

## Ueber Kriegsaneurysmen.<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr. August Bier.

(Schluß aus Nr. 5.)

Der Spalt oder der Defekt in der Arterienwand ist in der Regel so beschaffen, daß man ihn in der Längsrichtung nähen muß. Nur in 3 Fällen lag er so, daß eine Naht in querrer Richtung angelegt werden konnte. Stets wurde Intima auf Intima genäht, was sehr leicht ist, da die Spaltränder regelmäßig von nach außen umgekrempelter Intima überzogen sind.

Wie Sie aus den Ihnen gezeigten Bildern gesehen haben, ist aber die Zerstörung der Arterienwand häufig so groß, daß eine seitliche Naht nicht möglich ist und man das zerstörte Stück, zuweilen auch noch die benachbarten, schwierig veränderten Teile der Arterie resezierieren muß. Hier vereinigen wir die Stümpfe in erster Linie durch die ringförmige Naht. Ich habe die Naht nach Carrel mit drei Haltefäden und nach Brian und Jaboulay mit 2 als Haltefäden benutzten O-Nähten versucht, bin aber jetzt zum einfachsten Verfahren übergegangen: An zwei gegenüberliegenden Stellen, am besten der Mitte der Vorderseite und der Mitte der Hinterseite, wird je eine einfache Knopfnahat angelegt, die Intima auf Intima bringt. Die Nähte dienen als Haltezügel, die Nadeln bleiben eingefädelt. Nun näht man die eine Hälfte fortlaufend mit der ersten Nadel und verknüpft, an der anderen Naht angelangt, das Nadelende mit dem dortigen freien Ende des Fadens. Mit der zweiten Nadel verfährt man auf der anderen Seite gerade so. Während der Naht halten Assistenten die Haltezügel gespannt, wodurch in der Regel von selbst Intima auf Intima fällt, wenn die beiden ersten Nähte richtig angelegt sind. Uebrigens sind Pinzetten bei der Naht nicht zu entbehren und schaden auch nichts, wenn sie vorsichtig verwendet werden. Die Naht an den hier lediglich in Betracht kommenden größeren Gefäßen ist so einfach, daß man alle künstlichen Hilfsmittel entbehren kann. Unbedingt notwendig ist ein zweckmäßiges Instrumentarium.

Sowohl die seitliche Naht als auch die Resektion mit nachfolgender ringförmiger Vereinigung der Arterien haben sich durchaus bewährt. Störungen, die aber alle nicht der Naht zur Last fallen, haben wir in drei Fällen gesehen:

Fall 1. Ein Mann, bei dem die A. femoralis nach Resektion eines Stückes genäht war, bekam am folgenden Tage heftige Schmerzen in der Wade. Als nach vier Tagen wegen Infektionsverdacht der Verband

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten am „Kriegsärztlichen Abend“ in Berlin am 1. Dezember 1914.

gewechselt wurde, fand sich die Wunde vereitert. Die Arterie verlief frei durch die Abszeßhöhle und war thrombosiert. Die Arterie wurde ein Stück oberhalb und unterhalb der Naht unterbunden und die Nahtstelle mit ihrer Umgebung exstirpiert. Die Naht lag tadellos. Ich kann Ihnen das Präparat nicht zeigen, weil es zum Zweck mikroskopischer Untersuchung in Verbindung mit dem Thrombus gehärtet wird. Der weitere Verlauf war ohne Störung. Ich hatte in diesem Falle die Operation bei noch eiterndem Schußkanal vorgenommen, weil das Aneurysma trotz wochenlanger täglich vorgenommener Kompression der Arterie so schnell wuchs, daß ich einen Durchbruch nach außen fürchtete.

Fall 2. Wegen eines Aneurysmas der A. poplitea wurde die Arterie quer reseziert. Der untere Schnitt fiel gerade etwas unterhalb ihrer Teilung in A. tibialis antica und postica. Es wurde der Stumpf des stärkeren dieser beiden Aeste mit dem Stumpfe der A. poplitea vernäht, der schwächere Ast wurde unterbunden. Nach der Freigabe der Arterie pulsierte das Gefäß unterhalb der Naht sehr stark, doch blieb ein großes Mißverhältnis in der Weite beider Enden bestehen, es traten Schmerzen in der Wade auf, der Fuß war einige Tage etwas kühler als der der anderen Seite und leicht bläulich verfärbt. Dann verschwanden diese Erscheinungen vollständig.

