

XV.

Wien, 15. November 1870.

Ursache der secundären Blutungen. — Die Ligaturblutungen. — Ueber die Thrombusbildung und über die Ausheilung der Arterienwunden ohne Thrombus. — Ueber die Vorschläge, die Ligatur grosser Arterien in der Continuität unschädlicher zu machen, und die Ligatur durch andere Methoden der Arterienclausur zu ersetzen.

Anf die Frage, wie entstehen die gefürchteten secundären Blutungen bei Schusswunden, lässt sich nur erwiedern: aus einer Oeffnung des Gefässes, welche durch die Verletzung entstanden, und dann eine Zeit lang geschlossen war, oder aus einer im Verlauf des Eiterungsprocesses neu entstehenden Oeffnung. Das erste dürfte das Häufigere sein. Die Kugel trifft eine Arterie und nimmt mehr oder weniger Substanz des Gefässrohres mit fort; die Gewebsetzen, welche an der innern Fläche des Schusskanals liegen, verfilzen sich (ähnlich wie beim Ecrasement) so in einander, dass das Blut nicht herausdringen kann. Die Verletzung der Arterien und Venen an sich haben keineswegs sofort eine ausgedehntere Blutgerinnung zur Folge, wie Fall 2. und 3. zeigen. Wenn die Fetzen des Schusskanals, welche das Loch schliessen, und durch fibrinöse Gerinnungen in der Folge in ihrer gegenseitigen Lage fixirt werden, nicht gangränesciren und nicht mit Eiterung losgestossen werden, so bleibt auch das Loch im Gefäss geschlossen und heilt; es ist dann nur die Frage, ob die Narbe solide genug ist, um der späteren Entwicklung eines Aneurysma's vorzubeugen, falls nämlich später die Arterie an der verletzten Stelle wieder mehr oder weniger durchgängig werden sollte. Dieser günstige Fall einer raschen Heilung des Schusscanals per primam wenigstens in der Tiefe, ist äusserst selten, kommt aber zweifellos vor; von dem enorm capillarreichen Muskelgewebe wird im Schusscanal nicht viel, in manchen Fällen vielleicht gar nichts gangränös. — Wenn in der Zeit, in welcher die Oeffnung der Gefässe nur durch fibrinöse Verklebung der Gewebfasern verschlossen ist, eine starke Auseinanderzerrung der Wunde durch Bewegungen oder durch mechanische Insulte irgend welcher Art erfolgt, so muss Blutung eintreten. Ebenso wenn die erwähnte fibrinöse Gerinnung eitrig erweicht, und die in einander verfilzten Gewebfasern nekrotisch abfallen. Die Blutung könnte unter diesen Verhältnissen nur dann ausbleiben, wenn das Gefäss vermöge seiner Kreismuskulatur sich zu einem soliden Strang zusammengezogen hätte und eine Zeit lang völlig zusammengezogen bliebe, was bei kleineren Arterien

wohl vorkommen kann; oder wenn das Lumen des Gefässes an der verletzten Stelle durch ein derbes Gerinnsel fest verschlossen wäre; ein solches Gerinnsel könnte sich sehr bald an der durch die etwa einseitige Verletzung der Gefässwandung entstandenen Rauhnigkeit ansetzen, von einem wandständigen zu einem vollkommen das Lumen obturirenden Thrombus anwachsen. Ob ein solcher Thrombus auf die Dauer vor Blutung schützt, wird von seiner Derbheit und seinem weiteren Geschick abhängen; dieses ist wiederum abhängig von der Intensität der Eiterung in der Umgebung des Gefässes, so wie von der vitalen (oder man könnte hier für den, der es lieber hört, auch sagen von der „histopoetischen“) Energie der betroffenen Gewebe. — Der Thrombus ist ja in den weitaus meisten Fällen nur eine provisorische Bildung, die früher oder später schwindet und zwar durch molecularen Zerfall, oder durch Resorption von den Gefässen, welche sich in ihm selbst bilden und schnell weiter und weiter werden. Behält der Thrombus so lange seine Festigkeit und Cohärenz mit der Innenwand des Gefässes, bis die Heilung der Wunde vor dem Arterienloch erfolgt ist, so tritt keine Blutung ein, während dieselbe im gegentheiligen Fall nicht ausbleiben wird.

Die zweite Ursache von secundären Blutungen ist die Entstehung einer Oeffnung in der Gefässwand im Verlauf des Eiterungsprocesses. Dieses könnte in verschiedener Weise geschehen. 1. Die Gewässwand ist gequetscht, durch das Projectil partiell mortificirt, ohne zerrissen zu sein; die Eschara wird durch Eiterung gelöst, und so entsteht die Oeffnung im Gefäss. 2. Ein Knochensplinter, oder die scharfe Kante eines Projectils liegt dicht an der Arterie; durch die Pulsationsbewegungen der letzteren erfolgt eine dauernde Reibung des Projectils an die Gefässwand, dadurch ein ulcerativer Zerfall derselben. 3. Die Eiterung nimmt aus irgend einem unbekanntem Grunde einen ulcerativen Charakter an, die entzündlich infiltrirte Gefässwand erweicht, zerfällt. — In allen 3 Fällen kann die Blutung durch Thrombose des Gefässes verhindert oder wenigstens verschoben werden.

Es giebt also genug Eventualitäten für die Entstehung secundärer Blutungen bei Schusswunden, aus denen sich ja dann leicht auch die zu verschiedenen Zeiten entstehenden grossen und kleinern traumatischen Aneurysmen deduciren lassen. Einige von diesen Ursachen der Blutungen sind wohl durch anatomische Untersuchungen constatirbar, andere nur mittelbar zu erschliessen.

Ich kann nichts zur pathologischen Anatomie dieser Verhältnisse beitragen, das es mir nicht möglich war, diese schwierigen Untersuchungen so genau anzustellen, wie es nöthig gewesen wäre, wenn man etwas hätte herausbringen oder constatiren wollen; es ist indess zu erwarten, dass die pathologisch-anatomische Ausbeute dieses Feldzugs eine besonders bedeutende sein werde, da diesmal so viele Collegen vom Fach (ich weiss, dass Hoffmann von Basel und Klebs von Bern die Sectionen in Carlsruhe, Arnold diejenigen in Heidelberg, v. Recklinghausen einen Theil der Sectionen in Darmstadt, Cohnheim sie in Berlin machte) sich mit den Chirurgen zu gemeinsamer wissenschaftlicher Thätigkeit verbanden. — Die Zeit, in welcher diese Nachblutungen auftraten, erstreckte sich freilich nicht über eine Anzahl von Wochen hinaus, und gewiss sind die zweite, dritte und vierte Woche die gefährlichsten, doch hat es auch in der ersten Woche nicht an Blutungen gefehlt, wie die frühere Zusammenstellung zeigt. Ein Schluss auf die Häufigkeit der einen oder anderen Modalität der erwähnten Ursachen für die Spätblutungen lässt sich wenigstens aus meinen Aufzeichnungen über die Zeit ihres Auftretens kaum ziehen.

Wie sind nun am sichersten und dauerhaftesten diese Blutungen zu stillen? Das ist die Cardinalfrage. Was bei Nachblutungen aus inneren Organen empfohlen ist, dazu habe ich nichts hinzuzusetzen; die meisten Mittel sind dabei ja nur eine schwache Unterstützung der Momente, welche die Bildung eines derben Thrombus begünstigen. — Halten wir uns in Folgendem vorwiegend an die Extremitäten. Von den Stypticis, der localen Compression, der Compression des Hauptarterienstammes, hat man früher weitaus am häufigsten Gebrauch gemacht. In den meisten Fällen waren die Blutungen mit Fracturen verbunden, die gefährlichsten am Halse; dass diese Wunden durch Styptica wie durch Liquor Ferri entsetzlich zugerichtet werden, ist bekannt. Hat man ein einfaches Schussloch, welches zu einer vielleicht noch mit spitzen Knochenstücken gefüllten Höhle führt, so wird der Liq. Ferri kaum mit Aussicht auf Erfolg angewendet werden können; denn in die mit Blutcoagulis gefüllte Höhle Liq. Ferri zu träufeln, würde nichts nützen; um eine sichere Wirkung zu erzielen, müsste ein mit Liq. Ferri getränkter Charpiebausch direct auf der blutenden Stelle fixirt werden. Dass der Thrombus, welcher durch dieses Mittel künstlich erzeugt wird, sich je organisiren kann, möchte ich entschieden bezweifeln. Sollte es wirklich gelingen, die Blutung aus einer

starken Arterie mit Liq. Ferri zu stillen, so wird die Dauer der Wirkung doch sehr zweifelhaft sein. — Die locale Compression kann nicht lange fortgesetzt werden; durch die feste circuläre Entwicklung muss eine Kreislaufsstörung erfolgen, welche dem Leben der Extremität sehr gefährlich werden kann. — Die Digitalcompression des Hauptarterienstammes ist gewiss das zweckmässigste Verfahren, wo es irgendwo anzuwenden ist. An der A. subclavia und carotis wird diese Manipulation nicht allzu lange vom Patienten ertragen, länger an A. femoralis und brachialis. In den Fällen, in welchen ich diese Methode zu der immerhin eine Anzahl Aerzte oder intelligenter Wärter gehört, die mit Consequenz ihre Schuldigkeit thun, anwandte (Fall 28. und 33.) hat sie keinen dauernden Erfolg erzielt; ich muss freilich hinzufügen, dass die Compression nie länger fortgesetzt wurde, als bis die Blutungen auch nach Aufhören der Compression standen, was längstens in einer Stunde zu geschehen pflegte; doch kehrten sie dann am folgenden Tage und so fort in 24–48 stündigen Perioden wieder. Ob die Wirkung eine länger andauernde gewesen wäre, wenn man gleich nach der ersten und zweiten Blutung die Digitalcompression mehre Tage und Nächte lang fortgesetzt hätte, das kann ich freilich nicht verbürgen. Im Ganzen und Allgemeinen ist die Kriegspraxis wenig zur weiteren Prüfung über die Wirkung einer langdauernden Digitalcompression geeignet, weil die dazu nöthigen Hände, deren man kaum in Civilspitälern genügend zur Disposition hat, in den Feldspitälern kaum zu haben sind. Es dürften auch in diesem Feldzug die Erfahrungen darüber nicht sehr gewachsen sein; doch wäre es sehr wichtig, wenn alle Collegen, welche diese äusserst wichtige hämostatische Manipulation angewandt haben, ihre Erfahrungen darüber mittheilen wollten. Die ausserordentlichen Erfolge, welche mit dieser Methode, durch welche Vanzetti unsere Heilmittel wesentlich bereichert hat, bei Aneurysmen zuweilen erreicht worden sind, zeigen doch zweifellos, dass unter gewissen, freilich nicht näher zu definirenden Verhältnissen, durch die stunden- und tagelang fortgesetzte Digitalcompression ein tüchtiger solider Thrombus gebildet werden kann. Ob ein so erzeugter Thrombus auch auf alle Fälle fest bleiben würde, wenn er mit einer eiternden Wunde in Contact steht, das ist freilich die Frage! sie kann nicht a priori, sondern nur durch die Erfahrung entschieden werden.

