

sichern. Die Methode ist physiologisch und durch andere electrotherapeutische Erfahrungen so wohl begründet, dass sie sich Anhänger schaffen muss. Meine Patienten sind so befriedigt davon, dass ich ihnen nicht gut länger Schweigen empfehlen kann. Zum Schluss möchte ich noch ausdrücklich hervorheben, dass man die electrische Behandlung nicht den Händen von Laien überlassen kann, dass vielmehr electrotherapeutisch geübte Aerzte dieselbe ausüben müssen. Wem dies zu langweilig ist, der lasse lieber seine Hände ganz davon, als dass er durch schlechte und nachlässige Ausübung der Electrotherapie die neue Methode in Misscredit bringt. Es ist natürlich selbstverständlich, dass auch die anderen günstigen Factoren zur Heilung berücksichtigt werden müssen. Ein Eingehen auf die zweckmässige Verbindung derselben mit der electrotherapeutischen Behandlung überschreitet den Plan dieser Mittheilung.

---

## XXIII.

### Ueber die Behandlung einiger Aneurysmen mittelst der unvollständigen metallenen Ligatur à fil perdu.

Von Dr. J. Minkiewicz,

Oberchirurg der kaukasischen Armee zu Tiflis.

(Schluss von S. 240.)

---

Was die pathologische Anatomie der Aneurysmen anbetrifft, so wollen wir hier nur einige Thatsachen aus ihrer Entwicklungsgeschichte erwähnen, indem wir dabei gerade die Anwendung der unvollständigen Ligatur stets im Auge behalten werden. Was die Entwicklungsursachen der Aneurysmen anbetrifft, so giebt es in dieser Hinsicht verschiedene Theorien, welche übrigens alle die Entstehung der Aneurysmen ziemlich ungenügend erklären. Einige Gelehrte suchen die Entstehung der Aneurysmen durch die Paralysis der mittleren Membran sammt ihren Folgen zu erklären. Die meisten aber sehen in der chronischen Entzündung der Intima mit der darauf folgenden atheromatösen Degeneration, dem regressiven Prozesse nicht nur die hauptsächliche, sondern auch die am öftesten

vorkommende Ursache ihrer Entwicklung. Ferner werden zu den Ursachen der Aneurysmen die fettige Degeneration der inneren und der mittleren Membran und endlich auch die Verkreidung der mittleren Membran gerechnet, wobei es sich gleich bleibt, ob die Verkreidung als primärer, selbständiger oder als secundärer Prozess auftritt.

Ohne uns in eine Erklärung des Wesens dieser Prozesse einzulassen, wollen wir nur auf das Verhältniss hinweisen, welches zwischen der hauptsächlich chronischen Entzündung der Intima sammt dem atheromatösen Prozess und der Entwicklung der Aneurysmen besteht. Von besonderer Wichtigkeit für uns ist der Umstand, dass in allen den eben genannten Prozessen erstens der normale Bau der Arterienwände vernichtet wird, zweitens die Contractilität des Muskelgewebes verloren geht. Jedes von diesen Momenten kann sowohl primär als auch secundär bei dem Entstehen der Aneurysmen auftreten. Durch diese zwei Momente unterscheiden sich die Aneurysmen von den Arteriectasien.

Unter dem Einflusse der Endoarteriitis und des atheromatösen Prozesses wird die innere Membran rau und uneben; es bilden sich in ihr Vertiefungen von verschiedener Form und Grösse. In der mittleren Membran treten dabei die Muskelbündel, die dem Einflusse des Blutdruckes nachgeben, auseinander und es bilden sich zwischen ihnen grössere oder kleinere Räume. Die Muskelbündel verfallen dabei der fettigen Degeneration, sie werden farblos, schlaff, reissen leicht und verschwinden selbst gänzlich. So z. B., wenn das Aneurysma der Aorta die Grösse einer Faust erreicht hat, wird es sehr schwer, in den Wänden des aneurysmatischen Sackes auch nur einige Spuren des Muskelgewebes zu finden (Rindfleisch l. c. S. 172). Die äussere Membran bleibt im Anfange unverändert, doch später wird dieselbe fibrös, sie verdickt sich. Bei den höchsten Entwicklungsstufen der Aneurysmen bleibt nur diese eine Wand übrig; sie bildet, indem sie mit den umgebenden Geweben verwächst, die Hauptstütze des Aneurysmas. Sobald ein solcher Zustand gegeben ist, wird der seitliche Blutdruck auf die veränderten Gefässwände nothwendigerweise eine Erweiterung des Gefässes zur Folge haben, hauptsächlich auf derjenigen Stelle, wo die Veränderung am stärksten ist, denn hier können die Gefässwände sich nicht zusammenziehen und folglich sind sie auch nicht im Stande, dem Blutandrang Widerstand zu leisten

(Rindfleisch, l. c. S. 169). Die Form und der Grad der Erweiterung des Gefässes werden durch den Grad der Ausbreitung des pathologischen Processes bestimmt. Als nothwendige Folge einer Veränderung der physiologischen Beschaffenheiten der Gefässwand erscheint eine Verlangsamung der Blutbewegung in dem veränderten Arterientheile, in dem Aneurysma, dessen Entwicklungsgrad durch die Grösse der Veränderung bedingt wird. Die Unebenheiten der Arterienwände im Allgemeinen und die örtlichen Vertiefungen in denselben im Einzelnen bilden bei gleichzeitiger Verlangsamung der Blutbewegung den Ausgangspunkt zur Bildung der Blutcoagula (Rindfleisch, l. c. S. 173). Es unterliegt keinem Zweifel, dass die weissen Blutkörperchen sowohl bei der ersten Bildung der Blutcoagula, als auch bei der weiteren Entwicklung derselben die Hauptrolle spielen. In Folge der ihnen eigenen Klebrigkeit haften dieselben an einander und an die Gefässwände an, dringen in alle Unebenheiten und Vertiefungen ein, indem sie die äussere Schicht bilden; auf dieselben schlagen sich dann neue Blutgerinnsel nieder. Bei weiterem Blutlaufe kann sich eine neue Schicht von weissen Blutkörperchen und dann wiederum eine aus rothen Blutkörperchen bestehende sich niederschlagen. In dieser Art bilden sich die geschichteten Coagula in den Aneurysmen, besonders bei langsamer Entstehung der letzteren. Solche Coagula werden active (Broca) genannt. Bei schneller Thrombenbildung entstehen die sogenannten passiven Coagula (Broca). Diese letzteren bestehen aus einer homogenen, gleichartigen Blutmasse. Die äussere Schicht, welche sich früher abgesetzt hat, ist fast ganz farblos, dicht, wie jedes Blutgerinnsel, das einem gewissen Drucke ausgesetzt war. In demselben kann man keine Spur irgend welcher Organisation bemerken. Die vollständige Ausfüllung des Aneurysmas durch Blutgerinnsel, hauptsächlich geschichtete, bedingt die spontane Heilung der Aneurysmen.

Eine solche Heilung tritt am öftesten in den vollständig capsulirten Aneurysmen kleiner Arterien ein. Was die Thromben anbetrifft, so können dieselben durch Absorption sich wieder verkleinern, oder wenigstens unvergrössert bleiben. Ein solcher Zustand, Status stationarius, bildet wohl den günstigsten Ausgang, den man nur erwarten kann (Förster, l. c. S. 272). Nélaton sagt, dass ein derartiger Zustand sehr selten beobachtet wird. Bei denjenigen Aneurysmen, welche auf einem Stiel

sitzen, sind ganz besondere Verhältnisse vorhanden, welche der eben besprochenen Heilungsart sehr günstig sind. Diese begünstigenden Momente bestehen darin, dass die Geschwulst zuweilen einen Druck auf die Arterie, sowohl unterhalb als auch oberhalb der Geschwulst, ausübt; dadurch wird der Blutzufluss in das Aneurysma vermindert und in einigen Fällen selbst gänzlich verhindert. In dieser Weise wird dann natürlich auch jede weitere Entwicklung der Geschwulst unmöglich gemacht.

Die Bluteoagula bilden sich in desto grösserer Menge, je mehr entfernt sich die Aneurysmenhöhle von dem Blutstrome befindet und je unbedeutender, sowohl überhaupt, als auch im Verhältnisse zu ihrem Umfange, die Verbindung zwischen der Geschwulsthöhle und dem Gefässkanale ist; dabei bleibt es sich gleich, von welcher Grösse das Aneurysma selber ist. Es versteht sich von selbst, weshalb die fibrinösen Coagula sehr leicht und in grösserer Menge sich in denjenigen Aneurysmen bilden, welche auf einem Stiele sitzen, denn eine solche Form vereinigt in sich die beiden Verhältnisse und noch dazu im höchsten Grade; andererseits aber ist leicht zu begreifen, weshalb die Bildung derselben desto schwerer wird, je mehr die Form des Aneurysmas sich von der eben erwähnten entfernt und sich der spindel- oder cylinderförmigen nähert (Rokitansky, l. c. S. 759).

Eine neue Veränderungsart des Coagulums bildet seine Erweichung nebst allen damit verbundenen Folgen. Dieser Prozess wird hauptsächlich in den geschichteten Thromben beobachtet. Die Schichten der weissen Blutkörperchen erweisen sich bald sehr nachgiebig und werden gleich von dem Erweichungsprozess ergriffen, bald setzen sie dem Zufall einen hartnäckigeren Widerstand entgegen. Im ersten Falle wird sehr bald jede Verbindung zwischen den weissen Blutkörperchen aufgelöst. Noch früher verlieren die rothen Blutkörperchen ihre Farbe und der Thrombus zerfällt in eine grützeartige Masse von rothbrauner Farbe, die bald der Weinhefe, bald dem feingehackten Fleische ähnlich sieht. In denjenigen Fällen, wo die weissen Blutkörperchen einen längeren Widerstand, als die rothen, leisten, zeigen die Thromben zuerst eine käsige Farbe und Consistenz, worauf dann ein fächeriges Gefüge in den erweichten Thromben auftritt (Rindfleisch, l. c. S. 156). Die Erweichung des Gerinnsels in dem Aneurysma bildet eine der am meisten

unerwünschten Erscheinungen, denn dabei kommt die erweichte Thrombenmasse in den Blutkreislauf hinein. Die Folgen davon können verschieden sein, je nach der Form und der Grösse der in das Blut hineingekommenen Theilchen; ausserdem hängt die Verschiedenheit der Folgen auch noch damit zusammen, in welcher Weise gerade die erweichte Thrombenmasse in das Blut eingetreten war.

Ausser der Erweichung kann das Aneurysma auch noch einen anderen Ausgang haben; nemlich: die Wände des Aneurysmas können, wenn dieselben sammt den anstossenden Theilen verdünnt sind, unter dem Einflusse von starken Blutwellenstössen bersten. Eine solche Berstung kann auch ohne jede sichtbare Ursache entstehen; doch bildet sich dieselbe unter dem Einflusse einer kräftigen Muskelanstrengung oder eines Stosses leichter, als sonst. Es ist bemerkt worden, dass kleine Aneurysmen leichter reissen, als grosse; das wird durch die kleinere Zahl von Fibrinschichten in ihnen bedingt. In grossen aneurysmatischen Säcken wird der Berstung durch die zahlreichen Blutcoagula vorgebeugt (Rokitansky).

Der aneurysmatische Sack kann zum Sitze einer Entzündung werden, er kann sich in einen Abscess verwandeln und nach aussen sich öffnen; dabei kann die Sache mit oder ohne Blutung verlaufen, je nachdem eine Verwachsung der Arterienwände auf der Grenze des aneurysmatischen Sackes stattgefunden hat oder nicht.

Endlich kann auch noch ein anderer Ausgang sich einstellen, nemlich der aneurysmatische Sack kann der Gangrän verfallen. In einem solchen Falle kann die Blutung ebenfalls sowohl eintreten, als auch ausbleiben, je nachdem eine Verwachsung der Arterie auf der Grenze des gangränescirten Sackes stattgefunden hat oder nicht.

Auf die Entwicklung des einen oder des anderen Ausganges übt die Aneurysmenform überhaupt und besonders die Form der aneurysmatischen Höhle einen entschiedenen Einfluss aus. Wir haben schon oben erwähnt, dass von der Stärke und der Verbreitung des pathologischen Prozesses in den Arterienwänden sowohl die Form als auch der Grad der Erweiterung abhängt. An derjenigen Stelle, an welcher die Gefässwand mehr verändert ist, wird unter dem Einflusse des seitlichen Blutdruckes das Aneurysma sich

zuerst bilden und später wird es an dieser Stelle seine grösste Entwicklung erreichen. Je weiter man sich von diesem Mittelpunkt entfernt, desto mehr nähert sich die Gefässwand ihrem normalen Zustande.

Wir wollen hier die verschiedenen Aneurysmenformen erwähnen, welche unter dem Einflusse dieser Gesetze sich entwickeln; denn gewisse Formen erweisen sich sowohl für die spontane Heilung, als auch für die Anwendung der unvollständigen Ligatur ganz besonders günstig.

Die spontanen Aneurysmen können ihrer Form nach in cylindrische, spindel- und sackförmige (*An. cylindricum*, *fusiforme*, *sacciforme*) eingetheilt werden. Die letzteren werden nach dem Antheil, welchen die Arterienwand an ihrer Bildung nimmt, in folgende Gruppen eingetheilt: peripherische, wenn die Arterie in einer gewissen Länge sich in allen Diametern erweitert; halbperipherische, wenn die Hälfte des Arterienumfanges dem Aneurysma zur Grundlage dient; endlich bildet sich das Aneurysma in Form von rundlichen, conischen Höckern, wenn nur ein kleiner Theil der Arterie sich erweitert; — diese letzte Art von Aneurysmen hat Cruveilhier *Anévrysmes sous l'aspect d'ampoules à bosselures* genannt. Die sackartigen Aneurysmen stellen, an und für sich, folgende Modificationen dar:

Eine sackartige Erweiterung geht allmählich ohne sichtbare Abgrenzungen in den normalen Umfang der Arterie über, oder der Sack wird, sowohl von dem normalen, unveränderten Arterientheile, als auch von dem erweiterten, durch eine mitten im Gefässe sich bildende Falte scharf abgegrenzt. Durch eine solche Falte wird das sackartige Aneurysma entweder vollständig oder nur unvollständig von den nächsten Theilen abgesetzt. Wenn eine solche Falte sich an der Basis des aus einem unbedeutenden Theile der Gefässwand gebildeten Aneurysma (kugeliges Sack) entwickelt, so entsteht ein auf einem Stiele oder Halse sitzendes Aneurysma, welches einem Kugelsegmente von verschiedenem Durchmesser ähnlich sieht und mit dem Gefässe sich mittelst einer runden, ovalen oder elliptischen Oeffnung verbindet (*An. sous l'aspect des poches à collet*, Cruveilhier); das sind die sogenannten gehalsten Aneurysmen. Derartige partielle Erweiterungen, besonders wenn dieselben mit inneren Scheidewänden versehen sind, sitzen gewöhnlich auf

einer schon früher cylindrisch, spindelförmig erweiterten Arterie; sie heissen deshalb auch secundäre Aneurysmen. Aus diesen können dann wiederum neue tertiäre aneurysmatische Erweiterungen sich bilden. Diese Art von Aneurysmen zeichnet sich durch ihre verschiedene Grösse aus. Sie stehen in keinem Verhältnisse zu der Grösse des Gefässes und zeigen bald die Grösse einer Erbse, bald die einer Faust oder selbst die des Kopfes eines Erwachsenen. Ferner zeichnen sich diese Aneurysmen auch noch dadurch aus, dass sie nicht selten bersten, selbst wenn sie nur die unbedeutende Grösse einer Erbse erreicht haben.

