

Archiv
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. XXV. (Zweite Folge Bd. V.) Hft. 3 u. 4.

IX.

**Vergleichende Studien über alle gegen Varices
empfohlenen Operationsverfahren.**

Von Dr. J. Minkiewicz.

(Hierzu Taf. I.)

I.

**Erstes Studium: Unterbindung freigelegter Venen ver-
mittelst seidener und metallener Ligaturen.**

Die Menge mancher in der chirurgischen und therapeutischen Praxis gegen gewisse Krankheiten empfohlenen Heilmethoden beweist entweder, dass die ersten noch nicht hinlänglich erforscht worden sind, oder dass das eigentliche Heilverfahren erst noch entdeckt werden soll. Dies gilt in hohem Maasse von den Varices und den hierbei üblichen Operationsweisen. Denn höchst selten findet man in den heutigen medicinischen Zeitschriften ihrer Erwähnung gethan: ein Beweis, dass die Chirurgen der Neuzeit nicht nur von der Unzulänglichkeit aller in dieser Hinsicht empfohlenen Heilverfahren überzeugt sind, sondern die Anwendung derselben sogar für schädlicher und gefährlicher als die Krankheit selbst halten. Ohne Zweifel lässt sich der Widerwille, mit dem die Chirurgen an diese Operationen schreiten, nur als eine Folge des vor

20 Jahren stattgehabten Streites über die Phlebitis und Pyämie ansehen. Jeder, der in der gelehrt medicinischen Welt Bedeutung hatte, nahm an diesem Kampfe Theil, Jeder führte seine Beobachtungen an und suchte dadurch dieser oder jener Ansicht Geltung zu verschaffen. Die Wissenschaft hat hierbei sicherlich viel gewonnen; es reicht hin, auf die vom Herrn Prof. Virchow angestellten glänzenden Forschungen über Thrombosen und Embolie zu verweisen. Die erlangten Resultate haben zwar gewiss dazu beigetragen, einer Operationsweise vor einer anderen augenblicklich einen Vorzug zu verschaffen, aber sie waren keinesweges ausreichend. Es bedurfte dazu neuer, zahlreicher Beobachtungen.

Ich trete hier vor die Oeffentlichkeit mit einer Arbeit, bei der ich mich, soweit dies möglich war, vor jedem Einfluss dieser oder jener Schule zu wahren gesucht habe. Die Aufgabe, die ich mir gestellt habe, ist folgende: die bisher gegen die Varices empfohlenen Operationsweisen an verschiedenen Thieren comparativ anzustellen, die hieraus sich ergebenden Beobachtungen zu sammeln und aus diesen endlich die möglichen sich darbietenden Schlüsse zu ziehen. Um nicht missverstanden zu werden, will ich den Begriff comparativ näher erläutern: ich versteh'e darunter Verschiedenheit der Operationsarten, Verschiedenheit der zu den Operationen angewandten Thiere, Verschiedenheit der Venen bei einem und demselben oder verschiedenen Thieren und endlich Verschiedenheit der Bedingungen, unter denen die Operation gemacht worden ist. Der Standpunkt, den ich bei dieser Arbeit einnehme, ist, wie leicht ersichtlich, der eines Beobachters und mache ich es dadurch möglich, meine Forschungen zu berichtigten und die etwaigen Fehler in denselben entdecken zu lassen. Vor dem Vorwurf, den man mir machen könnte, dass diese meine Arbeit überflüssig sei, will ich mich wahren, indem ich die Worte Velpeau's anführe, mit denen er am 19. März d. J. die letzte Discussion der Pariser chirurgischen Gesellschaft schloss: „Je fais donc appel à de nouvelles recherches, plus sévères“ *).

*) Gaz. d. hôp. 1862. No. 37.

Zuerst führe ich hier eine Reihe von Versuchen vor, die ich über die Unterbindung freigelegter Venen gemacht habe. Die in der chirurgischen Praxis allgemein gebräuchliche Anwendung von Metallfäden hat mich auf den Gedanken gebracht, auch hierin comparativ zu verfahren, d. h. auch Seidenfäden zu gebrauchen. Zu meinen Beobachtungen hatte ich 24 Thiere benutzt, und zwar 11 Hunde, 8 Kaninchen, 1 Meerschweinchen und 4 Tauben. Unterbunden hatte ich bei allen zusammen 66 Venen. Bei Hunden 14 Ven. jug. extern., 1 Ven. jug. intern., 10 Ven. femor., 4 Ven. iliac. extern., 1 Ven. iliac. comm., 4 Ven. epigastricae, 1 Ven. gland. submax., 1 Ven. lingualis, also im Ganzen bei Hunden 36 Venen. Bei Tauben unterband ich 4 Ven. jug. int. dext., 1 Ven. jug. int. sin. Bei Kaninchen 10 Ven. jug. und 12 Ven. femor., bei Meerschweinchen 3. Indem man eine freigelegte Vene unterbindet, ruft man nicht nur in ihr allein, sondern auch in einigen sie umgebenden Geweben pathologische Zustände hervor. Denn dadurch, dass wir sie lädiren, setzen wir sie dem Einflusse äusserer Einwirkungen, z. B. der Luft, der Wärme u. s. w. aus. Neben dem unmittelbaren Einfluss der Unterbindung selbst sind diese neu hinzutretenden Umstände nicht ohne Bedeutung hinsichtlich der Folgen. Uebersicht man diese, so ist es nicht möglich, die Methode richtig zu beurtheilen. Hier wollen wir die Veränderungen angeben, die wir in den benachbarten Geweben wahrgenommen haben, und zwar so, dass wir mit der Haut anfangen, und dann weiter fortschreiten, bis wir zur unterbundenen Vene selbst gelangen.

I. Die Haut. Einige Fälle ausgenommen, in denen ich nach gethaner Unterbindung die Wunde der unmittelbaren Einwirkung der Luft aussetzte, pflegte ich gewöhnlich die Hautwunden zu schliessen; und zwar that ich dies sowohl mit metallenen als auch mit seidenen Fäden, weil ich die Verschiedenheit in der Wirkung beider vergleichen wollte.

Die Metallfäden, die ich dazu gebrauchte, waren dünn, von der Dicke eines Haares, die seidenen hingegen waren einige Linien dick. Die ersten sowohl als auch die letzteren führte ich vermittelst einer Nadel ein, die breiter war als sie selbst; daher war die Stichwunde gleichmässig weit. Die angestellten Forschungen zeigten

mir Folgendes. Bei allen Thieren förderten unter gleichmässigen Bedingungen die Metallfäden bei Weitem mehr die Heilung per primam intentionem als die seidenen. Wandte ich Metallfäden an, so nahm ich in der gesunden Haut entweder gar keine oder eine der Ex- und Intensität nach nur höchst geringe Entzündung wahr; während Seidenfäden eine heftigere Reizung hervorriefen. Die Stichwunde, welche ein Metallfaden erzeugt, ruft schwieriger Eiterung hervor und vernarbt schneller; so sah ich bei einem Hunde, dass während der Metallfaden auf der einen Seite die Haut durchbohrte, die bereits vorhandenen Stichwunden zu vernarben begannen. Waren die Hautränder entzündet, so verbreiteten Metallfäden und Seidenfäden die Entzündung. Die erstenen dadurch, dass sie durchschnitten, die letzteren dadurch, dass sie den Eiter aufsogen, dick wurden und anschwollen. Der durchsickernde Eiter reizte, indem er der Zersetzung unterlag, die Wunde bedeutend. Besonders auffallend war der Unterschied bei einem Hunde, bei dem gleichzeitig die correspondirenden Hautvenen am Bauche, die eine mit einem metallenen, die andere mit einem seidenen Faden unterbunden waren. Die durch den Seidenfaden erzeugte Wunde zeigte weniger gut aussehende Granulationen als die, welche vom Metallfaden herrührte. Die Metallfäden bleiben gewöhnlich länger in der Haut und in der Narbe. Die bei Metallsuturen zur Vernarbung der Wunde nötige Zeit ist kürzer als bei Seidenfäden. Was die Vereinigung der Wundränder anbelangt, so ging diese verschiedentlich vor sich; entweder gleichzeitig auf dem ganzen Umfang der Wunde oder von einem gewissen Punkte aus. Im letzteren Falle sah ich, dass die Vereinigung entweder von einem Punkte innerhalb des Raumes zwischen den Suturen ausging oder von der Unterbindungsstelle selbst. Der Grad der Reizung, die durch eine Naht auf die angrenzenden Theile ausgeübt wird, hat auf sein weiteres Verhalten Einfluss. Uebt nämlich eine Naht einen ungleichmässigen Druck auf beide Wundränder aus, so reisst sie auf der einen Seite schneller, während auf der anderen der Knoten bleibt. Die Stichwunde vernarbt und auf diese Weise finden wir in der Haut einen Knoten, der sich so verhält, wie ein Ohrring im Ohr. Solche Knoten können lange in der Haut stecken, bis sie entweder selbst den in ihnen enthal-

tenen Theil durchschnitten haben, oder bis das Thier durch verschiedene Bewegungen dieselben gelöst hat. Bei einem Hunde blieben dergleichen Knoten in der Haut der unteren Bauchportion 114 Tage lang. In solchen Fällen findet man in der Stichwunde, welche den Metallfaden einschliesst, neben fremden Beimischungen Eisenoxyd. Auf derselben Narbe kann man sehen, dass einige der Nähte sich auf der einen Seite halten, andere auf der anderen Seite der Linie oder in der Mitte. Wie geht das zu? Darauf entschieden und präcis zu antworten, scheint mir schwer. Aus dem, was ich gesehen, glaube ich, dass diese Nähte da gerade durchschneiden, wo die Haut von den darunter liegenden Geweben am weitesten entfernt lag und wo sie grössere Spannung hat. Ein zweiter Umstand, der auf dieses verschiedene Verhalten von entschiedenem Einfluss ist, ist, zumal in Fällen, wo eine gleichmässige Vereinigung der Wundränder in ihrem ganzen Verlaufe nicht gelungen ist, der erste Vereinigungspunkt, der gleichsam zum Attraktionspunkt wird. Das Durchbohren der Wundränder vermittelst der Nähte verhindert keinesweges eine Heilung per primam intentionem der nahegelegenen Theile. Wenn eine Naht beide Hautränder durchschneidet, noch ehe dieselben sich verklebt haben, so entsteht eine Hohlnarbe oder, wenn ein Eiterheerd entstanden ist, unter der Haut eine Fistel. Davon jedoch erst weiter unten. Hauptbedingungen einer schnellen Vereinigung sind eine möglichst geringe Spannung der Wundränder und genaue Berührung derselben. Sie sind gleich wichtig bei metallenen wie bei seidenen Nähten. Ich hatte nämlich bei einem und demselben Thiere absichtlich von der einen Seite die Wundränder sorgfältig zusammengeheftet, wobei ich mich gleichmässiger metallener und seidener Fäden bediente; in diesem Falle gelang die Heilung per primam intentionem; auf der anderen Seite jedoch, wo ich mit Fleiss eine sorgfältige Vereinigung unterlassen hatte, gelang dies nicht. Dabei war es gleichgültig, was für Fäden ich dazu gebraucht hatte. Bei bedeutender Spannung der Haut müssen die Nähte, wenn man sich einer Heilung per primam intentionem einigermaassen vergewissern will, möglichst nahe an einander gelegt werden. Nicht immer jedoch lässt sich eine solche Heilung erzielen.

Wie ich oben gesagt, können die Wundränder verkleben und dann sich wieder trennen, oder die Heilung per primam intentionem erfolgt gar nicht; in diesem Falle geschieht die Vernarbung auf dem Wege der Eiterung, durch Granulationen. Dieses Misslingen einer schnellen Heilung war in den von mir beobachteten Fällen stets die Folge einer entstandenen Eiterung unter der Haut. Indessen vermag nicht jeder Eiterherd eine schon vorhandene Verwachung zu zerstören. Hat sich in einer Wunde nach einer Operation Verjauzung entwickelt, ehe sich noch die Wundränder genau geschlossen haben, so gehen letztere wieder auseinander. Die Ränder der Haut werden in solchen Fällen besonders in der Nähe der Nähte weich, schwären, nekrotisiren sogar und hängen mit einander nur vermittelst der Knoten zusammen. Ist die Eiterung weniger heftig, so erweicht der Eiter die junge Narbe nur an einigen Stellen, fliest zwischen den Nähten durch oder aus den erweiterten Stichwunden. Thatsachen lehren uns, dass unter der Haut Eiterung entstehen kann, ohne die Narbe zu zerstören. Ich beobachtete dies bei langsam fortschreitender Entzündung und zwar bei Kaninchen häufiger als bei Hunden. Die Zeit, welche zur Vernarbung eiternder Stichwunden erforderlich ist, ist bei Metallfäden gewöhnlich kürzer, als bei seidenen.

Je nachdem die Narben nach metallenen oder seidenen Fäden zurückblieben, war in ihnen eine gewisse Verschiedenheit wahrzunehmen. Die nach Seidenfäden zurückbleibenden boten Nichts Merkwürdiges dar. Untersucht man sie unter dem Mikroskop, so findet man an Stelle der alten Wunde Züge stärker entwickelten, verhärteten, dunkler gefärbten Bindegewebes. In den nach Metallfäden zurückbleibenden erkennt man in der Haut mit blossem Auge dunkelbraune schmale Streifen, die der früheren Lage der Metallfäden entsprechen. Unter dem Mikroskop erblickt man an diesen Stellen ein dunkelbraunes Band, das zusammengesetzt ist aus Häufchen kleiner verschiedengestalteter und an Grösse verschiedener Körperchen. Letztere liegen dem Centrum zu in grösserer Menge, der Peripherie zu jedoch in kleinerer. Daneben finden sich getrennt liegende Häufchen im Bindegewebe, im Hautgewebe. Auf den ersten Blick schienen mir diese genannten Massen viel Aehn-

lichkeit mit metamorphosirtem Fett zu haben; aber die chemischen Reagentien überzeugten mich alsbald, dass es Eisenoxyd war, welches während der Eiterung sich gebildet hatte und von dem neu entstandenen Bindegewebe umschlossen gehalten wurde. Nachdem ich eine Narbe mit einem solchen Streifen sorgfältig gewaschen und von allen fremdartigen Bestandtheilen gereinigt hatte, kochte ich sie mit Salzsäure, setzte hierauf Ferrocyankalium hinzu, und die Flüssigkeit färbte sich stark blau. Hierauf machte ich mikroskopische Schnitte, zerstörte das Bindegewebe vermittelst einer starken Sodalösung und lange Zeit hindurch veränderten sich die bräunlichen Massen gar nicht, traten sogar deutlicher hervor. Sodann wusch ich ein solches Präparat rein, befreite es von Soda, und überliess es einer gleichzeitigen Einwirkung von Salzsäure und Ferrocyankalium, und das Resultat war, dass alle diese Häufchen sich blau färbten. Ich wiederholte dasselbe, indem ich statt Salzsäure, Essigsäure anwandte. Da änderten sich jene dunkelbraunen Massen in grünliche um.

Dies sind Fakta, die ich aus meinen Beobachtungen gesammelt habe. Jetzt will ich die Resultate, die manche gelehrte Forscher aus ihren Forschungen auf diesem Gebiete gezogen haben, anführen. Die amerikanischen Chirurgen, Morion Simps an ihrer Spitze, und nächst ihnen die englischen — Simpson — haben durch ausschliesslichen Gebrauch feiner metallischer Fäden und durch die vielfachen Lobeserhebungen, die sie denselben zu Theil werden liessen, sehr viel zu ihrer Verallgemeinerung beigetragen. Im Winter 1859—1860 habe ich in der Klinik des Prof. B. Langenbeck metallische Fäden in vielen plastischen Operationen mit gutem Erfolge anwenden sehen. Der Vergleich, den bei jener Gelegenheit dieser berühmte Operateur zwischen Fäden beiderlei Art anstellte, fiel für Metallfäden günstig aus. Einen ähnlichen Vergleich habe ich im Winter 1860—1861 in Paris von Prof. Malgaigne bei Gelegenheit einer Exarticulatio des Halux, wo die Wundränder entzündet waren, machen sehen. Malgaigne kam dabei zu der Ueberzeugung, dass eine Heilung per primam intentionem nicht von der Art der angewandten Fäden abhängt, sondern hauptsächlich davon, ob die Wundränder stark oder wenig gespannt

sind. Er verlangt jedoch neuere Beobachtungen in dieser Hinsicht *). Baiseau wandte metallische Fäden in der Staphylorhaphie an und ist der Ansicht, dass sie auch hierin den Vorzug verdienen, da Seidenfäden das Gewebe eher durchschnitten, und desshalb entfernt werden müssten, noch ehe sich die junge Narbe gebildet hätte **). Dr. Simps, der Erfinder dieser Nähte, stellte, als er in der Charité in Paris operirte, als Hauptbedingung einer Heilung per primam intentionem, dass bei Schleimhäuten die Nähte 1 Cent. vom Rande entfernt liegen müssten, weil sie näher gelegen, dieselben eher durchschneiden, zu weit jedoch den Rändern eine verkehrte Richtung geben und die Vereinigung derselben nicht zu Stande kommen lassen ***).

Wenn auch diese Warnung nun rücksichtlich der Schleimhäute von ihm gegeben worden ist, so findet sie doch ihre Anwendung auch bei der Haut. In der letzten Zeit hat Prof. G. Simon aus Rostock die Ergebnisse seiner Forschungen auf diesem Gebiete mitgetheilt †). Er spricht es ganz entschieden aus, dass der Vorzug, den man den metallenen Fäden zu geben pflege, eine Mode sei und dass er für die Seidenfäden eintreten müsse. Er sieht, was den Einfluss auf eine Heilung per primam intentionem anbetrifft, gar keinen Unterschied zwischen gleichmässig dicken metallenen und seidenen Fäden. In seiner Arbeit finde ich viele Thatsachen, die ich selbst während meiner Beobachtungen gesehen habe. Der Unterschied, der zwischen unseren beiderseitigen Schlussfolgerungen besteht, beruht ganz gewiss darauf, dass wir unter verschiedenen Verhältnissen unsere Beobachtungen angestellt hatten. Er hatte seine Versuche hauptsächlich an Menschen gemacht und zwar mit Fäden von gleicher Dicke, und stützt sich besonders auf Erfahrungen, die er bei der Operation der Fistula vesico-vaginalis gesammelt hatte. Ich hingegen wandte metallene und seidene Fäden von verschiedener Dicke an, auf der Haut ver-

*) Manual de medecine operatoire. 7. édit. 1861. p. 55.

**) Archiv. général. 1861. Decemb. p. 661.

***) Gaz. hebdomadaire 1861. No. 47. p. 749.

†) Ueber die Operation der Blasenscheidenfistel durch die blutige Naht. Rostock 1862.

schiedener Thiere und ausserdem waren unter den Nähten fast immer Eiterung der Gewebe oder fremde Körper vorhanden. Obwohl man aus dem Werke G. Simon's ersieht, dass er sich entschieden für feine, wohlgedrehte, seidene Fäden erklärt, findet man doch in demselben Thatsachen, welche für Metallfäden sprechen.

So bekundet er selbst, dass, wenn man metallene Fäden anwendet, die Entzündung sowohl als auch die Eiterung minder heftig und von kürzerer Dauer sind, als dies bei Seidenfäden der Fall ist. Letztere saugen nämlich den Eiter auf, schwollen an, werden dick und reizen auf diese Weise ganz bedeutend; die Reizung wird noch heftiger, sobald der Eiter der Zersetzung erliegt. Den Hauptgrund der stärkeren Reizung sieht G. Simon nur in der Ungleichmässigkeit, in allzu grosser Dicke der Seidenfäden. Diese Behauptung ist zwar richtig, sie schliesst aber doch darum die oben von mir angegebene Simpson'sche nicht aus. Es kann auch möglich sein, dass eine besondere Geneigtheit zur Eiterung bei manchen Thieren nicht ohne Bedeutung ist. So erklärt wenigstens Prof. G. Simon die stärkere Eiterung nach Gebrauch von Seidenfäden bei Schweinen, die Simpson zu seinen Versuchen gebraucht hatte. G. Simon hat auch gleich mir gesehen, dass metallene Fäden häufiger hineinwachsen als seidene. Das Durchschneiden der im Knoten eingeschlossenen Haut geschieht, wie ich es ebenfalls schon vorher angegeben habe, verschieden, je nachdem der Faden ein metallener oder seidener ist. Der Metallfaden durchschneidet vielmehr die Haut, und hat er dieselbe so weit durchschnitten, dass der zurückbleibende Theil enger ist als der Durchmesser des Knotens, so hört die unmittelbare Thätigkeit, d. h. der mechanische Druck der Naht auf. Um diese Zeit vielleicht beginnt die Vernarbung der Stichwunde in ihrem Umfange; dies erklärt auch, warum Metallnähte häufiger hineinwachsen. Anders verhält es sich mit dem Seidenfaden; dieser schwillt vermöge des aufgesogenen Eiters auf, wird rauh, drückt und erweicht die in ihm enthaltene Haut. G. Simon glaubte lange Zeit denjenigen, die für Metallfäden sich ausgesprochen haben, nicht, dass die Gewebe nicht durchschnitten würden, oder dass sich keine Fistelgänge bildeten. Indessen hat er sich später überzeugt, dass jene Recht hätten. Prof. Simon

giebt an, dass bei heftigem Zusammenschnüren metallener und seidener Fäden eine Anschwellung schon in den ersten 24 Stunden sichtbar wird, die Eiterung jedoch nach 48 Stunden. Ich aber habe mehr als einmal gefunden, dass nach Metallnähten weder Anschwellung noch Eiterung vorhanden war, und dies nicht nur bei Thieren, sondern sogar auf dem Gesichte des Menschen, wie z. B. in Operationen des Prof. B. Langenbeck. Prof. Simon hat die Ueberzeugung gewonnen, dass eine Heilung per primam intentionem ganz und gar in keinem Zusammenhange mit dem zur Naht angewandten Material stehe. Er hält vielmehr die anatomischen Verhältnisse für die entscheidenden. So behauptet er, dass Schleimhäute eher durchschnitten werden und eher eitern, als die Haut; und diese wiederum eher in den Theilen, wo sie gefäßreich, als wo sie gefäßarm ist. Es ist unmöglich, dieser für comparative Forschungen so wichtigen Behauptung zu widersprechen, dass nämlich anatomische Verhältnisse auf eine Heilung per primam intentionem von Einfluss sind. Ich glaube jedoch, dass vollständig jeden Unterschied zwischen metallenen und seidenen Fäden zu leugnen, doch etwas gewagt ist *).

*) Wenn auch meine Versuche rücksichtlich der Verschiedenheit der Thiere nicht zahlreich sind, so konnte ich doch aus denselben mit Gewissheit manche Unterschiede und Nüancen bei der Vernarbung der Haut erkennen. Die Verschiedenheit der anatomischen Verhältnisse der Haut bei verschiedenen Thieren bedingt ohne Zweifel ein mehr oder weniger verschiedenes Verhalten derselben. Jetzt will ich manches Comparativ-anatomische in Betreff der Haut anführen. In dem Gewebe der Haut selbst bei Säugethieren und Vögeln sind die Fasern des Bindegewebes viel stärker verschlochten. Die elastischen Fasern sind bei Vögeln hauptsächlich in den unteren Schichten, bei Säugethieren aber in der oberen Schicht der Lederhaut gelegen. Prof. Leydig fand in der Haut von Hunden in der Regio iliaca keine glatten Muskeln. Das Sträuben der Haare hängt bei ihnen von der Gegenwart von Quermuskeln, die dicht unter der Haut liegen und die ihr Sarkolema mit dem Bindegewebe der Haut und dem Haarbalg verbinden; daher die Haut an diesen Stellen sehr contractil ist. Bei den Vögeln giebt es keine Schweissdrüsen und keine eigentlichen Talgdrüsen; bei den Säugethieren hingegen sind dieselben sehr entwickelt. Die Haut der Vögel ist ärmer an blutführenden Gefässen und ist darum trocken. Leydig, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. 1857.

Wenn ich nun die oben angeführten Meinungen vieler Chirurgen mit dem Ergebniss der von mir angestellten comparativen Beobachtungen vergleiche, so gelange ich zu dem Schluss, dass bei der Haut eine Heilung per primam intentionem, die ja auf einer sorgfältigen Annäherung der Wundränder ohne Spannung beruht, viel eher bei geringer Reizung gelingt. Vor allen Arten von Fäden aber geben die metallenen die meiste Sicherheit, dass keine allzustarke Reizung erfolgt. Simon selbst giebt ja zu, dass etwas allzudicke Seidennähte in grösserer Ausdehnung den Umfang der Stichwunde reizen. Die Entzündung kann nun von einem Punkte aus sich auf die benachbarten Theile erstrecken, dann immer grösser werdend eine Heilung per primam intentionem hinterreiben und endlich sogar bei herrschendem Erysipelas, letzteres hervorrufen.

II. Unterhautzellgewebe. Unter diesem Namen verstehen wir alle zwischen der Haut und der unterbundenen Vene befindlichen Gewebe, also nicht nur die Fettschicht, die Bindegewebschicht, sondern auch die Fascien und Muskel. Ich führe diese Definition nur an, um überflüssige Wiederholungen zu vermeiden. — Selbst bei mässiger Entzündung leiden diese Gewebe gewöhnlich gleichzeitig mit, wenn auch bisweilen in verschiedenem Grade. Die Veränderungen, die in diesen Geweben vor sich gehen, stehen in engem Zusammenhange mit der Grösse und Anzahl der beschädigten Gewebe und damit, wie die Hautwunde geheilt ist. Folgende Krankheitszustände habe ich in meinen Versuchen beobachtet.

1. In vielen Fällen konnte ich nach dem Tode in dem Unterhautgewebe keine Spur einer Verletzung finden, eine Folge der Regeneration des Bindegewebes. Dies fand ich in Fällen, wo die Wunde nur unbedeutend war und eine kleine Ausdehnung hatte, oder wo die Heilung per primam intentionem von vorn herein gelungen war, was am häufigsten bei Kaninchen geschah.