Fall 3. Bei einem Aneurysma arteriovenosum der Vasa subclavia, dessen Arterienloch genau hinter dem Schlüsselbein saß, wurde der loch-eisenartig ausgestanzte Defekt der Arterienwand quer vernäht. Sechs Tage nach der Operation entstand eine schwere Nachblutung. Ich öffnete die Wunde und glaubte, es aus einem Seitenloch der Arterie spritzen zu sehen. In der Ansicht, daß die Naht nicht gehalten habe, unterband ich ein Stück oberhalb und unterhalb des Loches und resezierte das Zwischenstück. Wie Sie aus dem zugehörigen Präparate sehen, hat die Blutung mit der Naht nichts zu tun. Sie stammt aus dem kurzen Stumpfe eines Seitenastes, von dem die Ligatur wahrscheinlich infolge einer eingetretenen Infektion gelöst ist. Die Naht ist leider nur zum Teil in das resezierte Stück gefallen, aber dieser Teil ist, wie Sie an diesem Präparate sehen, schon nach sechs Tagen geradezu ideal verheilt. Es macht Mühe, die Naht auf der Intimafläche zu erkennen, und es fehlt jede Spur von Thrombus. Ich werde über diesen Fall, der unglücklich verlief, noch weiter unten berichten.

Alle übrigen genähten Fälle haben nicht die geringsten Spuren von Kreislaufstörung gezeigt. Stets war der Puls unterhalb der Naht kräftig. Meist fühlte man sofort oder bald nach der Naht den Puls an den peripherischen Arterien, in mehreren Fällen sogar, obwohl er vor der Naht nicht zu finden war. Ich kann behaupten, daß die zahlreichen Fälle von Naht der A. femoralis und der A. poplitea, mit Ausnahme des eben geschilderten Falles, wo eine Thrombose der A. femoralis durch Wundinfektion und des zweiten geschilderten, bei dem die Naht des Stumpfes der A. poplitea mit einem viel kleineren peripherischen Ast zu leichten, schnell vorübergehenden Zirkulationsstörungen führten, so ohne jede Beschwerde verlaufen sind, wie man das bei den früheren Methoden an dieser Ader nicht sah.

Folgenden Fall will ich noch erwähnen, bei dem ich den früher schon von anderen Aerzten gemachten Versuch wiederholte, Teile eines schon in Brand befindlichen Gliedes durch die Gefäßnaht zu retten.

Am 29. November wurde ein Verwundeter eingeliefert, der 10 Tage vorher einen Schuß durch die Kniekehle erhalten hatte. Der betreffende Fuß zeigte bei der Aufnahme alle Spuren des Brandes. Er war bis zu der Kniekehle leichenkalt und fleckweise teils leichenblau, teils dunkelblau gefärbt, die Ferse war schwarzblau, die Hornschicht der Epidermis zum Teil abgehoben. Das Gefühl war bis zu den Knöcheln vollkommen erloschen. Der ganze Unterschenkel war prall ödematös geschwollen. Man fand einen quer durch die Kniekehle verlaufenden, infizierten Schußkanal. In den größeren Arterien fehlte der Puls.

Bei der Operation zeigte sich, daß von der A. poplitea die ganze hintere Wand in 3 cm Länge fehlte. Die vordere Wand ist im zerfetzten Zustande noch vorhanden. Die Lichtung der Arterie ist durch einen Thrombus verschlossen. Etwa 6 cm der Arterie wurden reseziert. Im unteren Stumpfe befand sich noch ein Thrombus, der mittels Herausziehen mit der Pinzette und mit Ausspülung nach Möglichkeit entfernt wurde. Die Arterienstümpfe wurden ringförmig vernäht, was trotz der ausgiebigen Resektion bei Beugung des Knies leicht gelang. Nach Lösung der künstlichen Bluteleere pulsierte die Arterie auch unterhalb der Naht deutlich. Nach einiger Zeit besserte sich vorübergehend die Farbe des Unterschenkels und des Fußes etwas, doch blieb der Puls in den peripherischen Arterien aus. Die Gangrän schritt fort, sodaß am nächsten Tage die Amputation des Oberschenkels in der Grenze von unterem und mittlerem Drittel vorgenommen werden mußte.