Eine Modification der cylindrischen Aneurysmen bildet der sogenannte Varix arterialis, oder das Aneurysma cirsoides; dabei wird das Gefäss nicht nur erweitert, sondern erfährt gleichzeitig auch eine Verlängerung, in Folge deren es eine gewundene Richtung annimmt. In solchen Fällen sind gewöhnlich sackige, periphere, partielle, an verschiedenen Stellen der Arterie ihren Ursprung nehmende Erweiterungen vorhanden, zuweilen in grosser Menge, so dass das gewundene Gefäss dabei eine Reihe von sackartigen Erweiterungen erfährt, welche von einander durch treppenartig nach Innen hervorragende Verengerungen getrennt werden.

Wir haben schon oben erwähnt, dass sowohl die Form des Aneurysmas überhaupt, als auch die seiner Höhle im Einzelnen einen bedeutenden Einfluss auf den Ausgang hat, denn von dieser Form hängt es ab, ob der Blutkreislauf in der Sackhöhle erleichtert oder verlangsamt wird, und folglich auch, ob die Coagulumbildung begünstigt oder verhindert wird. Es ist selbstbegreiflich, dass in der Höhle eines cylindrischen, spindelförmigen Aneurysmas die Verlangsamung des Blutlaufs unbedeutender ist, als in der eines sackartigen Aneurysmas, und dieser Unterschied muss im Vergleich in den secundären und tertiären Aneurysmen noch stärker hervortreten. Dieselben sind gewöhnlich mit vollem Verluste des Muskelgewebes verbunden und sie bestehen meistens nur aus der äusseren Arterienmembran und den sie umgebenden Theilen. Hier kann also die Blutstauung und die Coagulumbildung sich viel leichter entwickeln. Deshalb können wir auch die Heilung des Aneurysmas beschleunigen, indem wir diese Verhältnisse hervorrufen.

Die Veränderung der inneren Gefässwände, der Zustand, in welchem sich die Aneurysmawände befinden, wirken ihrerseits auf die

mehr oder weniger schnelle Coagulumbildung ein. Es begreift sich von selbst, dass in den cylindrischen und spindelförmigen Aneurysmen, bei einer verhältnissmässig nur wenige oder selbst gar keine Veränderungen darbietenden Wand, die Bildung der Coagula viel schwerer sein wird.

Aus Allem, was wir in diesem dritten Theile gesagt haben, wollen wir daraus einen wichtigen Schluss ziehen. Die pathologische Anatomie, indem sie das Zustandekommen von spontaner Aneurysmenheilung zeigt, erklärt uns eben dadurch auch diejenigen Momente, welche diese Heilung begünstigen. Ich meinerseits glaube, dass wir die Thrombusbildung begünstigen können, indem wir die an den Wänden stattfindende Reibung durch den Knoten der unvollständigen Ligatur verstärken und dadurch das dem Blutkreislaufe entgegentretende Hinderniss noch bedeutender machen. Eine solche Begünstigung der Thrombenbildung bildet gerade den Zweck, den wir durch die Anwendung der von uns vorgeschlagenen Ligatur, zu erreichen trachten.

IV. Die anatomisch-pathologischen Untersuchungen haben denjenigen Prozess erklärt, durch welchen das Aneurysma der spontanen Heilung entgegengeführt wird. Ein practischer Chirurg ist deshalb seinerseits verpflichtet, bei der Behandlung des Kranken diejenigen Verhältnisse nach Möglichkeit hervorzurufen, welche die Heilung des Aneurysmas am schnellsten und am vollständigsten bedingen können.

Die verschiedenen und zahlreichen Behandlungsmethoden, welche von den Chirurgen vorgeschlagen wurden, können in folgende drei Gruppen eingetheilt werden. Wir müssen aber bemerken, dass diese Eintheilung nicht streng systematisch ist. Einige von den weiter zu erwähnenden Behandlungsmethoden bilden, so zu sagen, nur den Ausdruck für wissenschaftliche Ansichten über die Natur des Aneurysmas, welche zu gewissen Zeiten herrschend waren. Diese drei Gruppen können nach Malgaigne (l. c. p. 128) in folgender Weise dargestellt werden: Die alte Methode entspricht derjenigen Zeit, in welcher noch der Blutkreislauf unbekannt war, und die Chirurgen deshalb mit dem Gedanken, die Geschwulst selber zu vernichten, sich herumtrugen; in Folge dessen suchten



sie durch Einschnitte, Cauterisation und Extirpation ihr Ziel zu erreichen. Nachdem aber der Blutkreislauf entdeckt und das Verhältniss des Aneurysmas zu ihm erklärt war, verfielen sie auf eine neue Idee, sie suchten den Blutzufluss zu dem Aneurysma zu verhindern, was durch folgende Verfahrungsweisen erreicht werden kann: a) durch Druck auf die Geschwulst selber, welcher auf verschiedene Weise bedingt werden kann, unter Anderem mittelst der Flexion des Gelenkes; b) durch einen oberhalb des Aneurysmas ausgeübten Druck auf das betreffende Gefäss, welchen man ebenfalls durch verschiedene Mittel herstellen kann unter Anderem dadurch, dass man das Gefäss mit den Fingern zudrückt; c) durch das Anlegen einer Ligatur oberhalb des Aneurysmas und später unterhalb desselben; und endlich d) durch den Gebrauch von Nähten (*Suture entortillée*). Die dritte sogenannte neue Methode beruht auf der Ueberzeugung, dass die spontane Heilung der Aneurysmen durch die Bildung von Blutcoagula in den aneurysmatischen Säcken bedingt werde. Diese Behandlungsmethode tritt in den zahlreichsten Modificationen auf; es werden nemlich adstringirende örtliche Mittel (*Styptica*, *Adstringentia*), Kälte, Eis (was von vielen Chirurgen — *Malgaigne*, *O. Weber* und Anderen — geleugnet wird), *Galvanopunctur*, *Acupunctur*, das Einspritzen von *Solut. sesquichlorete ferri* in das Aneurysma selbst und von *Ergotinlösung* in die dasselbe umgebenden Gewebe (das letztere ist erst unlängst vorgeschlagen worden), *Malaxation* der Geschwulst, Druck und Ligatur zwischen dem Aneurysma und der Peripherie, zur Erreichung desselben Zweckes gebraucht.

Wir können nicht umbin zu bemerken, dass eine solche Eintheilung eine strenge Kritik nicht aushalten kann, denn die zweite und dritte Gruppe haben sehr viel Aehnliches miteinander, nicht nur in ihrer Wirkungsart, sondern auch selbst in ihren Endresultaten. So z. B. wird sowohl die Anwendung der *Anel-Hunter'schen* und der *Brasdor-Wardrop'schen* Behandlungsmethode, als auch der Gebrauch des Druckes in seinen verschiedenen Modificationen in gleicher Weise die Bildung von Blutcoagula in dem aneurysmatischen Sacke begünstigen. Ferner muss die eben erwähnte Eintheilung schon deshalb für unrichtig gelten, weil einige von den Mitteln, welche dabei in die dritte Gruppe verwiesen worden sind,

schon im Gebrauche waren, ehe noch das Wesen der spontanen Heilung der Aneurysmen erklärt war.

Die Ungenauigkeit dieser Eintheilung wurde übrigens auch von denen, die dieselbe vorgeschlagen haben (Malgaigne), eingesehen. Ausser diesen chirurgischen Behandlungsmethoden der Aneurysmen wurde auch eine medicinische Methode, welche unter dem Namen der Valsalva'schen bekannt ist, vorgeschlagen; es giebt natürlich auch verschiedene Modificationen dieser letzteren. Der Zweck, den jede medicinische Behandlung verfolgt, besteht in Folgendem: man will die Blutcoagulabildung in dem aneurysmatischen Sacke dadurch begünstigen, dass man die gesammte Blutmenge im Organismus vermindert und die Thätigkeit des Herzens und der Arterien herabsetzt. Gegen diese Behandlungsweise kann man nur einen Einwand erheben, den nemlich, dass dieselbe die Entwicklung von Hydrämie verursacht. Die Beobachtungen am Krankenbette haben gezeigt, dass diese Behandlungsmethode mit einem gewissen Nutzen gegen die inneren Aneurysmen angewendet werden kann<sup>1)</sup>.

Von allen diesen Behandlungsmethoden wollen wir hier nur einige etwas ausführlicher besprechen, wobei wir unsere Aufmerksamkeit hauptsächlich den verschiedenen Arten der Ligatur und des Druckes widmen werden. Wir werden zu erklären suchen, in welcher Art und in wie weit diese Mittel die Bildung von Blutcoagula im aneurysmatischen Sacke begünstigen können, und indem wir uns auf diejenigen Thatfachen stützen, welche die Wissenschaft bei Anwendung der eben genannten Behandlungsweisen constatirt hat, wollen wir sehen, ob wir nicht die unvollständige metallische Ligatur à fil perdu bei der Behandlung der Aneurysmen anwenden können und in welchen Fällen eine solche Behandlung am zweckmässigsten sein dürfte. Wir halten es für nothwendig, hier ein für alle Mal zu bemerken, dass wir auch im Entferntesten nicht die Absicht haben, eine Abhandlung über die Behandlungen der Aneurysmen zu schreiben, und dass wir in unserer gegenwärtigen Arbeit nur ein gewisses, streng bestimmtes Ziel verfolgen. Daher werden wir hier nur dasjenige anführen, was die Anwendbarkeit der von uns vorgeschlagenen Behandlungsweise beweist; dabei wer-

<sup>1)</sup> Ausführlicheres über diese Methode kann der Leser bei Velpeau, l. c. T. I. p. 360 und bei Broca, l. c. p. 420 finden.

den wir natürlich oft gezwungen sein, ein und dasselbe zu wiederholen.

Bei Anwendung sowohl der vollständigen Ligatur, als auch des vollständigen Druckes oberhalb und unterhalb des Aneurysmas treten zweierlei Erscheinungen auf:

a) Das Blut, indem es an der Unterbindungsstelle oder an derjenigen Stelle, wo der Druck ausgeübt wird, auf ein Hinderniss stösst, muss sich natürlicherweise in die nächsten Seitengefässe richten und dieselben dadurch erweitern. Hinsichtlich der Heilung der Aneurysmen ist dieser Umstand von ausserordentlicher Wichtigkeit und deshalb muss man auch demselben, bei Abschätzung der verschiedenen Operationen gegen das Aneurysma, eine besondere Aufmerksamkeit widmen. Von den operativen Methoden kann diejenige für die beste gelten, welche die grösste Wahrscheinlichkeit zur Entwicklung des collateralen Blutkreislaufes in sich schliesst; dabei muss sie keine starken allgemeinen oder örtlichen Erscheinungen hervorrufen und überhaupt keinen deletären Einfluss auf den Organismus ausüben. Eine solche Methode wird am gefahrlosesten sein und für die Heilung der Aneurysmen am meisten Hoffnung geben.

b) Da bei der Anwendung der vollständigen Ligatur oder des vollständigen Druckes<sup>1)</sup>  $\alpha$ ) vor der Geschwulst, d. h. zwischen dem Herzen und der Geschwulst, das Blut aufhört, zu dem aneurysmatischen Sacke zuzuströmen, so muss auch das Aneurysma in Folge dessen zusammenfallen, sich verengern und sich in seinem Umfange verkleinern. Zuweilen werden dabei die Wände des Sackes verklebt. Die weitere Obliteration der aneurysmatischen Höhle wird gerade durch den Umstand begünstigt, dass durch das untere Arterienende, wenn zwischen der Unterbindung oder derjenigen Stelle, wo der Druck ausgeübt wird, und dem Aneurysma keine Seitenzweige sich befinden, das Blut zuströmt, worauf eine Blutstauung sich bildet, die ihrerseits zur Bildung von Coagula führt, welche nicht nur die aneurysmatische Höhle, sondern auch das Gefässlumen ausfüllen. Im Falle aber, dass zwischen der Unterbindungsstelle und dem Aneurysma Seitenzweige vorhanden sind, wird der Blutkreislauf verlangsamt, und es bilden sich ebenfalls allmählich Blutcoagula, welche die aneurysmatische Höhle ausfüllen. In beiden Fällen wird

<sup>1)</sup> Velpeau, l. c. p. 303, 304. Broca.

bei solchen Verhältnissen gefunden, dass die aneurysmatische Höhle und das Gefässlumen mit Blutcoagula angefüllt werden. Zuweilen aber bleibt das letztere durchgängig, wie das Hodgson, Cooper, Cloquet und Andere, sowohl während des Lebens des Kranken, als auch nach dessen Tode beim Oeffnen der Aneurysmen grosser Arterien, wie der Arteriae femoralis und poplitea, gefunden haben. Holmes berichtet, dass bei Leichensectionen von Kranken, welche nach dem Anlegen der Anel-Hunter'schen Ligatur gestorben waren, er die Arterie an der Unterbindungsstelle obliterirt fand; oberhalb und unterhalb der Geschwulst war das Gefäss durchgängig, nicht zugewachsen; der aneurysmatische Sack war mit Coagula angefüllt.

