungs mittel an; einige Theelöffel voll edlen Weines, Thees u. s. w. sind oft am heilsamsten.

Endlich ist die Transfusion noch empfohlen worden beim Scheintode, bei ins Wasser Gefallenen, bei durch irrespirable Gasarten Betäubten, Erhenkten und anderen Verunglückten. Auch hier ist sie zu empfehlen; doch sind andere gewöhnliche Belebungs mittel dabei nicht zu vernachlässigen.

Fassen wir nun nochmals das zusammen, was hier in therapeutischer Beziehung über die Transfusion bemerkt worden, so wäre das Resultat, daß dieselbe nur bei Verblutungen ein reelles Heilmittel sey, und daher nur in diesen angewendet zu werden verdiene, und daß ihre Unwirksamkeit in allen anderen angeführten Zuständen dieselbe in Zukunft verböte. Vergessen wir aber auch auf der anderen Seite nicht, daß man Ansprüche an dieses Mittel macht, wie an kein anderes, daß man von ihm mehr begehrt, als man begehren kann, Erweckung des Lebens, wo dieses schon erloschen ist. Also man verlangt von der Transfusion hier Heilung der Wahnsinnigen, der Epileptischen, der Hydrophobischen, der Tetanischen, der Cholerischen und dort gar Aufweckung der Todten, der Erhenkten, Erstickten und Ertrunkenen. Diese Anforderungen sind doch offenbar zu groß.

#### Werth der Infusion als Heilmittel.

So wenig ich, wie ich glaube, den Werth der Transfusion als Heilmittel überschätzt habe, eben so wenig ist dies mit der Infusion der Fall. Schwärmten die früheren Aerzte mehr für die Transfusion, so überschätzten die späteren dagegen mehr die Infusion. Obgleich das Wirken der letzteren ausgebreiteter ist, als das der ersteren, so ist auch diese auf engere Grenzen zurückzuweisen.

Die Versuche an Thieren mit der Infusion sind, wie wir oben gesehen haben, so ungemein zahlreich, daß es unendlich schwer fällt, nur zu einem allgemeinen Ueberblicke der Mittel, und besonders zu dem ihrer Wirkung, zu gelangen. Fast kein Stoff, vom Wasser bis zum Arsenik, ist von den Experimentatoren unversucht gelassen; doch dies immer weniger in Bezug auf praktische Medicin, als vielmehr auf Phy-



siologie und Pharmakodynamik. In dieser Beziehung hat die Infusion eine sehr reichliche Ausbeute gegeben, eine kärghche dagegen für die praktische Heilkunde.

Es wäre eine unnütze Mühe, die meistens schon im historischen Theile dieser Arbeit gewürdigten Vorschläge älterer Aerzte über die Infusion in verschiedenen Krankheiten, hier nochmals kritisch beleuchten zu wollen. Der Eine beabsichtigte, schwachen Kranken allerlei Nahrungsmittel, Fleischbrühe, Chinadecocte u. s. w. in die Venen einzuspritzen. Andere wollten Fieber durch infundirte antifebrilische und kühlende Mittel vertreiben; Andere wollten allerlei Pulver in die Venen bringen. Noch Andere wieder verschiedene Gasarten in sie überleiten, und Einer sogar die Gefäße ausräuchern!!! Kurz es ist nichts so Tolles zu denken, was hier nicht bei Menschen vorgeschlagen, oder bei Thieren, meistens bei Hunden, diesen Märtyrern der Experimentatoren, unternommen worden wäre, um zu Resultaten zu gelangen, welche dieselbe Kurmethode auch bei Menschen rechtfertigen sollten.

So wie der Transfusion, so müssen auch der Infusion bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft sehr enge Grenzen angewiesen werden. Was dem Körper als Nahrungsmittel, als Medicament heilsam und ersprieflich, das wird ihm außerhalb der ersten Wege zur schädlichen Potenz; was, in den Magen gebracht, erhält, das tödtet wenn es in Herz und Lunge kommt. So muß man die Infusion betrachten, wenn man sie in der Medicin anwenden will; mit äußerst mißtrauischen Augen. Es ist hier Nichts völlig indifferent, nicht einmal das einfache Wasser.

Wichtig ist daher nicht allein die specifische Eigenthümlichkeit des Medicaments, sondern auch die Form. Was in den Kreislauf gebracht werden darf, muß daher von der größten Theilbarkeit, von Wasserdünne seyn, um sogleich die ganze organische Masse ohne Nachtheil durchdringen und mit ihr verschmelzen zu können. Selbst manche zarte Stoffe, wie das Oel, führen schon den Tod auf viel früherem Wege herbei, indem es nicht einmal durch die Capillargefäße der Lunge hindurch gehen kann, diese verstopft, dem Blute den Durchgang verwehrt, und durch Asphyxie tödtet.



Es müssen nun, wenn wir die Infusion in einzelnen Krankheiten nicht bloß gestatten, sondern auch empfehlen, zweierlei Fragen aufgeworfen werden:

1) welches sind die Krankheiten, wo die Infusion mit Nutzen anzuwenden ist?

2) welches sind die Mittel, welche wir mit Erfolg einspritzen können?