Bei den drei Fällen von Transplantation eines Stückes der V. saphena zwischen die Arterienstümpfe (einmal bei der

A. iliaca externa, einmal bei der A. subclavia und einmal bei der A. femoralis) fielen größere Stücke der Arterie, das eine Mal 8 cm, fort. Das Venenstück wurde, wie üblich, umgekehrt eingenäht, sodaß die Klappen den Blutstrom nicht hindern konnten.

Bei den kräftigen jungen Menschen, mit denen wir es zu tun hatten, war die V. saphena, obwohl wir ihr oberstes Ende wählten, sehr eng und kontrahierte sich nach der Herausnahme bis fast zum Verschwinden der Lichtung, sodaß wir diese an den Enden durch das Einführen einer feinen, glatten Pinzette aufsperrten mußten. In einem Falle war die Kontraktion so stark, daß das Venenstück, nachdem es nur an das zentrale Arterienstück angenäht und der Blutstrom freigegeben war, sich nur bis zur Hälfte prall mit Blut füllte, aus dem anderen noch nicht vernähten Ende quoll nur tropfenweise Blut. Erst nachdem eine dicke Sonde eingeführt war, spritzte es kräftig aus dem freien Ende, das dann mit dem peripherischen Stumpf der Arterie vereinigt wurde. Da die Klappenstellung richtig gewählt war, kann nur die starke Kontraktion der Vene ihre Lichtung verschlossen haben.

Der Mann, bei dem ein Teil der A. iliaca externa durch ein transplantiertes Venenstück ersetzt war, bekam die heftigsten Kreislaufstörungen von allen operierten Fällen. Er klagte über die stärksten Schmerzen in der Wade (ein sicheres Zeichen der Kreislaufstörung). Die Wade schwoll stark ödematös an, die Zehen blieben 24 Stunden etwas blässer und kälter als die auf der gesunden Seite. Erst allmählich schwanden diese Erscheinungen. Ohne Zweifel ist das zwischengepflanzte Venenstück schnell thrombosiert.

Die beiden anderen Fälle verliefen ohne Störung.

Die Transplantation eines Venenstückes hat mir nicht gefallen. Schon das Tierexperiment beweist, daß darin häufiger Thrombose auftritt als in der genähten Arterie, das Verfahren ist kompliziert, und ich glaube, daß es sehr selten bei traumatischen Aneurysmenoperationen indiziert ist. Wenn ich die drei Operationen, bei denen ich Venenstücke eingesetzt habe, noch einmal zu machen hätte, würde ich sicherlich auch mit der einfachen ringförmigen Arteriennaht auskommen.

Bei geeignetem Vorgehen kann man nämlich die Arterienstümpfe trotz großer Resektionen (bis 6 cm) wieder aneinanderbringen und vernähen. Dazu gehört, daß man die Glieder in eine Stellung bringt, die die Enden nähert, und später in dieser Stellung verbindet, die Arterienenden, unter Schonung der Seitenäste, ein genügendes Stück lang freipräpariert, sie etwas oberhalb und unterhalb der durchschnittenen Enden mit Höpfnerschen Klemmen faßt und sie mittels dieser und nicht mittels der Nahtfäden einander nähert. Ist erst die Hälfte des Aderumfanges genäht, so ist eine Gefahr des Ausreißen der Nähte nicht mehr vorhanden.

Ferner ist es auch gar nicht nötig, trotz starker schwieriger Verdickung der Arterienwand mit der Resektion wesentlich über das Arterienloch hinauszugehen. Hat man den schwierig verdickten Teil durchschnitten, so sieht man, daß die Schwiele im wesentlichen nur die Adventitia betrifft und daß man daraus die übrigen Arterienhäute isolieren und vernähen kann. Insonderheit ist die Intima stets gut erhalten, wenn auch zuweilen etwas verdickt. Man kann auch den umgekehrten Weg gehen und, ehe man das verletzte Arterienstück reseziert, die Schwiele der Adventitia von peripherwärts nach dem Arterienloch hin abziehen. Man überzeugt sich dann, daß die krankhafte Veränderung der eigentlichen Gefäßwand nur selten über das Loch hinausgeht. Ich habe früher den Fehler gemacht, bei solchen Schwielen zuviel von der Arterie zu entfernen.