β) Wenn man die vollständige Ligatur oder den vollständigen Druck nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode anwendet, d. h. wenn man dieselben zwischen der Geschwulst und der Peripherie wirken lässt, so bildet sich sogleich eine Blutstauung in dem aneurysmatischen Sacke und die Geschwulst muss sich zuerst vergrössern, dann aber verkleinern; was auch wirklich beobachtet wird. Noch öfter übrigens wird die Geschwulst dabei direct zusammenfallen, sich in ihrem Umfange verkleinern, und das Pulsiren hört in ihr auf.

Bis jetzt haben wir nur die Aehnlichkeit der Wirkung der vollständigen Ligatur und des Druckes hervorgehoben; jetzt aber wollen wir auch ihre Verschiedenheit besprechen. Der Hauptunterschied besteht darin, dass bei der Unterbindung die Arterie getheilt, durchschnitten wird, während bei dem Drucke dieselbe in ihrer Continuität ungestört bleibt. Es fragt sich nun, welche Veränderungen in dem zusammengedrückten Gefässe, auf seiner inneren Oberfläche, sowohl während des Druckes, als auch nach dem Aufhören desselben vor sich gehen. Es fragt sich ferner, ob die Blutwellen im Stande sein werden, das neugebildete Blutcoagulum nach dem Aufhören des Druckes zu vernichten? Auf die erste Frage können wir antworten, dass, wenn ein anhaltender, starker Druck eine Verdichtung der Arterienwände hervorbringen würde, das auf den Blutstrom, welcher sich nach dem aneurysmatischen Sacke hin richtet, schwächend einwirken müsste. Die Beobachtung aber hat gezeigt, dass der auf die Arterien ausgeübte Druck keine Endoarteriitis und kein Zusammenwachsen der inneren Gefässoberfläche hervorruft. Es ist bewiesen

worden, dass eine Arterie, ohne sich zu entzünden, einen grossen Druck aushalten kann. Klinische Beobachtungen und Leichensectionen haben gezeigt, dass die Arterie an derjenigen Stelle, wo ein regelmässig ausgeübter Druck auf sie einwirkt, sich gar nicht verändert. Nur in den Fällen, in welchen ein zu starker und unregelmässig angewandter Druck gebraucht wurde, haben sich Gangrän und ein Schorf gebildet. Holmes berichtet übrigens Fälle, in welchen die Arterie durchgängig blieb, obgleich an derjenigen Stelle derselben, auf welche der Druck eingewirkt hatte, sich Gangrän eingestellt hatte.

Was aber die Frage, ob der Blutstrom im Stande sein wird, das neugebildete Coagulum wegzuschwemmen, anbetrifft, so ist es bekannt, dass bei Fingerdruck bei Flexion des Gliedes selbst ein so unbedeutender Zeitraum, wie  $7\frac{1}{2}$  bis 25 Stunden, hinreichend war (Broca), um die Bildung eines soliden Blutcoagulums möglich zu machen, welches dem anstürmenden Blute in dem Sacke Widerstand leisten konnte und die vollständige Heilung des Aneurysmas bedingte. Das wird noch durch eine stärkere Entwicklung des collateralen Blutlaufes ausserordentlich begünstigt. Wir haben schon mehrere Mal erwähnt, dass das Blut sich dahin richten wird, wo es bequemere Wege findet; deshalb wird in dem Hauptgefässe die Blutmenge kleiner und folglich auch der Anstoss der Blutwellen auf die Wand des aneurysmatischen Sackes und das neugebildete Blutcoagulum geschwächt sein. Wir glauben sogar, dass die ersten Wellen des geschwächten, verminderten Blutstromes ihrerseits die Vergrösserung des Coagulums nach dem Aufhören des Druckes dadurch begünstigen werden, dass, indem sie auf ein neues Hemmniss stossen, aus ihnen sich neue Fibrinschichten absetzen werden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die längere Dauer des Druckes, d. h. der Sistirung des Blutkreislaufes, von sehr grosser Wichtigkeit ist, denn eben dadurch wird dem neugebildeten Coagulum die Möglichkeit gegeben, an Festigkeit zu gewinnen.

Ausserdem wird die Kraft des Widerstandes, auf welchen der Blutstrom stösst, noch davon abhängen, wie weit das neugebildete Blutcoagulum vom aneurysmatischen Sacke an sich ausdehnen wird — ob es bis zu der Druckstelle, oder, wie bei der Ligatur, nur bis zu dem ersten Seitenzweige sich erstrecken wird; ferner wird die

Kraft dieses Widerstandes auch noch dadurch bestimmt, in welcher Entfernung von der Bewegungsaxe des Blutes sich das Coagulum im Sacke befindet.

Aus dem Ebengesagten ist deutlich zu ersehen, dass die vollständige Ligatur und der vollständige Druck in ganz gleicher Weise die Heilung des Aneurysmas bedingen. Es giebt verschiedene Arten des Druckes. Derselbe kann vollständig und stetig oder vollständig und intermittirend sein. Im Gegensatze zu dem vollständigen Drucke giebt es auch einen unvollständigen (*Compressio partialis*), bei welchem die Bewegung des Blutes nicht gänzlich unterbrochen, sondern nur vermindert und geschwächt wird. Zu dieser letzten Art des Druckes gehört theilweise auch die Behandlung des Aneurysmas mittelst des Fingerdruckes.

Zahlreiche Beobachtungen haben schon gezeigt, dass Aneurysmen mit Hülfe des unvollständigen Druckes geheilt werden können. Der Mechanismus einer solchen Heilung, ihr Wesen besteht in einer Verlangsamung des Blutkreislaufes in dem aneurysmatischen Sacke, einer Verminderung der zuströmenden Blutmenge, ferner darin, dass die Elasticität des aneurysmatischen Sackes verschwindet, was wiederum die Coagulumbildung begünstigt, und dass der collaterale Blutkreislauf sich entwickelt. Die Beobachtungen haben gezeigt, dass diese Behandlungsmethode sowohl im Allgemeinen, als auch örtlich eine unbedeutendere Reaction des Organismus nach sich zieht.

Die von uns vorgeschlagene unvollständige stetige metallene Ligatur wird eine ähnliche Wirkung ausüben. Unsere Behandlungsmethode nimmt, so zu sagen, die Mitte zwischen der vollständigen Ligatur und dem unvollständigen Drucke ein.

Was den Mechanismus ihrer Wirkung anbetrifft, so wollen wir darüber weiter unten sprechen.

---

Wenn gegen irgend welche chirurgische Krankheit zahlreiche Behandlungsmethoden vorhanden sind, so deutet es immer darauf hin, dass es Fälle giebt, in welchen die allgemein verbreiteten, so zu sagen herrschenden Operationsmethoden unzureichend sind, und dass in Folge dessen die Chirurgen sich gezwungen sehen, für einen jeden solchen Fall neue Behandlungsmethoden zu ersinnen

und alte zu modificiren. Das Ebengesagte kann um so mehr auf die Aneurysmenoperationen angewandt werden, weil dieselben zu den schwersten chirurgischen Operationen gehören. Die Sterblichkeit bei denselben ist gleich der Sterblichkeit, welche nach den Amputationen der entsprechenden Glieder beobachtet wird. Diese Operationen werden als ein *Ultimum refugium* in denjenigen Fällen gebraucht, wo uns keine andere Behandlungsmethoden zur Heilung oder Rettung des Kranken zu Gebote stehen. Die Ligatur oberhalb und unterhalb des Aneurysma und verschiedene Druckmethoden bilden gegenwärtig die Hauptbehandlungsarten dieser Krankheit.

Die am Krankenbette gemachten Beobachtungen zeigen aber, dass es Fälle von Aneurysmen giebt, in welchen die Chirurgen es für gewagt halten, die allgemein gebräuchlichen Behandlungsmethoden des Druckes und der Ligatur anzuwenden. Das kann gerade bei den Aneurysmen eintreten, welche näher an dem Rumpfe liegen: am Halse beim Aneurysma der *Artt. anonyma, carotis, subclavia*; am Bauche beim Aneurysma der *Bauchorta*, den *Artt. iliaca communes internae, externae und femoralis*. Die Schwierigkeiten, welche der Anwendung der genannten Methoden entgegentreten, werden nicht nur durch anatomische Verhältnisse, sondern auch durch den pathologischen Zustand der Arterie in der Nähe des Aneurysmas bedingt. Was den Zustand der Arterie anbetrifft, so müssen wir bemerken, dass dieselbe in der Nähe des aneurysmatischen Sackes entzündet, verfettet, in verschiedenem Grade atheromatös und selbst ossificirt sein kann. Deshalb kann die Arterie bei vollständiger Unterbindung oder beim verstärkten Drucke sehr leicht zerreißen oder in Ulceration übergehen, wodurch eine Blutung bedingt wird. Broca behauptet, dass die Arterie in der Nähe des Aneurysmas gewöhnlich gesund sei; dabei aber sagt er selber, dass neben dem Sacke sich ein neues Aneurysma entwickeln kann. Folglich muss in solchen Fällen die Arterie krank sein. Wenn die Geschwulst in einem solchen Zustande sich befindet, dass sie leicht zerreißen und dadurch den Kranken tödten kann, und wenn dieselbe zu gleicher Zeit durch ihre Grösse und ihren Druck so gefährliche und peinliche Symptome verursacht, dass man zu der Hülfe des Chirurgen, wie zu einem *Ultimum refugium*, greifen muss, — in solchen Fällen schlage ich das

Anlegen der unvollständigen metallenen Ligatur à fil perdu vor.

Ausserdem kann diese Methode auch in anderen Fällen, von denen wir weiter unten sprechen wollen, angewandt werden. Indem ich mir der ganzen Wichtigkeit und Neuheit der von mir vorgeschlagenen Behandlungsmethode bewusst bin, und indem ich viele Einwände voraussehe, will ich hier zu dem, was ich gesagt habe, noch möglichst viele solcher Facta und Beobachtungen der Chirurgen anführen, welche die Möglichkeit und die Nützlichkeit dieser Methode beweisen.

---

Jetzt wollen wir den Einfluss der unvollständigen metallenen Ligatur auf diejenige Stelle, an welcher sie an dem aneurysmatischen Sack angelegt wird, und zugleich ihre Wirkung auf die entfernten Organe besprechen.

A. Was den ersten Punkt anbetrifft, so müssen wir erwähnen, dass beim Gebrauch der gewöhnlichen Ligatur die Arterie in einer bedeutenderen Strecke entblösst und mittelst einer seidenen Ligatur unterbunden wird, wobei das Fadenende sammt dem Knoten in der Wunde bleiben. Das unterhält natürlich Entzündung, Eiterung und Ulceration. Notta besteht mit grossem Nachdrucke auf einer möglichst unbedeutenden Entblössung der Arterie, in der er ein höchst wichtiges Moment sieht, von welchem das Resultat der Operation beeinflusst wird (l. c. S. 510). Bei Anwendung der von mir vorgeschlagenen Methode kann man mit einer viel kleineren Entblössung vorgehen. Wir nehmen dabei nur die Verengung des Arterienlumens und nicht das Durchreissen ihrer inneren und mittleren Membranen in Aussicht. Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass die metallene Ligatur unvergleichlich weniger reizt und deshalb auch viel weniger zu Blutungen geneigt macht. Es ist bekannt, dass die Metallligatur, nachdem sie sich incapsulirt hat, in dem Organismus mehrere Jahre hindurch bleiben kann, ohne eine Irritation, eine Eiterung zu bedingen. Ich halte es für vollkommen überflüssig, über den Nutzen der metallenen Fäden mich hier in weitläufige Besprechungen einzulassen; denn über diesen Gegenstand habe ich sowohl meine eigenen Beobachtungen, als auch die anderer Chirurgen schon in meinen früheren Abhandlungen mitgetheilt.



Für nothwendig aber halte ich die Erwähnung folgender historischer Thatsachen. Dem Rathe des Dr. Fisik gemäss, hat Dr. Lever, nachdem er die Carotis bei einem Hunde durch einen Metallfaden (silbernen, goldenen, bleiernen, platinenen) recht stark zusammengeschnürt hatte, die Enden des Fadens abgeschnitten und den Knoten in der Wunde gelassen, die dabei am 7., 18., 19., 28. und 42. Tage heilte (Velpeau, l. c. p. 324). Diese Beobachtungen zeigen, dass unser Vorschlag, den Metallknoten in der Wunde auf der Arterie zu lassen, nicht so unpractisch ist, wie er auf den ersten Blick scheinen könnte. Es ist klar, dass schon beim ersten Gebrauche der Metallfäden der Gedanke, dieselben als *filis perdis* zu gebrauchen, indem man sie auf der Arterie lässt, nachdem man die inneren und mittleren Membranen einer so wichtigen Arterie, wie die Carotis, zerrissen hat, rege wurde. Wir aber gebrauchen den Metallfaden nur zu dem Zweck, um die Verengung der Arterie ohne das Zerreißen der inneren Membranen hervorzurufen; folglich muss dabei auch die Irritation viel geringer sein. Es ist klar, dass unsere Behandlungsmethode eigentlich sich nur dadurch auszeichnet, dass bei dem Gebrauche derselben wir nur das Arterienlumen durch die metallene Ligatur verengern, welche in der Wunde auf immer bleibt, indem sie gleich bei dem Knoten abgeschnitten wird; eine solche Verengung bleibt dann unverändert und stationär. Was aber die Idee einer temporären Verengung anbetrifft, so wurde dieselbe schon von den erfahrensten Chirurgen ausgeführt. Dahin gehört die Anwendung der sogenannten *Lig. d'attente*, de *précaution*, welche gleichzeitig mit der definitiven Ligatur angelegt wurde, um der Blutung vorzubeugen. Die Beobachtungen aber haben gelehrt, dass diese Methode nicht nur den Blutungen nicht vorbeugt, sondern im Gegentheil die Entzündung und nachträgliche Ulceration der Arterie in Folge der grösseren Entblössung noch mehr verstärkt; das war auch der Grund, weshalb die Chirurgen dieselbe als untauglich verwarfen und die sogenannte temporäre Ligatur vorschlugen.