Die allgemeinen Anzeigen zur Infusion geben alle diejenigen Krankheiten, bei denen das Nervensystem auf eine eigenthümliche Weise ergriffen worden ist, und wo die gewöhnlichen Behandlungsweisen Nichts dagegen vermögen. Dahin gehören Epilepsie, Hydrophobie, der Wundstarrkrampf, der Scheintod u. a. m.; bei Erstickten, Erhenkten, Ertrunkenen und allen den Leiden, gegen welche die Transfusion empfohlen worden, ist auch sie anwendbar. Hier ist es möglich, daß durch die tiefe, unmittelbare Einwirkung des Mittels auf das Nervensystem in eingewurzelten, periodischen, fieberlosen Nervenkrankheiten, z. B. der Epilepsie, eine revoltirende Erregung und Umstimmung hervorgebracht werde, welche die Heilung erleichtern. In anderen aber, wie beim Scheintode, kann wohl der schlummernde Lebensfunke wieder angefacht, und das Leben zurückgeführt werden. Auf der anderen Seite ist aber hier wieder zu fürchten, daß ein eingewurzeltes Nervenleiden durch die Infusion noch mehr angefacht und verschlimmert, oder der unter der Asche glimmende Lebensfunke vollends ausgelöscht werde. So lange also von anderen Mitteln noch Etwas zu erwarten ist, wende man sie nicht an, und unternehme erst zuletzt die Infusion als äußersten Versuch zur Wiederherstellung, versäume aber dann nicht, gleichzeitig durch andere Unterstützungsmittel den Erfolg zu sichern. Wir sind nicht ganz ohne günstige Erfahrungen über die große Wirkung der Infusion in mehreren meistens unheilbaren Leiden, z. B. dem Wundstarrkrampf, wie die trefflichen Beobachtungen von Percy und Laurent zeigen, welche durch Infusion von Abkochungen der *Datura Stramonii*, der *Tinctura Digitalis* u. s. w. von 8 Tetanischen in der Regel 5 heilten, indem die Zufälle sich nach und nach allmählig verloren. Sehr wahr sagen sie: *quel est celui des moyens qu'on a successivement vantés et*



*employés contre ce redoutable et mortel accident, aussi remarquables, aussi encourageans? Wohl die Bedeutung und die Gefahr, welche mit der Anwendung des Mittels selbst verbunden, ist, kennend, fügen sie die bedeutungsvollen Worte hinzu: qu'on ne croie pas cependant que, éblouis par quelque succès, nous ayons, dans la methode de l'infusion, une confiance exagérée. En recapitulant toutes les expériences, on verra qu'elle compte plus de revers que de succès. Nous ne la présentons que comme une ressource extrême, un moyen perturbateur, dont on ne doit user qu'avec réserve et précaution, et dans le cas seul où tous es autres moyens ont échoué. Que les praticiens, faciles à se laisser séduire par des espérances trop souvent trompées, ne répètent les tentatives, qu'avec la plus grande circonspection, et surtout, qu'ils ne surviennent de la témérité, des malheurs, et pour dire enfin, de la folie de la transfusion.* Was diesen letzten Ausspruch über die Transfusion betrifft, so ist er offenbar übereilt, da dieselbe ihnen gar nicht näher bekannt zu seyn scheint, und sie nur nach einigen älteren unglücklichen Erfahrungen urtheilen.

Vergleicht man aber den Werth der Transfusion mit dem der Infusion, so möchte ich jene selbst noch höher stellen als die letzte, da viele glücklich geheilte Fälle von Verblutungen ihre große Wirksamkeit ganz außer Zweifel setzen.

Ich erwähne hier nicht weiter jener zweifelhaften Heilungen von Fußgeschwüren durch Infusion von Aqua plantaginis in die Venen, oder der Fälle, wo alte Syphilis nach einer einzigen Einspritzung in die Gefäße gehoben seyn soll! empfehle auch nicht Meplain's Infusion von Tartarus solubilis beim Wurmkrampf; Krankheitszustände, welche fast weniger gefährlich sind als die Operation.

Wenig vermag die Infusion auch bei Geisteskrankheiten zu leisten, auch sind Ideler's und meine Erfahrungen darüber nicht so glänzend, daß ich zur Nachahmung aufmuntern möchte.

Werthvoller als bei allen angegebenen Krankheiten ist die Infusion da, wo das Leben eines Menschen durch einen fremden, im Schlunde stecken gebliebenen Körper in Erstikungsgefahr gesetzt wird. Ist die Entfernung desselben durch Instrumente nicht zu bewirken, und kann der Kranke kein



Emeticum herunterschlucken, um den Körper auszubrechen, so ist die Einspritzung einer Auflösung von Brechweinstein (2 — 3 Gr. Tart. stib. in 2  $\frac{3}{4}$  destill. Wasser) in die Venen das einzige Mittel, das Leben zu erhalten, indem der fremde Körper dann mit dem eintretenden Erbrechen gewaltsam herausgetrieben wird. Eine ganze Reihe glücklicher Beobachtungen sprechen für die Anwendung der Infusion unter solchen Umständen.

