



Untersuchungen

über die

Verletzungen der Arterien

des Unterschenkels und des Poplitealgebietes
und deren Behandlung.



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät

der Kaiserlichen Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Eugen Jannsen.



Ordentliche Opponenten:

Dr. W. Koch. — Prof. Dr. B. Koerber. — Prof. Dr. E. v. Wahl.



Dorpat.

Druck von Wilhelm Just's Buch- & Accidenz-Druckerei.

1881.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Decan: Hoffmann.

Dorpat, den 17. October 1881.

Nr. 382.

(L S.)

Zur feierlichen
DOCTOR-PROMOTION

des Herrn

Eugen Jannsen,

welche

Montag, den 9. November 1881, Mittags um 12 Uhr,

im grossen Hörsaale der Kais. Universität

stattfinden wird,

laden ergebenst ein

Decan u. Mitglieder
der medicinischen Facultät.

Dorpat, im November 1881.

~ Sr. Excellenz ~

dem Leibarzt Sr. in Gott ruhenden Majestät

Kaiser Alexander II.

Seheimrath Dr. Philipp Karell

in tiefer Dankbarkeit gewidmet

vom

Verfasser.

Meinem verehrten Lehrer Prof. Dr. *Eduard von Wahl* für die mir gewordene ausserordentlich freundliche Unterstützung meiner Arbeit meinen verbindlichsten Dank.

Das Interesse, welches die Chirurgie den Gefässverletzungen zu allen Zeiten entgegengetragen, hat in neuerer Zeit eine Reihe von Arbeiten gezeitigt, unter denen diejenigen der Amerikaner, namentlich die Arbeiten Lidell's fast unerreichbar dastehen.

Die verdienstvollen statistischen Zusammenstellungen von Koch, Rabe, Schmidt und Pilz sind mehr oder weniger glänzende Beweise für die hohe Werthschätzung, welche diese Autoren an die Frage nach den Gefässverletzungen legen. So erschöpfend und fruchtbringend aber diese Arbeiten für die Klarlegung gewisser Theile dieses Gebietes, namentlich in Bezug auf die Prognose der Gefässunterbindungen in continuo sein mögen, so sind wir doch wiederum durch die Erfahrungen der letzten Kriege darauf hingewiesen worden, dass noch so manche Frage ihrer Lösung harrt. Es sind dies zum Theil Fragen von eminent practischer Bedeutung, Fragen die die Wissenschaft bis in ihre ersten Anfänge hinauf beschäftigten. Es soll die Aufgabe dieser Arbeit sein einzelne derselben an der Hand des in der Literatur vorhandenen Materials zu beleuchten.

Von dem gesammten Arteriengebiete beansprucht dasjenige der Poplitealgegend, gerechnet vom Durchtritte der Femoralis durch den Adductorenschitz, das Gebiet der Tibialis ant. und post. mit eingerechnet, in Bezug auf die Verletzungen dieser Arterien unstreitig ein hervorragendes Interesse, und zwar vor Allem durch die schlechte Prognose, mit welcher diese Verletzungen einherzugehen pflegen. Es ist, so weit dieses Gebiet der Untersuchung unterworfen worden, die übereinstimmende Ansicht der meisten Autoren, dass sowohl die Arterienverletzungen der Poplitealgegend ausnahmslos die

primäre Amputation erfordern, weil dieselben fast unfehlbar von Gangrän des Gliedes gefolgt sind, und dass auch die Schussfracturen des Unterschenkels mit gleichzeitiger Verletzung der Arterienstämme nur ausnahmsweise eine conservative Behandlung gestatten.

Es erscheint daher wünschenswerth zu untersuchen, wovon in diesen Fällen die Gangrän abhängig ist. Ist es, wie man gemeiniglich annimmt, die Ausschaltung des Haupternährungsstromes als solche, welche wir als Ursache für das so häufige Absterben des Gliedes ansprechen müssen, oder liegen vielleicht gerade für dieses Gefäßgebiet besondere Verhältnisse vor, welche diesen Ausgang gerade hier erklären möchten. Die Erfahrung lehrt, dass überall an den Extremitäten die Hauptstämme ausgeschaltet werden können, ohne dass wir diesen Ausgang zu befürchten brauchen; es ist deshalb a priori nicht zu erwarten, dass an diesem Gefäßabschnitte andere anatomische Einrichtungen getroffen sein werden, welche die einfache Ausschaltung des arteriellen Stromes für das Glied hier verhängnissvoller machen sollten, als an anderen Stellen.