Dabei wünschten die Einen das Gefäss möglichst schnell und vollständig zu obliteriren; die Anderen suchten im Gegentheil die Arterie allmählich, ohne ihre Wände zu zerreißen, undurchgängig zu machen. In Anbetriff a) der ersten Methode (*Oblité-*

ration brusque) hat Jones behauptet, dass wenn man die innere und mittlere Membran an drei, vier Stellen, in einiger Entfernung von einander, durch ebenso viele Ligaturen zerreisst, schon einige Minuten zum Zustandekommen der Obliteration der Arterie hinreichend sind; worauf man dann die Ligatur sogleich wieder entfernen kann. Diese Meinung hat Hutchinson durch seine Beobachtungen bestätigt. Dalrymple, Hodgson und Travers haben dagegen in solchen Fällen nie gesehen, dass die Arterie obliterirte; sie haben blos einige Verengerungen in den Fällen bemerkt, wenn die Thiere nach Verlauf von 13, 15 oder 18 Tagen getödtet wurden. In denjenigen Fällen aber, wo Travers die Ligatur auf der Carotis des Pferdes während 6, 2 und selbst 1 Stunde liess, hat sich gewöhnlich eine Obliteration des Gefässes entwickelt. Im Jahre 1817 hat er eine Ligatur auf die Arteria brachialis des Menschen angelegt; er liess sie dort während 50 Stunden und die Pulsation kehrte nicht mehr zurück. Robert aber liess die Ligatur an der Arteria femoralis eines Seemannes, der an einem Aneurysma der Arteria poplitea litt, im Ganzen 24 Stunden liegen; zur vollständigen Heilung derselben hat er nur 12 Tage gebraucht. Nur wenige englische Chirurgen waren ebenso glücklich. Weitere Versuche und Beobachtungen haben die darauf gerichteten Hoffnungen nicht bestätigt, und diese Methode gerieth in England in Vergessenheit. Später erhielt dieselbe eine starke Verbreitung durch die italienischen Chirurgen, hauptsächlich durch Scarpa.

In denjenigen Fällen aber, in welchen man die Arterie nach ihrer Entblössung pathologisch verändert, gelb, brüchig und atheromatös fand, wollte Scarpa die Zerreißung des kranken Gefässes durch das Auflegen von Pflasterstreifen auf die Arterie beseitigen; doch das rief eine Entzündung hervor.

b) Allmähliche Obliteration (*Oblitération graduelle*). In Frankreich war diese Methode früher in Gebrauch, als in England und Italien. Hierher gehören: a) die Methoden von Assalini und Dechamp, gegen welche man den Einwand machte, dass sie, indem sie das Lumen der Arterie nicht vollständig schliessen, die Wunde reizen und zur Ulceration geneigt machen; b) die *Sutura circumscripta*; c) im Jahre 1810 hat Dubois, Dechamp's Idee der allmählichen Obliteration benutzend, seine eigene Methode vorge-

schlagen. Nachdem er eine Bandligatur unter die Arterie untergeführt hatte, legte er deren Enden in einen Desault'schen *serre-nœud* zu dem Zwecke ein, um die Blutbewegung nicht mit einem Male, sondern allmählich im Verlaufe von 6—8 Tagen zu unterbrechen. Durch ein derartiges Verfahren wollte er den collateralen Gefässen zur Erweiterung Zeit lassen und so die Entwicklung der Gangrän, welche gewöhnlich nach der Unterbindung des Hauptgefässstammes folgt, beseitigen. In zwei Fällen wurde beim Anwenden dieser Methode ein glückliches Resultat erhalten; im dritten Falle aber stellte sich am 5. Tage eine Blutung ein, welche die Amputation des Gliedes nothwendig machte, und der Kranke starb. Velpeau wusste nicht, ob diese Methode sonst noch durch irgend Jemand geprüft worden sei. In allen diesen Methoden tritt der Gedanke der Chirurgen, ob es nicht möglich sei, statt plötzlich, allmählich die Blutbewegung zu sistiren und dadurch eine Heilung des Aneurysmas zu bedingen, hervor. Wenn das nicht gelingen wollte, so waren daran, nach meiner Meinung, die Methoden schuldig, durch welche man diese Idee ausführen wollte. Die Entblössung der Arterie in einer grossen Strecke, starke Irritation derselben durch fremde Körper, welche eine gewisse Zeit in der Wunde bleiben, — das Alles bildete die Ursache des Misslingens. Wir schlagen jetzt eine möglichst unbedeutende Irritation bei unvollständiger Verengerung vor. Die Reizung, die einmal durch unsere metallene Ligatur gegeben ist, bleibt so zu sagen in statu quo, ohne sich zu verstärken, während in den oben erwähnten Methoden die Irritation der Arterie und der Wunde mit jedem Tage, mit jeder Drehung des *serre-nœud* zunimmt; deshalb muss auch dabei die Ulceration und folglich auch die Blutung sich viel öfter entwickeln. Dieser Unterschied ist um so wichtiger, als wir unsere Methode hauptsächlich in denjenigen Fällen zu gebrauchen wünschen, in welchen die Arterienwände schon mehr oder minder krankhaft verändert sind, wo sie durch eine fettige oder atheromatöse Degeneration ergriffen sind, wo sie eine Neigung zur Ossification zeigen. Einige Chirurgen behaupten, dass es beim Anlegen einer gewöhnlichen Ligatur gleichgültig sei, ob die Intima und die mittlere Arterienmembran gesund oder krank sind. Otto Weber theilt diese Meinung nicht. Gerade diese Verhältnisse bilden eigentlich die Ursachen der secundären Blutungen. In solchen Fällen genügt selbst

ein leichter Reiz, um eine frühzeitige Ulceration zu verursachen. Oft bleibt nur die äussere Membran unverändert. Da in solchen Fällen der Zustand der Arterie nicht immer vor der Operation bestimmt werden kann, so kann auch das vollständige Zusammendrücken mittelst der Ligatur sowohl nach der gewöhnlichen, als auch nach der veränderten Methode, sehr leicht eine Durchschneidung des Gefässes und eine Blutung hervorrufen. Bei Anwendung unserer Methode werden diese ungünstigen Folgen, wenn auch nicht gänzlich beseitigt, so doch wenigstens später eintreten, folglich wird dabei eine grössere Möglichkeit zur Bildung von Blutcoagula, welche der Blutung vorbeugen, gegeben sein.

B. Was aber den Einfluss der unvollständigen Ligatur *à fil perdu* auf den aneurysmatischen Sack anbetrifft, so können wir in dieser Hinsicht auf die in unseren Versuchen beobachteten Erscheinungen (1. Theil) und auf die im 2. und 3. Theile angeführten physiologischen und pathologischen Folgen hinweisen. Hier müssen wir, indem wir auf die Behandlung der Aneurysmen unsere Aufmerksamkeit richten, diejenige Verschiedenheit der Erscheinungen erwähnen, welche bei Anlegung der Ligatur oberhalb (nach Anel-Hunter) und unterhalb der Geschwulst (nach Brasdor-Wardrop) beobachtet wird.

a) Im ersten Falle wird in Folge der Verengerung der Arterie zwischen der Ligatur und dem Sacke und hinter dem letzten das Blut sich langsamer bewegen, dabei wird es in kleinerer Menge sein, und deshalb werden auch die Blutgerinnsel sich nicht plötzlich, sondern allmählich niederschlagen und die sogenannten activen Coagula sich bilden, was ausserordentlich wichtig ist, weil, je langsamer die Aufschichtung der Blutgerinnsel vor sich geht, desto sicherer und solider auch die Heilung des Aneurysmas ist. — Ausser diesen physiologischen Verhältnissen giebt es noch pathologische, welche den Blutkreislauf verlangsamen. Hierher gehört der atheromatöse Prozess, der zwischen der Ligatur und dem Sacke in der Arterie sich entwickelt und der sich durch die Rauhigkeit der Intima und durch die Verminderung der Elasticität und der Contractilität der Arterie charakterisirt. — Es ist bekannt, dass die atheromatös veränderte Intima dem Gerinnen des Blutes, dem Niederschlagen seiner Coagula günstig ist. Zu den in diesem Sinne günstig wirkenden Verhältnissen müssen wir noch folgende von uns schon mehrmals er-

wähnte Umstände rechnen: die Form der Aneurysmenhöhle, die Verhältnisse dieser letzteren zu der Axe der Blutwelle und den Bau der Sackwände selber. Je unregelmässiger die Höhlenform, je mehr entfernt dieselbe von der Axe der Blutwelle ist, desto schneller und leichter wird der aneurysmatische Sack, bei Verlangsamung der Blutbewegung in Folge der unvollständigen Ligatur, sich mit aufgeschichteten Coagula anfüllen. Je mehr die elastischen und Muskelemente der Arterienwand vernichtet sind, desto kleineren Widerstand wird der Sack der Blutwelle entgegensetzen können, besonders wenn derselbe aus der veränderten äusseren Arterienmembran besteht und seine Wand durch Fascien und veränderte anliegende Muskeln gebildet wird; deshalb muss auch das Blut in einem solchen Falle, bei einer neuen Verlangsamung, welche durch die unvollständige Ligatur bedingt wird, leicht in Stauung und Gerinnung übergehen. Den Mechanismus der Coagulumbildung haben wir schon in dem 3. Abschnitte unserer Abhandlung erklärt. In Folge der weiteren Veränderung der Blutcoagula im Sacke wird derselbe allmählich kleiner werden. Gleichzeitig mit der Verkleinerung der Geschwulst müssen nothwendigerweise auch die für das Leben höchst wichtigen Folgen ihres Druckes auf die benachbarten Theile sich vermindern.

b) Beim Anlegen der Ligatur nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode werden die Folgeerscheinungen etwas modificirt sein. Da das Hinderniss, welches dem Blutstrom entgegentritt, sich dabei hinter dem Aneurysma befindet, so muss das Blut bei der vollständigen Ligatur in einem solchen Falle in dem aneurysmatischen Sacke stehen bleiben, denselben ausdehnen und spannen. Ein solcher Zustand dauert meistens nicht lange; die Geschwulst fällt bald zusammen und es beginnt die weitere Metamorphose des Coagulums. Aus der Art und Weise des Einflusses, welcher dabei auf den Sack ausgeübt wird, ist klar zu ersehen, dass es auch entgegengesetzte, für den Kranken und den Operateur höchst traurige Fälle geben kann. Sind die Wände des Aneurysmas verdünnt, so kann unter dem Einflusse des seitlichen Blutdruckes, welcher mit jeder neuen Blutwelle verstärkt wird, die Wand des Sackes zerreißen und eine tödtliche Blutung entstehen. Solche Fälle sind beobachtet worden, obgleich ziemlich selten. Dieser Umstand bildet eine von den wichtigen Contraindicationen,

welche der Anwendung der Brasdor-Wardrop'schen Methode entgegentreten. In Folge dessen ist der Gebrauch dieser Methode ein sehr beschränkter, obgleich es Fälle giebt, in welchen das Anlegen der Ligatur nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode nicht nur rationell und nützlich sein kann, sondern auch das einzig mögliche ist. Die schlechten Folgen eines raschen und vollständigen Aufhörens des Blutkreislaufes im Sacke, bei der Anwendung der Brasdor-Wardrop'schen Methode, kann man durch das Anlegen einer unvollständigen metallenen Ligatur, wenn auch nicht gänzlich beseitigen, so doch wenigstens bedeutend abschwächen. In einem solchen Falle werden folgende Erscheinungen beobachtet. Das Blut, indem es durch den aneurysmatischen Sack fließt, wird in seiner Bewegung verlangsamt sein, was überhaupt, sowohl von der Form und der Beschaffenheit des Sackes, als auch von der Gegenwart eines constanten durch den Metallknoten gebildeten Hindernisses, abhängt. Was den Einfluss des Sackes anbetrifft, so haben wir schon oben darauf hingewiesen, dass das Blut in demselben stauen und gerinnen muss. Durch eine solche Verlangsamung wird gerade die Möglichkeit einer allmählichen Coagulumbildung, der Aufschichtung derselben und des vollständigen Ausfüllens des Sackes gegeben.

In Fällen, wo das Aneurysma dem Zerreißen nahe ist, könnte man (in casu urgente), wie ich denke, durch die Anwendung der von mir vorgeschlagenen Methode ein solches Zerreißen des Gefäßes verhindern. Diese meine Voraussetzung wird durch die Beobachtungen von Wardrop selber bestätigt; er hat nemlich bemerkt, dass bei Anwendung seiner Methode man in denjenigen Fällen die meisten Chancen zum Gelingen hat, in denen zwischen dem Aneurysma und der Ligatur ein Seitengefäß, eine Art Diverticulum sich befindet, in welchem der Blutkreislauf nicht gänzlich unterbrochen wird. Diese Erscheinung wird gerade dadurch erklärt, dass die Wände des Aneurysmas nicht plötzlich dem kräftigen Seitendrucke ausgesetzt werden; die Bewegung des Blutes wird allmählich verlangsamt, und dadurch wird den Coagula die Möglichkeit gegeben, sich zu bilden und aufzuschichten; in dieser Weise wird dem Zerreißen vorgebeugt.

Daraus geht von selber hervor, dass in denjenigen Fällen, wo unterhalb des Aneurysmas keine nahegelegenen Seitenzweige vorhanden sind, wir die eben erwähnten günstigen Verhältnisse,

welche uns die Beobachtungen am Krankenbette gezeigt haben, dadurch herstellen können, dass wir die unvollständige metallene Ligatur in Anwendung bringen. Bérard war anderer Meinung; er nahm an, dass, wenn zwischen der Geschwulst und der Ligatur ein seitlicher Blutkreislauf vorhanden sei, auch in dem Sacke fortwährend ein Blutkreislauf unterhalten werde. — Als einen Beweis dessen, dass die unvollständige metallene Ligatur nützlich sei, können wir Folgendes anführen. Einige Chirurgen behaupten, dass die gestielten Aneurysmen auf die Arterie sowohl oberhalb als auch unterhalb ihres Sitzes drücken und dadurch den Blutkreislauf im Sacke verlangsamen und zuweilen denselben in Folge eines vollen Druckes selbst vollständig unterbrechen. In dieser Weise geschieht nach ihrer Meinung ein Niederschlagen von Coagula und die Heilung des Aneurysmas. Ein solcher Mechanismus, wenn er wirklich vorhanden sein sollte, würde denjenigen Veränderungen ähnlich sein, welche durch die unvollständige Ligatur bedingt werden. — Broca ist der Meinung, dass selbst die Thatsache einer solchen Heilung noch nicht genug bewiesen ist, obgleich er gegen die Erklärung des Mechanismus einer solchen Heilung Nichts einzuwenden hat.