Geht man in der geschilderten Weise vor, so dürfte man wohl bis auf verschwindende Ausnahmen bei traumatischen Aneurysmen die direkte ringförmige Naht der Arterie ausführen können.

Die Ausnahmefälle dürften quere Abschnitte der Arterie sein<sup>1)</sup>, wobei die Enden weit auseinandergewichen sind. Hier hat sich aber gewöhnlich, wenn die Verwundeten die ersten Folgen der Verletzung überstehen, ein so vollständiger Kolla-

<sup>1)</sup> Nachtrag. Inzwischen habe ich eine abgeschossene A. brachialis, deren Stümpfe dreifingerbreit auseinandergewichen, aber nicht thrombosiert waren, nach Resektion beider Enden ohne Schwierigkeit vereinigen können. Ich glaube deshalb, daß die Notwendigkeit einer Venentransplantation beim traumatischen Aneurysma so gut wie nie vorhanden ist.

teralkreislauf hergestellt, daß man ohne Gefahr unterbinden kann.

Auf die Schonung der Seitenäste legen wir großes Gewicht. Trotz der besten Naht kann die Arterie thrombosieren. Hat man dann die Seitenäste in der Nähe der Naht abgetrennt, so hat man den Kollateralkreislauf erheblich geschädigt. Welche Rolle die Seitenäste dabei spielen, zeigt folgender Fall, den ich in der ersten Zeit operierte:

Nach einer ausgiebigen Resektion der A. axillaris unterband und durchschnitt ich mehrere Seitenäste, die aus dem peripherischen Stammende entsprangen, um letzteres für die ringförmige Naht zugänglich zu machen. Vor der Unterbindung dieser Äste hatte es aus dem peripherischen Ende stark geblutet, nach der Unterbindung entleerten sich nur wenige Tropfen.

Es ist auch verkehrt, zu glauben, daß die Arterienenden nach Abschneiden der Seitenäste wesentlich beweglicher würden. Wenn man die letzteren nur genügend weit freipräpariert, gestatten sie eine weite Verschiebung der Hauptarterie. Sie sehen aus diesen Bildern, wie ängstlich wir im allgemeinen die Seitenäste erhalten, wenn auch gelegentliche Unterbindungen derselben nicht ganz zu vermeiden sind.

Die Operation der arteriovenösen Aneurysmen ist wesentlich schwieriger als die der arteriellen. Sie erfordert eine ganz genaue Präparation der Gefäße und vorsichtige Trennung von Vene und Arterie, ohne daß man die Löcher in ihnen künstlich größer macht, als sie sind. Die Präparation muß wenigstens in der Nähe der arteriovenösen Fistel lediglich scharf mit dem Messer geschehen, stumpfe Präparation ist vom Uebel, man zerfetzt und zerreißt dadurch nur die Vene. Ich bin überhaupt kein Freund der stumpfen Präparation der Aneurysmen und glaube, daß die scharfe Präparation in der Hand eines geübten Chirurgen viel schonender ist.

Ich kann mich auch nicht damit einverstanden erklären, daß behauptet wird, bei den Aneurysmen ließe sich die Vene häufig nicht oder wenigstens nicht ohne große Verletzungen herauspräparieren. Mir ist in allen Fällen, wo es darauf ankam, die einwandfreie Präparation der Vene gelungen, mochte sie auch noch so stark in Schwielen eingebettet sein.

Nur in einem Falle wurde die ringförmige Naht einer Vene ausgeführt.

Es handelte sich um ein arteriovenöses Aneurysma der A. brachialis. Die arteriovenöse Fistel bestand zwischen der Arterie und der hinteren der beiden zugehörigen Venen. Es lag ein stark schwieliger Varix aneurysmaticus vor. Arterie und Vene wurden in der Ausdehnung von 2 cm reseziert und ihre Stümpfe ringförmig vernäht.