Es erscheint geboten zunächst die Principien festzustellen, nach welchen die Frage nach den Verletzungen dieses Arteriengebietes behandelt werden muss. Das grossartige Material, welches in den oben genannten statistischen Zusammenstellungen zur Verwendung gekommen ist, gestattet in Bezug auf die Arterienverletzungen des Poplitealgebietes und des Unterschenkels kaum eine sichere Beurtheilung der einschlägigen Fragen. Sehen wir uns das Material der Rabe'schen Statistik „Der Unterbindung grosser Gefässstämme in der Continuität an der Unterextremität“, Deut. Zeitschr. f. Chirur. V, näher an, so kann uns nicht entgehen, dass dasselbe in Bezug auf die Verletzungen in diesen beiden Arteriengebieten ein nur unvollkommenes ist, und dass wir auf Grundlage desselben kaum berechtigt sind, sowohl allgemeine als auch speciell für diese Arterienstrecken geltende Schlüsse zu ziehen. Zunächst sind die Fälle, wo bei Verletzung der Unterschenkelarterien die locale Unterbindung in Anwendung kam, nicht in die Statistik aufgenommen worden, eine Vergleichung der Antyllus'schen Methode der Unterbindung mit

der Hunter'schen mithin für die Verletzungen dieser Arterien nicht möglich. Für die Verletzungen im Gebiete der Poplitea ist der Vergleich der beiden Methoden durchgeführt, ein Blick auf die gruppierenden Tabellen der Analyse lehrt uns indessen sofort, dass das Material hier ein so sehr beschränktes ist, dass eine statistische Verwerthung desselben kaum zulässig erscheint. Es unterliegt nun wol keinem Zweifel, dass das in der Literatur zerstreute Material von Antyllus'schen Unterbindungsfällen gerade für diese Arterienstrecken ein an sich sehr beschränktes ist, gerade aus diesem Grunde aber ist eine statistische Beurtheilung desselben zum Mindesten als noch verfrüht zu bezeichnen. Die Schlussfolgerungen, welche sich aus einem solchen Versuche ergeben, können uns mithin noch keine verlässliche Richtschnur für unser praktisches Handeln abgeben.

Auch Hermann Schmidt „Deut. milit.-ärztl. Zeitschrift V, p. 594“ sagt in Bezug hierauf: „So lange die Anzahl der Unterbindungen in der Wunde sich in so überwiegender Minderheit findet, wird die Entscheidung, ob Contin.-Ligatur, ob Ligatur in der Wunde, auf andere Weise als durch die nackte Statistik zu suchen sein.“ Wenn wir uns aber fragen wollen, welches die Momente sind, die die Prognose einer Gefässverletzung günstig oder ungünstig beeinflussen, so ist es gewiss nicht gestattet allein auf die Gefässunterbindung Rücksicht zu nehmen; es giebt gewiss noch eine Reihe anderer Momente, denen wir nicht minder unsere Aufmerksamkeit schenken müssen, und als solche treten ganz besonders in den Vordergrund die Zustände und Vorgänge an der Wunde selbst. Diese und ähnliche Momente erfordern eine Sonderung der Fälle, die nach Rabe's eigenem Ausspruche das statistische Material so sehr zersplittert und die Gruppen so reducirt, dass die grössten Schwankungen hervortreten.

Es hat sich nun während der Beschäftigung mit dem Gegenstande bei mir die Ueberzeugung herausgebildet, dass der Weg der Statistik für die Beantwortung der Fragen nach den Gefässverletzungen dieses Gebietes überhaupt nicht günstig ist. Die Grenzen einer statistischen Tabelle drängen die Beurtheilung der Fälle zu sehr in eine einseitige Richtung und beeinträchtigen den Gesamteindruck