Wir haben schon oben gesagt, dass die langsame Bildung der Coagula bei der unvollständigen Ligatur dem Zerreißen der Aneurysmawände vorbeugen kann. Es giebt noch einen Umstand, welcher dem Zerreißen vorzubeugen pflegt; nemlich durch die unvollständige Ligatur wird eine Möglichkeit zur allmählichen, langsamen Entwicklung des collateralen Blutkreislaufes gegeben, was bei der Anwendung der Brasdor-Wardrop'schen Methode ausserordentlich wichtig ist, weil dieselbe hauptsächlich an wichtigen Arterien angewandt wird, z. B. an den Art. innominata, carotis, subclavia, iliaca; folglich haben wir es in solchen Fällen mit dem Gehirnne, den Lungen, dem Herzen und den Baueingeweiden zu thun.

Eine schnelle Sistirung des Blutkreislaufes in diesen Organen wirkt, wie bekannt, sowohl auf das Resultat der Operation, als auch auf den ganzen Organismus höchst schädlich ein. Die Modification, welcher wir jetzt das Wort reden, giebt uns die Möglichkeit, die Brasdor-Wardrop'sche Methode öfter anzuwenden, sie vergrößert das Gebiet der Anwendbarkeit dieser Methode gerade in den-

jenigen Fällen, in welchen die gewöhnliche Ligatur unanwendbar wäre, oder wo dieselbe nur ungünstige Resultate geben könnte.

Die unserem Vorschlage gemäss modificirte Brasdor-Wardrop'sche Methode könnte, meiner Meinung nach, mit grossem Nutzen die Anel-Hunter'sche bei den Aneurysmen der Art. innominata, carotis, subclavia, iliaca und femoralis verdrängen. Ich denke, dass dabei sowohl die Gangrän, als auch das Zerreißen des Sackes sich viel seltener entwickeln würden.

c) Nachdem wir den Einfluss der unvollständigen Ligatur auf die Unterbindungsstelle und auf die Geschwulst selber gezeigt haben, bleibt uns noch übrig, den Einfluss derselben sowohl auf die zunächstgelegenen, als auch auf die entfernteren Organe und auf das Allgemeinbefinden überhaupt zu zeigen. Doch um jede unnöthige Wiederholung zu vermeiden und auch der grösseren Klarheit wegen wollen wir diese Seite der Frage dann besprechen, wenn wir den Einfluss der unvollständigen metallenen Ligatur beim Anlegen derselben auf die Hauptgefässe in seinen Einzelheiten darlegen werden. Der grösseren Anschaulichkeit halber wollen wir dann auch diejenigen Erscheinungen besprechen, welche durch die vollständige, an dieselben Gefässe angelegte Ligatur bedingt werden.

Jetzt aber wollen wir die Einzelheiten in Bezug auf das Aneurysma einiger Hauptarterien darlegen, indem wir von den Art. innominata und carotis anfangen, welche eine grosse Aehnlichkeit mit denjenigen Folgen, welche durch das Anlegen der Ligatur an dieselben hervorgerufen werden, zeigen.

I. Die Statistik zeigt uns, dass man die ungünstigsten Resultate bei Anwendung der Anel-Hunter'schen Methode gegen das Aneurysma der Art. innominata erhalten hat. Es ist kein einziger Fall eines glücklichen Ausganges dieser Operation bekannt. Die Ursachen dieser traurigen Erscheinung werden uns klar werden, wenn wir die Folgen des Anlegens der vollständigen Ligatur an die Art. innominata, beim Aneurysma derselben, nach der Anel-Hunter'schen Methode, auseinanderlegen werden. In diesem Falle wird die Unterbindungsstelle, welche so nahe an der linken Herzkammer liegt, sehr starken Blutwellenstössen ausgesetzt; und das um so mehr, als bei den Leuten, welche an einem Aneurysma der Art. innominata, carotis und zuweilen auch der Art. subclavia



leiden, die linke Herzkammer hypertrophirt ist und deshalb das Blut mit grösserer Kraft bewegt. Ein solcher fortwährender verstärkter Druck und kräftige Stösse auf die Unterbindungsstelle können natürlich nicht ohne schädliche Folge bleiben. Entzündung, Ulceration und secundäre Blutung werden bei einem solchen Zustande als directe und unausbleibliche Folgen auftreten. Die Statistik hat auch wirklich bestätigt, dass die Blutung die Hauptursache des Misslingens dieser Operation bildete. Ausserdem wurden in Fällen des Aneurysma der Art. innominata bei Anwendung der Ligatur nach der Anel-Hunter'schen Methode noch folgende Erscheinungen in der Geschwulst selber beobachtet: Aufhören der Pulsation und Verkleinerung ihres Umfanges. Mit Verkleinerung der Geschwulst wird auch der Druck vermindert, welchen dieselbe auf die benachbarten, für das Leben oft höchst wichtigen Theile ausgeübt hatte. So wird z. B. mit der Verminderung des Druckes auf das Brustbein auch die Usur desselben nicht so rasch von statten gehen, und eben deshalb werden auch nach dem Anlegen der Ligatur diejenigen Erscheinungen schwächer, welche durch den auf die Nerv. vagus und recurrens ausgeübten Druck hervorgerufen sind, nemlich: die Aphonie, die Veränderung der Stimme, die Dyspnoe und die öfteren Anfälle von spasmodischer Zusammenschnürung des Larynx.

Die Folgen der vollständigen Unterbindung der Art. innominata, welche in den mehr oder minder entfernten Organen sich entwickeln, üben ihrerseits ebenfalls einen Einfluss auf den günstigen oder ungünstigen Ausgang aus. Zu solchen Organen gehören das Gehirn und die Organe der Brusthöhle. Was das Gehirn anbetrifft, so werden in demselben die Erscheinungen, welche nach dem Anlegen der vollständigen Ligatur in Folge des rasch veränderten seitlichen Blutdruckes auf die Gefässwände sich entwickeln, hauptsächlich durch das momentane Aufhören des Blutzuflusses zu der einen Seite des Gehirns und durch eine verstärkte Blutzufuhr zu der anderen bedingt. Die Dauer eines solchen Zustandes hängt davon ab, wie viel Zeit zur Herstellung des Gleichgewichts in dem Drucke, welcher auf die Blutgefässwände des Gehirns ausgeübt wird, und ausserdem zur Herstellung der Gleichmässigkeit des Blutkreislaufes in beiden Gehirnhälften nöthig sein wird; das aber hängt wiederum davon ab, wie stark die vorübergehende Erweiterung der normalen Gehirnarterien in Folge des durch das Aneurysma gehemmten Blut-

laufes war, und auch davon, ob die Gehirncapillaren gesund oder krank sind. Bei solchen Umständen, bei rascher ungleichmässiger Blutvertheilung können örtliche Oedeme und Blutaustritte sich bilden, wobei die letzteren von verschiedener Grösse sein können: sie können in Form von capillären Extravasaten auftreten oder bedeutende Heerde in der Gehirnmasse bilden. In solcher Weise können sich sowohl für die Gesundheit als auch für das Leben des Kranken gefährliche Folgen entwickeln. Die Versuche von Pagenstecher, welcher die Carotiden bei Thieren unterband, haben gezeigt, dass Gehirnanämie Convulsionen hervorruft, welche dabei in Folge des rasch veränderten Blutdruckes auf die Gehirnsubstanz entstehen. Ausserdem haben Versuche gezeigt, dass durch einen Druck auf die Carotiden und auch durch reichlichen Aderlass man das Einschlafen der Thiere herbeiführen kann <sup>1)</sup>. Nach der Unterbindung der genannten Arterien werden beim Menschen folgende Erscheinungen beobachtet: Bleichheit derjenigen Gesichtshälfte, welche auf derselben Seite mit der unterbundenen Arterie liegt, und eine starke glänzende Röthe der entgegengesetzten Gesichtshälfte; Zuckungen im Gesichte; subjectives Gefühl von Kälte im Gesichte und ein unangenehmes Gefühl in der einen Seite des Kopfes; ein unbestimmtes Gefühl der Leere im Kopfe selber; Schwindel, Gefühl der Schwere im Kopfe; Schmerzen in der einen Seite des Kopfes, im Nacken; schlechter Schlaf; Coma, Ohnmacht, Abschwächung der geistigen Fähigkeiten; Sausen in den Ohren; Stumpfwerden des Gehörs; das Sehvermögen ist in dem Auge derjenigen Seite, auf welcher die unterbundene Arterie sich befindet, vermindert; Paralysis der Lider; Zahnschmerzen auf der Seite der Ligatur. Zu den Folgen der Gehirnreizungen muss man vielleicht auch zum Theil die Temperaturerhöhung nach der Unterbindung der Artt. innominata und carotides rechnen, welche durch den unregelmässigen Blutlauf im Gehirne verursacht wird. Die Dauer und die Intensität dieser Symptome können höchst verschieden sein. Ausserdem werden die eben angeführten Symptome nicht alle gleichzeitig und nicht bei jedem Operirten beobachtet; grössten Theils treten davon nur einige auf. Sowohl die Gruppierung dieser Symptome,

<sup>1)</sup> Gaz. Lek. 1871. Bd. XIII. p. 776. Experimente und Studien über Gehirnkrankheiten. 1871. Heidelberg.

als auch die Zeit ihres Erscheinens kann sehr verschieden sein. Es sind sogar Fälle bekannt, in welchen nach der Unterbindung der Carotis gar keine Gehirnerscheinungen bemerkt wurden. Pelletan hat einen Fall mitgetheilt, in welchem sowohl die Art. innominata, als auch der untere Theil der Artt. carotis und subclavia obliterirt waren und wo dennoch keine schweren Symptome vorhanden waren. Die Ursache, welche die Verschiedenheit der Erscheinungen bei verschiedenen Kranken nach der Unterbindung der Artt. innominata und carotis communis bedingt, ist bis jetzt noch gänzlich unerklärt. Ich meine, dass man diese Ursache in dem Zustande der Gehirncapillaren und den Veränderungen des Blutlaufes in denselben in Folge der Entwicklung des Aneurysmas suchen muss. Das Aneurysma an sich verändert schon den Blutlauf im Gehirne, verändert die Vertheilung des Blutes und beseitigt dadurch die schädlichen Folgen einer raschen Sistirung der Blutzufuhr zum Gehirne. Förster sagt, dass eine bestimmte Art von Gehirn-anämie von Degeneration der Gefässwände abhängen kann; es fragt sich nun, ob beim Aneurysma der Art. innominata und besonders der Carotis der anämische Zustand des Gehirns nicht eine constantere Erscheinung sein werde, als Blutandrang.

Bei Unterbindung der Artt. innominata und carotis communis wurde eine Erschwerung der Schluckbewegungen, Schmerzen in der Glottis, Erbrechen und selbst, obgleich selten, Stomatitis beobachtet.

Die Unterbindung der Innominata und der Carotis communis in ihrem unteren Theile, besonders der rechten, muss nothwendigerweise die linke Herzkammer beeinflussen, welche dabei stärker arbeiten muss, um eine gleichmässige Blutvertheilung zu bewerkstelligen; in Folge dessen werden die Herzstösse viel zahlreicher und stärker. Nach der Unterbindung der genannten Arterien wurde bei den Kranken eine Verstärkung der Herzthätigkeit bemerkt; gewöhnlich dauert dieselbe nicht lange und hört auf, sobald der collaterale Blutlauf sein Gleichgewicht wieder erlangt hat. Kutta hat nach der Unterbindung der Carotis communis und der Art. vertebralis eine Beschleunigung der Herzthätigkeit beobachtet, während das Anlegen der Ligatur an die Aorta abdominalis eine Verlangsamung derselben verursacht. Die Gehirn-anämie, welche durch die erste Operation verursacht wird, beschleunigt den Puls, bei der

zweiten wird derselbe in Folge der Vollblütigkeit verlangsamt. Es muss zugestanden werden, dass hinsichtlich des Nervus vagus das Blut einen normalen Stimulus bildet; deshalb wird auch durch die Abwesenheit des Blutes die Ruhe dieses Nerven und durch einen Ueberschuss eine starke Reizung desselben bedingt. Hufschmidt und Moleschott behaupten, dass sowohl bei Reizung des Nervenstammes selber, als auch seines Anfanges, d. h. des verlängerten Markes <sup>1)</sup> dieselben Erscheinungen sich entwickeln. Es fragt sich nun, ob die Irritation oder die Entzündung des Nervus vagus (Perineuritis) an der Unterbindungsstelle in der Wunde die gleichen Erscheinungen hervorruft? Auf diese Frage können wir in Uebereinstimmung mit den oben angeführten physiologischen Versuchen bejahend antworten.

Der Einfluss der Sistirung des Blutlaufes in der Art. innominata wirkt auch auf die Lungen ein, aber in einem geringeren Grade, als auf das Herz; denn da in den Lungen die Gefäße zahlreicher sind, so kann auch die Blutvertheilung in denselben viel schneller und bequemer vor sich gehen. Trotzdem wurde bei den Kranken nach der Unterbindung der Art. innominata und selbst der Carotis communis ein Gefühl der Schwere in der Brust, Husten, erschwertes Athmen, besonders beim Gespräche und bei der Bewegung, beobachtet. Diese Erscheinungen können übrigens nicht nur in Folge einer Plethora, eines Oedems der Lungen auftreten, sondern auch in Folge der Irritation des Nervus vagus, wie ich das bei den von meinem geehrten Lehrer Prof. Pirogoff und von mir selber gemachten Exstirpationen der Gl. parotis zu beobachten Gelegenheit gehabt habe.

Was aber die entfernteren Organe, wie die Leber, die Milz, die Nieren anbetrifft, so ist es sehr schwer, bestimmte Thatsachen aufzuweisen. Die entfernte Lage dieser Organe und die Menge der Seitenzweige auf dieser Strecke machen die Entwicklung des collateralen Blutkreislaufes vollkommen möglich; in dieser Weise werden die Folgen der ebenerwähnten Ligatur in diesen Organen sehr schwach oder auch gar nicht vorhanden sein.

Endlich was die allgemeine Reaction, den fieberhaften Zustand, welcher diese Operation zu begleiten pflegt, anbetrifft, so kann der-

<sup>1)</sup> Rocznik T-wa Nauk Krakowskiego. 1867. Bd. XXXV. p.139. Piotrowski.

selbe von vielen Ursachen, von vielen Functionsstörungen, hauptsächlich im Systeme des Blutkreislaufes, abhängen. Nach Heidenhain kann diese allgemeine Reaction unter Anderem auch in Folge einer Irritation des unteren Gehirntheiles, nemlich der Tubercula interparietalia, auftreten. Eine solche Irritation kann ihrerseits sowohl durch Anämie, als auch durch Hyperämie dieser Stelle, mit einem Worte durch eine unregelmässige Blutvertheilung bedingt werden.