Die zweite Frage ist: welche Mittel können in Krankheiten infundirt werden? Unter allen steht das Wasser oben an. Sehr langsam in einer etwas geringeren Temperatur als die Blutwärme infundirt, werden selbst grössere Quantitäten ertragen. Es ist besonders als ein Beruhigungsmittel bei der furchtbarsten Hydrophobie von Magendie erprobt worden. Es tritt nach der Anwendung des Wassers grosse Mattigkeit ein, und starker Schweiß und Urinabsonderung; mitunter sah man danach auch einen dünnen Stuhlgang, wenn eine grosse Menge desselben infundirt worden war. Kalt in Venen gespritzt, tritt augenblicklich ein heftiger Schüttelfrost ein, der ganz dem beim kalten Fieber ähnlich ist; er ist mit einem kurzen, keuchenden, trocknen Husten, wie bei einer anfangenden Lungenentzündung, begleitet. Bald darauf geht blässer Urin ab, die Zufälle lassen nach, es stellt sich grosse Mattigkeit ein, die Körperwärme nimmt zu, und es bricht ein starker Schweiß aus. Noch längere Zeit hinterher bleiben die Erscheinungen einer allgemeinen Muskelschwäche zurück. Diese im Ganzen schwache Wirkungen selbst grösserer Quantitäten von Wasser sind auffallend, da das Wasser die Vitalität getrennter Theile, z. B. des Muskels, schnell ertödtet, und doch unverdaut mit dem Blute in das Innere der organischen Masse hineingeführt, und nur dadurch zu erklären, dass es schnell durch Nieren und Haut wieder ausgeschieden wird.

Die Salze äussern ebenfalls eine auffallend geringe Wirkung, und grössere Dosen von Salpeter, Natr. sulphuricum, Küchensalz und Aetznatron werden ertragen, und äussern ihre kühlende, abführende, schweiß- und urintreibende Eigenschaft ganz so, als wenn sie in den Magen gebracht wären. Ihre Wirkung ist indessen auch hier ganz wider Erwarten



eben so ungleich, als wenn sie in den Magen gelangen. Oft hat eine ganz kleine Quantität eines abführenden Salzes eine drastische Wirkung, in anderen Fällen stellt sich selbst auf große Gaben keine Wirkung ein. Da aber von allen diesen Mitteln für die Infusion kein Nutzen zu ziehen ist, mit Ausnahme von schwachen Küchensalzauflösungen zur Blutverdünnung in der Cholera, wie die Erfahrungen lehren, so übergehen wir sie sowohl, wie alle vegetabilischen, abführenden, urin- und schweißtreibenden, stärkenden Mittel u. a., welche sich nicht zur Einspritzung in die Venen eignen; wenigstens wäre die mit der Anwendung des Mittels verbundene Gefahr überwiegend über den zu stiftenden Nutzen.

Vor den meisten anderen Stoffen, welche sich ihrer Wirksamkeit in kleinen Dosen wegen einen besonderen Ruf in der Infusion erworben haben, zeichnen sich besonders die narkotischen Mittel aus. Dahin gehören das Opium, das Kirschloorbeerwasser, die *Nux vomica*, und mehrere Alkaloiden, als das Strychnin u. s. w. Alle diese Mittel sind in flüssiger Form, bald als Abkochung, bald mit einer gehörigen Verdünnung mit destillirtem Wasser, angewendet worden. Bei den Alkaloiden bedarf es zur Solution eines äußerst geringen Zusatzes einer Säure, welche indessen so unbedeutend ist, daß man davon keine nachtheilige Wirkung auf das Blut fürchten darf. Die Dosis der narkotischen Mittel, welche man infundirt, muß aber bei weitem geringer sein, als wenn sie durch den Mund genommen werden.  $\frac{1}{3}$  Gran eines Narcoticums infundirt, bringt nach meinen Erfahrungen dieselbe Wirkung hervor wie 1 Gran im Magen. Im Ganzen habe ich bemerkt, daß die Wirkung der betäubenden Mittel hier eine weit gleichmäßigere sey, als die irgend eines anderen Medicaments. Ich glaube aber, nach meinen und den von Andern gemachten Erfahrungen, annehmen zu dürfen, daß sie bei schweren, sonst nicht zu heilenden Nervenleiden nur eine palliative Hülfe zu schaffen im Stande sind.

So wie die Transfusion eine bestimmte Anzeige bei plötzlicher Verblutung hat, eben so unbedingt ist die Einspritzung von einer Auflösung von Brechweinstein dort zu empfehlen, wo ein im Schlunde stecken gebliebener fremder Körper auf keine Weise  
wie-



wieder herausgezogen oder in den Magen hinabgestoßen werden kann. Das in die Vena cephalica eingespritzte Emeticum erregt gewöhnlich bald ein heftiges Erbrechen, wodurch der fremde Körper mit ausgebrochen wird. In mehreren Zeitschriften sind solche Beobachtungen erzählt, die ich auch zum Theil oben kurz angeführt habe. Ich habe indessen die Wirkung des infundirten Brechweinsteins sehr ungleich gefunden; bisweilen wirkte er sehr spät, auch wohl gar nicht, und er hat in sofern mit den Salzen Aehnlichkeit, welche doch auch so ungleich wirken.

Während diese Abhandlung gedruckt wurde, stellte ich noch folgende Untersuchungen mit der Aqua Binelli an, welche hier noch einen Platz finden mögen, und vielleicht nicht ohne Interesse sind.