der Krankenberichte. Es erscheint mir daher für die erfolgreiche Beurtheilung der Verhältnisse der fruchtbarste Weg die Individualisirung jedes einzelnen Krankenberichtes zu sein. Der Eindruck, den der vorurtheilsfreie Forscher aus der Lectüre möglichst vieler Krankenberichte gewinnt, die Schlüsse, welche er für eine bestimmte Frage aus dem Gesamteindruck des Berichts zieht, scheinen mir werthvoller zu sein als die Resultate, welche wir den statistischen Zusammenstellungen entnehmen. Die lebendigen Vorgänge an der Wunde, alle die Einflüsse, welche während eines Krieges auf den Verwundeten und auf die Wunde einwirken, vermögen wir nicht in statistischen Zahlen auszudrücken, aber wir können mit unseren Gedanken diesen Vorgängen des Lebens nachgehen, und der immer wiederkehrende Eindruck, den wir bei der Lectüre einer Reihe eine und dieselbe Verletzung behandelnder Krankenberichte gewinnen, gestaltet sich mit Hilfe unserer Kritik zur wissenschaftlichen Ueberzeugung.

Wir finden in der Rabe'schen Analyse seines statistischen Materials den Ausspruch, die Gangrän träte sehr oft nach Unterbindung in der Kniekehle ein. Zu diesem Resultate gelangt Rabe auf Grundlage folgender gruppirender Tabelle. Es trat Gangrän am Glied nach Unterbindung der Poplitea ein:

Unter 7 Fällen wegen Aneurysma nach Hunter	1 mal = 14%
„ 15 (resp. 16) ¹⁾ Fällen wegen Aneurysma nach Antyllus	5 mal = 33%
„ 3 Fällen wegen Blutungen im Frieden . . .	2 mal = 67%
1 Fall wegen Blutungen im Kriege . . .	0 mal
Zusammen unter 26 (resp. 27) Fällen	8 mal = 31%

Aber es sind in dieser Tabelle die traumat. Aneurysmen und die spontanen zusammengefasst. Schliessen wir nach den casuistischen Tabellen die Fälle von spontanen Aneurysmen und Geschwülsten aus, so finden wir, dass in obigen 26 Fällen die Unterbindung der Art. poplitea vorgenommen wurde

1) Nach der casuistischen Tabelle sind es 16.

7 mal nach Antyllus wegen subcut.

Verletzungen der Poplitea mit 2 mal Gangrän = 57%

3 mal wegen Blutungen im Frieden mit 2 mal Gangrän = 67%

1 mal wegen Blutung im Kriege ohne Gangrän.

Zusammen 11 mal mit 6 mal Gangrän = 54%

Es schränkt sich somit das Material für die Unterbindung der Art. popl. nach reinen Gefäßverletzungen ein auf 11 Fälle. Wollen wir eine statistische Verwerthung dieser geringen Anzahl zugeben, so wird der Ausspruch, dass die Gangrän bei der Unterbindung der Art. popl. eine sehr häufige Erscheinung sei, auch für die reinen, sowohl subcutanen als offenen Gefäßverletzungen bestehen bleiben müssen.

Wollten wir aber in obigen Fällen auch den Ort der Verletzung berücksichtigen, so hätten wir die Verletzungen am Unterschenkel zu trennen von denen der Kniekehle und es würden somit die Gruppen sich derart reduciren, dass in Bezug auf diesen Ort der Unterbindung ein Rückschluss auf die Häufigkeit der Gangrän bei den Verletzungen der bezeichneten Arteriengebiete kaum mehr statthaft wäre. Auch in Bezug auf die Unterbindungen höher oben giebt die Rabe'sche Analyse für das Auftreten der Gangrän bei den Verletzungen der genannten Arterienstrecken keine gesonderten Zahlen.

Wir werden nach diesen Erwägungen von selbst auf die Frage geleitet, ob denn überhaupt die Unterbindung der Poplitea als integrierendes Moment bei dem so häufigen Zustandekommen der Gangrän am Unterschenkel anzusprechen ist, oder ob nicht vielleicht schon die Verhältnisse an der Verletzungsstelle selbst in diesen Fällen hinreichen die Gangrän zu erklären. Andeutungsweise weist A. Schinzinger, „Das Reservelazareth Schwetzingen“ 1873 p. 97 mit folgenden Worten auf die Bedeutung der Vorgänge an der Wunde hin: „Nahezu gleichzeitig trat in den verschiedenen Reserve-Lazarethen der Tetanus auf, gleichzeitig die secundären Blutungen, gleichzeitig die Erysipele, die Sequesterlösungen, Pyämieen und Nö-socomialgangrän.“