In allen übrigen Fällen von arteriovenösen Aneurysmen wurde, falls nicht wegen Thrombose die Vene unterbunden wurde, das Gefäßloch in der Längsrichtung geschlossen, was immer ohne erhebliche Verengerung der Vene gelang. Auch bei der Vene wurde stets Intima auf Intima genäht.

Nach der Trennung von Vene und Arterie beim arteriovenösen Aneurysma fielen bis auf einen Fall bestehende Varices aneurysmatici zusammen, und die Vene nahm ihre normale Form wieder an. In einem Falle von Varix aneurysmaticus der V. subclavia wurde der Sack durch einige Nähte eingefaltet. Gelegentliche Verletzungen der Hauptvene, die bei der Präparation unterliefen, wurden durch Naht geschlossen, kamen aber selten vor. Mit der Unterbindung von Nebenästen sind wir bei den Venen nicht ängstlich.

Wie ich Ihnen im Bilde gezeigt habe, liegen bei den arteriellen Aneurysmen häufig ungeheure Höhlen vor, deren Wände, im wesentlichen von Muskeln gebildet, blutig durchtränkt sind. Ich habe bisher kein Bedenken getragen, diese Höhlen von innen her durch versenkte Katgutnähte zu schließen, nachdem sie vorher von Blutgerinnseln befreit waren. Sie sind meist überraschend gut geheilt, selbst in Fällen, wo es zu einer Eiterung der eigentlichen Operationswunde kam.

In 2 Fällen von Oberschenkelhöhlen habe ich eine Gegenöffnung von der Außenseite gemacht und für kurze Zeit ein Drainrohr eingelegt.

Das eine Mal lag eine kindskopfgröße Höhle in der Mitte des Oberschenkels, im zweiten Falle eine fast doppeltfaustgroße Höhle unterhalb des Adduktorenschlitzes vor, die sich wegen starrer Wände nicht ganz schließen ließ. Nach der Innenseite hin wurden diese Höhlen gut mit Muskulatur überdacht, auf der die Gefäße ruhten, damit sie nicht

frei durch die Höhle liefen. Auch in einem dritten Falle wurde eine Höhle, die von einem Aneurysma der Carotis externa hinter dem Unterkiefer gebildet war, die sich ebenfalls wegen Starrwandigkeit nicht schließen ließ, für zwei Tage drainiert. Trotz der guten Heilung werde ich in Zukunft bei großen Höhlen regelmäßig für ein bis zwei Tage ein Drain durch eine Gegenöffnung in diese Höhlen legen, wegen der gleich zu erwähnenden Infektionsgefahr, die bei bald nach der Verletzung erfolgten Operationen häufig vorhanden ist, und weil die Drainage nichts schadet und die Wundheilung nur unbedeutend aufhält.

Die Zeit, die zwischen Verletzung und Operation verstrich, schwankte in unseren Fällen zwischen acht Tagen und drei Monaten. Es ist die Frage aufgeworfen, wann man ein traumatisches Aneurysma operieren solle. Ich glaube, daß man, aseptische Verhältnisse vorausgesetzt, dies zu jeder Zeit tun kann und möglichst früh tun sollte. Leider liegen aber diese aseptischen Verhältnisse bald nach der Verletzung nicht vor. Die sogenannte Asepsis des Schußkanales auch des Infanteriegeschosses ist häufig nur insofern vorhanden, als die Wunde ohne oder nur mit mäßiger Eiterung heilt, falls man sie in Ruhe läßt. In Wirklichkeit sind ja diese Schußkanäle im bakteriologischen Sinne doch so gut wie immer infiziert. Macht man in ihrem Bereiche langdauernde Operationen in blutdurchtränkten Höhlen, so infizieren sich die neu gesetzten Wunden. Ich habe mehrfach, besonders bei der Freilegung von Nerven in „aseptisch geheilten“ Schußkanälen, kleine Abszesse vorgefunden, die wohl bei weiterem Abwarten von selbst geschwunden wären. Waren sie eingedickt und mit Schwielen umgeben, so habe ich sie exstirpiert, die Wunde genäht und trotzdem prima intentio erzielt. Indessen mußte ich vor kurzem eine Aneurysmaoperation aufschieben, weil ich bei anscheinend primär geheiltem Schußkanal das Steckgeschloß in einem verhältnismäßig frischen Abszeß vorfand. Von der Asepsis der Wunde hängt aber in erster Linie der Erfolg einer Gefäßnaht ab. Ich will nicht behaupten, daß die Infektion stets den Erfolg vereitelt, denn trotz totaler Vereiterung der Operationswunde bei einer ringförmigen Naht der A. femoralis hat der Puls in der A. tibialis postica und in der A. dorsalis pedis nie aufgehört, voller und kräftiger zu sein, als er vor der Operation war. Die Arterie ist also zweifellos durchgängig geblieben. In der Regel aber dürfte die Infektion die Thrombose des Gefäßes zur Folge haben, wie das bei dem schon geschilderten Falle an der A. femoralis der Fall war, trotz vortrefflich gelungener ringförmiger Naht.