Aus den von mir mit der Aqua Binelli bei Kaninchen angestellten Infusionsversuchen glaube ich schliessen zu dürfen, daß diese Flüssigkeit mit Recht nur den Namen Wasser führe, weil sie sich in ihren Eigenschaften zu dem organischen Körper nur als gewöhnliches Wasser verhält, und durchaus keine besondere Wirkung weder auf das Blut, noch auf die Gefäße, noch auf die Nerven, noch auf das Gehirn, noch auf irgend ein anderes Organ oder einen anderen Theil des Körpers äußert. Ich injicirte kleinen Kaninchen, welche am leichtesten auf die schwächsten, infundirten Mittel reagieren, in die bloßgelegte und eröffnete Jugularvene, ein, zwei bis drei Drachmen ächter Aqua Binelli, und harrete nun mit gespannter Erwartung der Dinge, die da kommen sollten, Erweiterung der Pupille, Angst, Zuckungen, Niederfallen etc.; aber Nichts von alle dem; nach drei Drachmen ein klein wenig beschleunigter Herzschlag, aber nicht stärker, als wenn ich drei Drachmen destillirten Wassers injicirt hätte. Die Thiere fraßen gleich hinterher, und waren und blieben vollkommen gesund; nicht einmal nahmen die blutenden Halswunden von der in den Kreislauf gebrachten Aqua Binelli Notiz, wohl weil der wirksame Tampon fehlte. Verminderte dies Wasser den Herz- und Pulsschlag, wie die Digitalis, die Aq. Laurocerasi, das Secale cornutum und andere narcotische Mittel, so ließe sich seine Wirksamkeit erklären; es wurde der Pulsschlag aber durch die Infusion beschleunigt, aber



nicht anders, als wie durch gewöhnliches Wasser. Der italienische Geheimniskrämer würde wahrlich mit innerlichem Wohlgefallen die Bestrebungen großer neuerer Chemiker und Aerzte wahrnehmen, um die Natur seines unschuldigen, etwas angeräucherten Wassers zu erforschen, so wie die menschenfreundlichen Bemühungen, die heilbringende Blutstillungskraft desselben sicher festzustellen.

Man hat aber gut suchen, wo Nichts zu finden ist! Darin liegt wohl eben die Feinheit des Binelli, daß aus seinem Wasser Nichts herausgefunden werden konnte, als was der Geruch mittheilte, und daß er den starken Glauben Anderer das wirksame Princip darin seyn liefs!

Es verhält sich mit der Aqua Binelli, wie mit der Homöopathie; durch ihr Nichts schließt sie das Reich der Träume und des Aberglaubens auf, was Vielen mehr gefällt, als das Klare, Wahre und Erkennbare. — Um wieder auf die Aqua Binelli zurückzukommen: auch bei allen Versuchen, welche ich zur Stillung von Blutungen bei Thieren anstellte, habe ich dieselbe weit unwirksamer gefunden, als kaltes Wasser.

Ich schliesse hier diese Abhandlung mit dem Wunsche, daß sie das Interesse der Naturforscher und Aerzte auf einen Gegenstand hinlenken möge, der so wenig wissenschaftliche Bearbeiter gefunden hat, der im Ganzen unter uns so wenig bekannt ist, daß ein großer Theil der Aerzte nicht viel mehr weiß, als daß Transfusion die Ueberleitung von Blut, und Infusion die Einspritzung von Arzneien in die Adern heiße. Bei allem Mangelhaften, welches diese Arbeit auch haben mag, da ich hier zum Theil auf ungebahnten Wegen ging, wird man ein Streben in mir, mich vor Einseitigkeit zu bewahren, nicht verkennen. Alles, was wir in der Wissenschaft bearbeiten, wird uns zum Lieblingsgegenstande, es wird uns lieb, weil es uns Mühe gemacht hat, und diese Mühe möchten wir nicht gern verloren haben. So kommen wir denn leicht dahin, an Etwas Gefallen zu finden, es zu erheben und es in allen Beziehungen zu empfehlen, was es nicht verdient, und etwas als vortreffliches Heilmittel anzupreisen, dessen Wirkung wir noch nicht hinlänglich erkannt. In diesen Fehler glaube ich hier nicht verfallen zu seyn; ich habe



überall auch die Nachtheile dieser Operationen hervorgehoben, ihr Gutes weder verkleinert, noch mit zu lebendigen Farben geschildert, und sowohl die Infusion als die Transfusion mehr in die Physiologie als in die Medicin verweisen zu müssen geglaubt. Recht dringend empfehle ich aber beide Operationen in den angegebenen Fällen, wo sie allein im Stande sind, das Leben zu retten, und wo die immer mit ihnen verbundene Gefahr gar nicht in Anschlag zu bringen ist.

Allius, Simon, Relazione del esperienze fatte in Inghilterra, Francia ed Italia intorno la Transfusione del sangue per tutto Genaro 1668. Bologn. 1668. Rom 1668. Segov. 1668. 4.

Bartholini, Thomas, Epist. de chirurg. infusor. Francofurt. 1665. 12.

de Basril, Louis, Reflexions sur les disputes, qui se font à l'occasion de la transfusion, 4. 7 Seiten. Ohne Druckort und Jahreszahl.