Von den operativen Encheiresen ist das Aufsuchen des blutenden Gefässes und die Unterbindung desselben die allernächst liegende, anatomisch richtigste. Dies Verfahren habe ich bei

traumatischen Aneurysmen der Art. femoralis ohne Knochenverletzung, doch mit Blutungen verbunden, drei Mal (Fall 4., 5., 6.), bei einer Schusswunde am Rücken einmal (Fall 11.) angewandt. Für die Operation der traumatischen Aneurysmen nach Antyllus habe ich durch meinen Lehrer v. Langenbeck eine grosse Vorliebe bekommen. In zwei Fällen (5. und 6.) gelang die Operation, in einem (4.) nicht, weil die Arterie so weit sie im Grunde des aneurysmatischen Sackes zu erreichen war, so sehr erweicht war, dass jede Ligatur durchschnitt; da mir in eben diesem Falle die Unterbindung unter der Lig. Poupartii nicht genügend Sicherheit zu geben schien, weil die Blutung durch Compression der Arterie daselbst nicht stand, so unterband ich die A. iliaca externa, wrauf die Blutung aus den Löchern, welche sich theils in Folge des Schusses, theils in Folge des Unterbindens in der Arterie etwa in der Mitte des Schenkels befanden, stand.

Was das Aufsuchen blutender Arterien in einer granulirenden Höhle betrifft, welche Knochensplitter, Callus und erweichte Gewebsetzen in sich und in ihren Wandungen birgt, so herrscht bei allen Chirurgen eine grosse Antipathie gegen eine derartige Operation, die in mehrfachem Misslingen derselben ihren Grund hat; man muss in der Regel erst grosse Incisionen machen, bis man die Höhle frei genug vor sich hat, um zu sehen, wo es blutet, dabei muss man schon unterwegs bald hier bald dort unterbinden und umstechen, der Kranke verliert wieder viel Blut, noch ehe man zur blutenden Stelle kommt; endlich sieht man, wo das Blut herkommt, da unten in der Tiefe! jetzt! hinter dem Knochen! wie dazu kommen? die Pincetten greifen immer durch; halt! da liegt sie fest; nun unterbinden! Achtung! vorsichtig den Faden zuziehen, vorschieben! Schwerenoth die Pincette ist fest mit eingebunden! wie nun los kommen? leise anziehen! jetzt! Faden und Pincette gehen los, die Blutung ist nach wie vor. Ja! so comprimiren sie doch oben ordentlich! es blutet ja schauderhaft! — So geht es noch lange fort; gelingt es endlich, die Ligatur durch Unterbindung oder Umstechung anzubringen, oder die Pincette vielleicht 48 Stunden liegend zu erhalten, falls dies den Verhältnissen nach möglich ist — so ist wohl viel gewonnen; doch in den meisten Fällen gelingt es nicht; der Verwundete hat viel, viel Blut verloren, war schon einige Male ohnmächtig, und man muss nun doch zur Unterbindung des Arterienstammes schreiten.

Stromeyer, Beck u. A. rathen, dreister mit den Unterbindungen zu sein, und freuen sich der dadurch gewonnenen Resultate. Der Rath dieser erfahrenen Männer, die vielen Misserfolge der

bisher in Betracht gezogenen Methoden der Blutstillung, sowie die Erfahrungen, welche ich bei ähnlichen Fällen in der Civilpraxis gemacht habe, trieben mich dazu, verhältnissmässig früh die Unterbindungen der grossen Gefässstämme zu machen. Doch die Erfolge dieses Principis, für das ich auch bei anderen Collegen wirkte, haben mich nicht ganz befriedigt.

Wie wir bei anderen Schriftstellern lesen, war es einestheils die Ungeübtheit der Aerzte in der Operation der Unterbindung, anderentheils die Besorgniss der Gangrän, was von diesem Verfahren, die gefährlichen Blutungen zu stillen, abhielt. Beide Momente kommen jetzt kaum noch in Frage; jeder Student muss jetzt in den Operationskursen so viele Unterbindungen am Cadaver machen, dass er, wenigstens in den ersten Jahren nach dem Examen kaum eine Operation mit grösserer Sicherheit ausführt, falls er überhaupt Operationstalent hat. In den Operationskursen von Schlemm und v. Langenbeck war eine schön ausgeführte Unterbindung immer das α und ω in den Operationskursen, und unsere Generation hat es auch so gehalten. Dass nicht so leicht Gangrän nach diesen Unterbindungen eintritt, diese Erfahrung hat sich ziemlich rasch verbreitet; diese Besorgniss hat jetzt wohl selten von einer Unterbindung abgehalten. Ich habe hier nur den Fall 29. zu citiren, in welchem Gangrän nach der Unterbindung folgte. Dennoch stiess ich bei manchen mir befreundeten Collegen auf Abneigung gegen die Unterbindung grosser Gefässe in der Continuität; — man hatte zwei neue Argumente: 1) es hilft meist nichts zur definitiven Stillung der Blutung und 2) meist treten an den Unterbindungsstellen neue Blutungen auf. Den ersten Punkt muss ich nach meinen Erfahrungen als falsch bezeichnen, den zweiten bis zu einem gewissen Grade allerdings zugeben.

Man ging so weit, zu deduciren, dass die Unterbindung in der Continuität behufs Blutstillung ein Unsinn sei, denn in einem communicirenden System von Röhren könne das Ausfliessen aus einem Loch nicht durch Absperrung einer anderen Röhre gehemmt werden. Es ist überflüssig, über diesen Punkt Worte zu verlieren, denn die früher aufgezählten Fälle beweisen, dass die Blutung an der ursprünglich verletzten Stelle durch die Unterbindung des Hauptgefässstammes immer definitiv bis zum Tode oder zur Genesung des betreffenden Individuums gestillt ist. Man könnte hier höchstens Fall 4 als wider diese Behauptung sprechend anziehen; doch ist dabei wohl zu merken, dass in loco vergeblich unterbunden, das Gefäss oft durchschnitten, also viel-

fach maltrairt war. Wie die Blutstillung dabei zu Stande kommt, das kann ich freilich nicht anatomisch zeigen; wahrscheinlich bildet sich nach der Unterbindung des grossen Hauptgefässstammes in den blutenden Arterien und um dieselben ein Blutgerinnsel, welches so lange das Loch verpfropft, bis letzteres durch Granulationsbildung zugewachsen ist, was je nach der Grösse desselben und der Vitalitätsenergie der Granulation zwischen 1—20—28 Tagen schwanken mag. Hält der Thrombus so lange aus, und kommen dann keine zu groben mechanischen Insultate der Wunde vor, so wird die Verwachsung oder Ueberwachsung des Loches solide genug sein, um nicht durch den Blutdruck gesprengt zu werden.

Länger müssen wir bei dem zweiten Moment verweilen, welches der häufigen Unterbindung grosser Gefässe in der Continuität zuwider ist, dem Nachbluten aus der Ligaturstelle, oder wie man häufiger zu sagen pflegt, dem zu frühen Durchschneiden der Ligatur. — Ich habe es nach Darstellung meiner Lehrer und nach den Eindrücken, welche ich aus der neueren Literatur und aus meinen eigenen Untersuchungen erhalten habe, immer für eine merkwürdig weise und zweckmässige Einrichtung der lieben Mutter Natur betrachtet, dass der Ligaturfaden immer später abfällt, je dicker das Gefäss ist, und daran die kindliche Idee geknüpft, dass der Thrombus dadurch auf alle Fälle Zeit gewinne, die gehörige Dichtigkeit und Festigkeit der Adhärenz mit der Wandung zu bekommen. Doch alle Poesie über die Zweckmässigkeit der Schöpfung schwindet in unserer verderbten skeptischen Zeit! Leider kommt es nur gar zu oft vor, dass die Ligatur ganz oder theilweis die Gefässwandung durch Druck so früh mortificirt, dass Blutung eintritt, und was ebenso fatal ist: der Thrombus ist unsolide genug, zuweilen noch sehr spät (im Fall 10 am 30. Tage, in einem Fall bei Porta am 55. Tage), wenn schon die Ligatur abgefallen ist, eine neue Blutung zuzulassen. Was mich aber am meisten stutzig gemacht hat, und was ich einfach nicht geglaubt hätte, wenn ich es nicht selbst wiederholt beobachtet hätte, ist der Umstand, dass bei der Section einen Tag, auch mehre Tage nach der Unterbindung gar kein Thrombus, oder nur ein solcher auf einer Seite gefunden wurde, sowie, dass diese Thromben, zumal in grossen Gefässen, oft genug sehr kurz und unvollkommen in ihrer histologischen Entwicklung sind.