Die Infektion ist also der größte Feind der Gefäßnaht und überhaupt der Aneurysmaoperation. Um sie zu vermeiden, dürfte es deshalb angebracht sein, möglichst aseptische Verhältnisse abzuwarten, ehe man zur Operation schreitet, wenn nicht zwingende Gründe, in erster Linie Blutung oder Blutungsgefahr, dies Abwarten verbieten. Vor allem ist nach meiner Erfahrung die Asepsis der Wunde dann gefährdet, wenn noch Steckgeschosse vorliegen.

In Fällen von zweifelhafter Asepsis der Wunde habe ich es in letzter Zeit vorgezogen, große Höhlen zu drainieren und auf die genähte Arterie für wenige Tage einen Streifen aseptische Gaze zur Drainage einzuführen, wie es scheint, mit gutem Erfolge. Jedenfalls hat es der Arteriennaht nichts geschadet. Weitere Erfahrung muß hier noch abgewartet werden.

In vier Fällen wurde an Verletzten operiert, die stark bluteten oder stark abgeblutet waren. Sie erholten sich nach Stillung der Blutung sehr schnell.

Die Blutstillung in schwer infizierten Höhlen ist immer unsicher, auch wenn man das Gefäß oberhalb und unterhalb des Loches unterbindet. Doch besteht wohl kaum ein Zweifel, daß die Naht hier noch viel unsicherer ist. Niemand wird es wohl wagen, in einem solchen Falle eine ringförmige Arteriennaht auszuführen. Ob es erlaubt ist, kleine Arterienöffnungen in solchen Fällen durch seitliche Naht zu schließen, muß die Erfahrung lehren, die mir bisher noch fehlt. Wo wir in infizierten Höhlen große blutende Arterien unterbanden, haben wir meist, ohne Nebenäste zu zerstören, an jedem Ende des Loches doppelt unterbunden, oder, wo wir die zweite Ligatur oberhalb eines Nebenastes hätten anlegen müssen, wurden neben der einfachen Unterbindung die Gefäßlöcher bis zur völligen Verödung des Gefäßes noch außerdem zugenäht.

Es ist eine bekannte Erfahrung, daß starke Blutungen häufig stehen, wenn man die Wunde eröffnet und nach dem Arterienloch sucht. Man soll sich dann nie mit dem Fassen und Unterbinden kleiner Gefäße begnügen und sich dabei beruhigen. Die Blutung stammt sowohl bei Aneurysmen als auch bei septischen Gefäßarrosionen immer aus einer großen oder mittelgroßen Arterie und wiederholt sich, wenn ihre Quelle nicht verstopft wird, mit Sicherheit. Diese Quelle ist auch stets zu finden, wenn man die Höhlen breit eröffnet und völlig dem Gesicht zugänglich macht. Tupft man die Höhlen sorgfältig aus, so blutet es in der Regel wieder, oder man sieht oder fühlt das durch ein Gerinnsel locker geschlossene Gefäßloch. Nach Entfernung dieses Gerinnsels tritt sofort die Blutung wieder auf.