Bagliv, Georg, Praxis medica. Rom. 1696. 8.

Ejusd., Libellus de fibra matrice et morbosa nec non de experimentis ac morbis salivae, bilis et sanguinis etc. Perusiae 1700. 8.

Ejusd., Dissertationes variae, in Operib. omn. p. 465. Lugd. Bat. 1745.

Bergmann, Fr. Corn., De injectionibus chirurgicis. Lips. 1757. 4. De Chirurgia infusoria et aliis injectionibus. Weiz Auszüge. Bd. II. S. 211.

Birch, History of the Royal philosoph. Society. 4. Vol. II. 1757. Blumenbach medicinisch. Bibliothek. T. I. Götting. 1783. 8.

Blundell, James, in Medic. chirurg. Transact. Vol. IX. p. 1. Blundell's Lebensverlängerung eines Kranken durch d. Transfusion, in Hufeland's Journal 1821. St. 9. Sept.

Ejusd., Researches physiological and pathological instituted principally with a view to the improvement of medical and surgical practice. London 1824. In Lond. medic. and physiolog. Journ. Oct. Nov. 1825.

Ejusd., On transf. of blood; the Lancet 1825. — v. Gräfe's und v. Walther's Journal etc. Bd. VIII. Hft. 3. 1825.

Observations on transfusion of blood, with an account of two cases of uterine haemorrhag. in which that operations had been recently performed with success. London 1825. 8.

de Boer, B. C., Diss. de sanguinis transfusione. Groening. 1817. gr. 8.



- Boyle, Robert, Certain physiological essays on the usefulness of natural philosophy. Oxon. 1663. 4.
- Brigham and Douglas Fox, Anderson's Quarterly Journal of foreign medicine 1826. Fälle von Transfus. Hamburg. Magaz. 1827. Juli, Aug. S. 68.
- Breslauer Sammlungen, 1718. 4.
- Brown, Barton, London. medic. and phys. Journ. Febr. 1827. Heil. von Mutterblutfluss durch die Transfusion, v. Froriep's Notizen Nr. 352. März 1827. S. 343. Bd. XVI. Nr. 22.
- Brunner, Conrad, Exper. nova circa pancreas, accedit diatribe de lymphæ et genuino pancreatis usu. Amstelod. 1683.
- Bruntorf, Dissert. de Chir. infusor. Rostock. 1703.
- Bulletin des sciences par la Société philomathique de Paris; Germinal an 5 de la Rep. Nr. 3.
- Callisen, H., System der Chirurgie, übersetzt und mit Anmerkungen von A. C. R. Callisen. Bd. I. S. 333 — 349.
- Coindet, C. W., Revue médicale 1823. Jul. Infus. beim Tetanus. Hamb. Magaz. 1823. Nov. Dec. S. 467.
- Crügener, Mich., Ortus et progressus clysmaticæ. 1667. 4.
- Deidier, Anton, Med. Conseiller du Roi et Prof. dans l'acad. de Montpellier, experiences sur la bile et les cadavres des pestiverées, accompagnées des lettres du dit Mr. Deidier de Mr. Montresse, Dr. en Médec. et de J. J. Scheuchzer, Dr. en Méd., Prof. des Math. etc. Zurich en Suisse. 1772. 8.
- Denis, Jean, Extrait d'une lettre à M . . . sur la transfus. du sang. Paris 1667.
- Lettre écrite à Mr. Montmor par J. Denis, Prof. de Philosoph. et des Math., touchant deux experiences de la transfusion faites sur des hommes. Paris 1667.
- Auch unter folgendem Titel:
- Lettre écrite à Mr. Montmor, Conseiller du Roy en ses Conseils, et premier Maître des Requestes, par J. Denis, Prof. de Philosoph. et des Mathemat., touchant une nouvelle manière de guérir plusieurs maladies par la transfus. du sang, confirmée par deux experiences faites sur des hommes. Paris 1667 le 25. Juin. 4. 18 S.
- Lettre écrite à Monsieur \* \* \* \* par J. Denis, Docteur en Médecine et Prof. de Philosoph. et des Mathemat., touchant une folie invétérée, qui a esté guérie depuis peu par la transfusion du sang. Paris le 12. Janvier 1668. 4. 12 S.
- Lettre écrite à Mr. Sorbière, Dr. en Médec., par J. Denis, aussi Dr. en Médec., touchant l'origine de la transfus. du sang,



et la manière de la pratique sur les hommes, avec le recit d'une autre faite depuis peu sur une personne paralytique. Paris ce 2. Mars. 1668. 4. 12 S.

Dieffenbach, J. F., Die Transfusion des Blutes oder die Einspritzung der Arzneien in die Adern, historisch und in Rücksicht auf die praktische Heilkunde bearbeitet. Th. I. Berlin 1828. gr. 8. Auch unter dem Titel: Paul Scheel die Transfusion, fortgesetzt von J. F. Dieffenbach, Th. III. Berlin 1828. gr. 8.

Derselbe, Physiologische Untersuchungen über die Transfusion des Blutes, in Rust's Magaz. der gesammten Heilkunde. Bd. XXX. Hft. 1. Berlin 1830.