Wenn ich statistisch eruiren will, wie häufig Blutungen aus Ligaturstellen dieses oder jenes Gefässes an dieser oder jener Stelle

vorkamen, so kann ich, wie mir scheint, nur die Fälle benutzen, in welchen die Genesung bei regelmässigem Verlauf erfolgte (7 Fälle: 6. 8. 18. 19. 26. 30. 32.), und diejenigen, in welchen nachweislich Blutungen an der Ligaturstelle vorkamen (7 Fälle: 4. 7. 10. 12. 20. 24. 27.). Diejenigen Fälle, in welchen die Verwundeten mit liegender Ligatur, sei es an den Folgen der Blutung oder an Pyohämie, starben (12 Fälle: 5. 12. 13. 15. 20. 21. 22. 23. 25. 27. 29. 31), dürfen meiner Ansicht nach gar nicht in Berechnung kommen, denn von ihnen weiss man ja nicht, ob Nachblutungen erfolgt wären oder nicht, wenn der Process an der Unterbindungsstelle nicht durch den Tod des Individuums unterbrochen wäre. Es scheint mir, dass Porta in seinem Meisterwerk „Delle alterazioni patologiche delle arterie per la ligatura e la torsione“ bei Aufstellung der 3. statistischen Tafel in dieser Beziehung Fehler gemacht hat. Wenn bei 600 Fällen von Unterbindung grosser Arterienstämme 72 (= 12½ pCt.) Blutungen notirt sind, so wäre dies Verhältniss nicht so ungünstig. Rechne ich ebenso die oben citirten 23 Ligaturen (bei 19 Individuen) und darauf die 7 Fälle von Blutungen aus der Ligaturstelle, so komme ich zunächst schon auf eine weit höhere Procentzahl, nämlich 30,4. Lasse ich aber die Fälle ganz aus, in welchen die Individuen mit ihren Ligaturen, ohne zu bluten, starben, wie es meiner Ansicht nach eigentlich sein sollte, um eine genauere Anschauung von der Gefahr der Ligaturen zu bekommen, so habe ich neben 7 Verblutungen 7 Heilungen, also auf 14 Fälle, deren Verlauf in Betreff der Blutungen constatirt ist, 7 Blutungen, gerade die Hälfte! Ein ziemlich übles Verhältniss! Gewiss müssen uns diese Thatsachen auffordern, die anatomischen Verhältnisse nach den Unterbindungen immer noch mehr und mehr zu erforschen, und uns über die vorhandenen Zweifel Klarheit zu verschaffen, um daraus Vortheile für die fernere Behandlung zu ziehen. Sie sind ja so versirt in der chirurgischen Literatur, lieber College, dass ich Sie nur flüchtig an die ausserordentlichen Arbeiten zu erinnern brauche, welche wir gerade über Unterbindungen und Thrombusbildung aus älterer und neuester Zeit besitzen. So lange man von der Existenz eines Thrombus weiss, wird über seine Bedeutung für die Blutstillung gestritten. Während Petit und Morand annahmen, dass der Thrombus im Wesentlichen die Blutstillung bewirke, glaubten Pouteau, Jones, John Bell, Stilling, dass die Verwachsung der Weichtheile vor dem Gefäss, eventuell die Verwachsung der Gefässwand selbst die Hauptsache sei. Dann wurde bei ge-

nauerm histologischen Studium durch Zwicky, Virchow, Weber, Rindfleisch, Bubnoff, Kocher dem Thrombus wieder eine hervorragende Bedeutung zugewiesen, während dieselbe von Tschausoff und Roser neuestens in Abrede gestellt wird. Porta legt auf die Thrombusbildung wie auf die Verdichtung der umhüllenden Gewebe, auf das „involuppo limfatico“ ziemlich gleichen Werth für die definitive Blutstillung. Ich fand durch eigne Untersuchungen, dass im Thrombus nach und nach an Stelle des geronnenen Blutes gefässhaltige, zellenreiche, derbe Bindesubstanz auftrate, sprach mich aber mit Entschiedenheit dahin aus, dass selbst dieser organisirte Thrombus nach der Unterbindung ein provisorisches Gebilde sei; er verschwinde, und man finde später die Arterie conisch sich zuspitzend, bis in die Spitze wegsam und dann ins Narbengewebe übergehend. Die ausgezeichneten statistischen Arbeiten im Archiv für klinische Chirurgie von Pilz (Carotis - Unterbindung), Koch (Subclavia - Unterbindung), Kocher (Femoralis- und Iliaca - Unterbindung), G. Fischer (Aneurysma der A. glutaea etc.) sammelten ein colossales Material, um die häufigen Nachblutungen nach der Unterbindung grosser Arterien zu constatiren. — Die sichere Wirkung einer nur 48 Stunden fortgesetzten Acupressur selbst bei der A. femoralis stellte die eine Zeit lang ziemlich allgemein acceptirte Thrombuslehre auf eine harte Probe; denn wenn die Blutstillung im Wesentlichen immer durch den Thrombus erfolgt, und dieser nach der Acutorsion selbst in einer so grossen Arterie wie in der A. femoralis schon nach 2 Tagen fest genug ist, um keine neue Blutung zuzulassen, wie kommt es denn, dass der Thrombus in einer Art. femoralis 3 Wochen nach Unterbindung in der Continuität (mit oder ohne nachträgliche Durchschneidung nach der doppelten Unterbindung) noch nicht derb genug ist, um eine Blutung zu verhindern, nachdem die Ligatur endlich durchgeschnitten hat? Ja, wenn dies Accidens noch nach 3 und 4 Wochen stattfinden kann, wie sicher constatirt, so ist dies nach den verbreitetsten Anschauungen höchst erstaunlich; denn dass die zeitliche Differenz in der Consolidirung des Thrombus so gross sein sollte, dass sie zwischen 2 Tagen und 6 Wochen schwanken sollte, hat keine Wahrscheinlichkeit.

Von allergrösster Wichtigkeit für die Frage, ob der Thrombus das alleinige und definitive Mittel zur Blutstillung ist, scheint mir das Resultat der Untersuchung in solchen Fällen zu sein, in welchen Individuen mit noch liegender Ligatur nach kürzerer oder längerer Zeit starben. Greife ich hier nur nach solchen

Fällen, die ich gerade selbst erlebt habe, so fand sich in dem Züricher Fall von doppelter Carotis-Unterbindung auf der rechten Seite 14 Tage nach der Unterbindung (die Ligatur war am Todestage ohne Blutung abgegangen), die Arterie über 2 Zoll weit von einem festen, der Gefässwand vollständig adhären- den Thrombus verschlossen; derselbe reichte abwärts bis zur Anonyma, aufwärts in die Carotis ext. und int. ein Stück hinein, hier jedoch von geringerer Consistenz als unten. Ueber die linke Seite, an welcher 48 Stunden vor dem Tode ebenfalls die Unterbindung der A. carotis communis in der gewöhnlichen Weise gemacht war, heisst es: „die geöffnete Arterie zeigte keinen Thrombus, weder über noch unter der Ligatur, auch ist die Intima nicht zerrissen; doch war die Gefässwand so stark gefaltet, dass Undurchgängigkeit ohne Zweifel bestanden hat.“ (Archiv f. kl. Chirurgie. Bd. IX. pag. 304 und 305). Ich besass in der chirurgischen Sammlung in Zürich eine Carotis mit einem Thrombus nach Unterbindung, der im Ganzen kaum 3 Linien lang war. — Von den in meinem vorigen Briefe erwähnten Fällen mache ich Sie auf folgende aufmerksam. Bei Fall 20 heisst es: „in der Arteria iliaca (etwa 24 Stunden nach dem Tode) ein kleiner Thrombus;“ bei Fall 23: „an der Unterbindungsstelle (der A. iliaca externa etwa 48 Stunden vor dem Tode) weder oben noch unten ein Thrombus.“ Bei Fall 24, in welchem 7 Tage vor dem durch Blutung aus der Ligaturstelle eingetretenen Tode die A. iliaca externa unterbunden war, ist notirt, dass der obere und untere Thrombus nur je 3—4 Linien maassen, von mässiger Consistenz waren und nicht besonders fest an der Gefässwand adhärirten. Wollen Sie einen Blick auf die Tabellen der erwähnten statistischen Arbeiten werfen, so werden Sie die Bemerkung, dass die Thromben ausserordentlich kurz und locker waren, oder ganz fehlten, gar nicht selten finden. — Ueber die Häufigkeit der Thrombenbildung nach Ligatur grösserer Arterien an Thieren haben wir eine sehr grosse Reihe von Beobachtungen von Porta; er fand unter 250 Fällen, in welchen die Arterien mehre Tage nach der Unterbindung untersucht wurden, 35 Mal keinen Thrombus. — Da Porta nun ein sehr grosses Gewicht auf die Thrombusbildung legt, so scheint er anzunehmen, dass in allen diesen Fällen Nachblutung hätte erfolgen müssen; dabei kämen 14 pCt. Nachblutungen bei Thieren und nach seiner früher erwähnten Berechnung $12\frac{1}{2}$ pCt. Nachblutungen nach Ligaturen beim Menschen; das würde nahezu stimmen. Doch ich habe Ihnen schon früher meine Zweifel über die Zulässigkeit von Porta's Methode

der Berechnung mitgetheilt, und kann daher auch keine Befriedigung bei der nahen Uebereinstimmung dieser Procentzahlen unter einander empfinden. Die angeführten Beobachtungen haben mir entschieden den Eindruck gemacht, dass eventuell auch eine Heilung von Gefässwunden ohne Thrombusbildung zu Stande kommen könne. Dass der Thrombus nicht immer, wie es physiologisch anticipirt ist, und oft genug der Fall ist, bis zum nächsten Collateralast reicht, davon haben wir uns wohl alle bei Sectionen gelegentlich überzeugt. Dass man aber Fälle trifft, in welchen nach einem und mehren Tagen gar kein Thrombus gebildet ist, setzt uns in unangenehmes Erstaunen. Wir könnten die Anschauung, dass der Thrombus allein die definitive Blutstillung bewirke, diesen Beobachtungen gegenüber nur aufrecht halten, wenn wir annehmen, dass in allen Fällen, wo der Thrombus fehlt oder zu kurz oder zu weich ist, Blutung aus der Ligaturstelle eintreten muss. Dieser Schluss ist nicht unbedingt nothwendig, er ist nur auf eine gewisse Majorität der Beobachtungen gebaut.