Da ich während dieses Krieges nicht nur bei infizierten Aneurysmen, sondern auch bei septischen Gefäßarrosionen habe Blutungen stillen müssen, so war ich zuweilen im ersten Augenblick im Zweifel, welcher Zustand vorlag. Die Berücksichtigung der Anamnese und des objektiven Befundes läßt aber wohl meist die Differentialdiagnose stellen. Insonderheit waren der septischen Arterienarrosion gewöhnlich lange vorher Spaltungen von Abszessen, wobei es nicht geblutet hatte, vorausgegangen, und erst später erfolgte in diese Höhlen und aus ihren Spaltöffnungen die Blutung.

Ich brauche Ihnen nach dem Gesagten wohl nicht weitläufig auseinanderzusetzen, daß ich für die Operationsmethode der Zukunft bei den traumatischen Aneurysmen die Arteriennaht halte. Sie schützt, vorausgesetzt, daß keine Infektion auftritt, mit Sicherheit vor der Nachblutung. Tritt eine Infektion der Wunde auf und befürchtet man eine Nachblutung aus der Nahtstelle, so hat es keine Schwierigkeiten, in der eröffneten Wunde die Arterie nachträglich aufzusuchen und zu unterbinden. Wo es geht, macht man die seitliche, sonst nach Resektion des zerstörten Gefäßstückes die ringförmige Naht der Arterie. Es dürfte bei geeignetem Vorgehen sehr selten einen Fall von traumatischem Aneurysma geben, bei dem die direkte Arteriennaht nicht möglich wäre.

Leider erfordert die Operation eine Technik, die nicht allen Aerzten, die sich mit Kriegschirurgie befassen, zu Gebote steht, denn sie ist, besonders wenn es sich um arteriovenöse Aneurysmen handelt, wegen der nötigen genauen anatomischen Präparation weit schwieriger als die alten Methoden, und ein ungeübter Chirurg wird auf diese wohl meist zurück kommen müssen. Aber auch Gegner der grundsätzlich angewandten Arteriennaht sollten wenigstens an den unteren Gliedmaßen, wo die Gefahr der Gangrän bei Verschuß des Arterienrohres doch erheblich ist, die Naht ausführen. Daß es dabei auch Fälle gibt, wo man von ihr absehen darf und muß, ist selbstverständlich. Wenn man aber unterbindet, so sollte man wenigstens die Sackexstirpation aufgeben, die, wie ich schon auseinandersetzte, keinen weiteren Sinn hat, als daß sie die einfachste von den wirksamen Methoden ist. Dafür nimmt sie aber auch keine Rücksicht auf die anatomischen Verhältnisse und schädigt, wie ich schon auseinandersetzte, schwer den Kollateralkreislauf. Es ist wohl kein Zufall, daß wir nach keiner unserer zahlreichen Aneurysmaoperationen eine Zirkulationsstörung von Bedeutung gesehen haben.

Daß aber auch Unwegsamkeit der Arterien der oberen Gliedmaßen zu schweren Zirkulationsstörungen führen kann, haben mich zwei Fälle aus dem jetzigen Kriege gelehrt, die ich in Lazaretten gesehen habe. In beiden Fällen hatte ein Durchschuß in der Mitte des Oberarmes durch ein Infanteriegeschosß nicht zu einem Aneurysma, sondern zu einer Thrombose und Verödung der Arterie mit schweren ischämischen Kontrakturen geführt. Daß die Arterien wirklich unwegsam geworden waren, bewies das völlige Fehlen des Pulses in den Aa. radiales und ulnares.

Eine Vorbehandlung durch Kompression der zuführenden Arterie haben wir nur in den ersten Fällen methodisch ausgeführt, ohne einen Erfolg davon zu sehen. Jetzt üben wir diese nur dann noch aus, wenn man aus irgendwelchen Gründen die Operation aufschieben muß. Sonst machen wir im Vertrauen auf die Sicherheit der Gefäßnaht ohne jede Vorbehandlung sofort die Operation.

Zum Schluß will ich noch kurz über die Erfolge und Mißerfolge berichten, soweit sie sich bis jetzt übersehen lassen. Von den 43 Verwundeten starben 2. Beide Male handelt es sich um ein Aneurysma der A. subclavia.