2. In einer zweiten Reihe von Versuchen war das Unterhautbindegewebe verdickt, zusammengeschlagen, verhärtet. Es hatte seine gewöhnliche Durchsichtigkeit verloren, ward weisslich, weniger elastisch, mit der Haut eng verwachsen, daher auch letztere

weniger beweglich war. Diese Vorgänge waren der Mitte zu stärker, der Peripherie zu aber schwächer. Der Umfang des auf diese Weise veränderten Bindegewebes ist verschieden, je nach der Grösse der Wunde, der Heftigkeit der auftretenden Entzündung und je nach der Art der Vernarbung. Hierbei zeigten sich in manchen Fällen gewisse Verschiedenheiten; der oben erwähnte Vorgang zeigte sich besonders entwickelt bald in den oberflächlichen Schichten, bald aber in den tieferen, der unterbundenen Vene näher gelegenen, indem er sich sogar über die angrenzenden tieferen Muskeln verbreitete. Unter dem Mikroskop betrachtet, zeigte das auf diese Weise veränderte Bindegewebe, wie gewöhnlich, starke Wucherung.

3. In Folge einer heftigeren Reizung entsteht unter der Haut eine beschränkte Eiterung, welche, was den Umfang und den Grad betrifft, sehr verschieden zu sein pflegt. Einen Uebergang in den unter 2 beschriebenen Zustand habe ich einmal an einem Kaninchen gesehen, wo rings herum um die Ligatur, von ihrer Anheftungsstelle an bis zu der Hautoberfläche eine Stichwunde entstanden war, wie sie an der Ligatur einer Arterie zu entstehen pflegt, nämlich aus stark zusammengeschlagenem Bindegewebe. Die in ihr liegende Ligatur war von Eiter umgeben.

4. Die nächste Umänderung bilden die sogenannten Cystenabscesse (*abscès encysté*), wo zwischen der Haut und der unterbundenen Vene eine in sich vollständig geschlossene eiterhaltige Cyste entsteht. Diese Cyste entsteht aus verdicktem Bindegewebe, Fascien und bisweilen aus den angrenzenden Muskeln. Je nachdem sie mit den tieferen Gebilden und der Haut mehr oder weniger eng verwachsen ist, ist sie mehr oder weniger beweglich. Ihre Höhle ist gewöhnlich durch innere Scheidewände in kleinere Gruben und Grübchen getheilt, die nach Abnahme der dicken Eiterschicht sichtbar werden. Im Innern ist der Eiter flüssiger, näher den Wänden zu aber dicker; übrigens ist er bei verschiedenen Thieren verschieden. Beim Kaninchen pflegt er dick, wie käsig Sahne, zu sein, ist weiss, feinkörnig, ähnlich dem Eiter scrophulöser Individuen. Dergleichen Eitercysten beobachtete ich häufiger bei Kaninchen, und ein einziges Mal bei einer Taube. Bei der letzteren war der Eiter noch dicker, von etwas dunklerer Farbe

als beim Kaninchen. Ein Mal fand ich unter der Haut eine ganz kleine Eitercyste, von der Grösse eines kleinen Pfefferkorns, welche Eiter und den Knoten einer seidenen Ligatur von der Art. epigastr. enthielt. Die Cyste war nach Vernarbung der Haut entstanden und verblieb in diesem Zustande 113 Tage lang. Das Verhältniss solcher Cysten zu den angrenzenden Theilen pflegt verschieden zu sein; sie sind nicht gleichmässig stark mit ihrem Umfang an die Haut angewachsen, am stärksten mit der Hautnarbe und der Unterbindungsstelle der Vene. Sie lassen sich leicht extirpieren. Merkwürdig ist es, wie sich die Cystenwand zur unterbundenen Vene verhält. Entweder verwächst sie bloss mit der Venenwandung oder letztere ist in ihr enthalten und verschwindet darin. Es ist also klar, dass nicht jede Eiterung eine Heilung per primam intentionem unmöglich macht. Eiterungen der Art entstehen langsam einige Tage nach Vernarbung der Haut bei mässiger Entzündung. Ich sah aber auch, wie eine ähnliche Eiterung auf andere Weise entstanden war. Bei einem Kaninchen waren die Hautwundränder noch nicht vernarbt, in der Tiefe der Wunde hatte sich lang anhaltende Eiterung entwickelt; inzwischen hatte sich die äussere Wunde mit einem dünnen Häutchen bekleidet, der verdickte Eiter war in der Cyste 4—5 Wochen lang geblieben. Die auffallende Dicke des Kanincheneiters ermöglicht ein solches Entstehen von Eitercysten bedeutend (dieser Fall bildet den Uebergang von 3 zu 4).

5. In Folge einer noch grösseren Reizung entstehen grosse circumscripte, aber nicht cystenförmige Eiterheerde, die an Umfang bedeutend sind. Ich fand sie theils unter der vernarbenen Haut, in anderen Fällen aber floss der Eiter durch Oeffnungen der noch nicht vernarbenen Wunde aus. Letzteres beobachtete ich häufiger an Schenkeln des Hundes. Die Grösse und Gestalt der Eiterheerde waren die Folge einer bedeutenden Verletzung des die Gefässe umgebenden Bindegewebes. In den eben erwähnten Fällen nahmen die Eitergänge ihren Lauf nach dem Lig. Poupartii zu, bald an der Seite der Gefässe, bald unter denselben liegend. Hin und wieder sah ich, wie sich solche Eitergänge zwischen Muskeln bildeten. Ihre innere Fläche ist glatt, die Granulationen sind klein, daher

sie ein sammetartiges Ansehen hat. Diese Eiterheerde entstehen auf verschiedene Weise. Bei manchen Hunden war eine Heilung per primam intentionem gelungen, und der Eiterheerd entstand wohl später. So oft in solchen Fällen der Eiter die junge Narbe nicht erweicht hatte, blieb er im Innern und verbreitete sich zwischen den Muskeln, wodurch Eitergänge entstanden. In anderen Fällen hingegen hatte sich der Eiter erst einen freien Abfluss zwischen den Nähten oder an den Wundenden verschafft; dessenungeachtet blieben die schon gebildeten Gänge. Zur Heilung ähnlicher tiefer Eiterheerde bedarf es verschieden viel Zeit, je nach dem Umfang derselben und dem Verhalten der Ligatur. Als ich in 2 Fällen die Vena femoralis mit einem metallenen Faden unterbunden hatte, liess ich ein längeres Ende zurück und befestigte es an die äusseren Nähte. In Folge dessen entstanden umfangreichere Eiterheerde mit Gängen, die tief hineinragten. In einem dieser Fälle lag die eiserne Ligatur, nachdem sie die Wundränder der Haut durchschnitten hatte, in der Tiefe der Wunde fast vollständig mit Granulationen besetzt.

6. Nicht nur die Wunde selbst, sondern sogar die benachbarten Theile entzünden sich heftig und saugen Eiter auf (Phlegmone diffusa). Die Grösse des Leidens und der Grad sind verschieden. In solchen Fällen beobachtete ich Verjauchung, diphtheritische Massen, und sogar gänzliche Erweichung ganzer Muskelpaquete. Diese besonders heftige Entzündungsform beobachtete ich am Halse und bei der Unterbindung der Venae iliacee. Auch bei gleichzeitiger Unterbindung vieler Gefässe sah ich dieselbe Erscheinung. Hierbei bemerke ich jedoch, dass in anderen Fällen nach ganz denselben Versuchen nichts Aehnliches gesehen wurde, was auf einen von der Verfahrungsweise unabhängigen Einfluss deutete. Auch in solchen Fällen sah ich heftige Entzündung, wo zufällig die Vene verletzt worden war. Hin und wieder machte ich keine Unterbindung und dann war die entstandene Entzündung sehr heftig. Die anatomischen Veränderungen, die in solchen Fällen vor sich gingen, waren folgende: das Bindegewebe, sowohl das näher gelegene, als auch das weitere, zwischen den Muskeln liegende war von dickem oder flüssigem Eiter durchdrungen und zwar entweder

ganz und gar, oder stellenweis. Es war weich geworden und mit einer Eschara versehen. Bisweilen fand ich in solchem weich gewordenen Bindegewebe Heerde geronnenen Blutes. Hatte ich es rein gewaschen und von letzterem befreit, so fand ich Höhlen oder si-nuöse Gänge. Waren in solchen Fällen die Muskeln in Mitleidenschaft gezogen, so waren diejenigen von ihnen, welche unmittelbar den Boden oder die Wandung des Eiterheerdes bildeten, von dunklerer Farbe, mit Granulationen bedeckt; die Gefäße des Zwischenmuskelgewebes, die zwischen diesen Muskelpaqueten sich befanden, waren stark angefüllt; die Muskeln selbst waren mit Tropfen geronnenen Blutes besprengt. Dergleichen Zustände fand ich besonders entwickelt rings herum um Eiterherde in den Muskeln. Solche Ver-eiterungen beschränkten sich gewöhnlich hauptsächlich auf das Zwischenmuskelgewebe. In heftigeren Fällen waren Muskelbündel und ganze Muskeln erweicht und griesartig eitrig zerfallen. Aehnliche Metamorphosen erlitten ganze Muskeln, und dann hatten die Eitermassen keilförmige Gestalt; es ereignete sich aber auch, dass die Muskelfasern in der Mitte mitlitten, wodurch der Muskelfaser-gang zerstört war. Einige Male hatte ich eine andere Erweichungs-art beobachtet. Die Muskeln erschienen nämlich blasser, matt, waren in schmutzig weiss-röthlichen Gries verwandelt, und in ihnen schwammen, gleichsam wie körniger Honig, gelbe Massen. Solche Muskeln zeigten viel Aehnlichkeit mit denen, die einer Einwirkung von Salzsäure ausgesetzt gewesen waren. Die mikroskopische Unter-suchung einer solchen Pulpa erwies, dass die Muskelfasern sich in kleine Bruchstücke getheilt hatten; sie hatten ihre quere Streifung mehr oder weniger verloren, waren fein-körnig geworden und durch-sichtiger. Daneben körniger Detritus, unsörmliche Massen des Hä-matin's —, kurz sie boten das Bild der Myomalacie dar. Jene gelben Massen waren Fettkristalle; letzteres beobachtete ich bei Hunden, einmal am Halse, ein zweites Mal am linken Schenkel. Wie sich im letzteren Fall die Venen verhielten, davon will ich später sprechen. Einer so heftigen Entzündung ungeachtet, sah ich doch, dass eine Heilung per primam intentionem bisweilen stellenweis gelungen war. Wo jedoch Verjauchung sich entwickelt hatte oder wo diphtheritische Processe in der Tiefe der Wunde

entstanden waren, da wurden die Wundränder weich und nekrotisch. Diesem allgemeinen Bilde will ich noch einige specielle Erscheinungen kurz beifügen, um manche die Veränderung der Unterhautgewebe begleitenden Nebenumstände näher zu erläutern.

a) Einem Dachshunde hatte ich unterbunden: 1) Die V. jug. ext. mit einer metallenen Ligatur; die äussere Wunde hatte ich sorgfältig durch ebensolche Nähte geschlossen. 2) Eine von den Venen der Submaxillardrüse vermittelst eines Metallfadens; die äussere Wunde hatte ich in diesem Falle weniger sorgfältig zusammengeheftet. Im ersten Falle war die Heilung per primam intentionem gleich am nächsten Tage erfolgt; im zweiten schnitten die Nähte durch und die Wunde vernarbt erst nach langer Eiterung. Bei demselben Hunde hatte ich den 28. November zwei Schenkelvenen unterbunden mit Metallfäden; die Hautwunden hatte ich, die eine mit metallenen, die andere mit seidenen Fäden zusammengeheftet. Am sieben und zwanzigsten Tage waren die Wundränder geröthet, angeschwollen. Aus der Tiefe quoll röthlicher Eiter; die Heilung per primam intentionem war gelungen, obwohl einige Nähte die Haut durchschnitten hatten. In der Tiefe war eine Geschwulst zurückgeblieben. Nach dem Tode fand ich am Halse und am rechten Schenkel den unter No. 2 beschriebenen Zustand; am linken jedoch eine Eitercyste zwischen der Haut und der unterbundenen Vene.

b) Bei einem kleinen Hunde hatte ich den 6. November beide Vv. jug. ext. unterbunden; die rechte mit einem metallenen, die linke mit einem seidenen Faden; beide äusseren Wunden hatte ich durch Seidenfäden geschlossen. Die Wundränder schwollen auf, wurden roth, die Heilung per primam intentionem gelang nur stellenweis. Unter der Haut eiterte die Wunde, die Eiterung heilte durch Granulationen. Am 27. Tage unterband ich 2 Schenkelvenen durch Metallfäden, die Wundränder heftete ich durch eben solche Fäden zusammen. Stellenweise Heilung per primam intentionem in der Hautwunde und Eiterung in der Tiefe. Nach dem Tode konnte ich auf der rechten Seite kaum eine Spur einer Narbe finden, auf der linken jedoch war die Haut mit der Fascie eng verwachsen. An den Schenkeln waren die Hautwunden stellen-

weis verwachsen, unter ihnen Eiterheerde mit eitrigen sinuösen Gängen.

c) Bei einem kleinen Hunde hatte ich am 10. Nov.: 1) Die Ven. jug. ext. dext. mit metallenem Faden unterbunden; die Haut hatte ich mit Seidennähten zusammengeheftet. 2) Die V. jug. ext. sin. und die Hautwunde mit Seidenfäden. 3) Die V. femor. dext. und die Hautwunde mit Metallfäden. 4) Die Art. und Ven. femor. sinistr. mit einer seidenen Ligatur. Zum Zusammenheften dieser Hautwunde hatte ich Metallfäden angewandt. Am Halse erfolgte Verjauchung, am rechten Schenkel Heilung per primam intentionem, am linken jedoch gelang letztere nicht. 5) Den 21. Febr. unterband ich die V. iliac. extern. dext. mit metallener Ligatur; die äussere Wunde heftete ich mit Metallfäden zusammen. — Es entstand Verjauchung, diphtheritischer Process in den Wandungen der Wunde.

d) Bei einem grossen Hunde unterband ich, nachdem ich eine Wunde in der Mitte des Halses gemacht hatte, die V. jug. ext. dext. vermittelst einer metallenen Ligatur, die V. jug. ext. sin. vermittelst einer seidenen. Die äussere Wunde hatte ich durch Metallnähte zusammengenäht. Die V. fem. unterband ich mit einem Metallfaden, die Hautwunde hatte ich mit metallenen und seidenen Fäden zusammengenäht. Die Art. fem. dext. hatte ich mit seidener Ligatur unterbunden, die äussere Wunde durch Metallfäden zusammengeheftet. — Ungeheure Eiterhöhlen am Halse, die sich bis in die Lungengegend verbreiteten, Verjauchung. Am rechten Schenkel entstand ein Aneurysma consecutivum traumaticum; am linken brandiges Erweichen der Muskeln.

e) Im fünften Falle hatte ich dieselben Operationen wiederholt; aber an den unteren Extremitäten hatte sich nicht dasselbe wie in d wiederholt; am Halse und zwar an dessen unterer Partie enorme Eiterhöhlen. Bei Kaninchen hatte ich so heftige Entzündungen und Vereiterungen wie bei Hunden nicht wahrgenommen; sie waren vielmehr am häufigsten beschränkt und cystenförmig. Nur ein einziges Mal hatte ich beim Kaninchen, als ich ihm die V. iliac. ext. unterbunden hatte, Erweichung der Muskeln und Verjauchung der Muskeln an den unteren Extremitäten beobachtet.

Nun will ich die Resultate, zu denen andere Forscher auf demselben Gebiete gekommen sind, anführen. Ich fange hierbei mit Prof. Virchow an, der, als er mit 2 Ligaturen die Vv. jug. an 2 Stellen unterbunden hatte, Eiterung und Verjauchung gesehen, obwohl die Wundränder zusammengeheftet worden waren*). Dies im 5. Versuch. Im 6ten sieht er die Grösse der Wunde als Ursache der unter der Haut entstandenen Verjauchung an. Im 8. Versuch sehen wir, dass neben einem theilweisen Verwachsen der Hautränder Eiterung entstanden war. 10. Versuch: die Wundränder waren nicht zusammengeheftet worden, in der Tiefe der Wunde entstand Eiterung. 11. Versuch: die Wunde eiterte stark, ihre unsörmlichen Ränder waren stark angeschwollen. 12. Versuch: die Wunde war offen, die Ränder mit Blut erfüllt, verdickt, in der Tiefe der Wunde sonderte sich rothes flüssiges Secret ab. Im 15. Versuche sehen wir, dass bei einem Hunde die Ränder der Hautwunde sich verklebt hatten, und darunter ein Eiterheerd entstanden war, was Prof. Virchow mehr als einmal beobachtet hatte. Im 32. Versuche wurde in die V. jug. Amylum eingestreut und es entstand Verjauchung in der Umgegend der Wunde an Hals und Brust, weiter nach aussen hämorrhagische Infiltration. Mir ist es kein einziges Mal gelungen, was Virchow einmal (XXI. S. 297) bei einem Hunde gesehen, nämlich, unter den verwachsenen Wundrändern eine Blutcyste zu beobachten. — Die wenigen Beobachtungen, die ich aus seinen Werken anführe, stimmen gänzlich mit denen überein, die ich machte in Fällen, wo die Vene in bedeutendem Umfang freigelegt war. Er reizte die Vene mit den angrenzenden Theilen heftiger, da er, nachdem er sie geöffnet, verschiedene fremde Körper in dieselbe hineinbrachte und sie dann mit 2 Ligaturen unterband. Ueberhaupt war die Reizung des Unterhautgewebes sehr bedeutend, wodurch heftige Eiterung entstand. Dessenungeachtet gelang in einigen Fällen eine Heilung per primā intentionem über dem Eiterheerde. Renault, Bouley unterbanden an Pferden die V. jug. und sahen auch, dass das diese Vene umgebende Bindegewebe von citronengelber Flüssigkeit durchdrungen

*) Gesammelte Abhandlungen 1856. Thrombose und Embolie. 219—433.

war, anschwoll und mürber wurde. Aehnliche Umänderung erlitt auch das Muskelgewebe. Nach der Vernarbung der Wunde fanden sie das Bindegewebe weisslich und verhärtet*). Aus den Forschungen des Prof. Virchow und aus den meinigen folgt, dass selbst heftige Entzündung des Bindegewebes einer Heilung per primam intent. in Nichts hinderlich ist. Legt man die Vene so wenig als möglich frei, reizt man so wenig als möglich das Unterhautzellgewebe, so kann man sicher sein, dass, im Fall man die Vene unterbindet, zumal mit einem metallenen Faden, die Haut per primam intentionem verwächst. Zwar können die aus unseren Forschungen gezogenen Schlüsse nur höchst vorsichtig auf den Menschen angewandt werden, da die den Hunden eigene Ausdauer bei grossen Operationen und die Fähigkeit ihres Organismus zum schnellen Vernarben allgemein bekannt sind. Aus meinen Forschungen reicht es hin, den Hund anzuführen, bei dem fast gleichzeitig Versuche angestellt worden waren an der Glandula submaxillaris, im Ductus Sthenonianus und an den Venae jugulares. Alle diese Wunden heilten sehr schnell. Es ist unmöglich, den lokalen anatomischen Verhältnissen einen Einfluss auf den Grad und die Beschaffenheit der Entzündung abzusprechen. So befördern in der Halsgegend die Weichheit des Bindegewebes, die Beweglichkeit des Halses und die durch Athmen, Schlucken u. s. w. hervorgerufenen Bewegungen das Entstehen heftiger Entzündungen ganz bedeutend. Dasselbe gilt von der V. iliaca ext. und der V. femoralis unter dem Lig. Poupartii.

III. Die Vene. Aus dem vorher Gesagten erhellt, dass das Verhalten der unterbundenen Vene an der entblößten Stelle verschieden und davon abhängig ist, wie stark die Reizung, ob in der ganzen Wunde eine Heilung per primam intentionem erfolgt oder ob die Wunde in Eiterung übergegangen ist. Im ersten Falle ist der frei gelegte Theil mit den angrenzenden Gebilden enger verwachsen vermittelst verhärteten Bindegewebes. Die Ausdehnung und der Grad dieser Verwachsung hängen von dem Grad der Reizung ab, die die Vene selbst und die angrenzenden Gewebe

*) Recueil de médecine vétérinaire pratique. 1839. p. 479—780.

erlitten haben. Im zweiten Falle pflegt sie mehr oder weniger von Eiter umgeben zu sein. Um die Erscheinungen, die ich bei Unterbindung einer Vene beobachtet habe, gründlicher darstellen zu können, glaube ich, dass es passend ist, besonders die Unterbindungsstelle und vorzüglich den Zustand der unterhalb und oberhalb derselben befindlichen Vene zu beschreiben.

1. Die Unterbindungsstelle und die Ligatur selbst.
Indem ich eine Vene mit eisernem Draht unterband, machte ich gewöhnlich nur einen Knoten und schnitt die Enden in seiner nächsten Nähe ab (Lig. perdue — Thomson — Malgaigne). Die seidene Ligatur band ich mit 2 Knoten zu. Folgendes sind die Veränderungen, welche die Ligatur und die Vene zu erleiden pflegen:

a) Indem das Bindegewebe wuchert, wächst es so eng als nur möglich mit der Ligatur zusammen, zwängt sich zwischen die Fasern ein, zwischen die Faserbündel und umgibt letztere. Diesen Fall, der nur nach Gebrauch seidener Ligaturen möglich ist, habe ich ein einziges Mal beobachtet. Siehe Zeichnung Fig. 1 u. 11.

b) Einkapselung der Ligaturen ist bei weitem das Häufigere. Es findet dies sowohl bei metallenen als auch bei seidenen Ligaturen und zwar in ihrem ganzen Verlaufe statt, so dass kreisförmige Canäle entstehen, welche die Ligatur in ihrem Innern enthalten. Selten bildet sich eine Kapsel nur um ein Stück der Ligatur herum, in welchem Falle dann der Knoten unbedeckt bleibt. Dies habe ich bei Hunden, Kaninchen und beim Meerschweinchen gesehen. Eine solche Kapsel zeigt im Innern eine Vertiefung, Grübchen, die den Convexitäten der mit ihr mehr oder weniger eng verbundenen Ligatur entsprechen. Gewöhnlich liegt die Kapsel um Seidenfäden freier und lässt sich leichter abtrennen. Metallfäden hingegen sind in Folge des Verrostens in vielen Fällen mit ihr enger verwachsen. Im letzteren Falle ist die Innenfläche der Kapsel von dunkler Farbe, bunt und rauh. Dagegen ist sie bei einer um Seidenfäden herumliegenden glatt. Untersucht man ihre Wandung unter dem Mikroskop, so findet man, dass sie aus zusammengedrängtem Bindegewebe besteht, in welchem viele amorphe Massen von Hämatin, Fette und Eisenoxyd enthalten sind. Die

Dicke der Wandung einer Kapsel pflegt gewöhnlich verschieden zu sein; sie ist dünn, wenn eine Heilung per primam intentionem erfolgt ist, und zwar gleich im ganzen Umfang der Wunde und nach Gebrauch einer metallenen Ligatur; sie ist dagegen dicker nach heftigen Entzündungen und um Seidenknoten herum. Ist eine solche Kapsel einmal entstanden, so trennt sie, indem sie mit dem umgebenden Bindegewebe verwachsen ist, den Knoten und hebt seinen auf die angrenzenden Theile Reiz ausübenden Einfluss auf. Eine metallene Ligatur, um die sich zuletzt eine Kapsel gebildet hatte, war anfänglich 158 Tage lang ohne Eiterung auf der V. jug. ext. eines Hundes geblieben. Ein solches Verhalten habe ich bei seidenen Ligaturen nicht beobachtet.

c) In Fällen, wo die äussere Venenmembran vereitert, bilden die metallenen und seidenen Ligaturen, indem sie auf dieselbe mehr oder weniger drücken, an der Stelle, wo sie liegen, einen vertieften Streifen. Dies geschah sogar in Fällen, wo ich nicht vollständig das Lumen der Vene zusammendrückte, wo die Ligatur sich bequem auf und nieder schieben konnte. War der Eiter gutartig gewesen und war die Wunde vollständig geheilt, so bildeten sich, wie ich bereits oben gesagt, um die Knoten herum Kapseln. In ungünstigen Fällen theilte die Ligatur durch Geschwürsbildung die Vene in zwei Theile, der Knoten löste sich entweder und floss mit dem Eiter heraus, oder er blieb unter der Haut und es entstand an einer anderen Stelle um ihn herum eine Kapsel. Ein solches Sichlösen der Knoten geschah öfter bei Metallknoten, da dieselben nur ein einziges Mal gebunden werden. Nur in einem einzigen Falle, der in diese Rubrik gehört, fand ich, wo ein Metallsfaden auf einer eiternden, aber bereits vernarbenden Vene lag, die Wandung des Gefässes und das näher liegende Bindegewebe blau gefärbt. Als ich diesen Theil unter dem Mikroskop untersuchte, überzeugte ich mich, dass die Tunica adventitia in einer gewissen Ausdehnung von phosphorsaurem Eisenoxydoxydul durchdrungen war, aber nicht gleichmässig, sondern hier mehr, dort weniger. An manchen Stellen schienen dunkelblaue Massen die Capillargefässer zu erfüllen, an anderen waren grössere, dunkel gefärbte Häufchen in dem Bindegewebe zerstreut. Neben diesen

livid gefärbten Massen lagen andere bräunliche, dem Fett sehr ähnliche, aber die mikrochemische Analyse hat, wie ich es bereits oben angegeben habe, erwiesen, dass sie ausser aus Fett auch noch aus Eisenoxyd bestanden. Warum habe ich, trotzdem, dass Metallligaturen oft unter ähnlichen Verhältnissen von mir angewandt wurden waren, diesen Fall nur ein einziges Mal beobachtet? Darauf zu antworten, vermag ich nicht *).