Woher kommt denn die Ungleichheit in der Thrombusbildung? Diese Frage ist nicht nur äusserst schwierig zu beantworten, sondern sie ist so lange überhaupt gar nicht zu beantworten, als wir nicht mehr als bis jetzt über die Gesetze der Blutgerinnung wissen. Dass die Entstehung der meisten Gerinnungen im Gefäss-System durch Verlangsamung des Blutstromes oder vollkommene Ruhe begünstigt wird, dass sie direct durch fremde Körper in den Gefässen oder in ihrer Mündung hervorgerufen wird, ist eine allgemeine Annahme. So populär dieselbe aber auch zumal durch die Arbeiten Virchow's geworden ist, und so geläufig allen Collegen die Ausdrücke „Dilatations-, Compressions-Thrombose, marantische Thrombose, autochtoner vollständiger Thrombus, Embolie etc.“ geworden sind, haben dieselben doch nichts Wesentliches zur Erklärung über das Phänomen der Blutgerinnung beigetragen. Sie kennen Brücke's classische Arbeit über diesen Gegenstand. Es ist darin nachgewiesen, dass die Ruhe des Blutes im lebendigen Gefässe keineswegs ohne Weiteres die Gerinnung des Blutes nach sich zieht, natürlich kann dann die Verlangsamung des Kreislaufs diesen Erfolg ebenso wenig haben. In den Venensinus, in manchen Abschnitten sehr varicöser Venen, in vielen cavernösen Blutgeschwülsten ist das Blut in so gringer Bewegung, und wenn auch dabei hier und da kleine Gerinnungen ohne besondere Ursachen vorkommen, so tritt doch eine ausgedehntere Coagulation erst in Folge hinzu-

tretender, meist entzündlicher Reizung ein. Bekanntlich schiebt nun Brücke in letzter Instanz der lebendigen Gefässwand den Einfluss zu, das Blut flüssig zu erhalten; doch es ist besser, ich citire ihn selbst; er sagt am Schlusse des ersten Theils seiner Abhandlung (Virchow's Archiv. Bd. XII. pag. 100): „Ich glaube nun klar gezeigt zu haben, dass das Blut in dem Körper der kaltblütigen Thiere flüssig erhalten wird durch die Einwirkung der Wände des Herzens und der Gefässe, und dass es, wenn es herauskommt, gerinnt, weil es dieser Einwirkung entzogen ist.“ Später weist er nach, dass diese Verhältnisse im Allgemeinen auch für die warmblütigen Thiere gelten, und dass dies nicht in der besonders indifferenten Beschaffenheit der Gefässe beruht, sondern dass die Thatsachen zur Annahme zwingen, dass die Gefässe der Neigung des Blutes zum Gerinnen geradezu entgegenwirken (pag. 183). „Worin die Kraft bestehe, vermöge welcher sie dies thun, kann ich nicht sagen.“ Bitte, sehen Sie dann noch die vorhergehenden interessanten Seiten nach, wo er die Beobachtungen aus dem Gebiete der pathologischen Anatomie mit seiner Auffassung in Uebereinstimmung zu bringen sucht. — Die Ansicht von Richardson, dass das Blut durch seinen Ammoniakgehalt flüssig bleibe, ist vielfach wiederlegt, auch z. B. sehr energisch von Lister bekämpft (Edinburg, Medical Journal, 1858 April, 1859 December). Die interessanten Untersuchungen von Alex. Schmidt in Dorpat sind überaus frappant und sehr wichtig für die Kenntniss über das Wesen des Fibrins, doch kann ich ihnen bisher keine praktische Verwendung für die Thrombusbildung abgewinnen.

Wenn auch von Zeit zu Zeit in mir die Idee auftaucht, die Thrombusfrage auf's Neue experimentell zu bearbeiten, so sinkt mir aller Muth dazu, wenn ich die betreffenden Arbeiten von Virchow, Brücke, Porta wieder durchsehe; ich finde dann immer, dass ich ausser Stande bin, die Vollendung dieser Arbeiten zu erreichen, geschweige denn, sie an Resultaten zu überbieten. Es bleibt mir daher nur der Versuch übrig, mit den Resultaten jener Arbeiten die Beobachtungen, welche wir machen, zu erklären und letztere damit vielleicht nach dieser oder jener Seite hin etwas schärfer zu beleuchten. — Aus der Annahme, dass die Ruhe des Blutes an sich schon Gerinnung bedinge, ist die den anatomischen Verhältnissen entsprechende Anschauung entsanden, dass der Ligaturthrombus sich immer bis zum nächsten Collateralast bilden müsse; dies ist, wie wir aus genauen Beobachtungen wissen, kein Gesetz, vielleicht kaum die Regel und

bestätigt also, dass obige Annahme unrichtig ist. Nach Brücke wird die Ruhe des Blutes in einem abgesperrten Theile eines Gefäßes nur dann Gerinnung nach sich ziehen, wenn die Eigenschaften der lebendigen Gefäßwand dadurch alterirt werden, nämlich so: es ist wahrscheinlich eine Bedingung zum normalen Leben der Gefäßwand, dass an derselben fortwährend neues Blut vorbeifließt, hört diese Bedingung auf, so büsst sie ihre Eigenschaft, das Blut flüssig zu erhalten, ein; die Ruhe des Blutes im Gefäß würde demnach nur mittelbar die Gerinnung begünstigen, und es wäre dabei denkbar, dass trotz der Ruhe des Blutes ein Gefäß unter Umständen seine Lebenseigenschaften mehr oder weniger lange, oder ganz bewahrte, und es deshalb überhaupt nicht zur Thrombusbildung käme, wie in einigen früher citirten Fällen. — Als wichtigstes Moment wirkt bei der Unterbindung der Gefäße der mechanische Einfluss der Ligatur auf die Gefäßwandung und die Freilegung des Gefäßes. Mag die Ligatur um das Gefäß nur so fest geschlossen sein, um den Blutlauf zu hemmen, oder mag der Faden so fest angezogen sein, dass die T. intima durchschnitten ist: auf alle Fälle wird durch das Umlegen der Ligatur die Lebensthätigkeit der Gefäßwand an dieser Stelle modificirt oder ganz aufgehoben; die Störung wird sich mindestens auf die nächste Umgebung miterstrecken, und wenn wir uns dies Gebiet gestörter Function der Gefäßwand auch noch so klein denken, eine Gerinnung, ein Thrombus sollte doch immer entstehen; ob er in den Fällen, wo wir ihn nicht sahen, absolut fehlte, oder vielleicht nur mit der Lupe oder dem Mikroskop erkennbar gewesen wäre, das kann ich nicht entscheiden. Die Individuen, bei welchen ich gar keinen Thrombus 1—2 Tage nach der Unterbindung fand, waren freilich zur Zeit der Operation entweder schon sehr anämisch oder septisch oder pyohämisch, doch wie dies den Einfluss der Gefäßwandungen beeinträchtigen sollte, ist nicht zu verstehen. Bei anämischen Individuen, sagt man, gerinne das Blut besonders leicht, der Pyohämie hat man auch einen Einfluss auf rasche Gerinnung zugeschrieben, und doch unter solchen Verhältnissen kein Thrombus! Ich kann dies nicht erklären; es kommt mir vor, als tasteten wir noch immer mit verbundenen Augen an diesen Processen herum! In Betreff der Beziehungen, welche die Venen und Capillaren zur Entzündung haben, scheint es mir, sind wir durch die Entdeckung der Zellenauswanderung aus denselben und Zelleneinwanderung in den Thrombus durch die Gefäße (Bubnoff) in sofern etwas weiter gekommen, als wir daraus schliessen dürfen, dass diese Vorgänge mit einem gewissen Er-

weichungszustande der Gefässwandungen verbunden sein müssen; in diesem pathologischen Zustand mögen dann die Gefässwandungen auch ihre Fähigkeit, das Blut flüssig zu erhalten, schliesslich einbüßen. Leider können wir diese Momente nicht für die Thrombusbildung in Arterien verwenden, da an Arterien bisher weder Auswanderungen noch Einwanderungen von Zellen beobachtet sind.

Sie sehen, lieber College, aus dieser ganzen Betrachtung, wie wenig wir eigentlich noch über diese scheinbar abgethanen Sachen im Klaren sind. Ein praktisches Resultat lässt sich indess doch aus diesen Beobachtungen ziehen, wenn auch nur ein negatives. Es scheint nämlich, dass wir weder durch die Wahl der Ligaturstelle, noch durch andere Umstände, die bei der Operation in unserer Hand liegen, einen sicheren Einfluss auf die Bildung eines Thrombus überhaupt und noch weniger auf seine Länge auszuüben im Stande sind; da sich bei schärferer Kritik alle Momente, von welchen man glaubte, dass sie dabei entscheidend seien, nur als beiläufig mitwirkende Einflüsse ergaben.

Die praktische Bedeutung, welche die nach der Unterbindung fast nie fehlenden, wenn auch nicht immer bedeutenden Risse und Sprünge in der Intima der Arterien bei der Bildung des Thrombus haben, hat Jones am richtigsten und frühesten erkannt, und auch Kocher kommt in seiner vortrefflichen Arbeit über Acupressur darauf zurück. Doch zeigt die Kleinheit und der gelegentliche Mangel der Thromben nach Acupressur und Unterbindung, dass dies Moment seine Wirkung auf die Blutgerinnung oft nur auf eine sehr kleine Strecke hin äussert, und dass die mit der Lupe oder nur mit dem Mikroskop wahrnehmbaren Thromben keineswegs eine Sicherheit gegen Blutungen z. B. nach rasch durchschneidender Ligatur geben. Jones und Kocher haben, indem sie die Bedeutung einer Verletzung der Intima für die Bildung des Thrombus hervorhoben, dabei wohl einen wesentlich mechanischen Einfluss der durch die Unterbindung entstehenden Rauigkeiten im Sinn, während Brücke mehr auf einen chemischen Einfluss hinzudeuten scheint, wenn er von der Wirkung der lebendigen Arterienintima auf das Blut spricht.

Wenn Kocher als Schlussresultat seiner sorgfältigen Untersuchungen angiebt, dass in allen Fällen der Schluss des Arterienrohrs unter Vermittlung eines Thrombus und nicht durch directes Verwachsen der Innenfläche zu Stande kommt, so mag dies in histologischer Beziehung richtig sein, doch kann und soll es

nicht etwa bedeuten, dass die Blutung nach Unterbindung und Acupressur nur durch den Thrombus provisorisch und definitiv gestillt werde; vielmehr beweisen die von ihm mitgetheilten Beobachtungen, wie er selbst sagt, „dass bei Acupressur zur Zeit, wo die Nadel entfernt wird, die Blutstillung ausschliesslich von der Gefässwand besorgt werden kann“.