Derselbe, Infusion verschiedener neuen Arzneistoffe in die Venen; in Meckel's Archiv für Anthropologie u. Physiologie. Bd. IV.

Drelincourt, Carol., Experimenta anatomica ex vivorum sectionibus petita, edita per Heyseum. Lugd. Bat. 1684. 12.

Dumas et Prevost, Untersuchungen über das Blut und seine Lebenserscheinungen. Biblioth. univ., Meckel's Archiv der Physiologie. Bd. V.

Elsholzii, J. Sigism., Clysmatica nova, sive ratio qua in venam sectam medicamenta immitti possent, ut eodem modo operentur ac si ore admissa fuissent, addita inaudita omnibus saeculis transfusione sanguinis, Colon. Brandeb. 8. 1665. 1667. 1668. Francof., cum collegio anatomico Severini et aliorum. (Bald nach Erscheinung der ersten Ausgabe gab der Verfasser selbst eine deutsche Uebersetzung davon heraus.)

Emmert, C. F., Dissert. de venenat. Borussic. in animal. effectib. Tubing. 1805.

Ephemerides naturae curiosorum. Ann. 1 et sq.

Ettmülleri, Michaelis, Diss. medica de chirurgia infusoria, pro loco in Univers. Lipsiensi obtinendo d. 30. Oct. an. 1668 defensa, Lips. 4.

Ejusdem, de Chirurgia transfusoria dissert. Lips. 1682. 4., in ej. Oper. omn. T. III. Fol. Francof. 1697.

Euthyphronis, De nova curandorum morbor. ratione per transfusionem sanguinis. Paris. 1668.

Fox, Douglas, (London medical and physical Journal Jul. 1827. p. 45.) Heilung von Mutterblutfluss durch die Transfusion; ebd. Nr. 384. Sept. 1827. S. 157. Bd. XVIII. Nr. 10.

Fracascati, Caroli, ad Marcellum Malpighi epistola de cerebro et lingua. Bonon. 1665. 12. in ej. et Malpighi epist. anatom. 1669. 12. Amstel.



**Friend, Joh.**, *Emmenalogia, in qua rationes fluxus muliebris menstrui, phaenomena, periodi, vitia cum medendi methodo ad rationes mechanicas exponuntur.* Oxon. 1703. 8.; in ej. *Oper. omn.* London 1733. fol.

**v. Froriep**, Infusion von Belladonna; in *Dess. Notiz.* 104. S. 247.

**Gadroys, C.**, Lettre escrite à Mr. l'Abbé Bourdelot, Dr. en Médec. de la faculté de Paris et premier Médecin de la Reine de Suède, pour servir de reponse au Sr. Lamy et confirmer en mesme temps la transfusion du sang par de nouvelles experiences. Paris le 8. Aoust 1667. 4. 16 S.

**Glaseri, J. Henr.**, *Ortus et progressus clysmaticae novae, oder Anfang und Fortgang der neu erfundenen Klystirkunst,* 1667. 4. ohne Druckort.

**Gaspard**, über Magendie Journ. de Physiologie. Bd. I — VII. Wohlgemeynte Ueberlegung der Hauptgründe, welche in einer sogenannten Clysmaticae novae ortu et progressu angeführt werden. 1667.

**de Graaf, Regn.**, *De Clysteribus et usu siphonis,* Lugd. Bat. 1668. 8.

Lettre escrite à Monsieur l'Abbé Bourdelot, Dr. en Médecine de la faculté de Paris, premier Médecin de la Reine Christine de Suède, à present auprès de Mons. le Prince de Chantilly, par Caspard de Gurye, Ecuier Sieur de Montpolly, Lieut. au régiment de Bourgogne, sur la transfus. du sang, contenant des raisons et des experiences pour et contre. Paris le 16. Sept. 1667. 4.

**Gräfe, E. A.**, *Diss. de nova infusionis methodo.* Berol. 1817.

**Hale, E.**, Dissert. qui a obtenu le prix de la fondation sur cette question: Les medicamens peuvent-ils introduits dans l'économie animale avec securité et avantage et en les injectant dans les veines? Boston 1821. Biblioth. univers. p. 129. Fevr. 1823. Hamb. Magaz. 1823. S. 472. Froriep Notiz. Bd. V.

**Halleri**, *De motu sanguinis sermo, quo experimenta continentur,* Goettingam missus d. 24. Febr. 1756. Französisch: Second memoire sur le mouvement du sang. Lausann. 1756.

**Du Hamel** *Historia Academiae regiae scientiarum.* Paris. 1698. 4. Lips. 1700. 4.

**Hannemanni, J. Ludov.**, *Nova ars clysmatica enarrata.* Stadae 1670. 12.

**Hemann, J. A.**, *Medicinish-chirurgische Aufsätze.* Berlin 1778. 8. 2. Aufl. 1791.

**Hertwig's** Infusionen bei Thieren, in *Scheel's und Dieffenbach's Transfus. d. Bl.* Bd. III. S. 36 ff.



de Heyde, Anton, *Anatome mytuli, cui subjecta est centuria observationum medicarum.* Amstel. 1686. 8.