Nachdem ich das beschrieben habe, was ich von der Aussenfläche der Vene rings um die Ligatur gesehen, will ich jetzt die

*) Aus der Literatur habe ich kaum einige Fälle des Vorkommens von phosphorsaurem Eisenoxydoxydul im thierischen und menschlichen Organismus zusammeln vermocht. Dr. Schlossberger hat zuerst das Vorkommen desselben im thierischen Organismus zur allgemeinen Kenntniß gebracht (Müller's Archiv 1847. S. 221—224). Er fand es im Magen des Strausses, an der Stelle, wo eine verschluckte Nadel lag, und daraus schloss er, dass livider Harn, Milch, Eiter ihre blaue Färbung der Gegenwart dieses Körpers zu verdanken haben. Kurz darauf haben Haidinger und Prof. Niclès aus Nancy in den Knochen Vivianit gefunden, das von aussen herzurühren schien. Im Jahre 1848 sah Prof. Virchow bei einem in Ober-Schlesien ausgegrabenen Skelett nicht nur die äusseren, sondern auch die inneren Schichten von diesem Körper durchdrungen. Sichereres über diesen Gegenstand lieferte etwas später Prof. Friedreich (Virch. Arch. Bd. X. S. 203). Er stiess zufällig in der Leiche einer Wahnsinnigen auf diesen Körper in den Lungen, wo daneben Corpora amyloidea vorhanden waren, und wofür er ihn anfänglich hielt. Aber die livide Färbung, die derselbe unter dem Einfluss der Luft erlitt, deutete auf den Unterschied seiner Natur. Die von Scherer gemachten chemischen Untersuchungen stellten das Wesen dieses Körpers fest. Die Erscheinung, dass Vivianit in gesunden Lungen vorkommt, ist noch nicht hinreichend erklärt. Die Physiologen behaupten, dass Eisen in den Blutkugelchen in Form von Oxyden vorhanden ist und sogar in phosphorsauren. In meinem Falle fand ich kein phosphorsaures Eisenoxydul, was vielleicht von einem ungestörten Einwirken der Luft und davon abhing, dass das Präparat lange in Alkohol gelegen hatte. Wie mag es in unserem Falle entstanden sein, ob unter dem Einfluss des Eiters oder des Blutes? Es ist ungewiss; und doch muss es Verhältnisse geben, welche das Entstehen des Vivianit begünstigen. Einem Hunde sollte eine Lösung basischen Haematoxyllins in eine Vene eingespritzt werden, aber zufällig traf die Spitze der Spritze nicht das Lumen, sondern die Wandung und ein bedeutender Theil wurde dort ausgespritzt; die Stelle dicht daneben wurde durch Eisenfäden unterbunden. Ob das irgend welchen Einfluss auf das Entstehen des Vivianit gehabt hat, darauf lässt sich nicht gut eine bestimmte Antwort geben; es bedarf noch neuer Forschungen.

Veränderungen, die in der Venenwandung selbst vor sich gehen, anführen. Die erste nothwendige Folge ist eine Verschrumpfung und Faltenbildung an der Venenwand und Abnahme des Durchmessers. Es lässt sich unmöglich eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Falten liefern, die dabei entstehen; auch würde eine solche Schilderung weder irgend welchen praktischen noch theoretischen Werth haben. In mikroskopischen Präparaten, die von einer Vene gemacht worden waren, sah ich, dass die Falten aus kleineren, mikroskopischen, in der inneren Membran ihren Sitz habenden bestehen, die mehr oder weniger tief sind und oft einander parallel liegen. Die Anzahl und Tiefe dieser mikroskopischen Runzeln sind bei verschiedenen Venen und an verschiedenen Thieren verschieden. Beim Meerschweinchen sind diese Runzeln grösser als bei den übrigen Thieren. Je weiter von der Ligatur entfernt, desto regelmässiger werden die Runzeln. Natürlich sind diese Falten nicht vorhanden, wenn die Venenwandungen mit einander verwachsen sind. In Fällen, wo ich das Lumen um die Hälfte oder $\frac{2}{3}$ verengerte, fand ich oft selbst an den höchsten Stellen keine Blutcoagula. Bei stärkerem Zusammenschnüren war das Lumen von Falten verdeckt und von zwischen diesen liegenden Blutgerinnseln, die bald mit blossem Auge, bald aber nur mit Hülfe des Mikroskopes zu erkennen waren. Sie verklebten die Gefässwandungen. Ein vorsichtiges Zusetzen von Wasser oder Glycerin oder Essigsäure bewirkt ein langsames Auseinanderweichen der verklebten Wandungen. Ist aber durch eine Ligatur ein höherer Grad von Reizung hervorgerufen worden und war die Vene äusserlich entzündet, so änderten sich ihre Wandungen in eine aus Bindegewebe zusammengesetzte Masse um. Die Höhe, in welcher die engste Stelle verwächst, pflegt verschieden zu sein von ein paar Linien bis zum Centimeter. Diese Veränderungen untersuchte ich besonders genau an Venen der Hunde, weil die des Kaninchens oder der Taube wegen ihrer Kleinheit dazu nicht wohl geeignet sind. — Bei dieser Gelegenheit will ich ein Faktum erzählen, das mir begegnet ist bei der Unterbindung der V. jug. ext. Ich hatte sie zufällig durchstochen, darauf führte ich durch ihr Lumen einen eisernen Faden und band ihn an der Seite zu. Nach dem Tode

fand ich, dass von der einen Seite zwischen der Ligatur und der Wandung, auf welcher der Knoten lag, geronnenes Blut enthalten war, von der anderen Seite aber, zwischen ihm und der Wandung das Blut ungestört nach dem Herzen zufloss. Ueber die Verschwärzung der unterbundenen Vene und die darauf folgende Zertheilung habe ich schon oben gesprochen.

2. Verhalten der Vene zwischen Ligatur und Herz, d. h. am Halse unterhalb der Ligatur, am Schenkel oberhalb derselben.

Am Halse erweitert sich die Vene von der schmalsten Stelle, d. h. von der Unterbindungsstelle an allmälig immer weiter, bis zu ihrer Vereinigung mit der V. subclavia. Besonders gut zu sehen ist dies, wenn die Ligatur möglichst weit von dem Vereinigungspunkte entfernt angebracht ist, oder wenn unterhalb derselben kein Seitenast vorhanden ist. Im erstenen Falle beobachtete ich hin und wieder starke Verengerung, die 1—2 Centimeter lang war, und erst dann erweiterte sich die Vene allmälig. Im 2ten Fall jedoch, d. h. wenn unter der Ligatur eine Seitenvene vorhanden war, beschränkte sich die Verengerung lediglich nur auf die Unterbindungsstelle. Die Entfernung zwischen der Unterbindungsstelle und der V. subclavia oder der Seitenvene übt in doppelter Hinsicht Einfluss aus: erstens auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Blutgerinnseln in der Vene und zweitens auf das Verhalten der Vene unter der Ligatur. War zwischen der Ligatur und der V. subclavia kein Seitenast, so fand ich Coagula nur in der Nähe der letzteren; und zwar waren sie stets vom frischen Datum und rührten entweder von der Agonie oder gar erst vom Tode selbst her. Die Vene selbst war flach. War jedoch unter der Ligatur ein Seitenast vorhanden, so fand ich bei Weitem grössere Coagula, die bis in jenen gewöhnlich sehr erweiterten Seitenast hineinragten. Diese Coagula waren älteren Ursprungs, mit der inneren Wandung eng verklebt. Aehnliche Coagula waren besonders in dem unteren Theil der Vene zu sehen, wenn gleichzeitig die Ligatur dicht unter den Klappen zu liegen kam oder sie sogar verletzt hatte. Gestützt auf meine Beobachtungen, erkläre ich die Ansicht Renault's und Bouley's, dass die Vene unter der Ligatur immer verwachsen

sei, entschieden für falsch, und die Verhältnisse, unter welchen sie mehr oder weniger verstopft sein kann, habe ich bereits angegeben*). Ist die Ligatur unvollständig, so sieht man, dass das Lumen der Vene sich in Falten verengert, ist sie jedoch vollständig und hat sich die Vene vollständig hineingewickelt, so entsteht unter der Ligatur eine mehr oder weniger glatte Concavität. Diese Endigung ist jedoch nicht glatt, sondern gefaltet, wenn die Ligatur dicht über den Klappen zu liegen gekommen ist. Die Veränderungen, welche in den Venen der unteren Extremitäten vor sich gehen, sind zwar im Grunde genommen dieselben, aber sie hängen doch auch davon ab, wie weit die Ligatur von den Seitengefässen entfernt liegt. Beträgt die Entfernung einige Millimeter, so enthält die Vene oberhalb der Ligatur sehr wenig oder gar keine Coagula, und erweitert sich von der engsten Stelle an nach dem Herzen zu immer mehr. In den Fällen jedoch, wo in der Nähe der Ligatur Seitengefässer vorhanden sind, sind die Coagula grösser.

3. Verhalten der unterbundenen Vene und der anderen zwischen der Ligatur und dem Anfang befindlichen, d. h. am Halse oberhalb der Ligatur, am Schenkel unterhalb oder hinter derselben.

a) Am Halse erweitert sich die Vene über der Ligatur, besonders in deren Nähe, gleich nach der Unterbindung vermittelst des in seinem Laufe aufgehaltenen Blutes, was nicht nur an der freigelegten Vene, sondern sogar durch die Haut hindurch deutlich zu sehen ist.

Nachher aber finden wir, dass der Venendurchmesser über der Ligatur nicht nur nicht breiter, sondern sogar enger geworden ist, als er es im Normalzustande vor der Unterbindung gewesen war. Je später nach der Unterbindung wir öffnen, desto beständiger und deutlicher ist diese Veränderung. Zuerst will ich den Zustand der Theile der freigelegten Vene beschreiben, also in der Nähe der Ligatur. War die Ligatur vollständig, d. h. hatte sie das Lumen des Gefäßes vollständig vernichtet, und war der Tod gleich nach der Operation eingetreten,

*) l. c. 586—587.

so finden wir die Vene bedeutend erweitert, und oberhalb der Ligatur gerundet. Hatte jedoch das Thier länger als einige Tage gelebt und also die Vene Zeit gehabt, sich etwas zu verengern, so liegen die erweiterten Stellen von der Ligatur entfernt, und sie erweitert sich langsamer als im ersten Falle und als das untere Ende der Vene. Anders verhält sich die Vene oberhalb der Ligatur, wenn letztere nicht hinlänglichen Druck ausgeübt hatte. In diesem Falle behält der freigelegte Theil mehr oder weniger die Form einer Spindel, deren schmäleres Ende nach der Ligatur gerichtet ist, deren oberes aber bis zur oberen Grenze der Freilegung reicht. Was die mit blossem Auge sichtbaren und mikroskopischen Falten anbetrifft, so beobachtete ich im Allgemeinen an der ganzen Venenwandung ganz dasselbe, wie in der Vene unterhalb der Ligatur. Das Verhalten der Coagula pflegt sehr verschieden zu sein. In Fällen, wo der Tod sehr schnell nach der Operation erfolgt war, waren die Coagula mit der Wandung noch nicht verwachsen, sie waren weich und bestanden aus geronnenem Blut, ohne dass sich noch Faserstoff ausgeschieden hatte. In der Folge wurden die Coagula trockener, kleiner, und noch später erschienen sie zusammengesetzt aus Schichten Fibrin's von verschiedener Dicke. Auch hier oberhalb der Ligatur, wie unterhalb derselben, pflegt der cul-de-sac der Vene eingefallen, glatt oder in Folge von Falten eng zu sein, oder aber auch nicht glatt, wenn die Klappen den Boden bilden. Diesen verschiedenen Möglichkeiten entsprechend, pflegt auch die Gestalt der Coagula verschieden zu sein. In allen diesen Fällen, zumal im ersten, kann das Coagulum nicht angewachsen sein, oder es verklebt mehr oder weniger mit der Wandung, oder endlich es verwächst vollständig. In dieser Beziehung kommen viele Verschiedenheiten vor. Am häufigsten verwächst das Coagulum mit seiner Basis, weiter hinauf berührt es nur theilweise die Wandungen oder verwächst in einigen Punkten mit denselben. Einmal habe ich gefunden, dass das Coagulum mit seinem einen dünnen Ende oberhalb der Ligatur angewachsen war, mit seinem anderen ebenfalls dünnen aber an den Umfang einer seitlichen nicht grossen Vene, und dass der mittlere dickere Theil frei war. In Folge dieses ungleichmässigen Verhaltens ent-

stehen freie Stellen zwischen der Wandung und dem Coagulum. Ausser diesen mit blossem Auge sichtbaren Canälen existiren noch andere kleinere, die nur vermittelst des Mikroskopes zu entdecken sind, zwischen den Falten. Die Gegenwart eines Coagulum, zumal eines alten, ist keine nothwendige Bedingung, da es sogar dann nicht vorhanden zu sein braucht, wenn zwischen dem Tage der Operation und dem Oeffnen der Leiche viel Zeit verflossen war. In solchen veralteten Fällen fand ich im cul-de-sac, wie ihn die Vene oberhalb der Ligatur bildet, nach dem Tode bisweilen nicht-geronnenes Blut. Kein Coagulum war auch dann zu sehen, wenn dicht oberhalb der Ligatur ein Seitenast vorhanden war, der gewöhnlich breiter als der entsprechende auf der anderen Seite zu sein pflegt.

Ehe ich die in der Vene weiter von der Unterbindungsstelle und in den Seitenästen vor sich gehenden Veränderungen beschreibe, will ich noch erwähnen, wie sich diejenigen Venen verhalten haben, bei denen ich verschiedener Versuche wegen je zwei Ligaturen angewandt hatte. Das Verhalten solcher Venen über und unter der Unterbindungsstelle war vollständig wie das derjenigen, bei denen nur eine Ligatur angewandt worden war. In vielen Fällen war trotz einer Reizung der inneren Wandung der Vene vermittelst einer eingeführten Spritzen spitze das Lumen frei geblieben, indem die Flächen einander berührten, aber nicht mit einander verwuchsen. An ihrer inneren Fläche fanden sich längliche Falten, die mit blossem Auge und auch vermittelst des Mikroskopes sichtbar waren. War aber die Reizung heftiger, so schwand, indem die äussere Membran eiterte, das Lumen, die Wandungen verwuchsen, und die Venen änderten sich um in Bindegewebsbrüder. Ausser diesen zwei constanten Änderungen giebt es noch Uebergangsarten, indem die Verwachsung stellenweise sein kann, was hauptsächlich in der Nähe der Ligaturen der Fall ist.

Ich hatte schon oben gesagt, dass die V. jug. oberhalb der Ligatur 2—3 Tage lang breiter ist, als im Normalzustande, was man nicht nur in der Nähe der Ligatur, sondern auch weiter in den Seitenvenen sehen kann. Meine Beobachtungen haben mich gelehrt, dass hierin folgende Änderungen erfolgen können. So-

bald in der Vene durch die Ligatur der Abfluss des Blutes erschwert oder gänzlich unmöglich gemacht ist, dehnt sie sich vermittelst des angesammelten Blutes aus, und füllt sich in ihrem ganzen Verlaufe damit an. Die näheren Seitenvenen erleiden dasselbe und zwar in einem solchen Grade, dass sonst mit dem blosen Auge kaum wahrnehmbare Venen an Volumen bedeutend zunehmen. Ueberzeugt hatte ich mich davon nicht nur nach dem Tode der Thiere, sondern auch bei Lebzeiten derselben, da es nicht schwer hält, eine verdickte, erweiterte Vene unter der Haut zu fühlen. In späterer Zeit ändert sich das Bild. Das Gefäss verengert sich an der unterbundenen Seite und es geschieht sogar regelmässig, dass auf der entgegengesetzten Seite, wo der Blutabfluss frei ist, die Venen an Umfang doppelt zunehmen. Dieses Gesetz der Ausgleichung, um mich so auszudrücken, ist constant. Seine Ursachen sind klar und ich will von ihnen später sprechen. In dieser Hinsicht lassen sich zweierlei Gruppen von Erscheinungen unterscheiden, von denen bald die eine, bald die andere überwiegt. Die erstere hat es einzig und allein mit erweiterten Venen zu thun; eine solche Erweiterung erleiden alle Aeste, welche die Vv. jug. ext. bilden helfen, wobei aber kleinere Venen nicht gleichmässig Anteil nehmen. Dasselbe ist der Fall bei Aesten, welche die Venen der einen Seite mit denen der anderen verbinden. Die in dieser Hinsicht vorkommenden Schwankungen sind die Folge der sehr verschiedenen Anordnung der verbindenden Venen. Bei einem Hunde sind sie z. B. mehr entwickelt als bei einem anderen. Ueberhaupt habe ich bei Hunden hinsichtlich der Anordnung der Venen grosse Unregelmässigkeit beobachtet. Möglich, dass Erweiterung der kleineren Gefässe auf der einen Seite und Verengerung auf der anderen, wo die Unterbindung gemacht worden war, diesen augenscheinlichen Unterschied hervorrufen. Bei manchen Hunden entstehen in Folge des erschwerten Venenblutabflusses an den Venen stellenweise Ektasien; gewöhnlich waren sie bei Vereinigung von Venen an beiden. Bald sind sie einander gleich, bald ist die eine grösser als die andere. An manchen Aesten beobachtete ich zwei Erweiterungen, die eine höher als die andere. Die meisten umfassten den ganzen Venenumfang oder nur eine Seite

(Ectasia lateralis). Letztere Form war vorwiegend an der den Muskeln zugekehrten Wandung. Die Grenze bildeten die Venenklappen, so dass eben zwischen diesen die Erweiterung stattfand. Hatte ich eine solche Vene durchschnitten, so fand ich, dass das Blut in diesen Ektasien geronnener, und dass die Ausscheidung des Fibrins deutlicher ausgeprägt war. Eine solche Erweiterung ist bisweilen höchst unbedeutend, kaum dass sich eine Neigung dazu sehen lässt, bisweilen jedoch, wie ich es besonders bei einem Hunde gesehen hatte, sehr bedeutend.

Die zweite Gruppe der Erscheinungen ist wesentlich dadurch charakterisiert, dass verhältnissmässig die grossen Venen nur unbedeutenden Anteil nehmen, dass sich vielmehr überwiegend erweitern die Hautvenen, und die Venen des Unterhautgewebes (Textus adiposus). In solchen Fällen nahmen auch die mikroskopischen Gefässchen an Volumen zu, so dass sich neue Venen gebildet zu haben schienen. Auf solche Weise erweiterte Venen fand ich auf der ganzen Vorderfläche des Halses, ja sogar im vorderen Theil des Thorax. Warum in manchen Fällen überwiegend grössere Gefässe, in anderen hingegen überwiegend kleine eine Erweiterung erleiden, darauf kann ich aus meinen bisherigen Beobachtungen nicht antworten. Ich bin aber der Meinung, dass die Stelle der Unterbindung, ihre Entfernung von den grösseren Seitengefässen auf diese Verschiedenheit von Einfluss sind.

Das Gesetz, dass eine Vene oberhalb der Ligatur anfangs weiter wird, dann aber enger, und dass die auf der anderen Seite correspondirenden Venen sich erweitern, bestätigt sich sogar in den Fällen, wenn $\alpha)$ auch die letztere Vene später, nach Ablauf einer gewissen Zeit vollständig unterbunden worden ist. Im letzteren Falle pflegt sie bedeutend dicker zu werden und das Blut nimmt seinen Lauf nach den tieferen Halsvenen. Daher finden wir die Vv. jug. int. und die Gefässchen des sie umgebenden Bindegewebes stärker erweitert. $\beta)$ Wenn man gleichzeitig beide Vv. jug. ext. unterbindet und zwar so, dass man die eine von ihnen vollständig zusammenschnürt, die zweite aber unvollständig, so dass der Blutabfluss nur erschwert wird. In diesem Falle wird nämlich letztere weiter als die erste. Diesen Versuch hatte ich

mehrere Male wiederholt, und jedesmal mit demselben Erfolge. Meine Untersuchungen deuten auf eine gewisse Selbständigkeit in der Anlage der Vv. jug. ext. und auf einen engen Zusammenhang zwischen beiden. Sie haben ihr Territorium. Tritt dem Umlauf des Blutes ein Hinderniss in den Weg, so wird dieses zuerst in diesem Territorium kenntlich, und zeigt sich erst später in den Vv. jug. int. Besonders deutlich ausgeprägt ist dies bei Hunden, wo im Verhältniss zu den Vv. jug. int. die Vv. jug. ext. vorwiegend entwickelt sind.

b) Untere Extremitäten. Hier unterband ich die V. fem., die V. iliaca ext. und die V. iliac. comm. In der V. fem. hatte ich zwei anatomisch-pathologische Vorgänge beobachtet, die ich sonst im Laufe meiner Untersuchungen nirgends wahrgenommen. Es sind dies folgende: Bei einem Hunde hatte die Ligatur die Vene nur theilweis durchschnitten; da fand ich ein Coagulum, welches von diesem Punkte bis zur Vereinigung der tieferen Aeste sich erstreckte. Sein oberer Theil, d. h. der, welcher der Ligatur am nächsten lag — zwischen den Klappen 1—1½ Cent. Länge — erlag der Zersetzung, war weich geworden. Diese Umänderung hatte vorzüglich stattgefunden in der Mitte desselben, während die äusseren, den Wandungen näher gelegenen Schichten intact geblieben waren. Die Centralmasse war griesartig, körnig degenerirt, schmutzig gelb. Unter dem Mikroskope hatte ich veränderte rothe Blutkügelchen gesehen, sehr zahlreiche weisse und amorphes Hämatin. Unterhalb dieses veränderten Theiles des Coagulum lag eine Masse unveränderten geronnenen Blutes. In einem anderen Falle erstreckte sich das Coagulum von der Ligatur bis zum Vereinigungspunkte zweier grossen Venen; es war nicht mit der Wandung verklebt, obwohl es so fest an derselben hing, dass auf der Wandung wie auf dem Coagulum entsprechende Grübchen und Erhabenheiten und auf beiden gefärbte Streifen sichtbar waren. Auf der Wandung rührten die Streifen davon her, dass sie von Farbstoff durchdrungen waren. Auf dem Coagulum folgten auf die schmutzig-weissen Streifen abwechselnd schmutzig-rothe. Als ich das Coagulum durchschnitten hatte, überzeugte ich mich, dass dasselbe aus einem rothen inneren Kerne bestand, der an die eine

Wandung und die Ligatur anlag, und auf untereinander liegenden schmutzig-weissen und schmutzig-rothen Schichten. Diese Zusammensetzung bewies, dass das Ganze nicht in demselben Moment, nicht gleichzeitig entstanden war, sondern allmälig in Folge des aus den unter einem Winkel zusammenstossenden Venen zufliessenden Blutes. Nachdem ich mikroskopische Schnitte gemacht hatte, fand ich, dass die weissen Schichten aus geronnenem Fibrin bestanden, das feine, zerstreute Häufchen Hämatins enthielt. Letzteres war auch die Ursache der schmutzigen Färbung. Die dunklere Schicht bestand vorwiegend aus Hämatin. Auch durch Unterbindung der V. femoralis wird das Ausgleichungsgesetz, wenn auch minder deutlich, bestätigt, was in den anatomischen Verhältnissen seinen Grund hat. Beim Hunde ist die V. femoralis bei weitem von geringerer Bedeutung als beim Menschen, weil bei ersterem eine ganz andere Anordnung in den die V. iliac. ext. bildenden Venen vorherrscht. Tritt der Tod nicht gleich nach der Unterbindung der Vene ein, so findet man letztere unterhalb der Ligatur enger als die nächsten Seitenvenen, auch in ihrem ganzen Verlaufe. Bei einem Hunde hatte ich die Art. fem. dext. unvollständig, die V. fem. sinistr. jedoch vollständig mit metallener Ligatur unterbunden. Nach dem Tode war letztere unterhalb der Ligatur bedeutend erweitert; bei diesem Hunde war eine sehr heftige Verjauchung des Zwischenmuskelbindegewebes, Entzündung der Muskeln mit geronnenem Blute und Vereiterung mit Erweichung derselben entstanden. Besonders erlitten diese Destruction die Mm. adductores femoris und die an der Hinterfläche des Crus gelegenen. Indessen hatte derselbe Versuch, bei einem anderen Hunde ange stellt, nicht dieselben Resultate gezeigt; selbst die Unterbindung der V. iliac. comm. hat Nichts der Art hervorgerufen.

Jetzt wollen wir das von uns Angeführte mit den Beobachtungen anderer Forscher vergleichen. In dem oben angeführten Werke des Herrn Prof. Virchow finde ich, dass alle seine Versuche von der Art sind, dass er, nachdem er an den Venen gewisse Beobachtungen angestellt hatte, sie dann mit 2—3 Ligaturen unterband. Ich hatte schon oben gesagt, dass er die Vene zu öffnen pflegte, und gewisse fremde Körper durch dieselbe hindurchschob.

Versuch I. (264): ein Hund wurde in 48 Stunden dadurch getötet, dass ein Stück geronnenen Fibrins in eine Vene hineingebracht worden. Oberhalb der oberen Ligatur unbedeutendes Blutcoagulum; starke Ausdehnung der höher gelegenen Theile der Vene durch dunkelrothes Blut. Das Stück zwischen den Ligaturen längsgefaltet, sonst unverändert; das unter der tiefen Ligatur vollkommen leer. Versuch II.: Nach 48 Stunden getötet; Vene vollkommen normal, im oberen Ende ein geringes, dunkles und klumpiges Gerinnsel, im unteren Nichts. Versuch III.: Nach 99 Stunden getötet; die rechte Jugularvene stark erweitert, ebenso ihre Anastomose mit der linken Vene über dem Kehlkopf; die Ligaturen liegen noch, das untere Stück der Vene frei. IV. Beobachtung: Tod nach 74 Stunden, die Jugularis vollständig normal, das unterbundene Stück trüb, gelbweiss, völlig nekrotisiert, in dem Ende des unteren Stückes ein geringer Thrombus. Beob. V. An der Incisionsstelle am Halse grosse Jaucheöhöle mit einem röthlichen dünnflüssigen Eiter. VI. V. jug. dext. sehr erweitert, strotzend gefüllt mit geronnenem dunklen Blute; Anastomose unter dem Unterkiefer stark erweitert; das obere Ende der unterbundenen Vene zusammengezerrumpft, ohne Thrombus, an der Ligaturstelle einfach gefaltet und verklebt. Das untere Ende der Länge nach eingefaltet bis zur nächsten Klappe, $1\frac{1}{2}$ Linien unter der Ligaturstelle, und bis dahin mit einem geringen, blassrothen festen und adhärenten Thrombus. IX. Durch die Vene eines Hundes wurde ein Muskelstück hindurchgeschoben; Tod nach 135 Stunden; bei der Autopsie fand sich die Halswunde in einem sehr guten Zustand, die Venenligaturen lagen noch, das zwischen denselben befindliche Stück der Vene necrotisiert; zwei Ligaturen, die um kleine, bei der Ausschneidung des Muskelstückes verletzte Arterien gelegt worden waren, fanden sich abgestossen und mit faserstoffigem Exsudat umhüllt in der Wunde vor; sehr unbedeutende Thrombusbildung in dem Venenende. X. Hineingebracht wurde ein Stück Hollundermark. Tod nach 110 Stunden, Anastomose unter dem Unterkiefer stark erweitert, das obere Ligaturende einfach verklebt, das untere, bis zu den nächsten Klappen 3 Linien weit, mit einem festen, aber sehr schlaffen, blassen und adhärenten Gerinnsel gefüllt. Ausserdem

die Vene vollkommen frei. Blut schlecht geronnen. XII. Tod nach 64 Stunden; die Venenligaturen liegen noch, dagegen ist das Zwischenstück als ein lockerer Fetzen abgestossen; im oberen Ende der Vene ist ein $\frac{3}{4}$ Zoll langes festes, adhärentes, cylindrisches, blassrothes Gerinnsel; im unteren gleichfalls ein Gerinnsel, $\frac{1}{2}$ Fuss lang, bis zu den nächsten Klappen reichend, adhärent, aber von grösserem Durchmesser und grösserer Lockerheit, oben in eine rothe, fadenziehende Pulpa zerfallen, die zum grossen Theil aus kleinen albuminösen Körnchen, rothen Blutkörperchen in einer Menge meist kernloser, granulirter Zellen (wahrscheinlich Rückbildung farbloser Blutkörperchen) bestand. Die Venenwand fleckig geröthet, etwas rigid, oben unter der zerfallenden Pfropfmasse die innere Haut nekrotisch, welk, faltig, trübe, weisslich, brüchig, leicht ablösbar. Diese Nekrose bildete nach unten hin eine ziemlich gerade, die Axe des Gefäßes schief durchsetzende Linie. Weiterhin die V. jug. und die übrigen Gefäße vollkommen frei. — Die wenigen Beobachtungen, die ich hier eben angeführt habe, scheinen mir hinlänglich die grosse Aehnlichkeit oder sogar Identität mit den meinigen darzuthun. Prof. Virchow hat grössere Veränderungen als ich in den Venen beobachtet; dies hat seinen Grund darin, dass er in seinen Versuchen eine grosse Reizung hervorzurufen pflegte, während ich mich auf die blosse Unterbindung beschränkte.