Auf diesen letzten Punkt nun, den Schluss von Arterienwunden ohne Thrombusbildung, erlauben Sie, lieber College, jetzt noch etwas näher einzugehen. Ich bekenne, dass ich früher viel zu wenig auf diesen Vorgang geachtet habe und mich so ruhig in die Thrombuslehre eingebettet hatte, dass es der neuen Beobachtungen auf dem Kriegsschauplatze, der wiederholten Lectüre der Kocher'schen Arbeit und der neuesten kritischen Bemerkungen von Roser bedurfte, um mich zu einer neuen eingehenden Prüfung des hier in Frage kommenden Processes zu veranlassen. — Ich habe mich praktisch viel mit der Acupressur beschäftigt, doch habe ich selten bei Sectionen von Amputirten, bei denen diese Methode der Blutstillung angewandt war, die grössern Arterien aufgeschnitten. Ich habe a priori vorausgesetzt, dass sich dabei ein Thrombus wie gewöhnlich nach der Ligatur bildet. Wenn dies nun nicht immer der Fall ist, und doch die Blutung nicht wiederkehrt, so kann die Blutstillung nur dadurch eine bleibende geworden sein, dass das zusammengedrückte oder zusammengedrehte Ende auch nach dem Ausziehen der Nadeln in der gleichen Lage fixirt ist, in welche es durch die Nadel gebracht und durch welche das Ausfliessen des Blutes verhindert war. Dass diese Fixation nicht durch eine feste Verklebung der Intima an den sich eng berührenden Stellen bedingt wird, hat Kocher gezeigt. Dass das oft nur in Spuren vorhandene Blutgerinnsel nicht im Stande ist, den Blutstrahl aus einer A. femoralis zwei Tage nach der Verletzung völlig aufzuhalten, braucht kaum gesagt zu werden. Die Acutorsion und Acupressur bringt auch keine Verfilzung der Arteriengewebe, kein Einkrüllen der Wandungselemente zu Stande, wie beim Ecrasement. Kleine Arterien könnten sich durch ihre musculäre Contraction an der Mündung ganz schliessen, und so lange geschlossen bleiben, bis andere Mittel diesen Verschluss fixiren; grosse Arterien haben fast keine Muskulatur, können sich also auch nicht bis zum Verschwinden ihres Lumens zusammenziehen. So bleibt nur eins übrig: die durch Nadelndruck oder Drehung geschlossene Arterienmündung in einer Wunde bleibt geschlossen, wird fixirt durch den Faserstoff (geronnene Lymphe, geronnenes Exsudat), welcher in den

Gewebe der Wundfläche entsteht (oder in dieselben abgesetzt wird). Diese äusserst fest cohärirende, derbe und sich contrahirende Substanz wird nach und nach in Granulationsgewebe, dann in Narbengewebe umgebildet, dies erhält das Arterienende in seiner Lage, verklebt zuerst und verwächst endlich fest mit demselben und so bleibt das Gefässlumen geschlossen. Wer in der Lage war, z. B. an Amputationsstümpfen Lappen am 2. oder 3. Tag wegen Eiterverhaltung wieder lösen zu müssen, die bereits grösstentheils per primam angewachsen waren, der weiss, wie fest diese Verklebungen sind und wird es nicht so wunderbar finden, dass dieser Klebestoff hinreicht, die Arterienenden auch nach Entfernung der Nadeln fixirt und geschlossen zu erhalten.

Etwas schwieriger ist es schon, sich eine klare Vorstellung von dem Verschluss eines ligirten Arterienendes zu machen, in welchem kein Thrombus enthalten ist. Die elastischen Häute der Arterie müssen sich unter der Ligatur stark falten. Mortificirt nun das von der Ligatur gefasste Stück, oder wird es durch ulceröse Eiterung erweicht (falls die Ligatur nicht fest genug zugeschnürt war, um das Leben der Gefässhaut an der ligirten Stelle augenblicklich zu ertöden), so nehmen wir gewöhnlich an, dass ein inzwischen fest gewordener und der Wandung innig adhärirender Thrombus vorläufig das Gefäss verschliesst, jedenfalls so lange, bis die Wunde geschlossen ist; dass dann der Thrombus später meist wieder schwindet, und dann schliesslich die Arterie nur durch die Narbe geschlossen ist, glaube ich daraus schliessen zu dürfen, dass ich in allen geheilten Amputationsstümpfen, die ich untersuchte, die Arterien immer conisch endigen sah, und keine Spur von Thrombusresten darin entdecken konnte. Sollte nun in allen Fällen, in welchen kein Thrombus vorhanden ist, immer Nachblutung eintreten müssen, wenn sich die von der Ligatur erzeugte ringförmige Eschara löst? Die Frage ist schwer zu beantworten; ich meine jedoch, es könnte sehr wohl auch unter diesen Verhältnissen das durch die Ligatur conisch zusammengefaltete Arterienende durch den die Wundfläche durchsetzenden Faserstoff fixirt erhalten werden; die durch das Ausfallen der Ligatur entstandene Lücke könnte sich zusammenziehen, die Granulationen würden das Gefässende überwachsen und definitiv schliessen, nur dürfte dabei das Durchschneiden der Ligatur nicht gar zu schnell erfolgen. Kocher vergleicht diesen Vorgang sehr gut mit dem Verschluss eines kleinen Loches im Darm nach Cooper's Me-

thode, „wo mit Pincette Peritonaeum sammt Schleimhaut aufgehoben, und unter der Pincette unterbunden wird. Es wird hierbei zunächst Schleimhaut an Schleimhaut gedrückt, und doch ist die Verwachsung erst mit dem Durchschneiden derselben und dem Zusammentreffen der Peritonaealfläche möglich“. Diese Methode der Darmaht gehört nicht zu den besten, doch ist sie gelegentlich gelungen, und veranschaulicht, finde ich, gut, wie ein Arterienende, ohne dass es einen Thrombus hat, und ohne dass seine Wandungen mit einander verwachsen, geschlossen wird. — Ich möchte noch eins hinzufügen: das elastische Arterienrohr hat, nach Lösung der ringförmigen Ligatureschara zweifellos das Bestreben, wieder auseinander zu fahren, in die cylindrische Form zurückzukehren; hieran kann es von dem umgebenden Faserstoff, dann von den Granulationen, wie oben auseinandergesetzt, gehemmt werden. Doch es kommt noch hinzu, dass das immerhin in einiger, wenn auch vielleicht geringer Ausdehnung freigelegte Arterienende auf seiner Aussenfläche auch Granulationen producirt hat, welche bei der conischen Form des Arterienendes hinter der Ligatur und bei ihrer Neigung zur concentrischen Zusammenziehung dem Auseinanderfahren des zusammengefalteten Arterienrohres doch auch einen nicht unerheblichen Widerstand entgegensetzen. Endlich mag auch der entzündliche Process, welcher sich mehr oder weniger der Gefässwandung in der Nähe der Ligatur mittheilen wird, die Elasticität der Intima nicht unerheblich verringern. → Es wäre demnach wohl auch der Verschluss einer ligirten Arterienmündung ohne Thrombusbildung denkbar. Zugleich ergiebt sich aus diesen Betrachtungen, dass beim Fehlen des Thrombus die Acutorsion sicherer ist, als die Ligatur.

Mit Recht ist hervorgehoben, wie ausserordentlich selten Ligaturblutungen auftreten, wenn die Ligatur um ein durchgeschnittenes Ende an einem Amputationsstumpf oder in einer grossen Wunde gelegt war. Nachdem man im Gegensatz dazu die traurigsten Erfahrungen mit den Unterbindungen in der Continuität gemacht hatte, so trachtete man die Unterbindung in der Continuität dadurch sicherer zu machen, dass man zwei Ligaturen anlegte, und zwischen beiden durchschnitt. Man bildete sich zur Erklärung dieser Differenz der Ligaturwirkung die Vorstellung, dass die Thrombusbildung in einer einfach in der Continuität unterbundenen Arterie nicht so vollständig werde, wie in einer durchschnittenen Arterie, welche weit zurückgezogen, verkürzt mit gefalteter Intima zur Thrombusbildung mehr Chancen

bierte. Der Vergleich der verschiedenen Resultate nach Unterbindung grösserer Arterien in Amputationswunden und in der Continuität gab noch zu einer andern Vorstellung, wie es scheint sehr berechtigten Grund, nämlich dass bei Unterbindung in der Continuität das centrale Ende der Arterie durch einen stärkeren Thrombus gesichert sei, als das periphere. Ich fand die Annahme, dass die Ligaturblutungen immer aus dem peripheren Ende kommen, sehr verbreitet. — Es giebt nicht viele Fälle in der Literatur, bei denen es zweifellos erwiesen wäre, ob nur das untere oder nur das obere, oder beide Enden nach dem Durchschneiden der Ligatur geblutet haben. Die früher citirten Fälle fördern auch in dieser Richtung nicht viel weiter. Von den 7 Fällen (4, 7, 10, 12, 20, 24, 27), in welchen Ligaturblutungen vorkamen, kann ich nur von wenigen (10, 12, 27, 32) etwas Sicheres aussagen: über Fall 10 schreibt Herr Dr. Stephani, dass die Nachblutung aus dem peripherischen Ende der Carotis am 30. Tage aufgetreten war; bei der Ligaturblutung in Fall 32 war ich zugegen und überzeugte mich, dass dieselbe aus beiden Enden kam. Im vorigen Semester machte ich bei einem Aneurysma popliteum nachdem sich die verschiedenen Methoden der Compression, die Injection von Ergotin etc. als unwirksam erwiesen hatten, die Unterbindung der A. femoralis im Canal des M. adductor am 22. Juni, ich legte zwei Ligaturen an und schnitt zwischen beiden die Arterie durch, beide Ende zogen sich ziemlich stark zurück; am 15. Juli (23 Tage nach der Unterbindung, die Ligaturfäden lagen noch) starke Blutung aus der fast geheilten kleinen Wunde; das Blut spritzte, wie Herr Dr. Czerny beobachtete, deutlich von oben her aus dem centralen Ende und stand sofort nach Compression der A. femoralis am Ram. horizont. oss. pubis. Die Compression wurde etwas fortgesetzt, dann eine Theden'sche Einwicklung mit Tamponade der Wunde gemacht; am 16. Juli Morgens früh wieder Blutung durch den Verband, wieder zweifellos aus dem oberen Ende; nun machte Herr Dr. Czerny die Unterbindung der A. femoralis am M. sartorius. Die Blutung stand. Patient ist am 19. September geheilt entlassen.

Im Fall 27 kam die Ligaturblutung aus dem peripheren Ende der A. profunda femoris und konnte erst durch die Unterbindung der Aorta gestillt werden. — Tod.

Im Fall 32 (Ligatur der A. femoralis im Canal des M. adductor) Blutung aus dem centralen Ende, Stillung der Blutung durch Ligatur der A. femoralis am M. sartorius. —

Blutungen aus Amputationsstümpfen sind doch jedenfalls aus dem centralen Ende der ligirten Arterie; dahin gehören Fall 19, 20, 32; in allen drei Fällen ist die Unterbindung des Hauptarterienstammes in der Continuität mit vollständigem Erfolg gemacht; es ist in diesen Fällen wohl nicht als vollständig erwiesen zu betrachten, dass die Blutung gerade aus der A. femoralis oder tibialis antica oder postica kam, vielleicht waren es bedeutende Seitenäste, welche bluteten; dies ist indess für die vorliegende Frage von keiner Bedeutung.