Im ersten Falle lag ein großes intrathorakales Aneurysma dieser Ader vor, dessen peripherisches Ende eben oberhalb des Schlüsselbeins erschien. Nach temporärer Resektion dieses Knochens präparierte ich den Sack von der Peripherie nach dem Zentrum frei, was uns in einem anderen Falle zu einem guten Erfolge geführt hatte. Hier aber riß der Sack, als ich ihn vorsichtig hinten von dem durchsägten Schlüsselbeinknochen abschieben wollte, ein. Es entstand eine starke Blutung. Während diese notdürftig durch die Finger eines Assistenten beherrscht wurde, legte ich schnell die A. anonyma frei und unterband die A. subclavia hart am Abgange von dieser Ader. Die A. carotis blieb frei. Eine zweite Unterbindung der A. subclavia wurde peripherisch vom Sacke vorgenommen, der letztere wurde nach breiter Spaltung tamponiert. In der Folgezeit bekam der Kranke mehrere mäßige Nachblutungen aus der Wunde. Fünf Tage nach der Operation wurde er bewußtlos. Der Kranke sah blaß und ausgeblutet aus, doch fiel auf, daß der Puls noch ziemlich gut war, sodaß die Bewußtlosigkeit nicht durch den Blutverlust erklärt wurde. In der Wunde fand sich keine Quelle der Blutung von Bedeutung.

Der Kranke starb noch an demselben Abend. Bei der Sektion fand sich, daß die A. subclavia oberhalb und unterhalb des intrathorakalen Sackes unterbunden war. Die A. carotis war vom Ursprung aus der A. anonyma ab bis hoch in die Carotis interna und externa hinein thrombosiert. Diese Thrombose dürfte die eigentliche Todesursache (Bewußtlosigkeit bei ziemlich gutem Pulse) abgegeben haben. Offenbar war diese Thrombose von der Unterbindungsstelle der A. subclavia aus nachträglich erfolgt. Hieraus ist die Lehre zu ziehen, daß man in einem gleichen Falle die A. subclavia nicht hart an ihrem Ursprung aus der A. anonyma unterbinden soll.

Einen ähnlichen Fall von intrathorakalem Aneurysma der linken A. subclavia hatte ich vorher erfolgreich so operiert, daß ich ebenfalls nach Durchtrennung des Schlüsselbeins den Sack mit unsäglicher Mühe von der Peripherie nach dem Zentrum hin präparierte. Es gelang schließlich, nahe am Aortenbogen die Arterie zentral vom Sacke zu unterbinden. Eine zweite Unterbindung peripher vom Sacke mit Spaltung und Tamponade des letzteren führten zu schneller Heilung.

Der zweite Todesfall betraf einen Verwundeten, bei dem ein Aneurysma arteriovenosum der A. subclavia operiert wurde. Die Verletzung der Gefäße saß genau hinter dem Schlüsselbein. Es wurde ein Schnitt geführt von der Achselfalte bis über die Mitte des Schlüsselbeins hinaus, dieser Knochen wurde temporär reseziert, Mm. pectoralis major und minor wurden etwa in der Schnittlinie quer durchtrennt unter Schonung der Nn. thoracici anteriores.<sup>1)</sup> Die Verhältnisse an den Gefäßen habe ich Ihnen in den Bildern 17 bis 19 schon gezeigt und S. 6 unter Fall 3 schon beschrieben.

Es trat eine septische Infektion der Operationswunde ein (Steckschuß!). Es kam mehrmals zu septischen Nachblutungen aus der Wunde. Schließlich ging der Kranke an allgemeiner Sepsis zugrunde.

Jetzt, da mich die Erfahrung gelehrt hat, wie häufig, besonders bei Steckschüssen, sich die Operationswunden der Aneurysmen infizieren, wird mir ein solcher Todesfall schwerlich noch unterlaufen. Ich würde eine solche Wunde nicht mehr ganz dicht durch Naht verschließen, sondern für einige Tage einen Gazestreifen oder ein Drainrohr einlegen.

Alle übrigen operierten Fälle sind entweder schon geheilt oder versprechen einen günstigen Ausgang.