„Ein Fingerzeig dafür, dass die Hauptbedingungen des Entstehens dieser Wundcomplicationen in dem Verhalten der Wunde selbst liegen.“

Rabe meint, die Häufigkeit des Brandes nimmt zu mit der Complication der Fälle in dem Maasse, dass sie bei Blutungen das doppelte bis vierfache wie bei Aneurysmen beträgt; es leitet sich demnach die Gangrän nicht blos aus der Ligatur her, sondern aus der vorausgegangenen Verletzung. Die Analyse der Rabe'schen Statistik giebt uns auf die Frage, welches diese Ursachen sind, keine befriedigende Antwort, da sie gegenüber der Unterbindung die Verhältnisse an der Wunde nur nebenbei berücksichtigen kann. Man wird sich aber zunächst zu fragen haben, ob nach Elimination der mit Atherose des Arteriensystems und der mit Verletzungen der Hauptvene complicirten Fälle, für die reinen Arterienverletzungen der Poplitealgegend und des Unterschenkels, die einfache Absperrung der arteriellen Blutzufuhr im Hauptstamme durch die Unterbindung oder die Verletzung hinreicht, um die Häufigkeit der Gangrän zu erklären.

Rabe spricht sich über das Zustandekommen der Gangrän bei arteriellen Blutungen folgendermassen aus: „Man möchte von vornherein schliessen, dass die grössere Zahl der Nachblutungen als Zeichen eines ergiebigen Collateralkreislaufes in einer gewissen Gruppe von Fällen einem selteneren Auftreten von Gangrän in dem Glied unterhalb der Unterbindungsstelle entsprechen müsste. Doch die Vermuthung trifft nicht einmal für die Blutungen aus dem Orte der Verletzung zu, geschweige für diejenigen aus der Ligaturstelle. Nachblutung und Gangrän schliessen sich so wenig aus, dass beide häufig nach derselben Unterbindung eintreten. Die Erklärung liegt dafür nicht blos in dem Umstande, dass die Gangrän nicht nur Folge mangelhafter arterieller Blutzufuhr oder auch entzündlicher Vorgänge ist; sie liegt auch darin, dass durch die Collateralwege ein Blutstrom gegeben wird, welcher zwar hinreicht, um den gelockerten Verschluss der vorletzten Arterie, z. B. am Knie, hinwegzuspuhlen und eine starke

secundäre Blutung zu bewirken, der aber zu einer ausreichenden Ernährung des Fusses nicht mehr genügt.“

Es ist also hier die Gangrän abhängig gemacht ausschliesslich von der Absperrung des arteriellen Hauptstromes und demzufolge einer ungenügenden Ernährung durch den Collateralstrom.

Dieser Anschauung huldigt auch Lidell, „U. St. Sanitary Commission Memoirs I. New-York 1870 p. 60“. „Wenn die Art. poplitea durch das Projectil vollständig getrennt ist, so kann sie dem Glied unterhalb kein Blut mehr zuführen, die Ernährung derselben muss allein durch die Collateraläste hesorgt werden; die Collateraläste sind aber zu geringfügig für diesen Zweck, dazu kommt noch die entzündliche Schwellung, welche den Blutstrom in den Collateralen vermindert.“ *„Gängrän folgt den Schussverletzungen der Poplitealarterie so sicher, dass die primäre Amputation das einzige Mittel ist, den Patienten zu retten.“*

Pirogoff, „Grundzüge der allg. Kriegschirurgie“, sagt pag. 426: „Die lebensgefährlichsten Verletzungen sind die des Arterien- und Venenstammes zu gleicher Zeit, wie das bisweilen am Oberschenkel und bei Verwundungen der Fossa poplitea vorkommt. Eine solche Verletzung entscheidet meist das Schicksal des Gliedes.“

Bernhard Beck, „Chirurgie der Schussverletzungen“ 1872 pag. 572, rät, soweit die Schlagadern zwei Begleitungsvenen besitzen, sich überhaupt noch viele Blutadern vorfinden, bei der Verletzung ersterer möglichst conservativ zu verfahren. Ist aber das ganze Gefässpaket in der Fossa poplitea lädirt, so gestalten sich die Verhältnisse weit ungünstiger, weil, abgesehen von der oft nicht zu stillenden Blutung, oft auch brandiges Absterben, durch die anatomischen Verhältnisse bedingt, eintreten könne. In solchen Fällen setzt man, wenn die Diagnose gehörig gesichert ist, lieber gleich das Glied ab, um nicht nach Eintritt der Gangrän oder der Nachblutungen, also unter weit schlimmeren Verhältnissen operiren zu müssen.“