Ich kann nach diesen freilich nur sehr wenigen Beobachtungen mich durchaus nicht zu der Ansicht bekennen, dass das periphere Ende der in der Continuität ligirten Arterie in Betreff von Nachblutungen gefährlicher sei, als das centrale, und möchte glauben, dass man doch erst die Thatsachen in Betreff dieser Frage noch deutlicher fixiren und namentlich in Betreff der verschiedenen üblichen Unterbindungsstellen an den verschiedenen Arterien dabei speciell aufzählen und besonders danach beurtheilen sollte. — Ob physiologische Gründe vorhanden sind, aus welchen die Thrombusbildung am peripherischen Stumpfe schwieriger vor sich geht, als am centralen, weiss ich nicht.

Der definitive Verschluss, das Zuwachsen der Arterienenden bei Unterbindungen in der Continuität muss aber wohl aus irgend welchem Grunde schwieriger vor sich gehen, als nach Unterbindung in einer Amputationswunde, denn sonst würden im erstern Falle nicht so viele Nachblutungen vorkommen. Man hat die Ursachen bis jetzt nur in der mangelhafteren Thrombusbildung gesucht. Ziehen wir auch die Zuheilung der Arterienöffnungen ohne Thrombus in Betracht, so dürften sich hier vielleicht auch Momente finden lassen, welche bei der Unterbindung in der Continuität ungünstig wirken. Der letzterwähnte Vorgang könnte von der Beweglichkeit oder leichten Verschiebbarkeit der Gewebe um die Arterien herum etwas abhängig sein. Die Granulationen der umliegenden Gewebe und der Arterienoberfläche selbst müssen die unterbundenen Arterien rasch überwachsen und sich über der Oeffnung zusammenziehen, noch ehe die Abstossung der ringförmigen Ligatureschara ganz vollendet ist. Es müssen daher solche Unterbindungsstellen als besonders ungünstig erscheinen, in welchen die Arterie von sehr derben, wenig verschiebbaren Geweben umgeben ist, oder gar einem Knochen aufliegt. Die A. subclavia, wo sie über die erste Rippe überbiegt, die A. femoralis dicht unter dem Lig. Poupartii, dann im sehnigen Canal des M. adductor, auch die A. poplitea würde nach dieser Auffassung besonders zu Ligaturblutungen disponirt sein, und ich meine, dass dies

den bisherigen Erfahrungen ziemlich entspricht. Dass gewisse Bewegungen ganz besonders geeignet sind, den Process der Arterienzuheilung zu stören, daran muss man auch denken: starke Armbewegungen, tiefe Inspirations- und Exspirationsbewegungen, Husten, Niesen etc. können die Veranlassung zu Zerreiſung der jungen Narbe werden, welche die A. carotis und subclavia nach abgefallener Ligatur deckt; Erhebungen des Beckens, zumal die Bewegung der Beckenhebung behufs Unterschieben der Bett-schüssel kann die Blutung aus der am Lig. Poupartii ligirten A. femoralis hervorrufen, denn bei diesen Bewegungen wird die genannte Arterie gerade an der bezeichneten Stelle stark gezerrt.

Ich muss Sie endlich nun noch auf eine Beobachtung hinführen, die mir sehr interessant scheint. In den Fällen nämlich, in welchen eine Ligaturblutung auftrat, ist die zweite Unterbindung meist erfolgreich gewesen, wenn der Kranke durch die Blutung nicht schon zu erschöpft war, oder nicht an Pyohämie starb. Sie finden eine nicht unbedeutende Anzahl derartiger Fälle in der Literatur; auch erinnere ich Sie an den vorher erwähnten Fall von Aneurysma popliteum aus meiner Klinik, an Fall 32, und auch an die Fälle, in welchen die Blutungen aus Amputationsstümpfen mit Erfolg durch Ligatur des Hauptstammes in der Continuität ausgeführt wurden; ich kann dazu noch ein Beispiel citiren: als ich bei v. Langenbeck Assistent war, unterband er wegen eines kleinen Aneurysma's im oberen Theile der A. femoralis diese Arterie dicht unter dem Lig. Poupartii; es trat an der Ligaturstelle, ich glaube am Ende der zweiten Woche, Nachblutung ein, ob aus dem centralen oder peripheren, oder ob aus beiden Enden, weiss ich nicht genau, doch entsinne ich mich sehr wohl, dass v. Langenbeck das Lig. Poupartii spaltete und dicht oberhalb des centralen Stumpfes unterband, ob auch der periphere Stumpf der Arterie unterbunden werden musste, erinnere ich mich nicht, doch weiss ich sicher, dass die Wunde dann ohne weitere Blutung vollständig heilte. — Ich weiss in der That nichts Rechtes als Erklärung hierzu zu sagen; ob dabei die Verhältnisse des Thrombus oder günstigere Bedingungen beim Ueberwachsen des Arterienendes maassgebend sind?! Practisch liesse sich diese Erfahrung dahin verwerthen, dass man gleich zum zweiten Male unterbindet. Verzeihen Sie diesen alten Kalauer! Enfin! c'est la guerre!

Noch ein Umstand ist angeführt, der sowohl die Spätblutungen, als die Ligaturblutungen begünstigen soll, nämlich die pyohämische Intoxication. Auf die Derbheit der Arterienwände übt die-

selbe wohl keinen Einfluss, auch wird sie die Thrombusbildung nicht hemmen; denn diejenigen, welche der Pyohämie hier einen Einfluss auf die Nachblutung zuschreiben, halten meist die ausgedehnten Venenthrombosen (die ich in den meisten Fällen als Folge einer Periphlebitis betrachten möchte) gerade auch für Folge der Pyohämie. Doch ich kann von meinem Standpunkt zugestehen, dass die Pyohämie die Erweichung und den Zerfall eines Thrombus begünstigen wird, denn fast alle junge pathologische Neubildung nimmt unter dem Einfluss dieser Intoxication den Character des Eiters an; — ferner, dass die unter Einfluss der Pyohämie zusammengefallenen schlaffen Granulationen wenig geeignet zum definitiven Schluss der Gefässe sein mögen, zumal bei mangelhaftem oder ganz fehlendem Thrombus.

Das ist nun Alles, lieber Freund, was mir für jetzt über die Nachblutungen, zumal die Ligaturblutungen, mit Berücksichtigung der unabweislichen Beobachtungsfacta einfällt. Soll ich nun schliesslich meine Meinung über das Verhalten der Arterie nach der Unterbindung sagen, so geht dieselbe dahin, dass wohl in den meisten Fällen nach Unterbindung ein Thrombus entsteht, dass derselbe aber in Bezug auf Länge und Cohärenz mit der Gefässwand viel variabler ist, als die meisten Chirurgen früher meinten. Tritt ein frühes Durchschneiden der Ligatur ein, und ist dann ein derber Thrombus vorhanden, so ist dies jedenfalls ein sehr günstiges Ereigniss; es kann die Blutung nicht nur momentan, sondern gelegentlich so lange verhindern, bis die Oeffnung der Arterie durch Granulation und Narbe solide geschlossen ist. Die Erfahrungen über die Unzuverlässigkeit der Thrombusbildung fordern jedoch dringend auf, auch andern Methoden der Blutstillung immer noch mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die Sache ist so wichtig, dass es nicht unzweckmässig sein wird, wenn wir alle Mittel wieder einmal Revue passiren lassen, welche empfohlen wurden, um die fatalen Ligaturblutungen zu vermeiden, ohne doch die Vortheile der Blutstillung durch Verschluss der grossen Arterien aufzugeben. Ein Theil dieser Vorschläge geht davon aus, die Thrombusbildung bei der Unterbindung der Arterien in der Continuität möglichst zu unterstützen, und zwar dadurch, dass man die Arterien nie in der unmittelbaren Nähe eines grösseren Astes unterbindet, oder wenn dies sein muss, diesen Ast auch unterbindet. Ferner wird empfohlen, immer doppelt zu unterbinden und zwischen den Ligaturen das Gefäss durchzuschneiden. Beide Vorschläge sind zweckmässig, bieten aber leider

keine Garantie gegen Ligaturblutungen, wie Fall 27 zeigt und der Fall von Aneurysma popliteum von meiner Klinik. Dass ich auch bei der Ligatur der A. iliaca externa mehre Mal doppelt unterbunden und durchschnitten habe, weiss ich, doch ist leider nicht notirt, in welchen Fällen dies geschah. — Dass durch ausgedehnteres Freilegen der Arterien eine Entzündung der Gefässwänden erzeugt werde, welche wiederum zu ausgedehnterer Thrombierung führen könnte, möchte ich nach gelegentlichen Erfahrungen über ausgedehnte Freilegung von A. carotis, V. jugularis, V. und A. axillaris etc. in Abrede stellen. — Kocher führt ein interessantes Experiment an (Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. II. S. 678), aus welchem hervorgeht, dass ein starker Entzündungsreiz auf die Gefässwandung allerdings auch ausgedehnte Thrombose in Arterien erzeugen kann; eine solche war in der Art. femoralis eines Kaninchens entstanden, nachdem ein in Oleum Crotonis getauchter Faden um die daneben liegende Vene gelegt war; eine solche Ligatur um die Arterie würde einen noch grösseren Effect haben müssen; ich möchte das Mittel nicht empfehlen, es scheint mir zu gewaltsam und für die nebenliegende Vene sehr gefährlich, wie sich auch aus einer Arbeit des Herrn Dr. Gersuny, eines meiner Assistenten „über die Aetzung frischer Wunden, in welchen Venen frei liegen“ ergibt, die ich Ihnen bald zuschicken werde. — Die mechanischen Eingriffe, welche man auf die Arterien hat einwirken lassen, um darin einen Thrombus zu erzeugen, sind entweder unzureichend gewesen, oder von etwas bedenklicher Natur; durch mehrfaches festes Anlegen einer Ligatur, die gleich wieder gelöst wird, kann man jedenfalls die Intima der Arterien zerdrücken, ebenso durch starkes Zusammenpressen des Gefässes mittelst einer Kornzange oder einer anatomischen Pincette. Sind Zerreibungen, Verletzungen der Intima auf diese Weise erzeugt, so wird sich nur für den Fall, dass diese Verletzungen erheblich sind, in der Continuität der Arterien ein grösserer Thrombus bilden; ob aber die Arterie an solchen maltraitirten Stellen nicht gelegentlich gangränös werden wird, oder ob sich nicht dort ein Aneurysma entwickeln könnte, weiss man nicht. Ich könnte mich nicht wohl zu einem solchen Verfahren entschliessen. — Auch auf folgende Weise müsste ein Thrombus zu erzwingen sein: man macht die Ligatur der Continuität z. B. an der Art. femoralis in der Mitte des Oberschenkels, dann nimmt man vier feine Acupressurnadeln mit Nähnadelspitzen (nicht lanzettförmig) und sticht zwei davon oberhalb und zwei davon unterhalb quer durch die Arterie etwa in Distanzen von 4 Linien; um diese Nadeln, die