Histoire de l'Académie des sciences depuis son établissement. Paris 1733. T. I. II., oder Memoires avant 1699.

Hoefft, F. M. S. V., *De sanguinis transfus.* Berol. 1819. (Beschreibung und Abbildung des C. von Gräfe'schen Transfusionsapparats.)

Horstii, J. Danielis, *Judicium de Chirurgia infusor.* Francof. 1665. 12.

Hufeland, E., *De usu Transfusionis sanguinis praecipue in asphyxia.* Berol. 1815. In C. W. Hufeland's Journal, Bd. VIII. St. 1.

Hunnius, Ueber den Nutzen der Infusion; in Hufeland's Journ. Bd. XXII. St. 4. Nr. 3.

Jonas, H. D., *Diss. de Chirurgia infusoria.* Berol. 1828.

Jewel, Case of transfus. Lond. med. and phys. Journ. 1826.

Journal de Sçavans. Paris 4., vorzüglich 1667 und 1722.

Kleinii, Francisci, *Disput. an sanguinis transfusio utilis sit et adhibenda?* Herbipol. 1680. 4.

Ejusdem, *sanguinea apollineae palaestrae acies, quam sine strage, caecis visum, surdis auditum, deliris mentem, vetulis juventutem, uxoribus pacem restituendo, instruxit autor, dum Dominum Joh. Vit. Helmuth medicinae Doctor. crearet.* Herbipol. 1680. 4.

Knopf, Fall von Infusion; in Hufeland's Journal, Bd. XVI. St. 4. 1804.

Köhler, Infusion von Tartar. stibiat. in die Venen; in Schmucker's vermischten Schriften. Bd. I. Berlin 1776. S. 339.

Krähe, Infusion von Tartar. stibiat.; in Hufeland's Journal. Bd. LI. 1820.

Lamy, G., *Maistre aux arts en l'Université de Paris, Lettre à Mr. Moreau, Dr. en Médecine de la faculté de Paris, Conseiller, Médecin, Lecteur et Professeur ordinaire du Roy, contre les prétendues utilités de la transfusion du sang, pour guérir des maladies, avec la reponse aux raisons et experiences de Mr. Denys.* Paris le 8. Juillet 1667. 4. 15 S.

Ejusdem, *Lettre écrite à Mr. Moreau, Dr. en Médec. etc., dans laquelle il confirme les raisons qu'il avoit apportées dans sa première lettre contre la transfusion du sang, en repondant aux objections qu'on luy a faites.* Paris le 26. Aoust 1667. 4. 16. S.

Ejusdem, *Lettre à Mr. Moreau, Dr. en Méd., dans laquelle est décrite la mort du fou prétendu géry par la transfusion, avec un*



- recit exact de ce qui s'est passé aux transfusions qu'on luy a faites, et quelques reflexions sur les accidens, qui luy sont arrivés. Paris le 16. Febr. 1668. 4. 11. S.
- Lanzonii, Ferrariensis, Phil. et Med. Dr., Diss. medica de clysteribus. Ferrariae 1691. in ej. Oper. omn. T. I. Lausann. 1738. 4.
- Leacock, J. H., Gazette de santé etc. 1817. Ueber die Transf. des Blutes bei bedeutenden Verblutungen. Hamburg. Magaz. Bd. I. St. 3. S. 74. 1811.
- Levret, Essai sur l'alteration du sang, Thèse médicale. Paris 1826. 4. (Transfusionsversuche mit krankhaftem Blute.)
- Loweri, Richard, Tractatus de corde. Londin. 1669. 8.
- Magendie, Précis élémentaire de la Physiol. Vol. II. Paris 1800.
- Derselbe, Journal de Physiolog. Vol. V. Nr. 2.
- Majoris, Joh. Dan., Prodomus inventae a se Chirurgiae infusoriae, sive quo pacto agonizantes aliquamdiu servari possint, infuso in venam sectam liquore peculiari. Lips. 1664. 4.
- Ejusdem, Chirurgia infusoria, placidis clarissim. virorum dubiis impugnata, cum modesta ad eadem responsione. Kilon. 1667. 4.
- Ejusdem, Deliciae hibernae sive tria inventa medica. Kilon. 1667.
- Ejusdem, Occasus et regressus Chirurgiae infusoriae. Ab- und Wiederaufgang der neu-erfundenen Art zu curiren, durch Einsprützung in die Adern: wie selbige bey den Menschen, alle traurige Fälle zu vermeiden, mit großer Vorsicht muſs gebraucht werden. Gotha 1667. 4.
- Ejusdem, Appendix zum Scripto occasus et regressus chir. infusor. Kil. 1667. 4.
- Ejusdem, Memoriale anatomico-miscellaneum. Kilon. 1669. 4.
- Manfredi, Pauli, De nova et inaudita chirurgica operatione, sanguinem transfundente ex individuo ad individuum, primum in brutis, dein in homine Romae experta. Romae 1668.
- Martin, Pierre, de la Martinière, Opuscles contre les circulateurs et la transfusion du sang. Paris 1668.
- Meckel's Neues Archiv der praktischen Arzneikunst, für Aerzte, Wundärzte und Apotheker. Th. I. Leipzig 1789. 8.
- Meplein, Ueber Infusion. Im Journal complémentaire, cahier 68. Fevrier 1824.
- Mercklin, Georgius Abrahamus, De ortu et occasu transfus. sanguinis. Norimberg. 1679. 8.
- Michaelis, Infusion verschiedener Arzneimittel in die Venen bei Menschen. In v. Gräfe's u. v. Walther's Journal, Bd. VII. Hft. 3. S. 496. 1825.