Wir haben schon oben auf die Unmöglichkeit und Nutzlosigkeit des Unterbindens der Art. innominata zwischen dem Herzen und dem Aneurysma hingewiesen. Die Brasdor-Wardrop'sche Methode kann auf eine viel grössere Wahrscheinlichkeit des Gelingens rechnen. Was den Einfluss derselben überhaupt auf das Gehirn, das Herz und die Lungen anbetrifft, so werden die Folgen mit denjenigen identisch sein, welche nach der Anwendung der Anel-Hunter'schen Methode beobachtet werden.

Es fragt sich nun, ob die Anwendung der unvollständigen metallenen Ligatur à fil perdu beim Aneurysma der Art. innominata möglich sei und in welchen Fällen? Ich meine nemlich, dass die von mir vorgeschlagene Modification mit grossem Nutzen bei der Brasdor-Wardrop'schen Methode ihre Anwendung finden kann. Uebrigens auch bei der Anel-Hunter'schen Methode könnte dieselbe sich nützlich erweisen und die Wahrscheinlichkeit des Gelingens steigern.

Das Aneurysma der Art. innominata kann bei dem Austritte dieses Gefässes aus der Aorta, oder in der Mitte desselben, oder an der Stelle der Theilung sich befinden oder selbst die ganze Arterie einnehmen. Die Beobachtungen haben gezeigt, dass am Arcus aortae an der Stelle, wo aus demselben die Art. innominata und andere Hauptarterien austreten, am öftesten der Sitz einer Degeneration und der consecutiven Aneurysmabildung, welche in Folge von stetigen, höchst starken Stössen der Blutwellen sich entwickelt, zu finden sei. Deshalb werden nicht nur diejenigen Aneurysmen der Art. innominata, welche an ihrer Basis sich entwickelt haben, sondern auch die, welche sich in ihrer Mitte und an der Stelle ihrer Theilung befinden, stets von einer Erkrankung der Wand des Arcus aortae begleitet werden, in Folge wovon dieselbe beim Anlegen der Ligatur eine Neigung zum Zerreißen zeigt. Uebrigens hat Wardrop einen Fall von Aneurysma der Art. innominata ohne

Veränderung der benachbarten Arterien beobachtet. Dieser Umstand (das Ergriffensein des Arcus aortae) bildet die Hauptursache des Misslingens aller Operationen. Der Widerstand, auf welchen die Blutwelle beim Vorhandensein der vollständigen Ligatur stösst, begünstigt noch mehr ein solches Misslingen, indem er die Entzündung und Ulceration des Gefässes verursacht. — Wir denken, dass die unvollständige metallene Ligatur, die sich mit einer Verengung der Art. innominata begnügt, ohne ein Zerreißen der inneren Membranen derselben hervorzurufen, vielleicht viel bessere Resultate geben wird, indem sie allmählich die Kraft des Stosses vermindert und eben dadurch die langsame Bildung der Blutcoagula begünstigt. Die Ulceration des Gefässes wird bei ihrer Anwendung viel weniger begünstigt, als beim Gebrauche der Seidenligatur. Wenn beim Gebrauche der unvollständigen Metallligatur die vollständige Heilung nicht erreicht wird, so kann durch dieselbe vielleicht doch eine bedeutende Erleichterung für den Kranken erzielt und die weitere Vergrösserung des Aneurysmas begrenzt werden. — Die Aneurysmen der Aorta und der Art. innominata wachsen, nachdem sie aus der Brusthöhle herausgetreten sind, schneller, weil ihnen dabei die früheren anatomischen Hindernisse nicht mehr entgegentreten. In solchen schweren Fällen wird die unvollständige Ligatur, selbst wenn sie nach der Anel-Hunter'schen Methode angelegt ist, wahrscheinlich im Stande sein, die weitere Entwicklung des Aneurysmas zu begrenzen und dem Zerreißen desselben vorzubeugen. Was aber die Indicationen zum Anlegen der unvollständigen Ligatur nach der Anel-Hunter'schen Methode überhaupt anbetrifft, so meint Velpeau, dass diese Operation nur in zwei folgenden Fällen möglich sei:

a) wenn die aneurysmatische Geschwulst der Carotis communis bis zu der Theilung derselben auf die äussere und innere Carotis sich ausbreitet und zu gleicher Zeit derjenige Theil derselben, welcher oberhalb des Jugulum sterni liegt, nicht nur frei, sondern auch unerweitert bleibt; und b) in Fällen, wenn die Art. subclavia, von der Stelle ihres Austrittes aus der Art. innominata an, erkrankt ist und die Operation nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode dabei nur schwer anwendbar erscheint.

Was den Einfluss der unvollständigen metallenen Ligatur der Art. innominata oder der Carotis auf die entfernteren Organe anbetrifft, so muss man hinsichtlich des Gehirns sagen, dass dasselbe

keine rasche unregelmässige Veränderung der Blutvertheilung erfährt, — d. h. es wird keine volle Anämie in seiner einen und keine starke Hyperämie in seiner anderen Hälfte auftreten. — In Folge dessen werden, aller Wahrscheinlichkeit nach, auch die krankhaften Erscheinungen, welche durch die ungleichmässige Blutvertheilung im Gehirn bedingt werden, sich viel weniger entwickeln; — dieser Umstand ist im höchsten Grade wichtig. Zu gleicher Zeit wird auch der Einfluss der unvollständigen metallenen Ligatur auf die linke Herzhälfte und die Lungen viel unbedeutender sein. — Ueberhaupt werden die Störungen des Blutkreislaufes nicht so stark ausgesprochen sein.

Ich denke, dass beim Aneurysma der Art. innominata die unvollständige metallene Ligatur, die nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode angelegt wird, eine viel grössere Wahrscheinlichkeit des Gelingens für sich hat. Die Blutwellenstösse werden dabei auf die Ligaturstelle viel schwächer einwirken, weil der Blutkreislauf sowohl in dem aneurysmatischen Sacke selber, als auch oberhalb desselben verlangsamt ist, und ausserdem auch noch in Folge der etwas grösseren Entfernung der Ligatur von der linken Herzhälfte. Die Unterbindungsstelle wird deshalb viel weniger dem Blutdrucke, der Entzündung, der Ulceration und, folglich, auch der Blutung ausgesetzt sein. — Diese Operation wird an derjenigen Stelle vorgenommen, welche vom anatomischen Standpunkte aus am bequemsten erscheint. — Wenn nur die Carotis oder nur die Art. subclavia unterbunden wird, so muss die Blutvertheilung nach der Ligatur gleichmässiger sein, als im entgegengesetzten Falle. Was die Frage anbetrifft, welche von diesen beiden Arterien man zuerst unterbinden soll, so sind wir der Meinung, dass man zuerst die Ligatur an die Carotis und dann erst an die Art. subclavia anlegen muss; denn bei einer solchen Reihenfolge wird das Gehirn den Folgen einer raschen Sistirung des Blutzuflusses weniger ausgesetzt sein.

Was die Anwendung der von uns vorgeschlagenen Methode beim Aneurysma der Art. innominata anbetrifft, so halten wir es auf Grund des Ebengesagten für gerechtfertigt, dieselbe, so lange sie noch nicht an Kranken erprobt ist, in folgenden Fällen vorzuschlagen: a) in denjenigen Fällen, in welchen die Arterie oberhalb des Aneurysmas verfettet, atheromatös oder ossifi-

eirt ist, oder wo wir das Vorhandensein eines solchen Zustandes vorauszusetzen haben.

b) Wenn wir das Zerreißen des aneurysmatischen Sackes befürchten und zu der Brasdor-Wardrop'schen Methode unsere Zuflucht nehmen müssen. — Ich denke, dass die unvollständige metallene Ligatur *à fil perdu*, indem sie den collateralen Blutkreislauf entwickelt, dem Zerreißen des aneurysmatischen Sackes vorbeugen wird.

c) Wenn die aneurysmatische Geschwulst sich auf die Art. innominata nicht beschränkt, sondern auch auf die Art. carotis übergreift und einen bedeutenden Theil derselben einnimmt. — Die Schwierigkeit, ich möchte fast sagen, die Unmöglichkeit, einen Druck auf die Carotis oder die Art. subclavia auszuüben, redet der von mir vorgeschlagenen Modification sehr stark das Wort.

Auf dem Wege des Experimentes wird noch zu entscheiden sein, ob bei dieser Methode sich das Abreißen von Blutgerinnselstücken nicht viel öfter einstellen wird; worauf dann die feinen Capillaren verstopft und die Erscheinungen der Embolie im Gehirn herbeigeführt werden müssten. Doch wenn wir in Betracht nehmen, dass bei den verschiedensten Druckarten ein solcher Fall fast nie eintritt, so können wir mit grosser Wahrscheinlichkeit voraussetzen, dass auch bei der von uns vorgeschlagenen Methode die Embolie höchst selten sein werde.

II. Was die Anwendung der unvollständigen metallenen Ligatur auf die Art. carotis bei deren Aneurysmen nach der Anel-Hunter'schen und Brasdor-Wardrop'schen Methode anbetrifft, so können wir zu dem Ebengesagten Nichts weiter hinzusetzen, als, dass hier die Gefährlichkeit der Operation in Folge der Verwundung an der Unterbindungsstelle nicht so gross sei, weil die Wunde oberflächlich liegt; der Zugang zu derselben ist viel leichter und die Folgen der Entzündung sowohl in der Wunde, als auch in der Geschwulst sind viel leichter zu beseitigen. — Was die Frage von der Unterbindung der beiden Carotiden anbetrifft, so hat in dieser Hinsicht Robert sich dahin geäußert, dass dieselben gleichzeitig nicht unterbunden werden können, ohne die Gefahr einer Veränderung der Gehirnfunction heraufzubeschwören. Je bedeutender die Zwischenzeit, welche zwischen dem Anlegen der beiden Ligaturen



liegt, ist, um so wahrscheinlicher wird der glückliche Ausgang sein. Man soll nie vergessen, fährt Robert fort, dass mittelst der Ligatur wir nicht die Heilung eines Aneurysmas, sondern nur die Verlangsamung seiner Entwicklung bezwecken können. Beim gleichzeitigen Anlegen der unvollständigen Ligatur auf die beiden Carotiden werden die Folgen nicht so stark ausgesprochen und für den Kranken nicht so gefährlich sein; die Ursachen davon haben wir schon oben angeführt. — Unsere Versuche haben diesen Satz bestätigt.

III. Was das Anlegen der unvollständigen metallenen Ligatur auf die Art. subclavia zum Zwecke der Heilung, sowohl ihrer eigenen, als auch der Aneurysmen der Art. innominata anbetrifft, so denke ich, dass wir, da von dieser Arterie sehr zahlreiche Zweige abgehen, wohl selten eine Gelegenheit zu einer solchen Anwendung der unvollständigen metallenen Ligatur finden werden. Eine Ausnahme davon werden nur diejenigen Fälle bilden, in welchen die Aneurysmen der Art. innominata und subclavia durch ihren Druck eine Obliteration der arteriellen Seitenzweige bedingen, oder wo die im Sacke gebildeten Blutcoagula in die Seitenzweige hinein sich erstrecken, dieselben verstopfen und in dieser Art die Obliteration des aneurysmatischen Sackes begünstigen. Wickmann hat einen Fall mitgetheilt, in welchem ein Aneurysma der Art. innominata vorhanden war und die Ligatur zuerst an die Carotis und dann an die Art. subclavia nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode angelegt wurde. Nach der letzten Operation löste sich die Ligatur am 45. Tage. Einige Tage später zerriss der aneurysmatische Sack und der Kranke starb an der Blutung. Das Zerreißen des aneurysmatischen Sackes trat in diesem Falle, aller Wahrscheinlichkeit nach, in Folge eines starken Blutandranges ein. Ich denke, dass, wenn in diesem Falle die unvollständige metallene Ligatur an beide Gefäße oder selbst nur an die Art. subclavia aufgelegt worden wäre, vielleicht dem Bersten des Aneurysmas vorgebeugt worden wäre.

IV. Bei starker Entwicklung der Aneurysmen der Art. axillaris, besonders wenn zu gleicher Zeit auch die Art. subclavia ergriffen ist, könnte man den Versuch machen, die unvollständige Metallligatur an die Schulterarterie anlegen, um in solcher Weise die Gangrän der oberen Extremität, welche beim Mangel der collateralen Gefäße beim Anlegen der vollständigen

Ligatur sich leicht einstellen könnte, zu verhindern. Beobachtungen haben gezeigt, dass beim Aneurysma der Art. axillaris das Anlegen der Ligatur nach der Anel-Hunter'schen Methode nur zu fatalen Resultaten führte.

V. Nachdem wir die Anwendbarkeit der unvollständigen Metallligatur bei den Aneurysmen der Art. innominata, der Carotis communis und der Art. subclavia besprochen haben, können wir jetzt die Anwendbarkeit unserer Methode bei den Aneurysmen des unteren Theiles der Aorta, der Art. iliaca communis, interna et externa, des oberen Theiles der Art. femoralis und der Art. poplitea betrachten. Ich meine, dass die Anwendung der von mir vorgeschlagenen Methode bei der Behandlung der Aneurysmen der Art. iliacae viel grössere Wahrscheinlichkeit des Gelingens für sich hat, als beim Gebrauche derselben an den Hauptarterien des Halses. In Folge von anatomischen Verhältnissen sind diese Operationen übrigens mit grossen technischen Schwierigkeiten verbunden. Selbst den gewandtesten Chirurgen wollte es nicht immer gelingen, solche ungünstigen Complicationen, wie die Verwundung des Peritonäums oder der Arterie selber, mit der dadurch bedingten tödtlichen Blutung, oder wie das Einklemmen von verschiedenen benachbarten Organen, Theilen u. s. w., zu vermeiden. Wenn es aber der Gediegenheit und Fertigkeit des Chirurgen auch gelingt, alle diese Hindernisse zu besiegen, so ist damit die Sache noch nicht abgeschlossen, denn es giebt noch andere Schwierigkeiten, nemlich diagnostische. Nélaton sagt, dass es zuweilen beim Leben des Kranken sehr schwer ist zu entscheiden, ob wir es mit einem Aneurysma der Art. iliaca communis oder mit dem der Art. iliaca externa zu thun haben; es ist ebenfalls nicht immer möglich zu entscheiden, in welchem Zustande die Arterie in der Nähe des Sackes sich befindet, d. h. an derjenigen Stelle, wo man die Ligatur anlegen muss. Es sind Fälle beobachtet worden, in welchen das Aneurysma nicht nur der Aorta abdominalis, sondern auch selbst der Aorta thoracica sich bis zu der Regio iliaca ausbreitete und ein Aneurysma dieses Gebietes simulirte (Boyer, Pelletan). Alle diese Umstände sind für die Wahl der Operationsmethode von ausserordentlicher Wichtigkeit.