Auch Rivington, „Brit. med. journ.“ 1878 Jan. 12., spricht sich gelegentlich eines Referates über einen Fall von partieller Zer-

reissung der Art. poplit. und totaler Zerreissung der Vena poplitea dahin aus, dass in solchen Fällen primär amputirt werden müsse, macht aber darauf aufmerksam, dass mit Hülfe der Antiseptik conservativ verfahren werden dürfe, d. h. mit Aufsuchung und Unterbindung des Gefässes.

Auch die Erfahrungen welche Demme, „Militairchirurg. Studien in den italienischen Lazarethen von 1859, Würzb. 1861,“ in Bezug auf die Verletzungen dieses Arteriengebietes gemacht hat, sind durchaus ungünstige. Unter 18 von Demme zu einer Tabelle p. 121 zusammengestellten Fällen von Hunterschen Unterbindungen wurden 5 wegen Verletzungen an diesen Arterienstrecken unternommen. Alle verliefen tödtlich, zwei durch Erschöpfung, nachdem die Amputation gemacht worden, die drei übrigen mit gangränä cruris. Eine Unterbindung war wegen Schusswunde der Kniekehle mit heftigen Blutungen gemacht worden mit nachfolgender Amputation und Tod nach zwei Tagen; die übrigen Verletzungen betrafen den Unterschenkel.

H. Schmidt hat in seiner Statistik „Zur Behandlung der mit Arterienverletzungen complicirten Schlussfracturen,“ Deut. militair-ärztl. Zeitschr. Bd. V, die Häufigkeit der Gangrän in Beziehung gesetzt zu dem Sitze der Verletzung und gelangt p. 613 zu dem Resultate, dass die Gangrän am häufigsten eintritt bei Schussfracturen des Unterschenkels: unter 32 Fällen 7 mal, also in 2,8 pCt. Die Hauptschuld hieran trage die unglückliche Wahl der Unterbindungsstelle am Poupartschen Bande. Es wurden nämlich bei Schussfracturen des Unterschenkels unterbunden:

Art. fem. comm. 7 mal; dabei 4 mal Gangrän.

Art. fem. ext. 20 mal; dabei 1 mal Gangrän.

Nach Schmidt's Zusammenstellungen ist die Prognose der Verletzungen der bezeichneten Arterienstrecken auch für die Schussfracturen eine ausserordentlich ungünstige. Von 6 Fällen derartiger Schussfracturen des Knies, bei welchen 4 mal unterbunden, 2 mal amputirt wurde, verliefen sämmtliche tödtlich. In Bezug auf diese Verletzungen thut auch v. Langenbeck den Ausspruch: „Alle

Schussverletzungen des Kniegelenks, wo Blutungen aus der Art. od. Ven. poplitea stattfinden, erheischen sofortige Amputation.

Von Schussfracturen des Unterschenkels mit gleichzeitigen Arterienverletzungen starben nach H. Schmidt unter 92 Fällen 59, Mortalität 64,5 pCt. Es geben mithin auch die mit Gefäßverletzungen complicirten Schussfracturen des Unterschenkels eine nur sehr schlechte Prognose.

Ueber Schusswunden im oberen und mittleren Drittel des Unterschenkels mit gleichzeitiger Verletzung oder Trennung der Art. tibialis postica spricht sich Lidell (l. c. p. 63) folgendermassen aus:

„Sie bedingen fast immer Gangrän der tiefer liegenden Abschnitte der Extremität. Die Ursachen sind zweifache. Erstens wird durch die Trennung der Arterie die Blutzufuhr abgeschnitten, zweitens sind solche Verletzungen immer mit sehr bedeutender entzündlicher Schwellung complicirt, welche bei ihrer tiefen Lage unterhalb der Fascien auch den Collateralkreislauf behindert und so auch die Blutzufuhr durch die Nebenbahnen unmöglich macht. Schusswunden des Unterschenkels mit Verletzungen der Knochen und der Tibiab. postica führen so sicher zu Gangrän, dass meiner Ansicht nach stets in solchen Fällen die primäre Amputation vorgenommen werden müsste.“

Pag. 80 sagt Lidell indessen, dass dieser Grundsatz nur in der kriegschirurg. Praxis Geltung habe. In der Civilpraxis, wo die Bedingungen zur Nachbehandlung meist günstige seien, sei der Versuch der Conservirung wohl geboten, die Arterie in der Wunde zu unterbinden und die Schussfractur nach den gewöhnlichen Grundsätzen zu behandeln.