Nachdem ich nun die anatomisch-pathologischen Vorgänge nicht nur in dem freigelegten Venentheil und an der Unterbindungsstelle selbst, sondern auch in den benachbarten Geweben und Venen beschrieben, will ich hier die Veränderungen angeben, die in den entfernteren Organen vor sich gehen. Im Gehirn liess sich gewöhnlich an der Basis und bisweilen auch unterhalb der Fläche der Seitenventrikel eine unbedeutende Schwellung der Gefäße wahrnehmen. In den Lungen hatte ich zweimal eine catarrhalische Entzündung gesehen und zwar an der Seite, an der die Gefäße verletzt waren. Dies war bei einer Taube und einem Hunde der Fall. Metastatische Abscesse waren nie vorhanden. In der Leber, Milz, den Nieren sah ich nie dergleichen. Bei gleichzeitiger Unterbindung der V. femor. und V. iliac. war die Leber mehr als gewöhnlich ödematos. Was die Erscheinungen, die bei Lebzeiten auf eine

Unterbindung beider Jugularvenen folgen konnten, anlangt, so habe ich in gewöhnlichen Fällen bei Thieren nichts Besonderes gesehen. Das Thier pflegt kurze Zeit hindurch traurig zu sein, sei es in Folge von Schmerzen oder der Ermattung nach der Operation, bald aber läuft und springt es. Keinen Einfluss habe ich nach der Unterbindung der V. jug. ext. beim Hunde weder auf den Bulbus noch auf die Pupille bemerkt. War bei der Operation zufällig, wie es einige Mal geschehen war, der N. vagus verletzt, so wurde die Respiration erschwert und tief, was jedoch nach einer gewissen Zeit bei einigen Thieren wieder verging. War Eiterung des Bindegewebes am Halse hinzugetreten, so litt das Thier mehr, es fieberte. Nach Unterbindung der blossen V. femor. kann der Hund gemeinlich schwer gehen, er hebt die Extremität, an der operirt worden, in die Höhe, während das Kaninchen sie nach sich zieht. Bei beiden war eine Schwäche in der betreffenden Extremität wahrnehmbar; möglich jedoch, dass dies Alles am meisten von dem Schmerz in der Wunde abhängt. Ein solcher Zustand ist ein vorübergehender. Tritt jedoch Entzündung wichtiger Organe oder Verjauchung des angrenzenden Bindegewebes hinzu, so finden wir auch dem entsprechende Erscheinungen während des Lebens.

Nachdem ich nun die anatomisch-pathologischen Vorgänge, die ich selbst in meinen Forschungen wahrgenommen, angegeben und auch die Beobachtungen anderer Forscher bei gleichen Operationen angeführt, will ich jetzt spezieller auf einige Verhältnisse und Thatsachen eingehen, die in praktischer Hinsicht und zur Würdigung der verschiedenen Operationsweisen von Bedeutung sind. Oben habe ich bereits gezeigt, dass nach Unterbindung freigelegter Venen letztere auf verschiedene Art verwachsen. Durch Falten verengt, berühren sie einander, verkleben ihre Flächen vermittelst Blutgefässsel, die, oft mit blossem Auge gar nicht sichtbar, zwischen den Falten liegen und dieselben gleichsam verkittet. Daneben sieht man Falten, die unmittelbar mit einander verklebt sind. Die Dicke oder Höhe einer solchen Verwachsung pflegt verschieden zu sein, bisweilen übersteigt sie nicht die Grösse eines Millimeters. In anderen Fällen pflegt die Verwachsung vollkommener zu sein, das

ganze Gefäss ändert sich in ein aus Bindegewebe zusammengesetztes brüde um, so dass es unmöglich ist, auch nur Spuren einer Vereinigung der inneren Flächen zu finden. Auch die Höhe einer solchen Verwachsung ist verschieden. Diese aus der Erfahrung geschöpften Thatsachen erklären, warum oft die gegen Varices unternommenen Operationen misslingen und tragen zur richtigen Würdigung verschiedener Operationsverfahren bei. Die erste und hauptsächliche Aufgabe bei einer Heilung der Varices ist die, so lange als nur möglich den Abfluss des Blutes oberhalb derselben zu hemmen. Es ist klar, dass man nur dann zum Ziele gelangt, wenn es gelingt, das Lumen des Gefäßes vollständig zu vernichten und es in fibrinöses brüde umzuwandeln, und zwar von 1 Millimeter bis zu 1 Centimeter und darüber. Hat sich ein solches Hinderniss gebildet, so vermag das Blut nicht in dieser Narbe sich einen neuen Weg zu bahnen, selbst wenn das Andrängen desselben von hinten her stark wäre und wenn keine Verhältnisse wären, die eine Verkleinerung des Lumen hervorrufen. Ist aber das Lumen nur in Folge der Verklebung der Venenwandungen verschwunden, oder deshalb, weil durch ein Coagulum Verstopfung eingetreten ist, oder in Folge gebildeter Falten, so sind in solchen Fällen die Folgen der Operation nur von kurzer Dauer und zweifelhaft. Denn vermöge des kräftigen Andrängens der Blutwelle a tergo oder aus anderen äusseren Ursachen verschwindet die Verklebung, die Blutcoagula schwinden und der Blutlauf stellt sich wieder her. Die Erfahrungen der Chirurgen bekräftigen die aus Vivisectionen gesammelten Resultate. Wenn ich trotz einer unmittelbaren Unterbindung einer freigelegten Vene doch Fälle einer nicht dauernden Verklebung wahrgenommen habe, was soll ich da erst von denjenigen Operationsweisen sagen, wo man auf eine Verwachsung zuversichtlich rechnet, wo es jedoch häufig ungewiss ist, ob die Vene überhaupt oder ob sie sorgfältig unterbunden worden ist. Hierher gehören die Methoden der Venenobliteration vermöge eines Coagulum: a) momentanes Aufhalten des Blutlaufes, nach Vorschrift von Colles, Sanson, Wise, Velpeau, b) Galvanisiren — empfohlen von Fricke. In vielen Fällen sind nach Anwendung einiger dieser Methoden Verengerung oder auch nur Ver-

stopfung des Venenlumens, die Folge einer Entzündung ihres äusseren Gewebes gewesen, und öfters kommt es vor, dass die bei dieser Verhärtung entstandene Anschwellung, welche die Vene zusammendrückt, wieder schwindet, die Vene sich in Folge dessen wieder erweitert und dem Andrängen der Blutwelle nachgiebt.

Es scheint mir keinem Zweifel zu unterliegen, dass diese Operationsweisen, wie sie auch immer ausgeführt sein mögen, da wo Haut mit der Vene zusammengehästet wird, Reizung der Tunica adventitia hervorrufen, und nicht immer durchschneiden, daher auch höchst unsicher sind. Die Prognose bei solchen Operationen muss sehr vorsichtig gestellt werden. Es könnte uns zwar Jemand dagegen einwerfen, dass das stellenweise Verkleben der Venenwandungen an der operirten Stelle verstärkt wird durch entstandene, organisierte Blutcoagula zwischen der Ligatur und der Peripherie des Körpers. Wohl, dies geschieht aber nicht immer. In meinen Beobachtungen, die mit denen des Prof. Virchow übereinstimmen, fand ich nicht immer alte, organisch gewordene Blutcoagula, auch nicht stets frische in der Agonie entstandene, sondern lediglich nur flüssiges Blut. Es ist unmöglich, Malgaigne beizupflichten, der da sagt *): „*L'expérience ayant montré, que l'oblitération en un seul point de la veine entraîne généralement la formation de caillots dans toute la partie inférieure.*“ Wenn es sich wirklich stets so verhielte, so würde es keine freie Rückkehr des Blutlaufes in der operirten Stelle geben, und die Operation müsste stets gelingen. Wenn diese Aussage richtig wäre, wie sie *a priori* zu sein scheint, so müsste man nach einer Unterbindung, z. B. der V. fem. in dem Dreieck Scarpa's dieselbe verstopft finden bis zu den äussersten Verzweigungen in den Zehen und in den Seitenästen. *A priori* scheint es, als ob jeder Seitenast, indem er sein Blut zuleitet, neue Schichten bilden müsste, da er schon frühere angetroffen, ohne sie wegschaffen zu können. Erfahrung und Beobachtung lehren uns, dass es sich nicht so verhält. Prof. Malgaigne selbst sagt an einer anderen Stelle **): „*Mais, l'oblitération locale enfin obtenue, est-on sûr de la voir suivie de l'oblité-*

*) l. c. p. 117.

**) l. c. p. 122.

ration générale du vaisseau, seule garantie de la guérison? Le dernier résultat même dans les phlébites spontanées; et il est beaucoup plus fréquent de voir les caillots consécutifs se dissoudre au dessous de la zone d'inflammation ou de la section, surtout si la circulation est entretenue par quelque veine collatérale.“ Dieser scheinbare Unterschied zwischen den theoretischen Deduktionen und den auf empirischem Wege erlangten, lässt sich hinlänglich erklären aus dem Bau der Venen und der Reichhaltigkeit der Anastomosen. Da die ersten vorwiegend aus elastischen Bindegewebeelementen zusammengesetzt sind, so sind sie von grosser elastischer Dehnsamkeit. Bei einer den entsprechenden Arterien gleichen Dicke der Wandungen sind sie dehnsamer und weicher. Daher erweitern sie sich schnell und beträchtlich, wenn ein stärkerer Druck auf ihre Wandungen ausgeübt wird, oder wenn der Blutabfluss erschwert ist. Der geringste Druck ruft bedeutende Erweiterung hervor, aber diese wird allerdings geregelt und geschwächt durch zahlreiche Anastomosen, was eine Eigenthümlichkeit der Venen ausmacht. Bei erschwertem Blutabfluss in einer oder mehreren Venen ermöglicht jener Umstand das Abfliessen durch andere. Dies bewirkt, dass, wenn in den Venen zwischen Ligatur und Peripherie Blutcoagula entstehen, dieselben durch angrenzende Aeste beschränkt werden. Bei der langsamsten, den Venen eigenthümlichen Bewegung des Blutes, richtet letzteres, wenn es auf ein Hinderniss gestossen ist, seinen Lauf durch die näheren Anastomosen nach den weiteren, — und erweitert so die einen und die anderen. Meine Beobachtungen bestätigen vollkommen das Gesetz des collateralen Blutumlaufes, oder eigentlich gesagt, das Gesetz der Ausgleichung. Dies lässt sich am deutlichsten am Halse sehen, — wenn man alle Venen abpräparirt hat, die ja hier alle mehr an der Oberfläche liegen. Bei Hunden lässt sich dies Experiment um so leichter machen, als bei ihnen die Vv. jug. ext. bei Weitem mehr entwickelt sind, als die Vv. jug. int. Nachdem ich mich durch den Augenschein davon überzeugt hatte, dass bald nach gethaner Unterbindung der einen der Vv. jug. ext. nicht nur die oberhalb der Ligatur liegenden Venen, sondern auch die correspondirenden auf der anderen Seite sehr stark sich zu erwei-

tern pflegten, nahm ich mir vor, dieses Faktum durch neue verschiedene Beobachtungen zu erklären. Nachdem ich eine V. jug. ext. unterbunden hatte, that ich einige Tage später dasselbe auf der anderen Seite und überzeugte mich, dass jenes Gesetz seine Bestätigung fand, denn die unterbundene Vene ward weiter. Ursprünglich dadurch erweitert, dass die Blutmasse, die durch die unterbundene Vene hätte abfließen sollen, durch sie abfloss, wurde sie durch hinzutretende Hindernisse noch weiter. Die eine Vene hatte ich vollständig, die andere unvollständig unterbunden, und ich fand, dass die letztere, da sie wenn auch nur schwer, einigen Abfluss gestattet, immer weiter zu sein pflegt. Gerade in solchen Fällen nahmen bei Hunden die Vv. jug. int. Anteil und erweiterten sich mit ihren kleinen Anastomosen. Diese Thatsache ist desshalb auch in praktischer Hinsicht so wichtig, weil sie überzeugt, wie jede grosse Vene ihr eigenes mehr oder weniger beschränktes Territorium hat, wie sie auf zwei einander entgegengesetzten Seiten befindlich, doch zu einander in enger Beziehung stehen, wie, wenn in einer derselben der Blutumlauf erschwert ist, gewisse Gefäße schneller ein Gleichgewicht herbeizuführen vermögen und desshalb heftiger mitleiden. Die Existenz solcher besonderen Territorien ist auch desshalb wichtig, weil krankhafte Zustände sich hauptsächlich in ihnen zeigen und entwickeln. Auf diese Weise erkläre ich mir, warum ich bei Hunden ausser einer leichten Unterlaufung der Conunctiva mit Blut, Nichts weiter hatte beobachten können; denn nicht immer stehen die Gefäße des Auges mit den Vv. jug. int. in engem Zusammenhange. — Ich hatte oben gesagt, dass nach gewisser Zeit die unterbundene Vene zwischen der Ligatur und dem äusseren Umfang enger wird, als sie es vor der Operation war. Der Hauptgrund davon liegt in denselben Umständen, welche die Erweiterung der Venen der gesunden Seite begünstigen, in ihrer Bauart und der Reichhaltigkeit ihrer Anastomosen. So wie nach Unterbindung der V. jug. z. B. der Strom des Venenblutes, indem er für sich einen freien Abfluss gesucht hat, neue, freiere Wege gefunden, sich dorthin gerichtet, wo keine Hindernisse entgegentraten, und die entsprechenden Gefäße erweitert hat, ebenso muss der Blutstrom, der nach der unterbundenen Vene seine Richtung

nimmt, schwächer werden. Die unterbundene Vene ändert sich zwischen der Ligatur und den näheren Seitenästen in ein cul-de-sac um, gleichsam in einen Sinus und verengert sich. Hier wird der Druck auf die Wandung geringer. Hinzu kommt noch die ihnen eigenthümliche Elasticität, welche eine Verengerung der Venen begünstigt und die Entfernung des am Halse oberhalb der Ligatur, am Schenkel aber unterhalb derselben befindlichen Blutes. Hierin wird auch wohl die Ursache davon zu suchen sein, dass wir in vielen Fällen am Halse oberhalb der Ligatur ganz und gar keine Coagula finden, und dass wir auf dem Coagulum hin und wieder Grübchen und Erhabenheiten sehen, die ähnlichen auf der Wandung entsprechen. Ausserdem muss noch die Reizung berücksichtigt werden, welche durch die blosse Unterbindung auf die Gefässnerven ausgeübt wird. Sie giebt sich kund durch spastische Verengerung der Venenwandungen (Cl. Bernard). Prof. Virchow verengerte, nachdem er eine freigelegte Vene mechanisch, durch Reiben gereizt hatte, dieselbe sehr stark. Die Reizung der Venen, als Folge der entstandenen Entzündung, trägt ihrerseits zur längeren Verengerung bei. Ausser in Folge spastischer Verengerung, verengert sich das Lumen des Gefässes auch noch durch Verdickung. Das neu entstandene Bindegewebe wirkt wie eine Narbe. Alles, was ich angeführt habe, scheint mir hinlänglich zu erklären, warum die unterbundene Vene sich zwischen der Ligatur und der Körperoberfläche stets verengert. Aus welcher Ursache es auch immer sein mag, genug, das am Halse oberhalb der Ligatur, am Schenkel unterhalb derselben befindliche Blut gerinnt; dass zur Verkleinerung des Umfanges des Coagulum die Venenwandungen mit beitragen, lässt sich nicht läugnen. Indem sich letztere zusammenziehen, drücken sie aus ihm die flüssigen Bestandtheile heraus, verkleinern es und trocknen es aus, und indem sie es fest umschließen, ermöglichen sie sein Verwachsen mit der Wandung. Nur die Falten an der inneren Fläche um die Ligatur herum ändern in Etwas das Verhältniss. — Die Zeit, die erforderlich ist, um ein Gleichgewicht in dem Umlauf des venösen Blutes herbeizuführen, pflegt verschieden zu sein. Nach einigen Stunden ist die Erweiterung schon in den anastomosirenden Venen sicht-

bar, und je länger das Thier lebt, desto sichtbarer wird sie. Ich beobachtete nach der Operation einige Tage hindurch eine Anschwellung in der Richtung der V. jug. oberhalb der Ligatur. Prof. Langenbeck giebt an, dass, wenn man bei einem Menschen die V. jug. comm. 1—1½ Zoll oberhalb der Clavicula unterbindet und sie zwischen den Ligaturen durchschneidet, das Ende der Vene, welches der Peripherie zu liegt, erweitert zu sein pflegt, bis das Blut einen anderen Weg für sich gefunden hat; 24 Stunden später ist diese Erweiterung des peripherischen Endes nicht mehr zu sehen *). Mehr Zeit ist jedoch erforderlich, wenn die unterbundene Vene sich so weit verengern soll, dass sie enger werde als im normalen Zustande. Prof. Virchow sah noch nach 90 Stunden nach der Operation eine Erweiterung.

Die Richtigkeit des Ausgleichungsgesetzes im Umlauf des Venenblutes bestätigt sich ferner noch durch verschiedene pathologische Beobachtungen aus der praktischen Chirurgie. Es ist bekannt, dass wenn eine oberflächliche varicöse Vene obliterirt ist, in den tieferen Venen neue Varices entstehen. Drei Mal ist es mir gelungen, auf künstlichem Wege solche Varices hervorzurufen. Bei einem Hunde erlitt das ganze System der äusseren Jugularvenen eine solche Änderung in sehr hohem Grade. Bei einem anderen Hunde war dasselbe nur in geringerem Grade; bei ihm hatte sich dieser krankhafte Process nur auf die Verbindungsvenen oberhalb des Larynx beschränkt. Alle diese Fälle hatten das Gemeinsame, dass der Abfluss des Venenblutes nicht vollständig aufgehoben war, sondern nur bedeutend erschwert. Der Umstand jedoch, dass ähnliche Varices selten entstehen, obwohl ich öfters auf dieselbe Weise den Blutabfluss zu hindern gesucht hatte, beweist, dass, wenn zu wiederholten Malen consecutive Varices entstehen sollen, gewisse Bedingungen erforderlich sind, individuelle Neigung des Organismus, die in der Struktur der Venen selbst ihren Grund hat. Das Faktum, dass in Folge von Obliteration der Venen auf operativem Wege neue Varices entstehen können, ist eine der wichtigsten Contraindicationen für das Unternehmen dieser Operationen. Augen-

*) Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Venen. S. 19. Archiv für klinische Chirurgie. 1860. Bd. I.

scheinlich würde, wenn dies eine constante Erscheinung wäre, es gar nicht möglich sein, eine solche Operation zu wagen, selbst abgesehen von den in anderer Hinsicht mit ihr verbundenen Gefahren. Hinzufügen will ich noch den Schluss, den Verneuil aus seinen Forschungen gezogen hat, dass nämlich die Varices hauptsächlich und ursprünglich nicht in oberflächlichen Venen der unteren Extremitäten, sondern in den tiefen intermuskulären sich entwickeln und von hier erst auf die grösseren oberflächlichen Venen übergehen. Dieser Schluss lässt sich ebenfalls durch das Ausgleichungsgesetz erklären. Wäre es ein festes, unveränderliches Gesetz, so würde die Operation geradezu unmöglich sein. Boyer und andere ältere Chirurgen nehmen zwar an, dass sich die Varices auf entgegengesetztem Wege entwickeln. Aus dem, was ich gesagt, folgt, dass eine grössere oder geringere Notwendigkeit oder Möglichkeit des Entstehens neuer Venenektasien, sei es im Innern, sei es an der Oberfläche, in Folge der Operation eine der wichtigsten Contraindicationen für das Unternehmen solcher Operationen sind. Keine Methode des Operirens kann ähnlichen Folgen vorbeugen, sobald die Venen dazu disponirt sind. Eigentlich müssen, je schneller ein Verfahren kräftige Obliterationen hervorruft, die oben erwähnten Folgen schneller eintreten. Gewiss ist nur, dass nicht Jedermanns Venensystem aus physiologischen und pathologischen Gründen gleiche Disposition zu derartigen Ektasien zeigt. Dies beweist unter Anderem auch noch der Umstand, dass bei Menschen nach solchen Operationen günstige Resultate erzielt werden. Die Pathogenese also muss in jedem einzelnen Falle, indem sie die Art des Entstehens ähnlicher Varices erklärt, und eine grössere oder geringere Möglichkeit einer neuen Bildung derselben wahrscheinlich macht, ausser da, wo Verhältnisse die Operation durchaus indiciren, die Frage, ob operirt werden soll oder nicht, entscheiden.

Ich denke, dass die Verengerung der unterbundenen Vene eine bei Weitem wichtigere Bedingung zur Heilung der Varices ist, als die Verstopfung selbst. Dies ist das Ziel, nach dem wir streben, dies ist das eigentliche Heilmittel. Die Obliteration einer varicösen

Vene ist nur ein Vorbereitungsakt, der kräftiger und schneller als alles Andere eine Verengerung der Vene und ihrer Varices begünstigt. Das Blut muss ohne Zuwachsen der Vene gerinnen und so die Varices heben. Es ist klar, dass eine Hauptbedingung, um zu diesem Ziele zu gelangen, die ist, dass die Wandungen der varicösen Venen und die Varices selbst ihre Elasticität beibehalten, d. h. dass sie sich verengern können. Wo dies noch nicht geschwunden ist, wo die Wandungen nur eine geringe Umänderung erfahren haben, da ist Hoffnung zur Heilung vorhanden; wo jedoch die Wandungen dünn und atrophisch geworden sind, wo die Vene eine schlängenartige Gestalt angenommen hat, da ist keine Hoffnung zur Heilung da, und die Operation, die an und für sich schon gefährlich werden kann, ist contraindicirt. Eine gewissenhafte Diagnose in einem jeden einzelnen Falle muss die Nothwendigkeit oder Ueberflüssigkeit des Operirens feststellen.

Bis zum heutigen Tage ist die Meinung selbst der tüchtigsten Chirurgen über den Erfolg der Operation durch Verwachsung des Venenlumens desshalb getheilt, weil der Blutumlauf wieder durch die unterbundene Stelle seinen Weg sich bahnt. Sie behaupten sogar, dass, wenn man einen Theil einer Vene extirpiert hat, sie sich wieder regenerirt und ein neuer Canal entsteht. Folgendes finde ich in einer Abhandlung B. Langenbeck's *): „Ueberhaupt ist die Regenerationsfähigkeit der Venen eine sehr bedeutende, und es kann sich ein ganz neuer Venenkanal bilden (?), wenn im Folge der Unterbindung oder Exstirpation ein grösseres Stück des Venenrohrs verloren gegangen ist. In einem Falle von sehr grossem Varix der V. saphena bei einem jungen Manne hatte ich die erweiterte Vene in der Länge von 3 Zoll extirpiert, das obere und untere Ende unterbunden. Ein Jahr später fand ich im Bereich der Exstirpationsnarbe einen neuen Venenkanal von der Dicke eines Rabenfederkiels, welcher die beiden Enden der vollständig wegsam gebliebenen Saphena wieder verbunden hatte.“ Eine ähnliche Behauptung wurde in der letzten Discussion in der Société de Chirurgie in Paris ausgesprochen. Das war es eigentlich, wodurch

*) l. c. p. 47.

Velpeau bewogen wurde, an die Nothwendigkeit neuer Beobachtungen zu appelliren. Dr. Broca hat entschieden eine derartige Regeneration nach Vernichtung eines Theiles des Gefässes geleugnet. Er betrachtet die dünnen, gleichsam neuen Gefässer für kleine alte, die sich später stark ausgedehnt haben. Gestützt auf meine Beobachtungen und die daraus gesammelte Erfahrung bin ich vollständig Broca's Ansicht, dass nämlich, wenn ein Theil einer Vene, sei es durch Exstirpation oder Verschwärzung vollständig zerstört worden ist, oder in fibrinöses bride sich umgewandelt hat, in einem Raume von 1 Cent. oder weniger, dass also in solchen Fällen die Wiederkehr des ursprünglichen Lumens unmöglich ist. Das ungewöhnliche Sichentwickeln grosser und sehr kleiner Collateralvenen, wie ich es hauptsächlich bei Hunden beobachtet habe, ist die Ursache der Behauptung, dass die Venen sich regeneriren. Anfänglich glaubte ich wirklich, dass bei Hunden neue Gefässer entstanden, aber eine sorgfältigere Untersuchung ergab, dass es ältere Venen waren, die sich nur sehr stark erweitert hatten. Das Vernarben durchschnittener oder verschwärter Venenenden ist nur möglich gemacht durch starke Wucherung des Bindegewebes und Umänderung desselben in eine Narbe, welche, indem sie organisch wird, die Enden verengert, sie verhärtet und ihnen also kräftigere Widerstandsfähigkeit verleiht dem Andrängen des Blutes gegenüber. Die sich dort findenden Coagula vergrössern durch ihre Umänderung die Masse des Bindegewebes, entfernen die Blutsäulen, welche in Folge der consecutiven Verengerung der Venen bedeutend kleiner werden, und desshalb schwächer auf die Narbe drücken. Dies sind die Schlüsse, die ich aus meinen Beobachtungen ziehe; ich glaube, dass sie hinlänglich die Unmöglichkeit der Regeneration eines exstirpirten oder verschwärten oder in fibrinöses bride umgewandelten Venentheiles beweisen.