Nachdem wir oben über die Artt. innominata und carotis gesprochen haben, halten wir es für vollkommen überflüssig, uns

hier in Erörterungen der physiologisch-pathologischen Folgen der Unterbindung der Aorta und der Art. iliacae in der aneurysmatischen Geschwulst selber einzulassen. Was aber den Einfluss der Unterbindung dieser Gefässe auf entferntere Organe anbelangt, so wird derselbe sowohl oberhalb, als auch unterhalb der Ligatur beobachtet. Bei Unterbindung der Aorta, der Art. iliaca communis und selbst der Art. iliaca externa muss die Thätigkeit des Herzens sich bedeutend verstärken, um die Herstellung des collaterälén Blutkreislaufes zu bewerkstelligen. Dabei entwickelt sich ein sehr starker Blutandrang zu verschiedenen Organen, besonders zum Peritonäum, zu dem Darmkanale, zu den Nieren, weil dieselben am nächsten liegen; diese Hyperämie geht zuweilen selbst in Entzündung der betreffenden Organe über. Es wurde Lungenentzündung in solchen Fällen beobachtet. Bei der Unterbindung der Aorta descendens an Thieren wurde eine Paralysis der Harnblase beobachtet. Ausser diesen krankhaften Erscheinungen wurden auch noch andere Symptome in noch mehr entlegenen Organen beobachtet; so z. B. treten nach der Unterbindung der Aorta und selbst der Art. iliaca communis Coma, Convulsionen, Tetanus, Neuralgien ein, wobei diese Erscheinungen zuweilen sehr anhaltend und hartnäckig sind; ausserdem wird in solchen Fällen auch noch Febris hectica beobachtet. Was den Zustand der Extremitäten unterhalb der Ligatur anbelangt, so werden in denselben zuerst die Erscheinungen der Anämie auftreten, die eine längere oder kürzere Zeit dauern. Mit der Herstellung des Blutkreislaufes geht der anämische Zustand in den entgegengesetzten über; dabei entwickelt sich eine starke Röthung, zuweilen selbst Gangrän, die, von den Zehen beginnend, zuletzt sich über die ganze Extremität verbreitet. Die Gangrän entwickelt sich entweder stellenweise, oder sie ergreift ununterbrochen das ganze Glied. Zu allen diesen Erscheinungen müssen noch folgende hinzugefügt werden: das Bersten des aneurysmatischen Sackes in der Bauchhöhle und das Zerreißen der Arterie an der Unterbindungsstelle. Nach einer gelungenen Operation des Aneurysmas der Art. iliaca communis hat sich Atrophie der Extremitäten eingestellt, was vielleicht in Folge einer Nervenverletzung während der Operation oder einer anomalen Gefässentwicklung in dem Nervenstrange stattgefunden hat.

Aus Allem, was wir gesagt haben, ist die ausserordentliche

Wichtigkeit der Unterbindung der Aorta, der Art. iliaca und besonders der Art. iliaca communis zu ersehen, obgleich die untere Extremität im Organismus eine weit mehr untergeordnete Bedeutung hat, als das Gehirn. Doch wenn wir bedenken, dass dabei fast der vierte Theil des Organismus einem unregelmässigen Blutkreisläufe unterworfen wird, so werden wir begreifen, welche bedeutende Blutmenge nicht nur nach den nächsten wichtigen Organen, sondern auch nach den mehr entlegenen sich richten muss.

Es fragt sich nun, welche Methode, ob die Anel-Hunter'sche oder die Brasdor-Wardrop'sche, am meisten der Entwicklung aller obengenannten Symptomen vorbeuge, d. h. welche von denselben am wenigsten gefährlich und am bequemsten sei? Meiner Meinung nach verdient die letzte Methode den Vorrang, denn jedenfalls wird dabei die Operation näher zur Peripherie gemacht, und in Folge dessen werden die wichtigen benachbarten Organe weniger der Gefahr einer Verletzung ausgesetzt und der collaterale Blutkreislauf wird in dem Gliede sich leichter herstellen können. Die Statistik hat uns gezeigt, dass die Unterbindung der Arterien gleich den Amputationen um so bessere Resultate giebt, je weiter entfernt sie vom Centrum angelegt wird. Zu Gunsten der Brasdor-Wardrop'schen Methode bei der Unterbindung der eben genannten Arterien führt Hunter den Umstand an, dass beim Unterbinden der Arterie nach dieser Methode kein einziger Fall von Gangrän der Extremität bekannt geworden ist.

Der günstige Ausgang der Unterbindung der Art. iliaca nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode wird auch noch dadurch beeinflusst, dass beim Ausführen dieser Operation der Chirurg in einer bequemerem, freieren Region seine Manipulationen auszuführen hat, als beim Anwenden der Anel-Hunter'schen Methode, selbst gegen ein und dasselbe Aneurysma. Es ist klar, dass beim Vorhandensein des Aneurysma der Art. iliaca communis die Ligatur der Art. iliaca externa eine grössere Wahrscheinlichkeit des Gelingens für sich hat, als die Ligatur der Art. iliaca communis selber oberhalb der Geschwulst, näher zur Aorta. Die Verletzung der umgebenden Theile ist dabei weniger bedeutend.

Deshalb wird unter Anderem auch die Unterbindung der Art. iliaca externa günstigere Resultate geben, wie das auch die Statistik zeigt. Der Haupteinwand, welchen man gegen die Brasdor-

Wardrop'sche Methode macht, besteht darin, dass dieselbe den aneurysmatischen Sack zum Bersten geneigter macht. Doch nachdem wir oben die Beobachtungen mitgetheilt haben, welche beim Unterbinden der hauptsächlichsten Halsarterien nach dieser Methode in Fällen von Aneurysmen gemacht worden sind, verliert dieser Einwand bedeutend an Kraft.

Indem wir die unvollständige metallene Ligatur à fil perdu bei den Aneurysmen der Art. iliaca anwenden, werden wir noch mehr die Neigung zum Bersten und die Kraft des Blutwellenstosses vermindern, da wir die Entwicklung des collateralen Blutkreislaufes möglich machen. In Folge dessen wird auch die ganze untere Extremität nicht plötzlich der Ernährung beraubt werden und alle die schlimmen Consequenzen eines jähen Unterbrechens des Blutkreislaufes in derselben werden vermieden werden. Zu Gunsten der unvollständigen metallenen Ligatur à fil perdu in den eben erwähnten Fällen können wir noch Folgendes anführen: wenn wir die Seidenligatur mit einem langen Ende in einer tiefen Wunde in der Nähe von wichtigen Organen lassen, so bedingen und unterhalten wir die Entzündung derselben, was selbstverständlich auf das Resultat nicht günstig einwirken kann. Wenn wir aber nur den Metallknoten auf der Arterie lassen, so beschränken wir sowohl die Ausbreitung, als auch die Intensität der Entzündung auf ein Minimum, und in dieser Art verhindern wir die fatalen Folgen. Nélaton sagt, dass wenn in Fällen von Aneurysmen der Art. iliaca es unmöglich wäre, die Operation nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode auszuführen, man zu der Valsalva'schen Methode seine Zuflucht nehmen muss.

Ich denke, dass man in diesem Falle versuchen müsste an den unteren Theil der Art. iliaca externa, oder auf den oberen Theil der Art. femoralis die unvollständige metallene Ligatur anzulegen.

Was die Wahl der Stelle zum Anlegen der Ligatur und der Art des Anlegens anbetrifft, so wird dabei ebenso verfahren, wie beim Anlegen der vollständigen gewöhnlichen Ligatur.

VI. Was das Aneurysma der Art. femoralis anbetrifft, so ist es bei demselben schon viel leichter, den Zustand der Arterie in der Nähe desselben genauer zu bestimmen; deshalb hat auch die vollständige Ligatur und der Druck die vollste Wahrscheinlichkeit des Gelingens für sich. Nur in denjenigen Fällen, in welchen die Un-

tersuchung uns gezeigt hätte, dass es schwer ist, einen gesunden Arterientheil zu finden, wo die Anwendung des Druckes unmöglich und zu gleicher Zeit das Aneurysma in Gefahr wäre zu bersten, könnte man, als zu einem *Ultimum refugium*, zum Anlegen der unvollständigen metallenen Ligatur sich entschliessen, indem man dabei so viel wie möglich an die Brasdor-Wardrop'sche Methode sich zu halten versuchen würde.

VII. Velpeau meint, dass beim Aneurysma der *Art. poplitea*, wenn dasselbe sich im oberen Theile der *Fossa poplitis* entwickelt, es zweckmässiger sei, die Ligatur nach der Brasdor-Wardrop'schen Methode anzulegen. Wir unsererseits denken, dass in diesem Falle beim Ergriffensein der Arterienwände die unvollständige metallene Ligatur sich als nützlich erweisen könnte.

---

Nachdem wir die Indicationen zur Anwendung der unvollständigen metallenen Ligatur *à fil perdu* besprochen haben, wobei wir den Sitz des Aneurysmas immer in Betracht gezogen haben, wollen wir jetzt diejenigen Indicationen und Contraindicationen hervorheben, welche durch die Art, die Form und andere Zustände der Aneurysmen bedingt werden.

Bei den Arteriectasien kann die unvollständige metallene Ligatur das Lumen der Arterie und der Geschwulst verengern und eben dadurch der weiteren Entwicklung des Sackes vorbeugen. Es ist aber zweifelhaft, ob diese Ligatur das Leiden vollkommen heben könnte.

Die cylinderförmigen und spindelförmigen Aneurysmen und besonders die gestielten, sowie diejenigen, welche unregelmässige, mit verschiedenen Vertiefungen versehene Höhlen haben (*secundären* und *tertiären* Ursprunges, *Anévrysmes sous l'aspect de poches à collet* — Cruveilhier) bieten schon an sich recht günstige Verhältnisse zur Bildung der Blutcoagula dar. Mit der Verlangsamung des Blutkreislaufes, welche durch die unvollständige Ligatur bedingt wird, bildet sich noch eine grössere Möglichkeit zur Bildung der Blutcoagula. Wir haben schon oben den Mechanismus des Anfüllens des aneurysmatischen Sackes erwähnt; eine genauere und ausführlichere Darstellung des Processes kann der Leser in der von mir citirten Abhandlung von Broca finden. Wenn wir durch un-

sere unvollständige Ligatur in einigen schweren Fällen auch nur eine Verkleinerung des Aneurysmenumfanges erzielen, so muss das schon als eine Indication zu ihrem Gebrauche betrachtet werden.

Es fragt sich nun, ob die von uns vorgeschlagene Modification der Ligatur bei venös-arteriellen Aneurysmen (*An. varicoso-arteriosum*) und bei der Operation nach der Methode von Malgaigne, d. h. beim Unterbinden der Arterie oberhalb und unterhalb der Geschwulst anwendbar sei? Die Beantwortung dieser Frage wird nur dann möglich sein, wenn die unvollständige Ligatur wirklich am Menschen in solchen Fällen erprobt sein wird. Die vollständige Ligatur verdient in diesem Falle den Vorzug, obgleich a priori, wenn man den Mechanismus der Coagulumbildung nach der unvollständigen Ligatur in Betracht zieht, man auch zu dieser letzteren greifen könnte.

Ich denke, dass man diese Modification mit grösserer Rationalität und mit grösserer Wahrscheinlichkeit des Gelingens bei der Operation nach der Methode des Antyllus, wobei der aneurysmatische Sack nicht geöffnet wird, anwenden kann, hauptsächlich, wenn die benachbarten Theile der Arterie pathologisch verändert sind. Wir können dadurch die secundäre Blutung verhindern.

Was die arteriellen Telangiectasien (*An. per anostomosin*) anbetrifft, so könnte man vielleicht die Anwendung der unvollständigen metallenen Ligatur unter der Bedingung versuchen, dass dieselbe so nah wie möglich zur Geschwulst anzulegen sei, damit zwischen dem Aneurysma und der Ligatur keine collateralen Gefässe sich befinden mögen. Doch das Gelingen wird zweifelhaft, sobald wir bedenken, dass in Folge des anatomisch-pathologischen Baues dieser Geschwülste die Blutbewegung in ihnen überhaupt verlangsamt ist und dass in den Corpora cavernosa, die einen ähnlichen Bau haben, die Blutbewegung ebenfalls verlangsamt ist und sich dennoch dabei keine Coagulation einstellt. Zu dem Gesagten können wir noch hinzufügen, dass die Anwendung der vollen Ligatur in solchen Fällen nicht immer gelingen wollte (Otto Weber, l. c. § 178, 182).

Was die Anwendbarkeit der von uns vorgeschlagenen Ligatur bei den Aneurysmen der Knochen anbetrifft, so können wir in dieser Hinsicht noch weniger etwas Bestimmtes sagen.

Ich glaube, dass man zu dieser Methode in denjenigen Fällen greifen kann, in welchen neben dem äusseren Aneurysma noch ein inneres vorhanden ist. Die gewöhnliche Ligatur ist in derartigen

Fällen contraindicirt, weil man einen starken Andrang des Blutes auf die Wände des inneren Aneurysmas befürchten muss, da dadurch das Bersten desselben hervorgerufen werden könnte. Die unvollständige metallene Ligatur kann die Entwicklung der gefährlichen Symptome in Folge des Blutandranges zum inneren Aneurysma beseitigen in dem Falle, dass eine Operation gegen das äussere Aneurysma nöthig wäre. In derartigen Fällen hat Broca, der durch dieselben Motive wie wir geleitet wurde, die Anwendung des partiellen Druckes, welcher von allen Behandlungsmethoden der unvollständigen metallenen Ligatur am nächsten steht, angerathen. Meiner Meinung nach wird die von mir vorgeschlagene Behandlungsmethode auch dann zweckmässig sein, wenn bei einem Kranken, der gleichzeitig mit einem äusseren Aneurysma auch an einer unbedeutenden Insufficienz der Semilunarklappen leidet, das Anlegen einer Ligatur nothwendig wird.