Betreffs der Behandlung kommt auch H. Schmidt p. 636 zu seiner eigenen Ueberraschung zu dem Resultate, dass bei der Unterextremität bis zu einem gewissen Grade die conservirende Behandlung doch bessere Erfolge zeigt, als die Amputation.

An der Unterextremität wurden von

Continuitätsligaturen 59, geheilt 17, $\frac{17}{59} = 28,8\%$

Amputationen (ohne Ligatur) . 59, geheilt 12, $\frac{12}{59} = 20,3\%$

Der Versuch der Conservirung bietet also an der Unterextremität wenigstens ebenso gute Chancen als die Amputation; missglückt aber der Versuch der Conservirung, so ist die Prognose der Amputation um so schlechter.

Als Ursache der Gangrän bei Verletzungen des bezeichneten Gefäßgebietes, namentlich der Kniekehle, pflegt neben der Unterbrechung des arteriellen Hauptstromes und der unzureichenden Ernährung durch den Collateralstrom immer auch der gehemmte venöse Rückfluss im mitverletzten Venenstamme aufgeführt zu werden. Gleichwie durch die Verletzung des Hauptarterienstammes die Zufuhr in der Hauptbahn unterbrochen wird, ebenso wird durch Verletzung des Hauptvenenstammes die Abfuhr in demselben gehindert. Die Circulation könne auf dem Wege der Collateralbahnen nicht ausreichend besorgt werden und das Glied müsse dem Brande anheimfallen.

Für den venösen Rückfluss muss uns diese Erklärung a priori nicht ausreichend erscheinen, wenn wir bedenken, wie reichhaltig und ausgebreitet das Netz der venösen Collateralen fast für jeden Gefäßabschnitt zu sein pflegt. Dieser Anschauung ist auch Rabe, aber er kommt bezüglich der Verhältnisse in der Kniekehle doch zu folgendem Schluss: „Anders scheint es mit der Kniekehlenvene zu sein; wenigstens spricht das häufige Auftreten des Brandes nach der Antyllischen Operation an dieser Stelle gegen ausgiebige Collateralbahnen.“ Aber auch die Aufhebung des arteriellen Stromes im Hauptstamme als Ursache der Gangrän anzusprechen liegt durchaus kein Grund vor. Gegen diese Annahme spricht die Casuistik, welche Fälle aufweist, wo bei Unterbindung oder Thrombosirung der Art. poplitea Gangrän des Gliedes nicht eintrat. Von zwei solchen Fällen berichtet Demme in seinen Militärchirurgischen Studien p. 41, in welchen nach Verwundung der Art. femoralis die Art. poplitea dem Gefühle wahrnehmbar durch einen Thrombus verschlossen war, „das Glied aber nicht dem Brande anheimfiel, sondern auf dem Wege der Collateralbahnen ernährt wurde, nachdem auch die Pulsation unterhalb sich eingestellt hatte.“ Ebenso finde ich bei Bernh. Beck, „Chi-

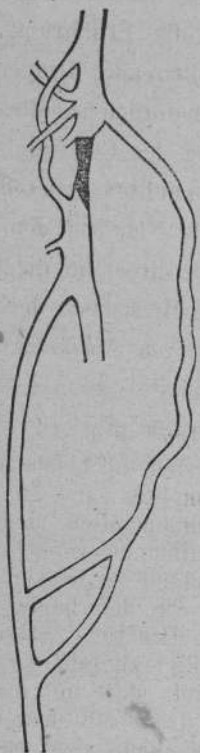
rurgie der Schussverletzungen“ p. 168, vier Fälle erwähnt von Thrombosirung der Art. poplitea nach Contusion mit nachheriger Wiederherstellung des Lumens. Alle 4 verliefen ohne Brand. Eben-
dasselbst findet sich ein Fall von Thrombose der Art. tibial. post.
erwähnt, unterhalb der Theilung der Art. poplitea. „Man fühlte an
der Art. dorsal. ped. die Pulsation, während dieselbe im Verlaufe
der Tibialis post. vollständig geschwunden war.“ Dass Zeichen des
Brandes am Glied aufgetreten seien, wird wenigstens nicht erwähnt.