Das Ausgleichungsgesetz, d. h. die Erweiterung der anastomosirenden Aeste und der Venen der entgegengesetzten Seite neben einer Verengerung der unterbundenen, ist ein Criterium zur Beurtheilung der verschiedenen Operationsmethoden. Velpeau konnte sich vor 20 Jahren keine Rechenschaft darüber geben, warum die Varices nach der Colles'schen Methode heilen. Dies sind seine

eigenen Worte, die ich in seinem unschätzbarren Werke finde: „Der berühmte Chirurg Colles aus Dublin sagte mir, dass er sich bei der Heilung von Varices an den unteren Extremitäten nur auf eine kräftige Compression der V. saph. int. in der Leistengegend vermittelst einer ringförmigen Pelotte beschränke, und auf diese Weise seinen Patienten heile. Diese Methode scheint mir so sehr mit dem im Widerspruch zu stehen, was wir über den Gang der Entwicklung der Varices wissen, dass ich es bis jetzt noch nicht gewagt habe, sie anzuwenden. Ich sah indessen, dass eine Binde (la jarretière), ziemlich straff angezogen, die Varices nicht vergrössert, dass ein starkes Zusammenbinden eines Strumpfes nur auf einen Augenblick die Fussvenen vergrössert, und da Colles ein Mann ist, der Vertrauen verdient, so will ich nächstens seine Methode an einigen Kranken versuchen“ *). Meiner Ansicht nach ist der Erfolg dieser Methode ein vollkommen natürlicher, nothwendiger; ein Zusammendrücken der V. saph. int. nämlich richtet den Strom des venösen Blutes nach einer anderen Bahn und verengt so die varicöse Vene. Je länger das Zusammendrücken andauert, um so weiter werden die neuen Wege, so dass das Blut später, wenn man die Pelotte im geeigneten Zeitpunkt entfernt hat, durch dieselben seinen Lauf nimmt. Diese Methode empfiehlt sich durch ihre Einfachheit, und da sie weniger Gefahren darbietet, kann und muss sie eigentlich meiner Ansicht nach am Anfang der Krankheit und in leichteren Fällen von Varices, ja sogar auch in schwierigeren, versucht werden. Kann sie auch vielleicht nicht immer eine Heilung erzielen, so kann sie doch nicht selten einer weiteren Entwicklung und gefährlichen Folgen vorbeugen.

Allein es ist nicht so sehr die Möglichkeit, dass neue Ekstasien in den tieferen Venen entstehen können, oder die früheren wiederkehren, die die Chirurgen von einer Operation der Varices abhält, als vielmehr die Furcht vor Pyämie und metastatischen Abscessen. Diese drohenden gefährlichen Folgen sind indessen nicht constant und durchaus nothwendig nach Operationen an Venen. Obwohl ich 66 Venen unterbunden hatte, habe ich doch, wenn

*) Nouveaux éléments de médecine opérat. Edit. V. Bruxelles 1840. V. I. p. 407.

auch sehr viel das Entstehen metastatischer Abscesse begünstigende Verhältnisse vorhanden waren, kein einziges Mal dergleichen gesehen. Ich unterband bei verschiedenen Thieren Hautvenen, Muskelvenen und tiefere an vorderen und hinteren Extremitäten, und zwar mehrere zugleich; ich drückte sie vollständig und unvollständig zusammen, um so das Entstehen von Thromben zu ermöglichen; ich unterband Hautvenen mit der Haut, führte durch das Lumen von Venen einen metallenen Faden, ich reizte die innere Venenoberfläche, wandte verschiedenartige Ligaturen an, um einen verschiedenen Grad und verschiedene Art der Reizung hervorzurufen, und liess Monate lang die Ligaturen um die Venen liegen. Freigelegte Venen in einer Ausdehnung von einigen Decimetern heilten nicht selten unter dem Einfluss der Luft oder unter der Haut, bisweilen selbst von Eiter umgeben; die Diät richtete ich so mannigfaltig wie möglich ein und nicht immer dem Krankheitszustand des operirten Thieres entsprechend; dessenungeachtet habe ich kein einziges Mal metastatische Abscesse im Innern der Organe wahrgenommen. War das Thier nicht absichtlich getötet worden, so ging es hauptsächlich in Folge des localen Leidens, an heftiger Entzündung in der Wunde rings um die Ligatur zu Grunde. In den Lungen hatte ich nur ein einziges Mal in Folge der Verletzung des N. vagus bei einer Taube den eigentlichen Engouement-Zustand (Traube) gefunden. Warum waren kein einziges Mal metastatische Abscesse vorhanden?

Meine bisherigen Forschungen lassen mich auf diese Frage noch nicht antworten. Reinhard hatte beobachtet, dass er in gewissen Monaten in Berlin nach Operationen kein einziges Thier verloren hatte, in anderen hingegen nach denselben sehr viele. Ist da ein endemischer oder epidemischer Einfluss mit im Spiele? Zur Zeit als ich meine Versuche anstellte, herrschten epidemisch puerperale und diphtheritische Krankheiten *). Das Unterbinden einer Vene beim Menschen ist nicht immer unbedingt tödtlich, wovon uns die allgemeine Anwendung dieser Methode durch Hume

*) Mémoires de l'académie de médecine. T. IX. Histoire des découvertes relatives au système vénaux, au visage sous le rapport anatomique, physiologique, pathologique etc. etc. p. A. Raëborski. 447—652.

in England und Béclard in Frankreich überzeugt. Nachgeahmt wurden sie, wenn auch mit geringerem Erfolge, von Smith, Oulknow, Travers. Ptysick dagegen und Dorsey waren ihre grossen Anhänger. Briquet berichtet, dass Béclard im Hôpital de Pitié zu Paris nur 2 Mal nach 60 Operationen ungünstige Folgen gesehen habe. Erwägt man ausserdem, dass alle diese Chirurgen die freigelegten Venen mit 2 Ligaturen unterbanden und dann durchschnitten, so findet man, dass jene Operationen mehr denjenigen unter meinen Versuchen ähnlich waren, wo die Vene zuerst durchschnitten war, dann auf verschiedene Weise gereizt und endlich an zwei Stellen unterbunden wurde. Velpau sagt, er verstehe es nicht, warum nach einer solchen Operation, wenn sie gut ausgeführt worden ist, die Entzündung in den nach dem Herzen zugewandten Theilen der Vene grösser sein sollte als nach anderen Operationen. Er kennt keine Ursache einer grösseren Gefährlichkeit dieser Operation vor anderen. Andere Arten Ligaturen anzuwenden, wie Gagnebés mit der Haut und andere sind nicht als gefährlich bekannt. Man kann ihnen nur Unsicherheit und Schwierigkeit in der Ausführung vorwerfen, da es nicht immer gewiss ist, ob man die Vene gefasst hat. Alle diese eben erwähnten Methoden sind die sogenannten alten. Heute sind neuere, minder gefährliche bekannt. Velpau schlug folgendes Verfahren vor *): man solle in der Haut Falten machen, die die Vene enthalten, dann durch die Basis der Falte eine Nadel durchziehen, und dann mit einem Faden in Gestalt einer 8 umwickeln und zuschüttren. Solcher Nadeln steckt er mehrere durch eine Vene auf einmal. 150 Mal wandte Velpau diese Methode an und kein einziges Mal hatte er drohende Erscheinungen gesehen. Das Schlimmste, was er gesehen, war circumscripte Phlegmone rings um die Nadeln. Fricke's Methode, Fäden durch das Lumen der Vene hindurchzuführen, musste auf den ersten Blick stets metastatische Abscesse erzeugen, aber es ist dem nicht so. Fricke behauptet nämlich, dass ihm diese Operation stets gelungen sei. Velpau wiederholte sie an 12 Kranken; 9 mal war eine circumscripte Entzündung im Innern

*) l. c. p. 403, 405.

der Vene entstanden, die günstig endete, 6 mal jedoch war die Entzündung sehr heftig und hatte sich bis in die Malleoli und Leistengegend verbreitet, und die Varices waren dennoch wiedergekehrt.

Aus dem, was ich über die Unterbindung von Venen beim Menschen angeführt, ist ersichtlich, dass diese Operationen nicht immer metastatische Abscesse und Tod herbeiführen, und dass die eigentliche Contraindication für die Anwendung der verschiedenen Methoden in der Wiederkehr alter und im Entstehen neuer Varices liege. Warum sind bei Menschen und Thieren selbst nach solchen Verfahren, wie F r i c k e es angewandt hat, oder nach dem unserigen, wo die Venen nicht vollständig zusammengeschnürt wurden, metastatische Abscesse keine so constant auftretende Erscheinung, wie man es vielleicht hätte erwarten sollen? Ich kann zwar dafür aus meinen Beobachtungen keine Antwort finden, bin aber der Meinung, dass von lokalen Verhältnissen, in denen sich die betreffende Vene befindet, und von allgemeinen das Meiste abhängt. Was die letzteren anbetrifft, so ist es bekannt, dass das Blut verschiedener Thiere zum schnelleren oder langsameren Gerinnen mehr oder weniger disponirt ist. So ist Hundebut ärmer an Faserstoff als Pferdebut, und die Anzahl der Kugelchen ist auf das Gerinnen des Blutes auch von Einfluss. Daher die so verschiedene Prädisposition zur Thrombusbildung. Soll Hundebut gerinnen, so sind kräftigere Einflüsse von Aussen her erforderlich. Möglich, dass in diesem Umstand die Ursache dafür zu suchen ist, dass, obwohl ich Venen zur Hälfte durch eine Ligatur zusammendrückte, und hierdurch also das Entstehen von Thromben und metastatischen Abscessen ermöglichte, dennoch Nichts derart erfolgte. Die verschiedene Gerinnungsfähigkeit des Blutes bei verschiedenen Thieren muss die Chirurgen darauf hinweisen, diesen Umstand auch bei Menschen zu berücksichtigen, wenn es gilt, Varices durch Gerinnung des Blutes zu heilen. Das menschliche Blut verhält sich in dieser Hinsicht anders als thierisches. Bei dieser Gelegenheit weise ich auf eine Thatsache hin, deren Bekanntwerden wir Béclard zu verdanken haben, und welche Cl. Bernard in seinen Vorlesungen so warm empfiehlt, dass nämlich das Venenblut verschiedener Organe ver-

schiedene Zusammensetzung hat, also auch zur Gerinnung verschieden prädisponirt ist. Ich pflegte in meinen Versuchen am Halse Venen zu unterbinden, welche hauptsächlich Hautblut der oberflächlichen Theile enthielt, am Schenkel ebenfalls, wenn auch in geringerem Grade. In Fällen, wo tiefere Venen, wie die V. iliaca ext. und comm. unterbunden wurden, fand ich, wenn der Hund die Operation überlebte, immer stärkere Coagula.

Nicht ohne Einfluss auf das bei Thieren verhältnissmässig seltenere Vorkommen metastatischer Abscesse als beim Menschen scheinen mir die horizontale Stellung der Thiere und die senkrechte der Menschen zu sein. Angenommen, dass die V. fem. beim Menschen und beim Thiere gleichzeitig, gleichmässig und vollständig unterbunden worden sind, so wird bei ersterem der Blutabfluss bedeutend schwieriger und langsamer von Statten gehen, also werden Gerinnsel leichter entstehen können. Die senkrechte Stellung der Venen von den unteren Extremitäten zum Herzen des Menschen verringert bedeutend den Abfluss des venösen Blutes und das Gewicht der Blutsäule ist davon die Ursache. Bei Thieren geht der Blutabfluss weit leichter von Statten, wegen der mehr schrägen Richtung der Venen der hinteren Extremitäten, folglich sind weniger Anlässe zur Thrombusbildung vorhanden. Geschieht dies aber doch, so kann das abfliessende Blut viel leichter die entstandenen Coagula fortschieben. Unterbindet man beim Menschen und beim Thiere die Vv. fem., die in gleichmässiger Entfernung von den Seitenvenen entfernt sind, so wird natürlich beim Menschen in Folge der senkrechten Stellung in dem Theile der Vene, welcher sich in ein konisches Ende, cul-de-sac, umgeändert hat, viel leichter ein Coagulum entstehen und organisch werden, als bei Thieren. Das Einsaugen des venösen Blutes durch das Herz kann bei letzteren viel schneller ein solches Entstehen hintertreiben; sind auch am Halse für den Menschen die Verhältnisse günstiger, so sind sie doch für das Thier nicht gerade ungünstig. Ist die V. jug. nicht vollständig unterbunden, so ist das Einsaugen durch das Herz so stark, dass es einem Entstehen von Gerinnseln vorbeugt. Eine Pulsation unterhalb der Ligatur scheint mir, wie ich es beobachtet, zu verursachen, dass unter ihr keine Coagula sich vorfinden, einige be-

sondere Fälle ausgenommen, die ich bereits oben abgehandelt habe. Dass beim Menschen seine senkrechte Stellung auf das häufige Vorkommen von Thromben nicht ohne Einfluss ist, beweist auch der Umstand, dass dieselben vornehmlich in den unteren Extremitäten zu entstehen pflegen, seltener aber am Halse oder Kopfe, und dass auch die Varices hauptsächlich an den unteren Extremitäten auftreten.

Was die Coagula anbetrifft, die am Schenkel unterhalb der Ligatur, am Halse oberhalb derselben entstehen, so ist die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit, dass sie in den allgemeinen Blutstrom gelangen könnten, sehr gering, da sie ja in solchen Fällen gegen den Strom fliessen müssten. Geschieht dies aber doch, so muss man, wenn man erwägt, wie selten sie in inneren Organen gefunden werden, annehmen, dass sie irgendwo in kleinen Gefässen stecken bleiben und dort gewisse Veränderungen hervorrufen, kleinere Theilchen können durch grössere nähere seitliche Venen nach dem allgemeinen Blutstrom ihren Lauf nehmen.

Die, mit den Arterien verglichen, grössere Anzahl von Venen, die Reichhaltigkeit der Anastomosen sind die Ursache, warum eine Unterbindung von Venen in den zwischen Ligatur und Körperperipherie liegenden Theilen keine Gangrän hervorruft. Letztere kann indessen nur dann erfolgen, wenn die Rückkehr des Blutes aus den Capillargefässen durch die Venen vollständig unmöglich geworden ist, was auch geschehen müsste, wenn keine Anastomosen vorhanden wären. Indem jedoch letztere das Coagulum am Schenkel unterhalb der Ligatur, am Halse oberhalb derselben beschränken, machen sie es den Seitengefässen möglich, sich zu erweitern, und auf diese Weise den Abfluss zu erleichtern. Eigentlich ist der Einfluss der Venenligatur und einer Verstopfung des Venenlumens durch einen Thrombus derselbe. Cruveilhier, Emmert leugnen entschieden die Möglichkeit eines Entstehens der Gangrän aus Obliteration der Venen. Prof. Langer hat die Beobachtung mitgetheilt, dass die V. cava inf. von den Venae renales bis zur Theilungsstelle der Vv. iliaceae comm. obliterirt gewesen war, ohne dass Gangrän eingetreten wäre. Bekannt ist es, dass Stannius die V. cav. sup. und V. cav. inf. obliterirt gefunden

hatte, ebenfalls ohne dass Gangrän darauf gefolgt wäre. Prof. Virchow hatte eine Obliteration der V. cruralis bis zur V. cava inf. gesehen, ebenfalls ohne Gangrän. Ich hatte durch eine Ligatur eine Verwachsung der V. iliac. ext. und V. fem. in einer Ausdehnung von $2\frac{1}{2}$ Fingern hervorgerufen, und auch hier hatte ich keine Gangrän gesehen. Hiernach ist es nicht möglich, sich der Meinung derjenigen Forscher anzuschliessen, welche gerade im Gegentheil behaupten, jede Verstopfung einer Vene rufe Gangrän hervor. Folgendes sind die eigenen Worte des Prof. B. Langenbeck*): „Weit bedenklicher ist die Quetschung grosser Venenstämme, welche Hauptabzugskanäle für eine Extremität oder eine Körperregion sind. Die erfolgende Thrombose kann hier zur Gangrän des Körpertheiles führen, wenn die Verstopfung der Vene in grosser Ausdehnung stattfindet, oder es kann durch Zerfall der Thromben Pyämie zur Entwicklung kommen. Den ersten Verlauf beobachtete ich bei einem jungen Mann, dem in der Schlacht bei Schleswig eine Büchsenkugel die Gefässe der Achselhöhle contundirt hatte.“ „Bei Lebzeiten“, sagt er weiter, „wurde beinahe vollständige Anästhesie der Hand und des Vorderarmes und Lähmung der meisten Muskeln der Extremität gleich nach der Verwundung beobachtet.“ „Die Untersuchung des exarticulirten Armes ergab eine bis in den Oberarmkopf reichende Knochensplitterung, vollständige Verschliessung der Art. und V. axillaris durch feste Thrombi und eine blutige Infiltration des Neurilems der Hauptnerven des Pl. brachialis.“ Daraus kann meiner Meinung nach doch kein Schluss gezogen werden, dass Gangrän nur von der Verstopfung der Vene abhängig sei, da in vorliegendem Falle auch die Arterie verstopt war und der Nerv mitlitt. Daher war hier die Gangrän Folge des Zusammenwirkens mehrerer Momente. Dass meine Behauptung richtig ist, bestätigt Prof. B. Langenbeck selbst, indem er sagt **): „Gangrän des Theils würde nur dann eintreten müssen, wenn eine ausgedehntere Thrombose der beiden Gefässstämme die Wiederherstellung der Collateralcirculation verhindert hätte.“ Auf Seite 50 sagt

*) l. c. p. 2—3.

**) l. c. 51.

er: „Die von den meisten Chirurgen bis auf die neueste Zeit gehalte Besorgniß, dass gleichzeitige Unterbindung des grossen Arterien- und Venenstammes eines Körpertheiles nothwendig Gangrän zur Folge haben müsse, eine Besorgniß, die durch die Erfahrung nicht gerechtfertigt wird.“

Die neuesten Forschungen Dr. Kühne's über Todtenstarre werfen ein neues Licht auf die aus einer vollständigen Vernichtung des Blutumlaufes entstehende Gangrän **). Er unterband bei Fröschen vollständig die Aorta oder die Schenkelgefässe, zerstörte so jeden Blutumlauf und sah, dass einige Stunden später bei einer Temperatur von 10—12° die Muskeln der unterbundenen Extremität starr wurden, von Hämatin durchdrungen waren, und ihre Erregbarkeit verloren hatten. Stellt man in demselben Zustande den Blutumlauf auf's Neue wieder her, so schwindet die Starre eher noch, ehe die Erregbarkeit vollständig geschwunden ist. Nimmt man jedoch dann erst die Ligatur weg, wenn die Erregbarkeit bereits gänzlich geschwunden ist, so reagiren die Muskeln beständig sauer, faulen schnell, erleiden eine putride Infection, welche letztere durch Zufluss frischen Blutes nicht nur nicht gehoben, sondern sogar noch befördert wird. Dasselbe geschieht bei Kaninchen, Hunden, wenn auch an ihnen die Versuche bei Weitem schwieriger sich ausführen lassen, wegen der reichlichen Anastomosen. Möglich, dass dasselbe im Menschen vor sich geht, wenn man gleichzeitig Vene und Arterie verstopft hat oder unterbunden, dass nämlich der Zufluss frischen Blutes durch Collateralgefässe auf ähnliche Weise Gangrän zur Folge hat. Unzweifelhaft kann Gangrän die Folge einer vollständigen Zerstörung des Blutumlaufes in einem Gliede sein. In einem der Fälle, die ich beobachtet hatte, ist etwas Ähnliches nach Unterbindung der V. fem. erfolgt, als ich Verjauchung und Vereiterung der M. adductores fand. Die Autopsie hatte gleichzeitig Verstopfung der Art. fem. erwiesen. Es ist anzunehmen, dass die Erweichung schon eine Folge einer Periarthritis und des Zusammenschürens des Arterien- und Venenlumens gewesen war. Einen zweiten Fall fauliger Erweichung der Mm.

**) Myologische Untersuchungen 1860. S. 146 sqq.

adductores femoris, der Flexores genu neben Verjauchung beobachtete ich bei einem Kaninchen. Dr. Kühne machte in seinen Versuchen die Bemerkung, dass die oben erwähnten Vorgänge in der Richtung von oben nach unten erfolgten; dasselbe war in meinen Beobachtungen der Fall; auch da erlitten zuerst und viel heftiger jene Umänderung die Muskeln, welche nähre Gefässse hatten. Aehnliche Zustände suchte Cruveilhier durch Einspritzen reizender Stoffe in die Venen herbeizuführen; jedesmal erfolgten danach entzündliche Erscheinungen, Anschwellung der Extremitäten, apoplektische Heerde in den Muskeln und Eiterheerde in der Nähe der eiternden Venen *).

In unseren Versuchen war der Tod in 6 Fällen ein plötzlicher, die Thiere wurden getötet, in 4 Fällen starben sie an Folgen der Operation, in 2 an Entzündung der Lungen und in 12 an der des die Venen umgebenden Zellgewebes. Hierbei muss ein Unterschied gemacht werden zwischen den Fällen am Halse, wo die Venen geöffnet waren und dann vermittelst zweier Ligaturen unterbunden wurden, und denjenigen Fällen, wo sie nur sehr wenig freigelegt worden waren. Im Allgemeinen pflegt die Eiterung da heftiger zu sein, wo das Zellgewebe bedeutend verletzt worden ist. Die lokalen Verhältnisse am Halse und in der Hütschenkelgegend sind für dergleichen Processe sehr geeignet. Zu allgemeinen Momenten, die das Entstehen solcher Entzündungen begünstigen, zählen Magendie, Renault und Bouley schlechten Ernährungszustand und Erschöpfung. Velpeau verlor viele seiner operirten Kranken in Folge eingetretener Zellgewebsentzündung (Phlegmone).

Nachdem ich einiges Wichtige, was ich beobachtet habe, besprochen, will ich noch manches Andere in einer späteren Arbeit, wenn ich neuere, verschiedenartigere Forschungen angestellt haben werde, anführen.

Aus dieser meiner Arbeit ziehe ich folgenden praktischen Schluss: wenn in irgend einem gegebenen Falle Indicationen zum Operiren der Varices vorhanden sind, so muss man in der Haut und dem Unterhautzellgewebe

*) Raciborski l.c. p. 634.

eine möglichst kleine Wunde machen, hierauf die Vene in einer sehr geringen Ausdehnung freilegen, dann sie vermittelst eines metallenen Fadens mit einem Knoten unterbinden, die Wundränder sorgfältig schliessen, mit metallenen Nähten zusammenheften, und endlich eine Heilung per primam intentionem so schnell und genau als möglich zu erzielen suchen.

Nun will ich einige einzelne Beobachtungen hinzufügen; andere sollen später nachfolgen.

I. Versuch. Bei einem Hunde wurden unterbunden 1) die V. jug. ext. dext., 2) die V. glandulae submaxillaris, 3) die beiden Vv. femor. und 4) war eine Magenfistel vorhanden.