man nach 48 Stunden wieder ausziehen würde, müsste sich zweifellos ein cohäirender Thrombus bilden. Das Verfahren ist nicht in allen Unterbindungslocalitäten anwendbar, doch würde ich keine üble Folgen davon befürchten, ausser die Thrombose würde so ausgedehnt, dass dadurch Gangrän der Extremität entstände. Ob ein auf diese Weise erzwungener Thrombus bleiben und organisirt werden würde, oder ob er nur einen kurzen Bestand haben würde, das kann man wohl schwer voraus wissen. Ich habe über die Dauerhaftigkeit der Thromben mannigfaltige Beobachtungen gemacht. Die meisten Unterbindungsthromben verschwinden wieder, wie ich schon mehrfach hervorhob. Manche Thromben in cavernösen Geschwülsten und Venen persistiren in Form von Venensteinen, auch gelegentlich als quer durch die Lichtung laufende, selbst verkalkte Stränge. Die Arterienthromben bei Arteritis mit Gangrän bleiben in der Regel; ich habe Querschnitte einer thrombirten *A. tibialis postica*, in welcher deutlich Kalk und sehr viel Pigment eingelagert ist. Vermuthlich schwindet der Thrombus rasch, wenn er früh und reichlich vascularisirt wird; in dem anderen Fall wird er persistiren und petrificiren. — Es gehört in diese Reihe von Methoden noch eine, welche, wie das gewaltsame Zusammendrücken auch den Zweck verfolgt, einen Thrombus zu erzeugen, ohne die Arterie der Gefahr der Continuitätstrennung auszusetzen; die Idee ist, eine Drehung der nicht durchschnittenen, sondern nur freigelegten Arterie zu machen, und das Rohr in der gedrehten Position zu fixiren. Man könnte versuchen, z. B. die freigelegte *A. femoralis* mit einer Pincette von einer Seite zu fassen und sie halb oder mit Hülfe einer zweiten Pincette ganz um ihre Achse zu drehen; zweifellos wird dadurch der Blutstrom unterbrochen; vielleicht liesse sich mit einer Acupressurnadel die Arterie in dieser neuen Stellung fixiren, selbst ohne die Arterienwand zu durchbohren; nach 48 Stunden könnte man die Nadel entfernen, die Arterie dürfte dann durch den Faserstoff der Wunde in der gedrehten Stellung fixirt sein; mag sich dann ein Thrombus ober- und unterhalb bilden oder nicht, so wird das Lumen des Gefässes jedenfalls unwegsam bleiben. Herr Dr. Gersuny ist im Begriff, Experimente über diese Methode, von der ich meine, dass sie auch schon von Anderen vorgeschlagen oder gar ausgeführt ist, zu machen; es scheint mir zweifellos, dass die Methode gelingen muss, wo die Arterie drehbar gemacht und in der gedrehten Stellung durch Acupressur fixirt werden kann.

Eine zweite Reihe von operativem Verfahren bei der Unter-

bindung in der Continuität abstrahirt ganz von der Forcierung einer Thrombusbildung, sondern strebt vorzüglich den raschen Schluss der Wunde und damit den definitiven Schluss der Arterie an. — Es wird zu diesem Zweck empfohlen, die Wunde klein, möglichst glatt zu machen, alle Zerrung und Quetschung der Wundflächen zu vermeiden, die Oeffnung in der Arterienscheide möglichst klein zu machen, den Faden stark genug, doch nicht zu dick zu wählen, ihn mässig, doch nicht bis zur vollständigen Durchtrennung der Intima anzuziehen. Das sind goldene Regeln, sie sind sehr der Beherzigung werth; Alles soll darauf hinzielen, die Heilung der Wunde möglichst zu beschleunigen. — Um den Schluss der Operationswunde womöglich per primam zu erreichen, rieth schon Hennen, die Ligatur kurz abzuschneiden und einheilen zu lassen; ob die Ligatur nun in solchen Fällen wirklich für alle Lebenszeit in der Wunde bleiben, und später doch nicht etwa herauseitern wird (wie in den meisten Fällen, wo obiger Rath befolgt wurde), kann man jetzt wieder gar nicht bemessen, denn die Seide, mit der wir heut zu Tage nähen, ist unendlich viel mehr zur Einheilung geeignet, wie die früher gebrauchte; bei einer meiner erfolgreichen Ovariotomien sind 14 kurz abgeschnittene Seidenligaturen im Unterleibe der Operirten geblieben, und liegen heute nach Jahren noch darin. Bei solchen Erfahrungen gewöhnt man sich, das Erstaunlichste zu glauben. Eine Heilung der Operationswunde per primam ist zweifelsohne eines der wichtigsten Schutzmittel gegen Nachblutungen. Uebrigens könnte man in dieser Voraussicht auch mit feinem Metalldraht unterbinden, wie es ja auch empfohlen wurde. — Die Empfehlungen, Substanzen zu Ligaturen zu benutzen, welche später resorbirt werden können, gehören auch hierher, doch sind derartige Substanzen, z. B. Darmsaiten, bisher nicht recht in Gebrauch gekommen, sie haben, wie es scheint, den Erwartungen nicht entsprochen. — Einen Vorschlag möchte ich noch machen, der auch hierher gehört. Man könnte doppelt unterbinden, dann durchschneiden, nun jedes Ende mehrfach drehen, und in der gedachten Stellung durch eine Acupressurnadel, die dicht vor der Ligatur durch den abgebundenen Stumpf gesteckt wird, fixiren. Man hätte dabei die Vortheile der Ligatur (absolute Sicherheit auch bei Bewegungen der Patienten in den ersten Tagen nach der Operation) mit denen der Torsion verbunden. Die Nadel wäre nach 48 Stunden zu entfernen, das Arterienende wird in der gedrehten Stellung durch das Wundfibrin, später durch Granulation und Narbe fixirt werden; fiele

die Ligatur früh ab, und klaffte danach wirklich die Arterie an der Ligatur auseinander, so könnte wegen der Drehung des Arterienrohres doch keine Blutung eintreten.

Wir kommen endlich zu denjenigen Verfahren, welche dazu bestimmt sind, den Hauptarterienstamm des blutenden Theiles nur temporär zu verschliessen, nur so lange, bis sich an der blutenden Stelle ein neuer Thrombus gebildet hat, gross und derb genug, um das Loch in der betreffenden Arterie so lange geschlossen zu halten, bis dasselbe zugewachsen ist. Es liegt dabei nicht die Absicht vor, in dem Hauptarterienstamme selbst eine Thrombose zu erzeugen; die Arterie muss also so wenig wie möglich dabei insultirt werden. Die fortgesetzte Digitalcompression ist eigentlich die vollkommenste Lösung der gestellten Aufgabe; warum dieselbe nicht in dem Maasse verwendbar ist, wie es a priori scheint, ist früher erörtert. Wenn die in neuerer Zeit von Adelmanne empfohlene Compression der Arterien durch forcirte Flexion der Extremitäten das leistete, was man in einzelnen Fällen davon gesehen hat, so wäre sie gewiss eine treffliche Hülfe, doch ist sie einerseits bei gebrochenen Extremitäten schwer anwendbar, und dann leistet sie nicht immer, was sie soll; bei dem früher erwähnten Aneurysma popliteum und bei einem anderen Aneurysma in der Mitte der A. femoralis haben wir die forcirte Flexion im Hüftgelenk mit Bandagen ganz nach Vorschrift ausgeführt, ohne jedoch die Pulsation in den Aneurysmen dadurch zu sistiren. — In gewissem Sinne gehört auch die Arterientorsion in der Continuität hierher, wenn man die Drehung nämlich nur so weit macht, dass sie leicht wieder zurückgehen kann; die Wirkung ist wohl zweifelhaft.

Man hat sich nun schon seit längerer Zeit bemüht, eine temporäre Arterienclausur mit Fäden und Instrumenten zu bewerkstelligen. Man kann dazu an der freigelegten Arterie eine Ligatur anlegen, wie bei der subcutanen Unterbindung des Samenstranges nach Ricord; oder man schiebt eine Acupressurnadel unter die Arterie und legt eine umschlungene Naht an, der Faden oder Draht fällt natürlich, wenn die Nadel ausgezogen wird; oder man wählt das von v. Langenbeck empfohlene, von Dix beschriebene Verfahren der Ansa haemostatica mit Eisendraht, oder die Methode der Arterienclausur nach Neudörfer.

Alle diese sinnreichen Methoden haben den gemeinsamen Nachtheil, dass die Arterie dabei auf oder mit einem Faden oder auf eine Nadel mehr oder weniger fest angedrückt werden muss, und dabei dieselben Gefahren laufen kann, wie bei der Ligatur;

dies scheint sehr allgemein gefürchtet zu werden, denn sonst hätte doch wohl die eine oder die andere dieser Methoden in der Praxis mehr Beifall gefunden. Um den Druck nicht unmittelbar gegen das Gefäss wirken zu lassen, hat man die percutane Ligatur, und die percutane Acupressur empfohlen; die Brauchbarkeit dieser Methode für kleinere oberflächlich liegende Arterien, wie für die A. radialis, ist nicht in Abrede zu stellen, doch eine allgemeinere Verwendung derselben z. B. bei A. carotis, subclavia, iliaca, ist doch nicht denkbar, und um die grossen Arterien handelt es sich doch wesentlich, wenn von Gefahren der Unterbindung die Rede ist. Simon war sehr eingenommen für eine hierher gehörende Methode, welche er die „unmittelbare Compression“ nannte; sie basirt, wenn ich es richtig verstanden habe, auf dem Princip der Theden'schen Einwicklung, nämlich graduirte Compressen auf die Arterien in möglichst grosser Ausdehnung ihres Verlaufs aufzulegen, und mit Binden zu fixiren, nachdem man zuvor die Haut über den Arterien in so grosser Ausdehnung gespalten hat, wie man die temporäre Clausur ausführen will. Simon stellte uns einen Fall vor, in welchem eine Blutung am Fuss endlich auf diese Weise zum Stillstand gebracht war. Ich kann mir nicht vorstellen, dass diese Methode eine sehr grosse Anwendung, z. B. bei Blutungen aus Oberschenkelschussfracturen, finden kann.