Aehnlicher Fälle bietet die Casuistik mehrere. Auch bei Alfr.
Poland, „Guy's Hosp. Reports“ 3 Sériés, Vol. VI, 1860 p. 281,
werden durch Ligatur in loco bei unvollständiger Zerreißung der
Art. poplitea oberhalb und unterhalb der Ruptur Leben und Glied
erhalten. — Es übernehmen die Collateralen die Ernährung des
Gliedes, und solange kein die Verletzung complicirendes Hinderniss
für ihre Erweiterung und Ausbildung besteht, besorgen sie dieselbe
in vollkommen ausreichender Weise. Die Bildung des Collateralstro-
mes bei Unterbrechung des Stromes in der Art. poplitea findet dabei
meist in der Weise statt, dass sich das arterielle Netz vor dem Ge-
lenk erweitert, die Articulares superiores gehen direct in die infe-
riores und die recurrentes tibiales über und die Muskeläste der Un-
terschenkelarterien anastomosiren mit den unteren Muskelzweigen
der Femoralis profunda und externa.

Wyeth, „Am. Journal of the Med. Sc.“ 1876 I, p. 18.

Auf dem Präparirtisch der Anatomie fand sich die Leiche eines
Negers, 30 J. alt, mit Obliteration der Art. poplitea und gut ent-
wickeltem Collateralkreislaufe. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die
Obliteration die Folge von Atheromatose und Kalkeinlagerungen war.
Die Anastomotica magna zeigte sich sehr bedeutend vergrößert und
in ihrem Verlauf gewunden. Sie theilte sich, wie das häufig vor-
kommt, in einen tiefen und oberflächlichen Ast. Der tiefe Ast schien
hauptsächlich bei dem Collateralkreislauf theilhaftig zu sein. An der
inneren Seite der Patella nach abwärts steigend, statt mit dem in-
neren Articularästen der Poplitea und durch diese mit dem rück-
läufigen Ast der Tibialis ant. zu anastomosiren, hielt sich das Ge-
fäß mehr oberflächlich, wandte sich dann abwärts dem inneren
Rande der Tibia folgend und vereinigte sich 10 Zoll in directer
Linie abwärts von ihrem Ursprung mit zwei Muskelästen der Tibia-
lis post., von denen der grössere $2\frac{1}{2}$ Zoll, der andere 5 Zoll über

dem Fussgelenk entsprang. Der zweite Collateralweg, sehr viel unbedeutender wie der erste, lief in einem Gefäss, welches von der Femoralis superficialis, einen Zoll oberhalb des obersten Endes des Hunter'schen Kanals (Adductorenschlitz) entsprang und an der äusseren Seite des Poplitealraumes nach abwärts steigend mit einem Aste der Poplitea communicirte. Der Ursprung dieses kleinen Gefässes begrenzte den obliterirten Abschnitt der Art. poplitea nach unten, während die Anastomotica magna die obere Grenze bildete. Alle Articularäste waren eingegangen bis auf einen. Im Umfang beider Beine war kein Unterschied wahrzunehmen; keine Narbe oder Spur einer vorausgegangenen Unterbindung. Das Präparat findet sich im Woud Museum, Bellevue-Hospital, New-York City.



Rabe führt in der Analyse zu seiner Statistik über die Unterbindungen an der Unterextremität zwei Fälle an, in welchen bei wahrscheinlich vorhandener Atherose des Gefässsystems nach Unterbindung der Art. popl. keine Gangrän eingetreten sei. Es vermag sich mithin der Collateralstrom selbst unter so erschwerten Bedingungen, wie sie ein atheromatöses Gefässsystem darbietet, vollkommen ausreichend zu etabliren. — Es lehrt ferner folgender Fall, dass der Collateralstrom der Art. poplitea für die Ernährung des Gliedes selbst noch sufficient bleiben kann bei einer zweifachen, von einander entfernt liegenden Unterbrechung des Hauptstromes nach der Anel'schen Methode der Aneurysmenunterbindung. Die Verhältnisse für die Ausbildung eines ausreichenden Collateralstromes können, soweit sie den Hauptarterienstamm betreffen, kaum schwieriger gedacht werden, und dennoch sehen wir das Glied nicht dem Brande anheimfallen.