Ein Dachshund, klein, mager, schnell in seinen Bewegungen, wurde einige Stunden vor der Operation, die am 4. November um 11 Uhr vorgenommen worden war, gefüttert. Freigelegt wurde die V. jug. ext. dext. in dem dritten Viertel ihrer unteren Partie, an der Stelle, wo sie sich mit dem der V. subclavia parallel laufenden Seitenaste verbindet. Die Vene hatte ich mit Eisendraht unterbunden unterhalb ihrer Vereinigung mit dem Seitenaste. Während der Operation war aus den kleinen Unterhautvenen keine Blutung gewesen. Die äussere Wunde wurde durch 4 Drahtknoten zusammengeheftet. Kurz darauf hatte ich eine der Venen der Gl. submaxill. sin. mit einer seidenen Ligatur unterbunden, die Haut durch 3 Metallnähte zusammengeheftet, so jedoch, dass die Wundränder nicht genau aneinander lagen. Nach gethaner Operation untersuchte ich den Wärmezustand der Ohren, der Kopfhaut, konnte indessen keine Änderung wahrnehmen, ebenso wenig wie im Zustande der Pupille und der Conjunctiva. Einige Zeit nach der Operation liess sich am Hunde ein anfänglich leichtes Zittern, gleichsam ein Frösteln, wahrnehmen, welches später an Heftigkeit bedeutend zunahm und $1\frac{1}{2}$ Stunden anhielt. Einige Stunden später wurde der Hund ruhig, munter und frass. Um 5 Uhr hatten sich die Ränder der rechten Wunde, die gut zusammengelegt worden waren, bereits verklebt durch eine Heilung per primam intentionem, was bei der linken Wunde nicht der Fall war, wo, wie ich bereits oben gesagt hatte, die Wundränder nicht genau aneinanderschlossen. Die Conjunctiva beider Augen war etwas mehr mit Blut unterlaufen als des Morgens. Appetit gut. Am 5ten hatten sich die Ränder der rechten Wunde vollständig geschlossen, an der linken war die prima intentio nicht gelungen. An der rechten Seite liess sich rings um die Ligatur herum in der Richtung der V. jug. ext. eine längliche Verhärtung fühlen. Die rechte Conjunctiva etwas mehr injicirt, die linke normal. Appetit und Laune vortrefflich. Am 6ten entstand um die rechte Wunde herum eine leichte Anschwellung ohne Röthe und mit höchst unbedeutender Temperaturerhöhung an jener Stelle. In der linken Wunde hatten die Nähte die Wundränder durch-

schnitten, die Wunde selbst klapft und eitert. Der Allgemeinzustand vortrefflich. Am 10ten eiterte die linke Wunde, die rechte dagegen war vollständig vernarbt. In der Tiefe, ringsum die V. jug. dext. war eine eiserne Ligatur zurückgeblieben. Am 17ten: die linke Wunde heilt durch Granulationen schnell. Seit einigen Tagen wurde der Hund trauriger, er liegt mehr und ward weniger munter. Den 22sten war nach der rechten Wunde eine geradlinige Narbe zurückgeblieben, auf der linken Seite jedoch eine grössere, von weniger regelmässiger Form. Den 25sten wurden beide Vv. femor. mit metallenen Fäden unterbunden, die Hautwunden theils durch metallene, theils durch seidene Fäden zusammengeheftet, um die Verschiedenheit der Wirkung beobachten zu können. Nach beendigter Operation ging der Hund unsicher, bewegte mit Mühe die hinteren Extremitäten, hob bald die eine, bald die andere. Den 27sten entstand um die Nähte der Schenkelwunden leichte Entzündung. Aus der Tiefe floss etwas durch Hämatin gefärbter Eiter heraus. Der Hund liegt gerne, wenn er etwas gegangen ist, werden die Bewegungen der hinteren Extremitäten, wie vorher, unsicher und schwach. Am 1. December war eine beschränkte Geschwulst in beiden Wunden. Die prima intentio war stellenweise meistentheils erfolgt; einige metallene Nähte hatten die Haut durchschnitten. Am 5ten waren die Metallnähte, nachdem sie die Ränder durchschnitten hatten, heraus gefallen, in der Haut waren indessen keine Spuren einer neuen Entzündung wahrzunehmen. Die linke Wunde war vollkommen vernarbt, unter ihr liess sich eine kleine, harte, begrenzte Geschwulst fühlen. Die rechte Wunde war ebenfalls vernarbt, einige Nähte hielten sich in der Haut, wie Ohrringe im Ohr. Auch hier konnte man eine grosse, harte Anschwellung fühlen, jedoch ohne Entzündungsröthe in der Haut rings um die Ligatur. An demselben Tage hatte Dr. Kühne eine Magenfistel nach der Methode von Cl. Bernard gemacht. Diese Operation ging sehr gut von Statten. Die Oeffnung der Fistel war weit, so dass die Nahrungsmittel in grosser Menge aus derselben herauskamen, wodurch am 6. Januar 1862 der Tod des Hundes durch Verhungern erfolgte. Die Autopsie, die am folgenden Tage vorgenommen worden war, ergab bedeutende Starre der vorderen Extremitäten und Verkürzung der hinteren; am Halse die oben bereits erwähnten Narben. Nachdem die Haut am Halse entfernt worden war, fand ich, dass sie den Ligaturen entsprechend mit den hinter ihr liegenden Theilen eng verwachsen war. Auf der linken Seite war unter der Mandibula ein nicht frisches Blutgerinnsel von der Grösse eines Viergroschenstücks vorhanden. Die Venen der rechten Seite waren, wenn sie auch Blut enthielten, doch etwas schmäler als die der linken. Man konnte ganz genau sehen, dass die rechte Vene oberhalb der Ligatur nicht weiter war als die V. jug. sin. Alle Halsvenen enthielten in sich viel schwarzes Blut, mit sehr kleinen Gerinnseln. Oberhalb der Unterbindungsstelle an der rechten Vene war kein Coagulum. An der linken Seite, wo die Wunde durch Granulationen geheilt war, fand ich die Ligatur nicht. An der rechten V. jug. extern. jedoch fand ich die metallene Ligatur einen Finger breit oberhalb der Clavicula, 15 Mm. höher als der benachbarte Seitenast und $4\frac{1}{2}$ Mm. tiefer als der obere äussere Seitenast. An der Unterbindungsstelle war die Vene um die Hälfte schmäler, als die V. jug. ext. sin. an der entsprechenden Stelle. Diese Verengerung war

nicht gleichmässig, sondern an der rechten Seite bedeutender. Von dieser Stelle an wurde die Vene nach beiden Seiten hin allmälig immer breiter. Die Verengerung war besonders unterhalb der Ligatur in grösserer Ausdehnung bedeutend. Rings um die Ligatur herum war keine Eiterung. Als ich die Vene durchschnitten hatte, fand ich, dass der Metallfaden durch die Vene selbst gegangen war, durch ihre Mitte, und dass auf diese Weise ihr Lumen nur theilweis verengert war. Der Blutumlauf war ungehindert, wenn auch erschwert. Zwischen der Ligatur und der Wandung der Vene fand ich ein Coagulum älteren Datums, das an die Wandung der der Ligatur zunächst liegenden Vene angewachsen war. Unter dem Einfluss der Luft nahm das Coagulum eine helle arterielle Färbung an; dasselbe erfolgte den Tag darauf, nachdem es in stark verdünntem Alkohol aufbewahrt gewesen war. Kam auch nur der kleinste Theil des Coagulum mit der Luft in Berührung, gleich färbte er sich arteriell roth. Nachdem ich das Coagulum entfernt hatte, fand ich, dass die Venenklappen, die dicht oberhalb der Ligatur lagen, als letztere hindurchgezogen wurde, zerrissen worden waren. Dieses Coagulum gehört zu den sogenannten wandständigen verengenden Gerinnseeln. Als ich die mit dem Coagulum verwachsene Venenwandung unter dem Mikroskope untersuchte, fand ich, dass die Hämatinmasse nicht nur in dem innersten Kerne, sondern auch in der inneren Schicht der mittleren Membran enthalten war. In der rechten Vorkammer und Kammer war ein nicht grosses, weiches Blutgerinnel; der plastische Theil war nicht, wie dies im linken Herzen der Fall war, getrennt. Die linke Lunge war blutarm. Auf der vorderen Fläche des unteren Schnittes fand ich in der Mitte einen ovalen Fleck mit breiter Basis. Die längste Stelle betrug $1\frac{1}{2}$ Cm., die breiteste 12 Cm. Die Oberfläche, hauptsächlich aber der Umfang des Fleckes, waren niedriger als das sie umgebende normale Gewebe. Die Farbe des Fleckes war schmutzig-grau, mit sehr feinen schwarzen Pünktchen besprenkelt. Dieser Fleck war von einer dünnen, blaurothen, zusammengesunkenen, lustleeren Lungenslamelle umgeben. Diese Lamelle bewirkte besonders, dass der Fleck sich über die Oberfläche der gesunden Lungentheile zu erheben schien. Durch die Palpation überzeugte ich mich, dass der Fleck hart war und bis in die Tiefe der Lunge reichte. Nachdem ich ihn durchschnitten hatte, fand ich, dass die graue, verhärtete Stelle nicht gleichmässig dick war; in der Mitte betrug sie 2 Mm., nach der Peripherie zu jedoch ward sie allmälig dünner. Es war dies eine sehr oberflächliche, begrenzte Entzündung der Lungen, welche sich der Form nach von der gewöhnlichen metastatischen unterschied. Prof. Virchow erklärte es aus den makroskopischen Erscheinungen für eine catarrhale in der Rückbildungsperiode begriffene Lungentzündung. Unter dem Mikroskop fand ich in den Lufzellen sehr viele körnige Körperchen von verschiedener Grösse und verschiedenartigem Grade fettartiger Degeneration. Ausserdem waren Epithelialzellen in grosser Anzahl vorhanden; in ähnlichem Zustande befand sich ein bedeutender Theil des vorderen unteren Umfangs dieses Schnittes. Hier in der Mitte und auch in der Nähe waren kleine harte begrenzte Stellen von der Grösse kleiner Erbsen, die, wie ich mich durch Untersuchung unter dem Mikroskope überzeugt hatte, aus einer enormen Anzahl von Kernkörperchen bestanden. Auch hier waren ältere, lokale, alveolare Ent-

zündungsprozesse, die in der Rückbildungsperiode begriffen waren, vorhanden. Durchschnitt man die übrigen Lungentheile, so zeigte sich überall geringe Blutfülle; und auch aus den grösseren Gefässen floss, nachdem man sie durchschnitten hatte, Nichts heraus. Ein ähnlicher Zustand, wenn auch nicht so heftig, fand sich am unteren Rande der rechten Lunge vor. Die Leber ödematos, fast überall die rothe Substanz von der weissen getrennt. Die Gallenblase von grüner Galle ausgedehnt, die Milz hart, zusammengeschlagen, anämisch. Die vordere Magenfläche rings um die Fistel herum mit dem Bauchfell der vorderen Wandung verwachsen. Weder in der Nähe dieser Verwachsung, noch wo anders auf dem Peritoneum waren Zeichen einer Entzündung bemerkbar. Durch die Oeffnung der Fistel konnte sogar der grosse Finger bequem auf und nieder bewegt werden. Die Magenschleimhaut war sogar in der Nähe der Fistel stark anämisch, die Därme blass. Die rechte Niere grösser als die linke; in der letzteren war die Rindensubstanz vollkommen blutleer. An der rechten hypostatische Erscheinungen, da der Hund 2 Tage lang auf dieser Seite gelegen hatte. Die Harnblase stark zusammengezogen, leer, mit blasser Schleimhaut. Die Hoden blass. Gehirn blutleer. Am linken Schenkel fand ich die Ligatur nicht; an der rechten Seite war noch eine Ligatur in der Haut zurückgeblieben. Unter der Narbe, zwischen ihr und der Fascie fand ich einen Cystenabscess mit Eitergängen; der Eiter schmutzig-gelb. Die Wandungen des Cystenabscesses einige Linien dick; der Abscess mit der Vene nicht vereinigt, sondern von ihr durch eine harte Wand getrennt.

H. Versuch an einem Hunde. Unterbunden wurden 1) die V. jug. ext. dext.,
2) die V. jug. ext. sin., 3) die V. femor. sinistr., 4) die V. femor. dext.

Hund von mittlerer Grösse, nicht fett, $2\frac{1}{2}$ Stunden vor der Unterbindung beider äusseren Jugularvenen gefüttert. Die V. jug. ext. dext. war vollständig in ihrer unteren Hälfte freigelegt, darauf wurde sie dicht unter ihrem Vereinigungspunkte mit einem tieferen Collateralast vermittelst eines metallenen Fadens unterbunden. Die Enden wurden zgedreht, nicht durch einen Knoten vereinigt. Um die V. jug. ext. sin. freizulegen, wurde ein zweiter Schnitt gemacht in dem unteren Drittel der Haut. Bei der Unterbindung der V. jug. ext. sin. platzte beim Zudrehen der Ligatur die Vene; obwohl aus den Enden keine Blutung stattgefunden hatte, unterband ich doch beide Enden mit Seidenfäden; vor der Unterbindung der Venen sah ich in ihnen Pulsation, die nach der Unterbindung schwächer wurde. Die äusseren Wunden nähte ich mit Seidenfäden zusammen. Nach beendigter Operation wurde Zittern bemerkbar und Frösteln, das einige Stunden dauerte; die Ohren waren kalt; als ich ungefähr 2 Stunden nach der Operation den Hals in der Richtung der unterbundenen Venen palpierte, fand ich, dass die oberhalb der Ligatur befindlichen Venen weiter und dicker waren. Aus der linken Wunde floss etwas Blut. Beide Conunctivae etwas unterlaufen und mit kleinen Mengen eitrigen Schleimes bedeckt, was indessen auch schon vor der Operation der Fall gewesen war. Den 7ten war der Hund traurig, lag viel, doch frass er dabei. Den 8ten war der Allgemeinzustand derselbe, wie Tags zuvor. Die Wundränder am Halse geschwollen, nicht ganz zusammengewachsen. Was die Augen anlangt, so war

sowohl das Ausscheiden des eiterigen Schleimes als auch das Unterlaufen der Conunctivae geringer. An der rechten Cornea waren Leucome von schwärzlicher Färbung, wie vom zurückgebliebenen Hämatin alten Datums herrührend, an dem äusseren, unteren Theile gelegen; die linke Cornea schien etwas matter zu sein. Am 13ten Tage waren beide Augen mit eiterigem Schleim mehr bedeckt, das Unterlaufen der Conunctivae war heftiger, das Mattwerden der Corneae bedeutender. Die Hautnähte hatten durchgeschnitten und die Wunden eiterten beide, jedoch nicht gleich stark; denn an der linken war der Eiterungsprozess heftiger als an der rechten. Der aus der Tiefe hervorquellende Eiter war mit Blut vermengt. Der Hund war dabei munterer, als je zuvor. Am 19ten heilten die Wunden. Beide Corneae waren matt, wie mit einem Nebel überdeckt. Das linke Auge mit reichlichem Eiter bedeckt. Am 23sten war die Eiterung geringer geworden. Am 27sten waren die Halswunden vollständig vernarbt, es waren linienförmige Narben zurückgeblieben; die seidene Ligatur hielt sich in der Haut, von einer eiternden Stichwunde umgeben. An demselben Tage batte ich die V. femor. sinistra an der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Dritteln mit einem metallenen Faden unterbunden. Die äussere Wunde hatte ich ebenfalls durch Metallnähte zusammengeheftet. Die V. fem. dext. wurde dicht unter dem Lig. Poupartii mit einer metallenen Ligatur unterbunden, wobei zufällig einer der verbindenden Aeste verletzt worden war. Hierdurch war eine unbedeutende Haemorrhagie entstanden, die von selbst stand. Nach der Operation bewegte der Hund nur mit Mühe die hinteren Extremitäten. Den 1. December war der Hund heftig leidend, er lag fast immer. Am linken Schenkel liess sich oberhalb der Unterbindungsstelle eine Geschwulst fühlen, die die Folge einer Eiteransammlung gewesen war. Die Wundränder hatten sich stellenweise vereinigt. Am 6ten waren die Wundränder nur in der Mitte verklebt; unter ihnen war an der Unterbindungsstelle in der Tiefe an beiden Schenkeln eine harte, begrenzte Geschwulst. Aus der Tiefe floss dabei guter Eiter hervor. An demselben Tage hatte Dr. Kühne eine Fistel der Bauchspeicheldrüse nach der von Cl. Bernard empfohlenen Methode gemacht. Der Hund crepirte am folgenden Tage, wonach wir die Autopsie vornahmen. Obere und untere Extremitäten sehr starr; an der linken Seite des Halses war eine Hautnarbe von der Form einer Linie, rings um dieselbe eine unbedeutende Geschwulst. In der vernarbten Stichwunde war eine Ligatur zurückgeblieben. Bei Entfernung der Haut zeigte es sich, dass dieselbe mit der Fascie fest verwachsen war, besonders aber mit der Scheide des Muskels Sternocleidomastoideus, und zwar mit dessen Mitte. Diese Verwachsung bestand aus verdicktem Zellgewebe. Die Unterhautvenen dieser Seite waren enger, durch Blut weniger ausgedehnt als auf der rechten Seite. Die Fadenligaturen fand ich nicht, wahrscheinlich waren dieselben mit dem Eiter herausgekommen. Die metallene hielt sich, da sie von verdicktem Bindegewebe umgeben war, nachdem sie einen Monat lang darin gesteckt hatte. In den unterbundenen Venen hatte ich weder oberhalb noch auch unterhalb der Ligatur alte Coagula gefunden, wohl aber frische, weiche, rothe, aus denen sich noch kein Faserstoff ausgeschieden hatte; in den entfernteren Aesten war schwarzes, nicht geronnenes Blut. An der rechten Seite des Halses konnte man in dem

Unterhautzellgewebe kaum eine Spur einer Narbe wahrnehmen; die Ligatur fand ich nicht, wahrscheinlich war dieselbe während des Eiterns herausgefallen. Die V. jug. int. und die übrigen Venen waren, wie ich es bereits oben gesagt hatte, weiter als an der linken Seite. In den Venen war ebenfalls flüssiges, nicht geronnenes Blut, was man auch in der Descendens und im rechten Herzen, welches voll von Cruor war, sehen konnte. Die linke Lunge war zusammengefallen, blutarm, aus der rechten jedoch floss aus den aufgeschnittenen grösseren Gefäßen schwarzes flüssiges Blut hervor. Milz und Nieren normal; rings um die künstlich erzeugte Fistel waren Spuren einer frischen Peritonitis bemerkbar. In der Nähe der Fistel war das Omentum mit den angrenzenden Theilen verwachsen. Aus der Bauchhöhle floss mit Hämatin gefärbte seröse Flüssigkeit heraus; Harnblase stark kontrahirt. Als ich die Unterbindungsstellen der Venen an den Schenkeln genauer untersucht hatte, fand ich am linken Schenkel die Wundränder nur in der Mitte vereinigt, an den Enden jedoch klafften sie. Nachdem die Haut durchschnitten worden war, fand ich darunter eine längliche Eiterhöhle, die mit ihrem oberen Ende bis an das Os pubis reichte; an dieser Stelle war die Geschwulst unter der Ligatur der von verdicktem Bindegewebe umgebenen Gefäße, von dem Lig. Poupartii an bis zum halben Femur. Diese verhärtete Anschwellung war auch bei Lebzeiten fühlbar. Die Ligatur hatte die Vene durchschnitten und ich fand sie in diesem Falle in der Wunde wie ein Knötchen liegend. Oberhalb der Ligatur war die Vene von Blut stark ausgedehnt, unterhalb derselben jedoch weniger erweitert. Bei Hunden verbinden sich am Lig. Poupartii viel Venenäste. Alle diese enthielten viel kaum geronnenes Blut. Am rechten Schenkel waren die Hautwundränder nur stellenweise verwachsen. Hier war die Eiterhöhle bedeutend grösser, da ihre Gänge nicht nur unter das Bündel der Schenkelgefässe reichten, sondern sogar zwischen die Muskeln und das intermuskuläre Bindegewebe. Die Ligatur lag auf dem Grunde der Höhle, stellenweise von Granulationen umgeben. In diesem Falle war der Faden lang gewesen und nicht oberhalb der Ligatur abgeschnitten. (La ligature perdue.) Das die Vene und die übrigen Gefäße umgebende Bindegewebe war anschwellen und mit Eiter durchdrungen. Phlebitis externa in ihrem ganzen Verlauf, wodurch Verengerung der betreffenden Vene hervorgerufen worden war.

- III. Versuch an einem Hunde. Unterbunden wurde 1) die V. fem. sin. 2) Die Art. fem. sin. mit seidenen Fäden; die äusseren Nähte waren von Metall. 3) Die V. fem. dext. mit metallinem Faden. 4) Die V. jug. ext. dext. Die Ligatur vollständig. Die äusseren Wunden wurden mit seidenen Fäden zusammengeheftet. 5) Die V. jug. ext. sin. mit seidenen Fäden. Nicht vollständig, die äussere Wunde wurde durch Seidenfäden zusammengeheftet. 6) Die V. iliac. ext. dext. mit metallinem Faden. 7) Die V. iliac. ext. sin. Peritoneum wurde zerrissen.

Den 10. Januar unterband ich an einem kleinen Hunde an der linken Seite des Schenkels die Art. fem. in ihrem obersten Drittel durch Seidenligatur und die V. fem. mit 2 Ligaturen, da der Hund, der sehr unruhig war, sich hin und her zerrte; bei dieser Gelegenheit wurde die Vene verletzt. Seidene Ligatures perdues.

Bei dieser Operation wurden die die Gefässen umgebenden Theile etwas gequetscht durch den Druck und dadurch, dass man die Gefässen von den angrenzenden Theilen entfernte. Die äussere Wunde betrug $1\frac{3}{4}$ Zoll in der Länge, zusammengeheftet wurde sie mit 8 Metallnähten; die Nähte lagen nahe aneinander. Zweitens unterband ich die V. fem. dext. in ihrem oberen Drittel mit einer eisernen Ligatur, die indessen nicht vollständig schloss. Ebenfalls Ligature perdue. Die äussere Wunde $1\frac{5}{8}$ Zoll lang, wurde mit 9 einknotigen Ligaturen zusammengeheftet. Blutung war nicht vorhanden. Drittens unterband ich die V. jug. ext. dext. 2 Finger breit über der Clavicula. Die Ligatur war vollständig, eisern und zweiknotig. Die äussere Wunde, $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, wurde durch 5 seidene Nähte vereinigt; dabei berührten sich in ihrem unteren Theile nicht nur die Ränder, sondern auch die unteren Flächen. Die Ränder waren herausgekehrt. Die Entfernung zwischen den einzelnen Ligaturen war eine bedeutende. Viertens unterband ich die V. jug. ext. sin. mit seidener Ligatur in bedeutender Höhe und nicht vollständig. Die Peripherie der zusammengedrückten Vene beträgt $\frac{1}{4}$ ihres gewöhnlichen Lumens. Die Ligatur war perdue. Die äussere Wunde, $1\frac{7}{8}$ Zoll lang, wurde durch 5 seidene Nähte zusammengeheftet, wobei ich mich bemühte, auch die unteren Flächen der Ränder zu vereinigen. Am 12ten waren die äusseren Halswunden trocken, im Allgemeinen schwach angeschwollen, die rechte etwas mehr. Eine sehr leichte Röthe liess sich rings um die Nähte wahrnehmen. Die Schenkelwunden waren feucht, besonders die linke, die mit einer chocoladen-braunen Flüssigkeit bedeckt war. Einige Stellen per primam intentionem geheilt, andere hingegen roth und geschwollen. An der linken Seite des Schenkels blaue Flecke, in Folge des Blutaustritts aus den Gefässen, die über die untere Partie des Bauches sich verbreiten und auf die linke Seite des Gliedes übergehen. Am 16ten eiterten die Halswunden in der Tiefe; drückte man sie, so floss zwischen den Nähten ein schmutziger, unreiner Eiter heraus. Am rechten Schenkel war in der Tiefe der Wunde keine Eiteransammlung. Mit Ausnahme des obersten Winkels war eine Heilung per primam intentionem überall gelungen. Am linken Schenkel stellte sich ein umgekehrtes Verhältniss heraus; es war nämlich, den obersten Winkel ausgenommen, die prima intentio nirgends erfolgt. Die Nähte hatten auf der einen Seite die Haut durchschnitten, auf der anderen verhielten sie sich wie Ohrringe im Ohr. Am 19ten waren die Wunden des rechten Schenkels vollkommen vernarbt; zwei Nähte waren am inneren Rande geblieben, zwei blieben in der Mitte und am äusseren. Durch Palpation entdeckte ich unter der Haut einen unbedeutenden Abscess. Am linken Schenkel hatten die Ligaturen den inneren Rand durchschnitten und blieben im äusseren stecken. In der Haut um die Wunde herum keine Entzündungsscheinungen bemerkbar. Unter der Haut liess sich ein Abscess von der Grösse einer grossen Nuss fühlen. Am Halse waren die Hautwunden ebenfalls vernarbt. Die seidenen Ligaturen waren herausgefallen, nur eine einzige war in der Haut zurückgeblieben. Die Stellen, wo sie durchschnitten hatten, eitern noch. Rings um die eiternden Stellen war an der Haut Entzündungsröthe zu sehen. Am 20sten entfernte ich durch Eröffnung des Abscesses am linken Schenkel den Eiter aus demselben; letzterer war schmutzig roth und enthielt Eiterkugelchen mit veränderten Blut-

kügelchen. Am 21sten unterband ich mit einem eisernen Faden die V. iliac. ext. dext. Ligature perdue. Die 5 Decimeter lange linke Wunde wurde durch 8 Metallligaturen zusammengeheftet. Beim Aufsuchen der V. iliac. ext. sin. wurde das Peritoneum und die noch nicht unterbundene Vene verletzt. Um das Herausfallen der Intestina zu verhindern, versuchte ich die Wunde durch 2 Reihen von Nähten zu schliessen. Durch eine tiefere, die Fascien und Muskeln vereinigende, wozu ich 6 metallene Nähte angewandt hatte, und durch eine oberflächlichere. Letztere vereinigte den Hautrand; die Länge der letzteren Wunde betrug $4\frac{1}{2}$ Decimeter; ich legte deshalb 9 Metallnähte an. Während der Operation unterband ich mit Seidenfäden die Unterhautarterien. Diese Operation hatte ich gemacht, nachdem ich in die Bauchhöhle $1\frac{1}{2}$ Decigramm Morph. acet. eingespritzt hatte. Die Narcose war keine vollständige gewesen. Die Bauchmusken waren gespannt, wodurch das Auffinden der Venen erschwert und so das Aufreissen des Peritoneum an der linken Seite hervorgerufen worden war. Nach der Operation wurde die strengste Diät beobachtet. Den ganzen Abend hindurch lag der Hund, und wenn er einmal gezwungen wurde, sich zu rühren, so bewegte er die hinteren Extremitäten mit Mühe. Er winselte und ätzte beständig. Die Haut um die linke Bauchwunde herum wurde mit Collodium bedeckt, um einer erysipelatösen Entzündung vorzubeugen. Den 22sten lag und wimmerte der Hund fortwährend, er wollte Nichts fressen. Um die linke Wunde herum, die man mit Collodium bestrichen hatte, war weder Röthe noch Anschwellung wahrzunehmen; die Spannung wurde indessen grösser; in der Regio iliaca dext. war hingegen die Spannung geringer, dafür aber die Röthe grösser geworden. Aus der Tiefe der Wunde fliesset eitriges Serum heraus. Den 23sten lag der Hund beständig, ohne Etwas fressen zu wollen. Um die beiden Wunden herum war Anschwellung und leichte Röthe. In der Tiefe der Wunden reichliche Eiterung. Abends verschied der Hund. Die 18 Stunden nach dem Tode vorgenommene Autopsie ergab Todtentstarre in den oberen und unteren Extremitäten; die Augen offen stehend. Nachdem ich die Haut entfernt hatte, fand ich, dass die im Bindegewebe und in der Tela adiposa befindlichen Unterhautvenen hauptsächlich in ihrem vorderen Theile sehr bedeutend erweitert waren. Gewöhnlich nur unbedeutende Venen waren stark verdickt und wurden schlängenförmig. Es scheint sogar, dass ihre Anzahl sich vermehrt hatte, was davon abhängt, dass alle, selbst die kleinsten Venchen, durch starke Blutansammlung deutlich zu Tage getreten waren. In vorliegendem Falle waren die Vv. thyreoideae und andere verbindende Aeste nur schwach erweitert. An der rechten Seite lag die Ligatur fast in der Mitte; rings um sie herum war keine Eiterung, sie war von Bindegewebe umgeben und lag wie in einer Kapsel. Unterhalb der Ligatur war die Vene bedeutend enger als im oberen Theile, wo sie von der Ligatur anfangend stufenweise sich erweiterte bis zu ihrer Vereinigung mit der V. subclavia. In diesem Theile hatte ich kein altes Coagulum gefunden, sondern nur etwas flüssiges Blut. Oberhalb der Ligatur hingegen fand ich sowohl alte Coagula, die dicht über ihr lagen, als auch frische über den letzteren befindliche. Die erste, am nächsten liegende Colateralvene war von der Ligatur um 1 Millimeter entfernt. Als ich am 15. März, also nach zweimonatlichem Aufbewahren in Spiritus die Vene wieder untersuchte,