- Nysten, P. H., *Récherches de Physiologie et de Chimie pathologiques pour faire suite à celles de Bichat sur la vie et la mort.* Paris 1811.
- Orfila's *Toxicologie.* Bd. IV.
- Ortel, C. G., *Von den Wirkungen der Infusion.* In Dessen *medicinisch-praktischen Beobachtungen*, Bd. I. Hft. 1. Nr. 1. Leipzig 1804.
- Patissier, *Dict. des scienc. médic. Art. Transfusion.*
- Peyeri, Joh. Conr., *Parerga anatomica et medica septem edit. tert. emend.* Lugd. Bat. 1736. 8.
- Percy et Laurent, im *Dict. des scienc. médic.* Tom. LXXV. Art. *Infusion.*
- Perrault, Claude, *Essays de physique.* 1680. 8.
- (Petit, Franç.) *Lettre d'un Médecin de hôpitaux du Roy à un autre Médecin.* Namur 1710. 4.
- Philosophical Transactions.* London 1665 etc. 4.
- Pneonis et Pythagoras (Peyeri et Harderi), *Exerc. anatomicae et medicae.* Basil. 1682. 8.
- Purrmann, Mth. Gottfried, *Chirurgischer Lorbeerkrantz, oder Wundarzney.* Halberstadt 1684. Frankf. und Leipz. 1691. 4.
- Ejusdem, *Chirurgia curiosa.* Francof. et Lipsiae 1699. 4. 1716. 1739.
- Récueil de quelques nouvelles observations de la transfus. du sang et de l'infusion des medicam. dans les veines.* à la Haye 12.
- Regnaudot, *Diss. de Chirurgia infusoria renovanda.* Lugd. Bat. 1778. 8.
- Rosa, Michele, *Lettre fisiologiche, terza edizione ridornata ed accesciuta di una prefaz del autore e di alcune giunte importanti.* T. I. II. Napoli 1788. 8.
- Santinelli, Barthol., *Confusio transfusionis, sive confutatio operationis transfundentis sanguinem de individuo ad individuum.* Romae 1668. 8.
- Scheel, Paul, *Die Transfusion des Blutes und die Einspritzung der Arzneien in die Adern, historisch und in Rücksicht auf die praktische Heilkunde bearbeitet.* Kopenhagen. Bd. I. 1802. Bd. II. 1803. Bd. III. Berlin 1828. (von Dieffenbach). gr. 8.
- Schmucker's *vermischte Schriften.* Bd. III. Berlin 1782. 8.
- Sculteti *Armamentarium chirurgicum*, c. J. B. Lamzweerde auctario. Lugd. Bat. 1672. 8.
- Segales d'Etchepare, *Sur l'infusion.* In *Archives générales de Médecine und v. Froriep's Notizen*, Bd. I.



Seybert, Adam, Inaug. dissert. being an attempt to disprove the doctrine of the putrefaction of the blood in living animals. Philadelphia 1793. 8.

Monsieur de Sorbière, Discours touchant diverses experiences de la transfus. du sang. Paris 1668. 4.

Sproegel, J. Th., Diss. qua experimenta circa venena in variis animalibus instituta continentur. Gotting. 1753. Wieder abgedruckt in Halleri Collect. dissert. pract. T. VI.

Sturm, Joh. Christoph., Diss. de transfusione sanguinis. Altorf. 1676. 4.

Tardy, Claude, De l'écoulement du sang d'un homme dans les veines d'un autre, et de ses utilités. Paris 1667. 4.

Ejusdem, Lettre écrite à Monsieur le Breton, Dr. en Médec., pour confirmer les utilités de la transfusion du sang, et répondre à ceux qui les étendent trop. Paris 1667. 4.

Tietzel, B. F. A., Diss. de transfus. sanguinis. Berol. 1824.

Valisneri, Antonii, Opere fisico mathematice. Vol. III. Venez. 1733. In Galeria di Minerva. T. VII. Part. V. Venet. 1717. fol.

Vehr, Irenaei, Praesidium novum chirurgicum de mathaemochymia. Francof. ad Viadr. 1668.

Waller, E., Case of transfus. of blood. — Enthält einen Fall von Mutterblutfluss, durch Männerblut geheilt. In von Froriep's Notizen, Bd. XIV. Nr. 21. 1821.

Wedemeyer, G., Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes. Hannover 1828.

Aufser den hier angegebenen Schriften finden wir in mehreren neueren, gröfseren chirurgischen Werken schätzenswerthe Beiträge über die Transfusion und Infusion; ich führe hier nur die Werke über die Operationslehre von Grolsheim und Blasius an:

Blasius, Handbuch der Akiurgie. Bd. I. Halle 1830. S. 262 bis 266.

Grolsheim, E. L., Lehrbuch der operativen Chirurgie. Th. I. 1830. S. 206—211.