Will man eine temporäre Arterienclausur machen, so finde ich, muss man auf etwas sinnen, was die Digitalcompression möglichst ersetzen kann. Die bei Aneurysmen am Oberschenkel und in der Kniekehle gebräuchlichen Compressorien für die Arteria femoralis würden in der Kriegspraxis gute Dienste thun; man hat auch versucht, sie dadurch zu ersetzen, dass man in einen Gypsverband ein Fenster da ausschneidet, wo man die Arterie an den Knochen andrücken will; in dies Fenster setzt man eine Pelotte ein, die bei eng anliegendem Gypsverband nicht ausweichen kann, und fixirt diese fest mit Binden, die über den Gypsverband laufen und daher keine circuläre Compression ausüben; das ist wohl ausführbar, doch erfordert es Sorgfalt, Mühe und Ausdauer, wie auch sonst die ganze Methode der Compression bei Aneurysmen. — Ich komme nun ganz schüchtern mit dem Vorschlag eines Instrumentes, welches den Zweck hat, eine Compression der freigelegten Arterie für 1 bis 2, bis 3 Tage, wenn nöthig, noch länger, zu unterhalten, ohne die Arterienwandungen zu sehr zu insultiren; es soll die freigelegte Arterie in derselben Weise platt zusammendrücken, wie

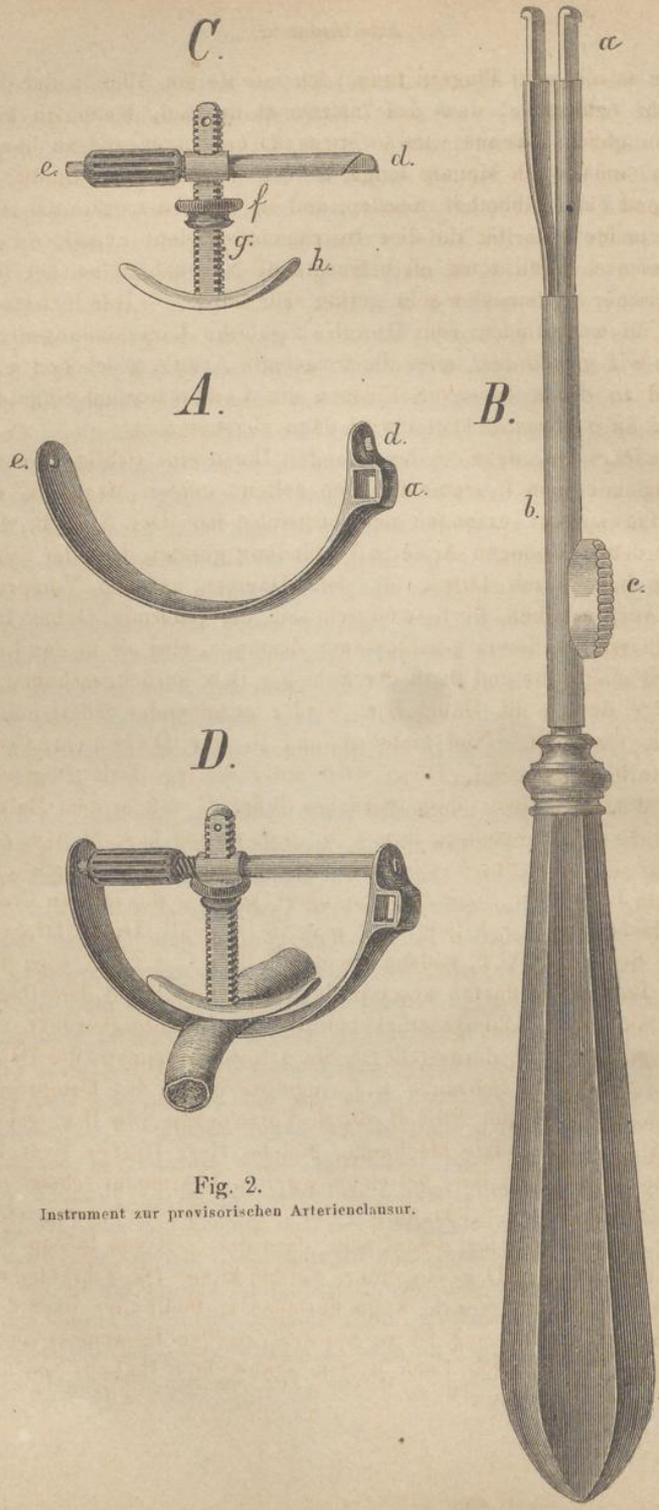


Fig. 2.

Instrument zur provisorischen Arterienclausur.

wir es mit zwei Fingern thun. Ich möchte um Alles in der Welt nicht behaupten, dass das Instrument neu sei, wenn ich auch kein gleiches kenne; um so etwas zu behaupten und zu beweisen, müsste ich Monate lange, historisch - literarische Studien in irgend einer Bibliothek machen, und so viel Zeit möchte ich nicht an meine Priorität für dies Instrument wenden, zumal, da der wissenschaftlich sonst oft befruchtende Nebenabfall solcher literarischer Studien hier sehr gering sein würde. — Das Instrument ist im wesentlichen eine Deschamps'sche Unterbindungsnadel, die wie gewöhnlich unter die freigelegte Arterie geschoben wird, und in deren concaven Flächen ein Compressorium eingesetzt und fixirt wird; der Stiel wird dann abgenommen.

Ich hoffe, dass die Zeichnungen Ihnen eine richtige Vorstellung von dem Instrument geben sollen, dessen Mechanik von Herrn Leiter eronnen und ausgeführt ist. Der Stiel B. wird mit dem Halbbogen A. so in Verbindung gesetzt, dass der Schieber B. b. durch Druck mit dem Daumen auf den Vorsprung c. vorgeschoben wird, wodurch sich die federnde Gabel B. a. schliesst; in diesem geschlossenen Zustande wird sie in das Loch A. a. eingesetzt und dann der Schieber B. b. zurückgeschoben, in Folge dessen die Gabel B. a. wieder auseinander federt und in A. a. festhaftet. Nun bildet A. und B. eine Deschamps'sche Unterbindungsnadel. Diese wird unter die lege artis freigelegte Arterie geschoben; dann wird das Stück C. mit seinem Balken e. d. so in A. eingefügt, dass C. d. in A. d. und C. e. in A. e. hineingreift; das Stück C. e. wird zu diesem Zweck durch eine darin befindliche Schraube verlängert, so dass der Balken C. e. d. ganz fest in A. e. d. liegt, wie man in D. sieht. Durch Drehung der Schrauben C. f., welche um den Balken C. g. läuft, wird dieser Balken, an dessen unterem Ende ein parallel mit dem Bogen A. laufendes Halbbogenstück befestigt ist, heruntergedrückt, und presst, wie in D. dargestellt ist, die Arterie zusammen; der Druck wird durch die Schraube C. f. regulirt. Liegt das Compressorium, so wird der Stiel B. durch Verschieben von B. b. gelöst. — Dies ist die erste Mechanik, welche Herr Leiter dem Instrument gegeben hat; bei einem zweiten Instrument scheint mir die Fixation des Stiels noch sicherer und die Entfernung leichter; es muss so eingerichtet sein, dass der Stiel von beiden Seiten der Oeffnung D. a. eingeführt werden kann. Die Schraube zur Compression der Arterie kann übrigens vortheilhafter über dem Querbalken sein, und ist so bei dem zweiten Instrument angebracht. (Das kleine Loch in dem senkrechten Balken, um den

die Schraube läuft, in C. und D., ist zwecklos und aus Versehen mitgezeichnet.) — Ich denke mir, man würde das Instrument 1—2 Tage liegen lassen, anstatt zu unterbinden, und dann die Schraube nachlassen; steht die Blutung, so entfernt man das Compressorium durch Zurückdrehen der Schraube C. e., dann zieht man das Halbbogenstück A. auch heraus. — Das Instrument muss sehr glatt ohne Kanten gearbeitet sein, damit es nicht Decubitus macht. Wie lange man es liegen lassen könnte, ohne Gangrän des comprimierten Arterienstückes befürchten zu müssen, kann nur die Erfahrung lehren, ebenso ob sich über und unter dem Instrument ein Thrombus bilden wird, ob dieser Thrombus bleiben oder wieder schwinden wird etc. — Die Zeichnung giebt die natürliche Grösse des ersten Instrumentes; das zweite ist etwas grösser; die Mechanik des Apparates lässt noch manche Modificationen zu; ich würde jedoch immer die Schraubenwirkung einer nicht regulirbaren Federwirkung vorziehen. Das Instrument liesse sich gelegentlich bei Aneurysma prüfen in einem Fall, wo andere Compressorien den Dienst versagen.

XVI.

Wien, 22. November 1870.

Neuralgien — Principien über die Behandlung der Schussfrakturen. — Splitterextractionen. — Verschiedene Methoden der Gypsverbände. — Wundwässer.

Die totale ZerreiSSung von Nervenstämmen durch Projectile hatte natürlich immer Paralyse zur Folge; am häufigsten sah ich an den oberen Extremitäten Paralyse des N. radialis; ich erinnere mich 6 solcher Fälle, 4 mit Fraktur des Oberarmes verbunden; Aussicht auf Heilung oder Besserung haben diese Patienten wohl kaum; sie glaubten manchmal eine Besserung zu verspüren, doch wenn ich genau untersuchte, so fand ich, dass sie sich darüber täuschten. — Der Kriegschirurgie eigenthümlich sind die Neuralgien in Folge von Streifungen gemischter Nerven durch die Kugel. Zwei solche Fälle hatte ich Gelegenheit zu sehen. Ein junger Officier erhielt in der Schlacht bei Courcelles zuerst einen Prellschuss ohne Wunde gegen die Vorderfläche der rechten Tibia, dann einen Haarseilschuss quer von aussen nach innen in der Mitte des rechten Oberschenkels, hinter dem Knochen. Während er nach dem ersten Schuss noch vorgegangen war, wemngleich er sich schon wegen sehr heftiger Schmerzen auf seinen Degen stützen musste, fiel er nach dem zweiten Schuss um; der Transport war schon sehr schmerz-