fand ich, dass die metallene Ligatur von einer Kapsel umgeben war, deren innere Fläche rauh und uneben war und sich nur mit Mühe abtrennen liess. Sie war ausserdem mit kleinen schwarzen Pünktchen besetzt, die möglicherweise aus Eisenrost bestanden. Der im Knoten enthaltene Theil der Vene bildete ein Bride und hatte sich in einen dünnen Fibrinstreifen umgewandelt. Unterhalb der Ligatur war kein Coagulum, aber die Wandungen waren stark gefaltet. Die V. jug. sin. war etwas tiefer als die V. jug. dext. unterbunden worden. Auch hier war, wie auf der rechten Seite, die seidene Ligatur von einer Kapsel umgeben. Der unterhalb der Ligatur liegende Theil der Vene verhielt sich auf dieser Seite ebenso wie auf der anderen; oberhalb derselben war er mit den Collateralästen weiter als der untere und enthielt viel Blut. Hier fand ich dicht oberhalb der Ligatur ein Coagulum älteren Ursprungs. Bei einer näheren Untersuchung der Vene fand ich, dass sich die Kapsel von dem Knoten leichter trennen liess und dass ihre innere Fläche glatter war als in der um den Metallknoten herumliegenden Kapsel. Als ich den Knoten durchschnitten hatte, ergab es sich, dass die in ihm enthaltene Vene sich in sehr feines Bride umgewandelt hatte, in welchem ich unter dem Mikroskop Bindegewebe erkannte, welches amorphe Hämatinmassen und gelbliche Fettsubstanz enthielt. Als ich unterhalb der Ligatur einen Schnitt gemacht hatte, fand ich unter dem Mikroskope, dass das Venenlumen in Folge einer starken Faltenbildung ihrer Membranen vollständig verschwunden war. Macht man bei ähnlicher starker Faltenbildung kleine mikroskopische Schnittchen, so findet man, dass das neugebildete Bindegewebe sich sehr leicht von dem eigentlichen Gewebe der Wandung abtrennen lässt. So, glaube ich, lassen sich am leichtesten noch die in ähnlichen Fällen beobachteten Spalten erklären. (Siehe die Zeichnung.) Die mit angefeuchtetem und trockenem Messer an getrockneten Venen von mir gemachten Versuche bestätigen die oben gegebene Erklärung. — Das oberhalb der Ligatur befindliche Coagulum lag bis auf sein unteres Ende, mit dem es angewachsen war, vollständig frei. Die diesem Coagulum entsprechende innere Venenfläche war unverändert geblieben. Schnitte, die man an der Verwachungsstelle des Blutgerinnsels mit der Vene gemacht hatte, erwiesen, dass es bereits eine solche Umänderung erlitten hatte, dass es in Bindegewebe übergegangen war, dass es mit der Gefässwandung verwachsen war; auch konnte keine deutliche Grenze wahrgenommen werden, ausgenommen, dass die aus dem Coagulum entstandenen Bindegewebekörperchen grösser, dicker und schwach roth gefärbt erschienen. Aus Schnitten, die in einiger Entfernung von der Verwachungsstelle gemacht worden waren und zwar nahe der Basis des Coagulums, erkannte ich, dass letzteres zwar verändert war, aber an die Wandung der Gefäße nicht angewachsen. Das Bindegewebe, die T. adventitia zeigen eine bedeutende Wucherung und eine derartige Gestalt, dass die Benennung zellenförmiges Gewebe gerechtfertigt erscheint. In der rechten Lunge floss aus den grösseren Gefässen schwarzes, dickes Blut heraus. Melanotische Punktirung auf der Oberfläche der linken Lunge. In letzterer dieselbe Hyperämie wie in der rechten, nur war sie etwas zusammengefallener. Das rechte Herz enthielt grosse Gerinnsel dicken schwarzen Blutes; in der Vorkammer war das Gerinnsel härter, der Faserstoff hatte sich schon mehr ausgeschieden. Im

linken Herzen war ein hartes, gelbliches, aus Plasma zusammengesetztes Coagulum vorhanden. An der Leberoberfläche war die Trennung zwischen der rothen und gelben Substanz deutlich ausgeprägt, was indessen in der Tiefe nicht der Fall war. Die Gallenblase war voll von grünlicher Galle. Weder Milz noch Nieren zeigten irgend eine Veränderung. Die Harnblase war contrahirt, leer. Die wichtigsten Umänderungen waren in dem unteren Bauchtheil vorgegangen. Als ich die Bauchhaut abgetrennt hatte, fand ich das subcutane Bindegewebe im Zustande heftiger eiteriger Entzündung, d. h. eine Phlegmone diffusa, welche an dem rechten Os pubis anfangend oben fast bis zum Sternum reichte, unten bis zum Lig. Poupartii und über die Linea alba auf die andere Seite überging. Der Peripherie zu wurde diese Entzündung kleiner und ging in Verjauchung über. In der Nähe der Wunde jedoch war der Eiter jauchig und erweichte das angrenzende Bindegewebe. Ein ähnlicher Zustand des Bindegewebes, nur noch in einem höheren Grade der Entzündung, liess sich zwischen den Muskeln der Bauchwandung wahrnehmen. Hier waren Schichten von Eiter gebildet. Nachdem ich letztere entfernt hatte, fand ich in den Muskeln selbst, dass ihre Farbe dunkler geworden war; daneben waren zwischen den einzelnen Bündeln Pünktchen geronnenen Blutes; an vielen Stellen waren sogar die Fasern selbst erweicht und in Vereiterung übergegangen. Solche Eiterheerde hatten verschiedenen Umfang; einige hatten 1 Centimeter im Durchmesser, andere sogar noch darüber. Da sie in der Mitte der Fasciculi lagen, so hatten sie die Muskelfasern quer durchschnitten. Das um solche Heerde liegende Muskelgewebe war stark mit Blut injicirt. Als ich mich der V. iliaca dext. näherte, überzeugte ich mich, dass die Phlegmone sich auch über die innere Beckenwand erstreckte und fast bis zur Wirbelsäule reichte. In der Mitte dieses Heerdes war der Eiter dick. Die Vene war unterhalb der Ligatur stark von Blut erweitert; es hatten sich die Gerinnsel gebildet, aus denen sich der Faserstoff noch nicht ausgeschieden hatte, d. h. frische. Auf der linken Seite war die Entzündung des subcutanen Bindegewebes geringer; in der linken Bauchwunde, und zwar in ihrer Tiefe, fand ich einen herausgefallenen Theil des Omentum, der mit dem oberen Theil der Wunde verwachsen war. Das Peritoneum war an dieser Stelle erweicht, ödematos; ringsherum grosse Vascularisation ohne Extravasation nach innen. Im Gegentheil, die Entzündung hatte sich sogar auf der äusseren Fläche am stärksten entwickelt in dem Bindegewebe oberhalb des Peritoneum zwischen ihr und den Muskeln. Am rechten Schenkel war die Hautwunde vollständig per primam intentionem geheilt, und obwohl unter ihr ein Abscess vorhanden gewesen war, so hielten die Wundränder dennoch fest. Jener Abscess hatte mehrere Gänge und reichte mit einem derselben nach oben hinauf bis zum Lig. Poupartii. Unterhalb der metallenen Ligatur war die Vene bedeutend erweitert durch ein hartes Coagulum, das bis zu einem gewissen Grade bereits organisch geworden war; sie selbst war in Folge der vorausgegangenen Entzündung mit den sie umgebenden Geweben verwachsen. Dicht unterhalb der Ligatur war eine kleine Seitenvene. Die Collateralvenen waren bedeutend erweitert. Als ich dieselbe Vene nach einiger Zeit, während welcher ich sie in Spiritus aufbewahrt hatte, wieder untersuchte, fand ich, dass die metallene Ligatur von einer Kapsel vollständig umgeben war,

die ihrem Umfange gänzlich entsprach. Die innere Fläche dieser Kapsel war glatt und bildete eine sehr dünne Membran. Das unmittelbar unterhalb der Ligatur gelegene Coagulum war nicht angewachsen, füllte aber das Lumen des Gefäßes aus und war in seiner unteren Partie mit den Wandungen verklebt. Als ich das Coagulum entfernte, fand ich, dass die innere Membran des Gefäßes stellenweise in Folge einer Aufsaugung des Hämatins gefärbt war. An einer Stelle war dieser Fleck länglich, ohne bestimmte Gestalt gewesen, an einer anderen jedoch und zwar in einiger Entfernung von der Ligatur fand ich abwechselnd rothe und weisse Streifen, die ähnlichen auf dem Coagulum selbst vollständig entsprachen. Als ich das Coagulum aufgeschnitten hatte, ergab es sich, dass es aus abwechselnd weissen und dunkelrothen Schichten bestand; sein mittlerer Theil jedoch war ganz schwarz. Unter dem Mikroskop erkannte ich, dass die schwarzen Schichten aus Hämatin, die weisslichen aus Faserstoff bestanden. In beiden dieser Massen waren Fettmassen, die jedoch in den weisslichen Schichten zahlreicher waren. Am linken Schenkel war auch ein Abscess, der ebenfalls bis zum Lig. Poupartii reichte; das Verhalten der unterbundenen Vene zu den sie umgebenden Theilen war auf dieser Seite dasselbe, wie auf der rechten des Schenkels. In dieser Vene fand ich ein Coagulum, das in 2 Punkten an die Gefäswandung angewachsen war, an den übrigen Stellen jedoch vollständig frei war. Die Verwachsung war oberhalb der Ligatur und der Eintrittsstelle einer kleinen seitlichen Vene erfolgt. Die Enden des Randes waren schmal und sehr dünn, die Mitte dagegen dicker. Das untere Ende war deshalb schmal, weil es in einem verengten Venentheile lag. Das Coagulum selbst hatte sich noch nicht in Bindegewebe umgeformt gehabt; in seinem schmalen oberen Ende lagen reichliche Hämatinmassen zerstreut.

IV. Versuch an einem Hunde. 1) Es wurde eine Einspritzung gemacht in die V. jug. ext. dext., die darauf durch 2 vollständige metallene Ligaturen unterbunden wurde. 2) Einspritzung in die V. jug. ext. sin., die ebenfalls durch 2 vollständige metallene Ligaturen unterbunden wurde. Die äusseren Wunden wurden durch Metallnähte zusammengeheftet.

Der Hund war von mittlerer Grösse; Dr. Kühne spritzte in die V. jug. ext. dext. eine alkalische Lösung von Hämatokrystallin hinein; darauf wurde die Vene oberhalb und unterhalb der Wunde durch metallene Ligaturen vollständig unterbunden. Ligature perdue. Die Haut wurde mit metallenen Fäden zusammengeheftet. Am 14. Februar hatten die Nähte die Haut durchschnitten, die Wunde eiterte in der Tiefe. Am 20sten wurde eine neue Einspritzung mit Hämatokrystallin, diesmal jedoch in die V. jug. ext. sin. vorgenommen. Auch wurde letztere Vene an 2 Stellen unterbunden. Am 23sten war die rechte Wunde bedeutend vernarbt, die linke fing an durch Granulationen zu vernarben. An diesem Tage hatte man denselben Hund zu physiologischen Zwecken verwandt, um an ihm die Contractilität der Milz und die Art der Harnausscheidung zu zeigen. Der Hund crepирte während der Operation, die an ihm während einer durch Einspritzung von Morph. acet. in die Bauchhöhle hervorgerufenen Narcose gemacht worden war. Mit Ausnahme des Kopfes öffnete ich die Leiche 4 Stunden nach dem Tode. Die

beiden am Halse befindlichen Wunden waren in verschiedenem Zustande. Die linke reichte bis zur unterbundenen Vene und war grösser, die rechte hingegen bedeutend kleiner, sehr oberflächlich, fast gänzlich vernarbt. Nachdem ich die Haut am Halse abpräparirt hatte, überzeugte ich mich, dass auf der rechten Seite die Wunde sich nur noch auf die blosse Haut beschränkte; das Unterhautbindegewebe hatte sich bis zur unterbundenen Vene regenerirt; es war von weisslicher Farbe und verdickt. Dies war nicht nur in den der unterbundenen Vene am nächsten liegenden Theilen zu sehen, sondern auch theilweise weiterhin zwischen den hinter der Vene gelegenen Muskeln. Die Vene hatte sich in hartes Brüde umgewandelt. Unterhalb der Unterbindungsstelle war, wie auch in den übrigen Fällen, die Vene eng und erweiterte sich von da erst allmälig bis zur Vereinigung mit der V. subclavia. Als ich die V. jugularis unterhalb der Ligatur, d. h. da wo sie erweitert war, durchschnitt, fand ich in ihr keine Coagula älteren Ursprungs, sondern nur blutiges Serum. Die obere Ligatur war auf dieser Seite dicht unter die Seitenvene gekommen. Von hier beginnend wurden die V. jugularis und ihre Aeste stark mit Blut injicirt bedeutend weiter. Dahej war es merkwürdig, dass alle Venen fast gleichmässig erweitert waren, d. h. dass ihr Durchmesser überall gleich gross war. Die kleineren Seitenvenen kamen an Grösse den bedeutenderen gleich. Im Allgemeinen waren jedoch die tieferen Venen mehr mit Blut angefüllt. Ich bemerke hierbei, dass bei einer solchen allgemeinen gleichen Erweiterung der Venen die V. jug. ext. allein ihren gewöhnlichen Umfang nicht geändert hatte. Der eben erwähnte Zustand der Venen beschränkte sich keineswegs nur auf die rechte Seite des Halses, sondern verbreitete sich sogar auch über die linke, wobei die verbindenden Aeste eine ähnliche Umänderung erlitten. Ausser jener genannten allgemeinen Erweiterung konnte man noch an den Venen lokale Erweiterungen bemerken, die meistentheils ganz, alseitig und nur theilweise einseitig waren. Sie waren durch Vereinigung zweier Venen entstanden. Auf einer jeden derselben war je eine, an manchen sogar mehrere ähnliche ampullenartige Ektasien. Als ich letztere untersuchte, überzeugte ich mich, dass diese Erweiterung zwischen den Venenklappen enthalten war, die eigentlich ihre Grenze ausmachten. In diesem Falle war die metallene Ligatur in keiner Cyste enthalten; die über ihr befindlichen Coagula lagen frei, ohne mit der Wandung verwachsen zu sein. Als ich der Ligatur entsprechend einen Schnitt durch die Vene gemacht hatte, fand ich, dass die Wandung und die entfernteren Theile von Hämatin, Vivianit und Eisenoxyd durchdrungen waren. Dieses Durchdringen war stellenweis und ungleichmässig, hier stärker, dort schwächer. Unterhalb der Ligatur fand ich in den Schnitten das Lumen der Vene nicht erhalten. Der Zustand der Venen auf der linken Seite des Halses war derselbe, wie auf der rechten; auch hier waren jene ampullenartigen Ektasien vorhanden. Der Unterschied war nur der, dass die V. jug. ext. sin., die frisch unterbunden war, einen doppelt so grossen Umfang als die V. jug. ext. dext. hatte; ebenso waren die kleineren Venen auf der linken Seite verhältnismässig stärker injicirt als die entsprechenden rechten. Die linke obere Ligatur lag ebenso hoch wie die rechte obere. Die linke Ligatur fand ich auf der Vene; die unterbundene Vene war mit Eiter bedeckt. Neben dieser allgemeinen Erweite-

rung der grösseren Venen waren auch die kleineren erweitert. Als ich die Venen durchschnitten hatte, fand ich überall schwarzes Blut mit kleinen Gerinnseln. Die Ausscheidung des Faserstoffes war grösser in den erweiterten Stellen zwischen den Klappen. Weder in der rechten noch in der linken Vene waren oberhalb der Ligatur an der Vereinigungsstelle der grossen Gefässe alte Coagula zu sehen. Die neuen Gerinnsel vereinigten sich nicht mit der Wandung, lagen vielmehr frei und gingen zu den seitlichen Aesten über. Als ich hier mikroskopische Schnitte gemacht hatte, fand ich, dass zwischen den Falten sich ein mikroskopisches Coagulum befand, welches den Boden der aus der unterbundenen Vene entstandenen Tasche verstopfte. In dem rechten Herzen waren grössere Coagula, als im linken, im Ganzen aber waren sie nicht zahlreich. Lungen und Leber waren normal.

- V. Versuch an einem Hunde. Es wurden unterbunden 1) die V. jug. ext. dext. vermittelst metallener Ligatur; Ligature perdue und unvollständig.
 2) Die V. jug. ext. sin. mit unvollständiger seidener Ligatur; Ligature perdue. 3) Die V. fem. sin. mit metallenen Fäden; Ligatur vollständig und perdue. Die äussere Wunde wurde mit metallenen und seidenen Fäden zusammengeheftet. 4) Die Art. fem. dext. mit unvollständiger seidener Ligatur; die äussere Wunde wurde durch metallene Fäden geschlossen.

Der Hund, an dem die Operationen gemacht wurden, war gross und von guter Rasse; den 24. Februar unterband ich ihm oberhalb des Sternums die V. jug. ext. dext. mit einem eisernen Faden unvollständig, so dass das Venenlumen nur um die Hälfte verkleinert worden war. Ligature perdue. 2) Wurde die V. jug. ext. sin. mit einer seidenen Ligatur unterbunden, ebenfalls ohne dass sie gänzlich zugeschnürt worden wäre. Es wurden zwei Knoten gemacht. Ligature perdue. Die gemeinschaftliche äussere Wunde wurde durch metallene Nähte geschlossen. An demselben Tage wurde unterbunden 3) die V. femoralis sinistra vollständig mit metallinem Faden. Ligature perdue. Die äussere Wunde wurde durch 4 eiserne und 2 seidene Fäden geschlossen. 4) Unterband man die Art. fem. dext. unvollständig durch seidene Ligatur. Ligature perdue. Die äussere Wunde wurde durch eiserne Fäden zusammengeheftet. Nach vollbrachter Unterbindung der V. jug. ext. sin. wurde während der Operation unterhalb der Ligatur Pulsation bemerkbar. Die Operation wurde in der Narcose ausgeführt, nachdem man $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{2}{3}$ Decigramm Morph. acet. dem Hunde in die Bauchhöhle eingespritzt hatte. Als der Hund wieder zur Besinnung gekommen war, konnte er nur mit Mühe gehen, er schleppete die Extremitäten nach. Das Herabgehen von der Treppe war besonders schwierig. Den 27sten lag der Hund fortwährend und rührte sich nicht gern von der Stelle. Leichte Conjunctivitis, in den Pupillen konnte ich nichts Abnormes wahrnehmen. Der untere Halstheil war bedeutend angeschwollen, die Haut war nur in der Nähe der Ligaturen entzündet. An den Schenkeln war keine Anschwellung vorhanden, geröthet waren nur die Hautränder rings um die Nähte, die nirgends die Haut durchschnitten hatten. Den 1. März war der Hund den ganzen Tag über leidend, stand nicht auf, höchstens wenn er dazu gezwungen wurde und selbst dann suchte er so schnell wie möglich sich wieder zu legen. Seine Bewe-

gungen waren unsicher, schwankend. Am rechten Schenkel bemerkte ich oberhalb der Ligatur eine Anschwellung von der Grösse eines Taubeneies. An keinem der beiden Schenkel hatten die Nähte durchschnitten. Der ganze linke Schenkel war schmerhaft und geschwollen. Am Halse war jene begrenzte Geschwulst nicht mehr vorhanden, ich fand sogar im Gegentheil bei der Palpation eine Vertiefung unter der Haut, die davon herrührte, dass der Eiter aus den durch die Nähte bewirkten Oeffnungen herausfloss. Die Nähte hatten an keiner Stelle durchschnitten, sie hielten sich vielmehr überall gut. Die Eiterung am linken Auge war etwas grösser als am rechten. Im Allgemeinen jedoch war sie sehr schwach. Die Tiefe des rechten Auges schien weniger dunkel zu sein, mehr opalisirend; etwas Ähnliches hatte ich schon einmal beobachtet, aber in bedeutend geringerem Grade. Am 5. März lag der Hund fortwährend stark leidend. An diesem Tage frass er zum ersten Male ein Wenig. Die Wunden am Halse und an den Schenkeln waren per primam intentionem geheilt, aber der Eiter floss aus den durch die Fäden erzeugten Oeffnungen und aus kleinen Löchern zwischen den Rändern; beschränkte Geschwulst am rechten Schenkel. Der rechte Schenkel und das rechte Crus ebenfalls angeschwollen und bedeutend schmerhaft bei der Berührung. Am öten Abends creperte der Hund. Die Oeffnung der Leiche erfolgte 14 Stunden nach dem Tode. Die Extremitäten waren mässig gespannt und ausgestreckt. Als ich die äussere Wunde genauer beobachtete, fand ich, dass die Ränder überall verklebt, überall mit einander verwachsen waren, mit Ausnahme des oberen und unteren Endes, an denen zwei kleine Oeffnungen von der Dicke einer Gänsefeder vorhanden waren, durch welche der Eiter ungehindert abfliessen konnte. Als ich die Ligaturen entfernt hatte, fand ich, dass sie in Eiterkanälen lagen, die bedeutend weiter waren als sie selbst, und die mit der Eiterhöhle unter der Haut in Verbindung standen, so dass auch aus diesen der Eiter einen freien Abfluss hatte. Die zwischen diesen Oeffnungen befindlichen Wundränder waren mit einander eng verwachsen. Die Nähte hatten nirgends durchschnitten. Einige der Stichwunden waren grösser, andere wieder kleiner. Die einen waren dem Vernarbenen nahe, andere eiternd. Im unteren Theile des Halses fand ich unter der Haut einen Abscess, der bis zum Sternum reichte, oben bis zur Hälfte des Halses. Die vordere Wand desselben wurde von der an ihrer Innenfläche eiternden Haut gebildet, den Boden machten die eiternden Halsmuskeln aus. An den Seiten reichte der Abscess bis über die unterbundenen äusseren Jugularvenen hinaus; letztere schwammen förmlich in schmutzigem, missfarbigem, jauchigem Eiter. Weiterhin entdeckte ich umfangreiche und zahlreiche Eitergänge in verschiedenen Richtungen. Die wichtigsten lagen unter dem M. sternocleidomastoideus. Nach oben hinauf reichten sie über die obere Grenze des Abscesses hinaus, besonders auf der linken Seite, wo der Eitergang fast bis zur Glandula submaxillaris sich erstreckte. Die Tiefe der Eitergänge war verschieden; linkerseits endigte sie an der Vereinigungsstelle der V. subclavia mit der V. jug. ext. und int. Der rechte Eitergang war tiefer als der linke, da er unter der Vereinigungsstelle der ebenen Venen gelegen, sich auf dieser Seite um so tiefer senkte. Neben diesen grossen Gängen gab es noch kleinere zwischen den tieferen Muskeln. Auf diese Weise war ein sehr bedeutender Abscess mit zahlreichen Ab-

theilungen und Höhlen verschiedener Grösse entstanden, in denen der Eiter sich sammeln und so auf leichte Weise stehen bleiben konnte. Nachdem ich die Haut fast in ihrer ganzen Ausdehnung entfernt hatte, um den allgemeinen Zustand der Venen zu untersuchen, fand ich a) dass die Gefässer der Haut und des subcutanen Zellgewebes nicht sichtlich erweitert waren, sondern dass b) dafür alle grösseren, zu den äusseren Jugularvenen gehörigen um ein Doppeltes erweitert waren, was besonders an der V. jug. ext. dext. deutlich zu sehen war. Auch hier waren stellenweise Ektasien, wenn auch bei Weitem schwächer als in No. 4. In der V. jug. ext. war die Erweiterung bis zu ihrem Eintritt in die Eiterhöhle deutlich zu verfolgen. Von dieser Stelle an bis zur Ligatur, in der Länge ungefähr 2—3 Centimeter, wurde sie allmälig schmäler. Hierauf erweiterte sie sich wieder stufenweis bis zum Vereinigungspunkte mit der V. subclavia. Diese Vene war in ihrem ganzen Verlauf durch den Abscess, von einer Eiterschicht bedeckt. Wiewohl die Ligatur sich ungehindert an der Vene auf und ab bewegen konnte, so muss man doch, will man nach der Vertiefung, die auf der Vene vorhanden war, urtheilen, den Schluss ziehen, dass sie einige Zeit wenigstens an ein und derselben Stelle verharrete. Das in dieser Vene oberhalb der Ligatur enthaltene Blut war geronnen, dabei hatte sich der plastische Theil von dem Cruor abgeschieden. Diese Ausscheidung war in den engeren Venentheilen deutlicher; dagegen war in den von der Ligatur entfernteren Theilen Nichts derart zu sehen. Jene Ausscheidung der Theile war sichtlicher in den dicht oberhalb der Klappen liegenden Theilen, in den lokalen Erweiterungen. Hatte ich das Coagulum entfernt, so zeigte es sich, dass das Lumen der Gefässer selbst in den engsten Theilen frei geblieben war. Die Quervenen, welche die Gefässer der rechten und linken Seite verbanden, waren verhältnissmässig sehr wenig entwickelt. Die linken Venen waren enger als die rechten, enthielten kleinere Coagula und eine geringere Prädisposition zur Bildung ampullenartiger Erweiterungen. An der Grenze, wo die V. jug. ext. sin. in den Abscess trat, war die Seitenvene stark ausgedehnt und enthielt ein hartes Coagulum. Die nächstfolgende höhere Vene war 2 Centimeter höher, als die niedrigere, die ich eben erwähnt hatte. Das frische Blutcoagulum reichte von der Unterbindungsstelle bis zur ersten seitlichen Vene und trat auch in letztere hinein; aus ihm hatte sich der plastische Theil noch nicht ausgeschieden gehabt. In der Höhle, dem oberen Theile des Abscesses, fand ich nur das obere Ende der Vene, das untere hingegen lag am Boden zwischen dem von Eiter durchdrungenen Bindegewebe. Die Ligatur war nicht vorhanden, ein Beweis also, dass in Folge der Verschwärzung der Vene sie frei wurde und so gleichzeitig mit dem Eiter ausgeflossen war. Da sie unvollständig war und die Vene nicht genau zusammenindrückte, konnte sie sie nicht durchschneiden, und nur in Folge einer heftigen Entzündung und Erweichung der Wandungen und einer Verschwärzung derselben konnte sie frei werden. Die beiden getrennten Venenenden lagen frei im Abscess von einer Schicht dicken Eiters bedeckt. In der linken V. subclavia fand ich ein ziemlich hartes Coagulum; ihre im vorderen oberen Theile des Brustkastens befindlichen Aeste enthielten mehr Blut, als dies sonst der Fall zu sein pflegte, denn sie waren erweitert. Ebenso hatten auch die tieferen Halsvenen eine Erweiterung erlitten. Die