Ich denke, dass es nützlich wäre, die unvollständige metallene Ligatur in denjenigen ausserordentlichen Fällen, in welchen die Aneurysmen an zwei gleichnamigen Hauptarterien z. B. den Carotiden sich befinden und in welchen eine gleichzeitige vollständige Ligatur indicirt ist, zu gebrauchen. Die vollständige Ligatur wird gewöhnlich nicht angelegt, weil man dadurch gefährliche Gehirnsymptome hervorzurufen befürchtet; die unvollständige metallene Ligatur könnte dagegen viele von diesen Erscheinungen verbinden.

Wir denken, dass die unvollständige metallene Ligatur auch in denjenigen Fällen anwendbar ist, in welchen an einer und derselben Arterie mehr als eine aneurysmatische Geschwulst sich befindet. In diesen Fällen kann die unvollständige metallene Ligatur nach der Auel-Hunter'schen Methode angelegt werden, entweder zwischen den Geschwülsten, oder in der Weise, dass die eine Ligatur oberhalb der Geschwulst, die andere zwischen den beiden aneurysmatischen Säcken angelegt werde. Zu Gunsten dieser Voraussetzung kann man noch den Umstand anführen, dass eine solche Anwesenheit von mehreren Aneurysmen an ein und derselben Arterie, ausser auf eine allgemeine Geneigtheit zum Aneurysma, auch noch auf eine bedeutende Veränderung der Arterienwände hinweist. In derartigen Fällen kann man, um der Blutung vorzubeugen, das Anlegen der unvollständigen metallenen Ligatur versuchen.

Viele Chirurgen halten es für nöthig, den Kranken durch ver-



schiedene schwächende Mittel zu der Operation des Aneurysmas, wenn dasselbe an besonders wichtigen Arterien sich befindet, vorzubereiten, um dadurch der Entwicklung von gefährlichen Symptomen vorzubeugen. Ich denke, dass bei Anwendung der von mir vorgeschlagenen Methode eine solche Vorbereitung überflüssig oder wenigstens, dass dieselbe in einem viel geringeren Grade nöthig sein wird. Nach der Operation wird man die schwächende Behandlungsweise ebenfalls vielleicht viel weniger nöthig haben als sonst, und zwar aus derselben Ursache. Wenn ein Aneurysma von Entzündung, Zerreissung, Gangrän bedroht wird, so kann die von uns vorgeschlagene Methode nur als ein *Ultimum refugium in casu urgenti* angewandt werden, um bei einem krankhaft veränderten Zustande des benachbarten Arterientheiles der Blutung womöglich auch in denjenigen Fällen, in welchen die Anwendung des Druckes unmöglich ist, vorzubeugen. In solchen Fällen ist hauptsächlich die vollständige Ligatur indicirt.

Der Gebrauch unserer Ligatur als eines Blutstillungsmittels bei Exstirpationen von Geschwülsten am Halse, im Gesichte, bei Kieferresectionen u. s. w. ist vollständig contraindicirt. Diese Ligatur kann auch bei traumatischen Aneurysmen nicht gebraucht werden, wobei es sich gleich bleibt, ob dieselben primäre oder secundäre, ob sie begrenzt oder unbegrenzt sind. In diesen Fällen haben wir es mit gesunden Arterien zu thun, nur in Ausnahm-Fällen mit kranken. Das Aneurysma erscheint in einem solchen Falle als eine zufällige Complication; deshalb verdienen auch hier die vollständige Ligatur und der Druck den Vorzug. Die Frage, ob die unvollständige metallene Ligatur *à fil perdu* irgend welchen Nutzen beim traumatischen begrenzten Aneurysma bringen könnte, wird man nur durch das Experiment beantworten können. Der Analogie nach zu urtheilen müssen die Folgen der Arterienveränderung in diesem Falle dieselben sein, wie beim gestielten, nicht traumatischen Aneurysma.

Wir sind weit entfernt davon, den Nutzen der unvollständigen metallenen Ligatur so zu überschätzen, dass wir die Möglichkeit des Eintretens von schlimmen, ja selbst gefährlichen Folgen in Abrede stellen wollen. Nach dieser Ligatur, wie nach jeder anderen Operation, können Entzündung, Eitersenkungen, Arterienulceration, Blutung, Pyämie und dergleichen mehr sich entwickeln. Die Beobachtung

muss die Frage entscheiden, ob beim Gebrauche dieser Methode die genannten Folgen öfter oder seltener, als bei der Anwendung der vollständigen Ligatur und der anderen Methoden, sich entwickeln werden.

Das Gelingen der unvollständigen metallenen Ligatur hängt von dem Grade der Arterienverengerung ab. Wie gross soll dieselbe sein? Welches Verhältniss soll zwischen dem Arterienlumen an der Unterbindungsstelle und dem Umfange der aneurysmatischen Höhle vorhanden sein? Es ist schwer, a priori diese Fragen zu entscheiden; sie können nur durch den Versuch beantwortet werden. Der Verengerungsgrad hängt von der Stärke der Veränderung der Arterienwand ab; jedenfalls wird man auf ein um so rascheres Ausfüllen des aneurysmatischen Sackes durch Blutcoagula rechnen können, je stärker die Verengerung ist.

Ich sehe voraus, dass man mir einwenden wird, ich stelle zu dreiste Schlüsse auf, nehme als Grundlage dazu eine zu kleine Versuchszahl an Thieren, und führe keinen einzigen Aneurysmenfall beim Menschen an. Darauf muss ich Folgendes antworten: Da ich keine Möglichkeit hatte, die von mir vorgeschlagene Ligatur beim Menschen anzulegen, so suchte ich möglichst verschiedenartige That-sachen, die die Möglichkeit der Anwendung dieser Methode beweisen, anzuführen. Ich schmeichle mir mit der Hoffnung, dass ich von einem einseitigen Standpunkte mich fern hielt und dass ich sowohl gute, als schlechte Seiten der unvollständigen metallenen Ligatur dargelegt habe. Es versteht sich von selbst, dass erst nach mehrmaligem Gebrauche dieser Ligatur am Menschen man die Entscheidung über deren Werth aufstellen können. Es fragt sich, ob ich hier im Caucasus die Möglichkeit haben werde, diese Ligatur am Menschen zu erproben? Es ist zweifelhaft, weil Aneurysmen hier im Caucasus höchst selten sind. Während meines 20jährigen unaufhörlichen Aufenthaltes in den verschiedensten Gegenden des Caucasus habe ich nur zwei Fälle vom Aneurysma der Art. innominata gesehen. In einem Falle wurde das Aneurysma bei einem Soldatenweibe, welches im Tiflis'schen Militairhospitale gestorben war, bei der Section gefunden; der Sack war entzündet. Im anderen Falle wurde das Aneurysma (im Mai 1873) bei einem Tartaren im Gebiete des vernichteten Manubrium sterni gefunden; dieser Kranke wird gegenwärtig mit Ergotinjectionen in die Um-

gehend der Geschwulst behandelt. Was das Resultat dieser Behandlung sein wird, werden wir zur gehörigen Zeit unseren Lesern mittheilen. Bei der Section der Frau, die plötzlich im Tiflis'schen Stadthospitale starb, wurden einige kleine Aneurysmen der Art. lienalis gefunden. Das eine davon hatte die Grösse eines Tauben-  
eies und seine Wände waren ossificirt. Die Kranke starb an der Blutung, welche in Folge des Zerreisens eines dieser Aneurysmen sich entwickelt hatte. Im Tiflis'schen Militairhospitale habe ich einen Fall von Aneurysma der Art. digitalis an einem Finger beobachtet. Zu dieser Zahl muss ich noch einen Fall von traumatischem begrenztem Aneurysma bei einer Frau in Folge der Verwundung der Arterie in plica cubiti beim Aderlasse hinzusetzen. Die Seltenheit der Aneurysmen im Caucasus wird noch auffallender, wenn wir bedenken, dass während der genannten Zeit ich in verschiedenen Hospitälern Operationen und Sectionen ausführte. In meiner Eigenschaft eines Hauptchirurgen habe ich mehrere Feldzüge mitgemacht, habe fast jährlich Hospitäler und Lazarette, die in grosser Menge im ganzen Caucasus zerstreut liegen, inspiciert und habe kein einziges Mal bei den Soldaten ein äusseres Aneurysma gesehen. In den officiellen Berichten habe ich ebenfalls keine Erwähnung eines Aneurysma gefunden. Ich habe Kranke aus den verschiedensten Nationalitäten des Caucasus und selbst aus dem benachbarten Persien und der Türkei behandelt, besonders zur Zeit meiner 12jährigen chirurgischen Thätigkeit in dem Tiflis'schen Stadtlazarette, und ich habe dabei ebenfalls kein einziges Mal ein äusseres Aneurysma gesehen. Mir ist kein einziger Fall im Caucasus bekannt, dass Jemand eine Ligatur an die Arteria innominata, die Carotis, die Art. iliaca zum Zwecke der Heilung von Aneurysmen dieser Arterien angelegt hätte. Diese Seltenheit des Ergriffenseins des arteriellen Systems ist um so mehr bemerkenswerth, da nach den örtlichen Verhältnissen des Caucasus Rheumatismus dort als eine sehr häufige Krankheit auftritt. Es kann sein, dass dieses seltene Ergriffensein des arteriellen Systems durch den unbedeutenden Gebrauch von spirituösen Getränken seitens der Bewohner der Berge und der Mahometaner bedingt wird. Man muss übrigens auch den einheimischen Christen volle Gerechtigkeit in der Hinsicht widerfahren lassen, dass sie Schnaps nur höchst mässig gebrauchen. Der im Caucasus gebräuchliche Traubenwein ist

nicht besonders stark, und da derselbe im Ueberfluss vorhanden ist, so kann ihn auch die ärmere Classe des Volkes fast ganz unverfälscht durch Spiritus genießen. Was die Nahrung anbetrifft, so muss man sagen, dass die Eingebornen überhaupt durch Mässigkeit sich auszeichnen; sie essen wenig und hauptsächlich nur vegetabilische Nahrung.

Ich halte es für unnöthig, hier noch zahlreiche Schlüsse aus demjenigen zu machen, was ich in den verschiedenen Theilen dieser Abhandlung gesagt habe; diese Schlüsse sind schon in jedem Theile dieser Arbeit ausgesprochen worden. Ich will hier die Hauptsache erwähnen:

Die stetige unvollständige metallene Ligatur à fil perdu kann in denjenigen schweren Fällen von Aneurysmen der Hauptarterien des Körpers versucht werden, in welchen man in Folge eines krankhaften Zustandes der Arterie in der Nähe des Aneurysmas die gewöhnliche vollständige Ligatur, aus Besorgniss, eine Blutung hervorzurufen, nicht anwenden kann, und wo in Folge derselben Ursachen und der anatomischen Lage auch die Anwendung des Druckes unmöglich ist. Man kann hoffen, dass durch die Anwendung dieser Methode wir eine der Hauptursachen des ungünstigen Ausganges der Operation gegen das Aneurysma, nemlich die secundären Blutungen, vermindern werden.

Da ich nicht die Absicht hatte, einen vollständigen Tractat über die Aneurysmen und die zu ihrer Heilung vorgeschlagenen Operationen zu schreiben, so begnügte ich mich, nur solche Thatsachen anzuführen, welche mir für meine Voraussetzung beweisend erschienen. Meine Abhandlung und meine Voraussetzung werden ohne Zweifel einer Kritik unterworfen werden. Ich wünsche eine solche, sowohl im Interesse der Wissenschaft, als auch für mich selber, nur wäre es wünschenswerth, dass dieselbe auf streng wissenschaftlichem Boden bliebe und das Persönliche ausser dem Spiele liesse. Leider wird das nicht immer beobachtet, besonders, wenn irgend welche neue Idee, irgend welche neue Behandlungsmethode vorgeschlagen werden. Zum Schlusse unserer Arbeit wollen wir die Meinung Broca's, welche er in seinem berühmten Werke „Des anévrysmes et de leur traitement“ ausgesprochen hat, anführen. Er meint nemlich, dass

eine jede neue Methode durch eine Reihe von Versuchen, die nicht immer gelungen sind, hindurchgehen muss, und dass die Resultate, welche man im Anfange erzielt, uns noch kein Recht geben zu schliessen, zu welchen Resultaten die betreffende Methode in der Zukunft führen werde.

So mussten in Frankreich 30 Jahre vergehen, ehe die Ligatur nach der Anel'schen Methode in der Praxis Wurzel fasste. Bei einer jeden Methode können misslungene Fälle auftreten und in Folge dessen müssen wir, sagt Broca, eine jede Neuerung mit Nachsicht aufnehmen.

Literatur, die ich in dieser Abhandlung benutzt habe:

- 1) Aus dem Gebiete der Physiologie: die Lehrbücher von Donders, Hoyer, Wundt und Petrofsky.
  - 2) Cruveilhier, *Traité d'anatomie pathologique générale*. T. II. p. 725—783.
  - 3) Aug. Förster, *Handbuch der speciellen pathologischen Anatomie*. 3. Ausg. 1863. S. 712—752.
  - 4) Rindfleisch, *Lehrbuch der pathologischen Gewebelehre*. S. 159—176.
  - 5) Virchow, *Gesammelte Abhandlungen*.
  - 6) Nélaton, *Elements de pathologie chirurgicale*. T. I. p. 426—510.
  - 7) Vidal de Cassis, *Traité de pathologie externe*. 2. Ed. T. II. p. 1—75.
  - 8) Rokitansky, *Lehrbuch der pathologischen Anatomie*. 3. Ausg. Bd. II. S. 298 bis 354.
  - 9) Pitth und Billroth, *Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie*. Theil II. Bd. 2. Lief. I. S. 139—208.
  - 10) Velpeau, *Nouveaux éléments de médecine opératoire*. 5. Ed. T. I. p. 306 bis 401.
  - 11) Malgaigne, *Manuel de médecine opératoire*. 7. Ed. p. 124—186.
  - 12) Günther, *Lehre von den blutigen Operationen*.
  - 13) Lebrun, *Chirurgia operacyina*. Bd. I. p. 152—278.
  - 14) Broca, *Des anévrysmes et de leur traitement*. 1856.
  - 15) Pirogoff, *Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie*.
  - 16) *Mémoires de la société de chirurgie de Paris*. T. 1—6. Cah. IV. Notta.
  - 17) *Bulletins de la société de chirurgie de Paris*. 1851—1873.
  - 18) Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. Bd. I—XV.
-