Lungen waren zusammengefallen, von Blut infiltrirt, und zwar die rechte mehr als die linke. In der rechten Herzkammer waren schwarze Blutoagula; im linken Vorhof war ein plastisches Gerinnel von grünlicher Färbung. Auf der Leberoberfläche hatte sich die weisse Substanz von der rothen getrennt, was in ihrer Tiefe nicht der Fall war. Es floss das Blut aus den grösseren Gefässen heraus. Milz und Nieren normal. Die Harnblase enthielt viel Harn. Das subcutane Bindegewebe der unteren Bauchregionen war zusammengeschlagen, rechterseits von Hämatin roth gefärbt. Als ich die Haut von dem rechten Femur und Crus entfernt hatte, fand ich an Stellen, die der Unterbindungsstelle entsprachen, eine Neubildung von der Grösse eines Taubeneies, die begrenzt war und sich rings um die Fascie herum erstreckte. Weiterhin auf der ganzen vorderen inneren Fläche des Femur und des Crus war das subcutane Bindegewebe von blutigem, roth gefärbtem Serum durchdrungen. Ausserdem waren an vielen Stellen kleine Heerde geronnenen Blutes sichtbar. Als ich jene Geschwulst durchschnitten hatte, überzeugte ich mich, dass sie aus geronnenem Blute bestand, aus dem sich der plastische Bestandtheil noch nicht vollständig ausgeschieden hatte. Jenes Coagulum war härtlich. Als ich jene ganze Masse bis zur unterbundenen Arterie entfernt hatte, überzeugte ich mich, dass das Gerinnen in Folge einer Verschwärzung der Arterie entstanden war, deren gezabte Ränder in $\frac{1}{2}$ ihres Umganges zerstört waren. Der Theil der Arterie, welcher oberhalb der Ligatur lag, war weiter als der untere. Die Ligatur hielt sich auf der Arterie. So hatten wir ein falsches consecutive Aneurysma vor uns. Als ich die im Spiritus aufbewahrte Arterie nach einer gewissen Zeit untersuchte, fand ich, dass in ihrem oberhalb der Ligatur liegenden Theile das Coagulum an ihre Wandung angewachsen war. Hier war die innere Membran gefaltet und zwar länglich. Einige der Falten waren tiefer und bildeten weitere Gänge, von denen die einen an ihrer Basis weit waren, die anderen aber gerade da verengert und so ein birnförmiges Ansehen hatten. In ihnen lagen Blutoagula. Letztere Formen sah ich besonders entwickelt unter der Ligatur, ziemlich weit von der Unterbindungsstelle. Sie entstehen in einer gewissen Entfernung von der Stelle, wo die Vene zusammengedrückt wird. — Das linke Femur und Crus waren beinahe noch einmal so dick als die entsprechenden Theile rechterseits. Nachdem ich die Haut entfernt hatte, fand ich die Unterhautvenen stark mit Blut angefüllt, bedeutend erweitert und das Bindegewebe selbst von einer eitrigen Flüssigkeit durchdrungen (Oedema purulentum acutum). Die V. femoralis sinistra war noch einmal so gross als die rechte, war stärker als sonst verwachsen mit der anliegenden Arterie, und enthielt ein hartes Coagulum. Die linke Art. femoral. war oberhalb der Ligatur, mit der rechten verglichen, schmäler, aber weiter als der unter der Verschwärzungsstelle befindliche Theil. Als ich die Vene abpräparirt hatte, fand ich, dass auch hier die metallene Ligatur die Vene theilweise durchschnitten hatte, dass aber die oberhalb und unterhalb befindlichen Coagula schon früher organisch geworden waren, ehe noch die Vene durchschnitten worden war. Hämorrhagie war nicht eingetreten, wie dies bei der rechten Arterie der Fall gewesen war. Das unterhalb der Ligatur befindliche Coagulum von 3 Centim. Länge war älteren Ursprungs; das hintere Gerinnel jedoch war frisch. Das obere oberhalb der Ligatur befindliche war nicht

gross, reichte nur bis zur Eintrittsstelle der grossen seitlichen Gefässse. Auch die Venen des Crus waren bedeutend weiter als die gewöhnlichen. Das intermusculäre Bindegewebe auf dem Femur und Crus der linken Seite war von Eiter durchdrungen (Phlegmone diffusa); derselbe Prozess fand auch in den Muskeln und namentlich in denen der vorderen und inneren Fläche des Femur Statt. Als ich sie durchschnitten hatte, fand ich bald runde, begrenzte Eiterherde in den Muskeln selbst, in ihren Bündeln, wobei die Fasern selbst weich geworden waren und sich in jauchigen Eiter umgewandelt hatten, bald hatten diese eitrigen Massen die Gestalt von Keilen, welche sich in die Muskeln hineindrängten. Dabei waren alle Bündel in eitrige Substanz zerfallen, in welcher gelbliche, nicht grosse, geronnene Massen von Fettkrystallen obenauf schwammen, wie ich dies durch eine spätere mikroskopische Untersuchung erkannt habe. Es schien, als ginge jene Erweichung in der Richtung der Gefässse vor sich. Neben den eitrigen Massen waren in den Muskeln reichliche Herde geronnenen Blutes von verschiedener Grösse; es waren ihrer mehr in dem unteren Theile des Femur, als in dem oberen desselben oder im Crus. Diese Herde befanden sich in dem Bindegewebe zwischen den Muskelbündeln, was mich zu jener Annahme in Betreff der Stellen der eitrigen Herde zu berechtigen scheint.

VI. Versuch an einem Hunde. Unterbunden wurde 1) die V. jug. ext. sin. durch eine vollständige seidene Ligatur. 2) Die V. jug. ext. dext. durch eine unvollständige metallene Ligatur. 3) Die V. fem. sin. durch eine vollständige metallene Ligatur. 4) Die Art. fem. dext. durch eine unvollständige seidene Ligatur.

Einem Hunde von mittlerer Grösse, von starker und guter Race, spritzte ich in die Bauchhöhle 1 Decigramm Morph. acet. ein, was hinreichte, um Narcose und Bewegungsunfähigkeit zu erreichen, machte dann eine Wunde am Halse und unterband die V. jug. ext. sin. vollständig mit einer seidenen Ligatur, die V. jug. ext. dext. hingegen unvollständig mit metallinem Faden. Unmittelbar darauf unterband ich die V. fem. sin. vollständig mit einem metallenen Faden, die Art. fem. dext. jedoch unvollständig mit einer seidenen Ligatur. Dies hatte ich den 11. März ausgeführt. Auch in diesem Falle hatte ich an der unterbundenen V. jug. ext. sin. unterhalb der Ligatur Pulsation gesehen. Die äussere Wunde hatte ich durch metallene Nähte geschlossen. Der Hund fröstelte nach der Operation und in der linken unteren Extremität waren Zuckungen bemerkbar. Den 12ten lag der Hund fortwährend; jagte man ihn von seinem Lager weg, so ging er ungern und mit grosser Mühe. Am Halse war unter den Nähten ein sehr bedeutender Eiterherd entstanden; aber der Eiter floss noch nicht aus, denn Nähte und Haut waren vollkommen trocken. Der Eiter unter der Haut war in der Tiefe mit Luft untermischt. Beide Schenkelwunden waren feucht, mit Eiter bedeckt. Am linken Schenkel war unter der Haut ein Abscess entstanden, der bedeutend kleiner war als der am Halse; auch in diesem war der Eiter mit Luft gemengt. Am rechten Schenkel hatten einige Nähte die Wundränder durchschnitten. In den Pupillen war keine Aenderung wahrzunehmen; die Tiefe des Auges glänzte mit röthlicher Farbe. Am

14ten lag der Hund fortwährend, frass Nichts und verschied noch an demselben Tage. — Die Leiche eröffnete ich 14 Stunden nach dem Tode; der Verwesungsprozess war schon bedeutend vorgeschritten. Obere und untere Extremitäten starr. Der untere Theil des Gehirnes war mehr mit Blut injicirt, als der obere, wenn auch nicht sehr bedeutend. In den Seitenventrikeln war viel Serum. Am Halse hielten die Wundränder vermittelst der metallenen Nähte zusammen, nur im oberen Theile waren sie wirklich mit einander verwachsen. Nachdem ich die Haut abpräparirt hatte, fand ich an ihrem unteren Theile einen Abscess, der in die Höhe bis zur Hälfte des Halses sich erstreckte, nach unten hin bis zum Sternum, von wo das subcutane Bindegewebe fast bis zum Ende des Sternums von Eiter durchdrungen war. Die seitlichen Grenzen des Abscesses wurden durch die Ränder der Mm. sternocleidomastoidei und zum Theil durch die unterbundenen Venen gebildet. Links reichte die Höhle des Abscesses bis zum Vereinigungspunkte der Haupthalsvenen mit der V. subclavia. Der Eiter war in diesem Falle jauchig, schmutzig-roth; in ihm waren Fettaugen sichtbar und gesonderte Massen von heller, kanariengelber Farbe, die dem Honig sehr ähnlich waren; an den Wandungen des Abscesses waren Fettkrystalle vorhanden. Als ich den flüssigen Eiter entfernt hatte, überzeugte ich mich, dass die Wandungen des Abscesses mit diphtheritischen Schichten überdeckt waren. Das intermusculäre Bindegewebe war in den näher gelegenen Theilen ebenfalls von schmutzigem, jauchigem Eiter durchdrungen. In den Muskeln selbst war Schwellung der Gefässe; zwischen ihren Faserbündeln Punkte geronnenen Blutes. Die Venen waren in folgendem Zustande. An der V. jug. ext. dext. liess sich die Ligatur in einer Ausdehnung von 0,012 L. frei auf- und niederschieben; ihre äussere Oberfläche war mit blassem Eiter bedeckt. Oberhalb der Ligatur war die Vene sehr stark erweitert und hatte eine birnsförmige Gestalt, besonders war dies an dem freigelegten Theile der Fall bis zu der Stelle, wo die T. adventitia sich erhalten hatte, also bis zur Grenze des Abscesses. Von dieser Grenze ab wurde jedoch die Vene allmälig enger; von der Ligatur erstreckte sich das Coagulum bis zu den seitlichen Venen. An der linken Vene war ebenfalls oberhalb der Ligatur eine ampullenartige Erweiterung, aber kleiner als auf der rechten Seite; auch hier reichte dieselbe bis zur Abscessgrenze, von wo an das äussere Gewebe geschwollen und von jauchigem Eiter durchdrungen war. Der des äusseren Gewebes heraupte Venentheil lag von Eiter bedeckt in der Höhle des Abscesses. Als ich den Zustand der Venen am Halse jenseits des Abscesses untersuchte, fand ich, dass die Venen der Haut und des Bindegewebes, und dass der Text. adiposus von Blut infiltrirt waren, die Erweiterung aber der grösseren Venen verhältnissmässig weniger bedeutend war. Die rechten Venen waren auch in diesem Falle weiter als die linken, was besonders deutlich war bei der Unterbindung der tiefen Halsvenen. Nicht nur letztere, sondern sogar die feinsten Gefässchen des die Gefäße umgebenden Bindegewebes waren sehr erweitert, was linkerseits nicht der Fall war. An den Venen waren keine lokalen Ektasien wahrzunehmen, was vielleicht davon abhangt, dass der Hund so schnell verschieden war, dass keine Zeit zu ihrer Bildung vorhanden gewesen. Die rechten Lymphdrüsen waren sichtlich mehr mit Blut infiltrirt, was links auch nicht der Fall war. In der V. jug.

ext. sin. unterhalb der Ligatur, dicht darunter, war kein Coagulum; an der Vereinigungsstelle mit der V. subclavia war ein kleines Gerinnsel vorhanden; die Venenwandungen waren nur da verwachsen, wo die Ligatur war. Das oberhalb der letzteren befindliche Gerinnsel war angeklebt, in der Vene selbst waren kleinere und grössere Falten. Unter der Ligatur war die Vene eng, während sie über ihr erweitert war. An den Schenkeln hielten sich die Wundränder nur durch die Fäden; rings um sie herum war die Haut weich oder nekrotisch geworden. In der Tiefe der Wunden war keine so reichliche Eiteransammlung, wie am Halse. An der rechten Seite war das Bindegewebe unter der Haut mehr von Eiter durchdrungen, als am linken Schenkel. Die Art. fem. dext. war oberhalb der Ligatur fast um das Doppelte weiter geworden, als sie es unterhalb derselben war. Oberhalb enthielt sie ein verbärtetes Gerinnsel, während sie unterhalb flach und leer war. Sie schien mir auch enger gewesen zu sein, als die Art. fem. sin. Letztere war unterhalb der Ligatur weiter und enthielt ein Coagulum. Eine Vereiterung des Bindegewebes und der Muskeln im Femur und im Crus, wie es im vergangenen Versuch der Fall gewesen war, hatte diesmal nicht stattgefunden. Die Lungengefäße, hauptsächlich die linken, waren mit schwarzem Blut bedeutend gefüllt; die Kammern und Vorkammern beider Herzhälften enthielten grosse, weich anzufühlende Coagula schwarzen Blutes. Die Leber war hyperämisch. Milz normal. Die rechte Niere etwas dunkel, mehr infiltrirt. Die Harnblase nicht voll, auch nicht ausgedehnt.

A n h a n g .

Zum Schluss erlaube ich mir noch einige Bemerkungen in Betreff des Operirens von Aneurysmen zur geneigten Berücksichtigung den Chirurgen vorzulegen. Diese Bemerkungen sind theils die Folge meiner an Venen und Arterien gemachten Versuche, theils aus physiologischen Gesetzen entlehnt. Die Unterbindung einer Vene ruft in ihr nicht nur an der Unterbindungsstelle selbst, sondern auch in bedeutender Ausdehnung eine Verengerung hervor und zwar ebenso bei einer vollständigen, wie bei einer unvollständigen Ligatur. Heutigen Tages ist die Methode des vollständigen Zusammendrückens der Arterie mit Zerreissung ihrer Membranen die allgemein gebräuchliche. Meiner Ansicht nach lässt sich mit grossem Vortheil die unvollständige Unterbindung der Arterie als Heilmittel gegen das Aneurysma anwenden, besonders wenn metallene Fäden dazu gebraucht werden. Mag es auch vielleicht auf den ersten Blick etwas sonderbar erscheinen, dennoch scheint mir mein Vorschlag so Manches für sich zu haben. Um meine Behauptung zu beweisen, will ich die Wirkung einer unvollständigen Unterbindung

näher in's Auge fassen: a) auf die Unterbindungsstelle selbst und das Aneurysma, b) auf den Collateralkreislauf des Blutes. Was den ersten Punkt betrifft, so verengt ja eine unvollständige metallene Ligatur, die das innere Gewebe nicht zerreißt, nur das Lumen der Arterie vor dem Aneurysma, und verlangsamt auf diese Weise die Schnelligkeit der Blutcirculation. Diese Verlangsamung ist ein das Gerinnen des Blutes am meisten begünstigendes Moment. Diese Ligatur verlangsamt ebenso wie eine Theilung der Arterie die Schnelligkeit der Circulation. Indem das Blut durch die zusammengeschürten Stellen in geringerem Quantum hindurchtritt, gelangt es nach dem aneurysmatischen Sack, in welchem es die alten rauhen Coagula und ein umfangreicheres Lumen vorfindet. Das Blut, welches plötzlich in so veränderte Verhältnisse eintritt, gerinnt leichter und vergrößert das die Weite des Aneurysma verstopfende Gerinnsel. Ausserdem wirkt eine Ligatur an einer Arterie in gewissem Grade wie eine Mainmorte, sie schwächt den Blutimpuls, das Andrängen des letzteren gegen die Arterienwandung, und ruft so Verengerung hervor. Die durch eine Ligatur erzeugte Reizung in einer Arterie verengt letztere ebenfalls in einer gewissen Ausdehnung ober- und unterhalb der Unterbindungsstelle. Alles dies trägt zur Verlangsamung der Blutcirculation, zur Gerinnung des Blutes, somit auch zur Verstopfung des aneurysmatischen Arteriensackes bei. Natürlich geschieht dies Alles nicht auf einmal, sondern langsam, was auch wesentlichen Vortheil bringt. Was die Gefahr einer möglichen Embolie in Folge der unvollständigen Unterbindung einer Arterie anlangt, so habe ich mich durch meine Beobachtungen an Venen überzeugt, dass die Furcht vor dieser Gefahr eine übertriebene ist, da ich z. B. Thromben und Embolien gar nicht gesehen habe. Uebrigens sind z. B. im aneurysmatischen Sacke die Erfordernisse zum Entstehen von Gangrän aus Embolien vorhanden, und doch ist ein solcher Ausgang höchst selten. Eine unvollständige Unterbindung, zumal eine metallene, ist, wenn nicht gerade eine besondere lokale oder allgemeine Prädisposition eines Individuums im Spiele ist, weit weniger im Stande, Ulceration oder Hämorrhagien zu erzeugen. Bei dem gewöhnlich angewandten Verfahren wird die innere Membran der Arterie zerrissen, wodurch

im Falle einer Verschwärung der T. adventitia oft sich wiederholende Blutungen entstehen. Dies erfolgt auch, wenn die Entzündung der Arterie unter der Ligatur sehr heftig wird und das Coagulum keine Zeit gehabt, sich in organische Substanz umzuwandeln. Das fortwährende Pulsiren der Arterie bei vorhandener Entzündung ruft durch den Mangel an Ruhe und durch Andrängen gegen das erweichte, in Verschwärung übergegangene Ende Blutungen hervor. Eine Verschwärung der Arterie kann allerdings auch bei einer unvollständigen Unterbindung eintreten, wie ich es selbst beobachtet habe, aber es ist dies eine bei Weitem seltener Erscheinung. Die Versuche haben gelehrt, dass ein metallener Faden sehr lange um ein Gefäss herum bleiben kann, zumal wenn eine Heilung per primam intentionem gelungen ist, wodurch wiederum ein günstiger Einfluss auf das Verstopfen der Arterie ausgeübt wird. 2) Was den Collateralkreislauf betrifft, so hat auch in dieser Hinsicht die von mir in Vorschlag gebrachte Methode vor der allgemein gebräuchlichen einen Vorzug. Die plötzliche Unterbrechung des Blutzufusses zu den jenseits des Aneurysma gelegenen Körpertheilen und die durch Gewalt erzeugte Ausgleichung durch Collateralgefässe sind die Hauptveranlassungen, warum ähnliche Operationen unglücklich verlaufen. Die Folgen des Verfahrens müssen augenscheinlich in den verschiedenen Organen verschieden sein; so z. B. nach Unterbindung der Art. brachialis und der Carotis. In letzterem Falle werden alle ihre oberhalb der Unterbindungsstelle befindlichen Aeste auf eine gewisse Zeit des Blutes entbehren, und das Gehirn also anämisch sein. Gleichzeitig nimmt das Blut seinen Lauf nach den Gefässen der anderen Seite und zwar in grösserer Menge als gewöhnlich, erweitert sie bedeutend und drückt auf die Masse des Gehirns; hierbei kann es sich ereignen, dass entweder eine heftige Transsudation von Serum aus dem Blute nach den umgebenden Geweben erfolgt (wodurch der Druck auf die Wandungen in's Gleichgewicht gebracht wird, die Masse des Gehirns aber ödematös anschwillt, oder gar in höheren Graden erweicht), oder aber die zarteren Gefässer in Folge des Blutandranges platzen und Extravasate erfolgen. Diese zwei eben beschriebenen Zustände sind hauptsächlich die Ursache der ungünstigen Ausgänge nach Opera-

tionen von Aneurysmen an Halsarterien. Anders verhält es sich indessen, wenn die Arterie nicht vollständig zusammengedrückt wird; dann kann nämlich durch die verengten Arterientheile ein gewisses Quantum von Blut hindurchfliessen, ein anderer Theil wird jedoch genötigt werden, sich einen neuen Ausweg zu suchen. Auf diese Weise wird einerseits keine vollständige Anämie möglich sein, andererseits aber wird der Blutstrom und somit das Andrängen gegen die Gefässwandungen und die angrenzenden Theile verringert. So ist es möglich, die Blutcirculation in den mit den aneurysmatischen Gefässen in Verbindung gebliebenen Körpertheilen zu regeln. Die heilsame Wirkung dieser Regelung wird um so grösser sein, je wichtiger das Organ ist, an dem die Operation gemacht worden war. Hat man das lokale Leiden, welches von der plötzlichen Umänderung abhängt, beschränkt, so beschränkt man hiermit auch die allgemeine Reaction. Auf einen Vorwurf, den man mir machen könnte, dass nämlich auch bei diesem Operationsverfahren eine Hämorrhagie möglich, antworte ich, dass, wenn letztere auch wirklich erfolgt, dieselbe heutzutage nicht mehr so schreckenerregend, nicht mehr so gefährlich ist, als sie es ehemalig war. Nélaton hat nämlich durch recht zahlreiche Beispiele bewiesen, dass es im Fall einer solchen Blutung am vortheilhaftesten ist, die Arterie in der Wunde selbst und nicht, wie man es bis jetzt nach dem Vorgange Dupuytren's zu thun pflegte, an einer anderen Stelle zu unterbinden. Nélaton verbreitet schon ziemlich lange diese seine Methode und von der Richtigkeit derselben konnte ich mich in seiner und Jobert's Klinik vollständig überzeugen. In einem Fall von Aneurysma, besonders wenn man den Verdacht hegen kann, dass die Arterie in einer bedeutenden Ausdehnung leidet, würde ich die Arterie mit einem metallenen Faden unterbinden; sollte Verschwärzung und Hämorrhagie entstehen, so würde ich in der Wunde selbst das Ende der Arterie aufsuchen und dort unterbinden. — Durch Beobachtungen an Thieren und Menschen muss man bestimmen, wie stark die Arterie zusammengedrückt werden soll, um so bald als möglich das Gerinnen des Blutes in der aneurysmatischen Arterie hervorzurufen. — Indem ich diese meine erste Arbeit beschliesse, fühle ich mich zum in-

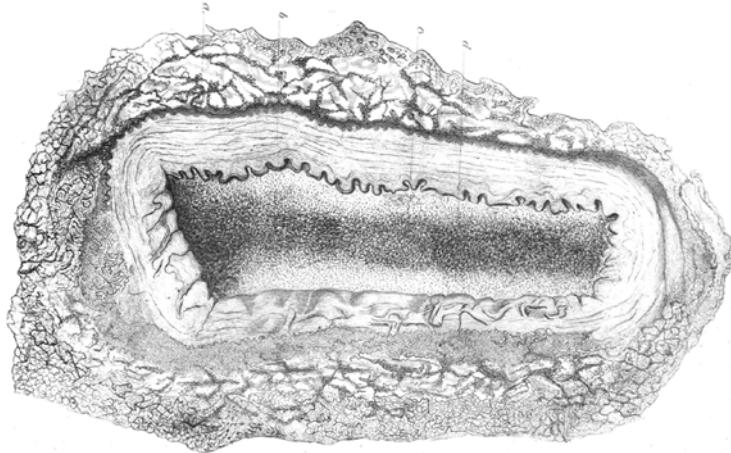
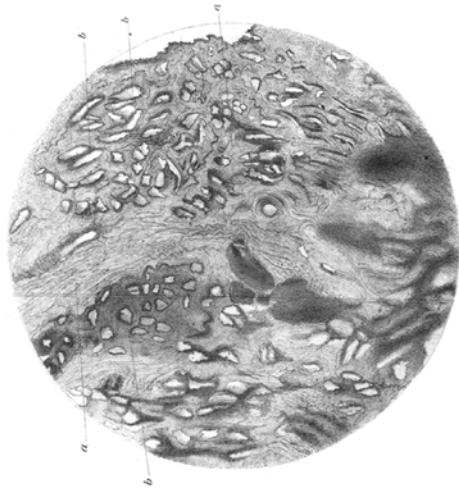
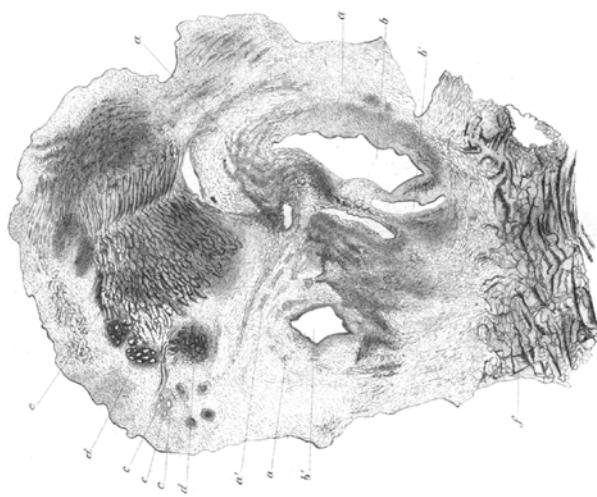


Fig. 2.



et. Spong. taf. 2. fig.

Fig. 1



Spong. taf. 2. fig.

nigsten Danke dem Herrn Prof. Virchow verpflichtet dafür, dass er mir erlaubt hat, in seinem pathologischen Institut zu arbeiten und für seine mir stets mit der grössten Willfährigkeit ertheilten glänzenden Rathschläge. Den DDr. Kühne und v. Recklinghausen drücke ich hiermit meinen Dank für ihre thätige Hülfe aus.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I. 120fache Vergrösserung. a a a Gewuchertes neues Bindegewebe, das die seidene Ligatur auf der V. jug. ext. dext. umgibt. b Venenlumen. b' b' Oeffnungen, welche vom Zerreissen des Bindegewebes beim Anfertigen der Schnitte herrühren. c c c Einzelne Fäden aus einer seidenen Ligatur. d d Einige verbundene Fäden. e Mittlere Theile der Ligatur. f Muskeln.
- Fig. II. 300fache Vergrösserung. Ein Theil desselben Präparates zwischen d d befindlich. a a Gewuchertes Bindegewebe zwischen den Fäden der Ligatur. b b b Querschnitt der Ligaturfäden.
- Fig. III. 300fache Vergrösserung. Durchschnitt der V. femoralis eines Kaninchens unterhalb der Ligatur. a Gewucherte Tunica adventitia. b T. media. c T. intima. d Thrombus, ein Theil ist noch von Hämatin gefärbt.

X.

Aus dem chemischen Laboratorium des pathologischen Instituts zu Berlin.

I.

Ueber die Anwesenheit des Zuckers im normalen Harne.

Von Dr. H. Tuchen in Berlin.

Schon längst ist es bekannt, dass im Diabetes mellitus beträchtliche Mengen von Zucker in den Harn übergeführt werden; im Laufe der letzten Jahre ist das Erscheinen des Zuckers im Harn auch bei manchen anderen Krankheitsformen und Zuständen von vielen Autoren behauptet, von anderen dagegen wieder in Abrede gestellt worden. Die Wichtigkeit dieses Gegenstandes veran-