A. Andé, „Guerison d'un anévrysme traumatique de l'artère fémorale au niveau de l'anneau du troisième adducteur par la méthode d'Anel“. Bull. gén. de thérap. 1875, 15 Févr.

Andé operirte einen 29-jährigen Bahnbeamten, welcher sich durch einen Messerstich in den Oberschenkel in der Höhe des Adductorenschlitzes ein grosses traumatisches Aneurysma zugezogen hatte, mit Glück, indem er zunächst die Femoralis 3 Ctm. unter dem Abgange der Profunda, dann dicht über dem aneurysmatischen Sack unterband. Der Patient war in den ersten 6 Wochen nach der Verletzung mit directer Compression und Einwickelung der ganzen Extremität behandelt worden. 3 Wochen lang war die Femoralis durch ein Tourniquet in der Schenkelbeuge comprimirt worden. Diese Compression musste dann wegen zu grosser Schmerzhaftigkeit aufgegeben werden. Seitdem nahm die aneurysmatische Geschwulst, trotz zeitweiser Fingercompression der Femoralis stetig zu, und da auch die in den ganzen Schenkel ausstrahlenden Schmerzen bis zum Unerträglichen stiegen, musste zur Operation geschritten werden. Dieselbe war von Erfolg; doch machte der eitrige Zerfall der Blutgerinnsel im aneurysmatischen Sack noch eine längere Behandlung nöthig, so dass Patient erst in der 10. Woche nach der Operation entlassen werden konnte.

Es mögen nun hier noch eine Anzahl von Fällen Platz finden, in welchen die Aufhebung der Circulation im Hauptstamme der Kniekehlenarterie die Ernährung des Gliedes nicht beeinträchtigen konnte, und welche mir dafür beweisend zu sein scheinen, dass die Collateralbahnen auch an den Poplitealgefässen unter allen Umständen in genügend reichlicher Anzahl vertheilt sind, um die Ernährung des Unterschenkels besorgen zu können, so lange nicht auch auf ihre Function und Ausbildung ein directer Angriff von Seiten der Wundprocesse geschieht.

G. Richelot, „Anévrysme diffus consécutif, à la rupture spontanée de l'artère poplitée athéromateuse.“ Union méd. 1868 Nr. 43, 11. April. — Fall von spontaner Berstung der Kniekehlenarterie bei einem alten Manne, welche zur Bildung eines diffusen Aneurysma führte. Dasselbe wurde durch Digitalcompression geheilt. Der Mann starb aber an Altersschwäche, und die Section konnte sowohl die Bildung eines 8 Ctm. langen Thrombus in der Arterie als auch die eigentliche Natur des Aneurysma bestimmt nachweisen.

Thomas Annandale. „Traumatic popliteal arteriovenous aneurism treated successfully by ligature of the popliteal artery and vein.“ The Lancet 1875, April 27. — An. fand bei einem zehnjährigen Knaben eine pulsirende Geschwulst der Kniekehle, die nach einer



vor drei Monaten erhaltenen Stichwunde entstanden war. Es wurde ein traumatisches Aneurysma der Poplitea angenommen, der Sack geöffnet, um das Gefäss doppelt zu unterbinden. Dabei fand An. im Grunde des Sackes zwei parallele Schlitzte, von denen einer in die Arterie, der andere in die Vene führte. Beide Gefässe wurden ober- und unterhalb unterbunden. Unter antiseptischem Verbande war die Heilung nach 4 Wochen vollendet.

Rabe, Deutsche Zeitsch. f. Chirur. Bd. V. Nr. 9. Aneurysma der Poplitea nach Fall, Ligatur nach Antyllus, Abfall der Ligaturen am 12. und 25. Tage. Im Verlaufe Blutung am 15. Tage aus dem oberen Ende, Compression; Ausgang in Heilung.

P. Kraske, „Ueber antiseptische Behandlung von Schussverletzungen im Frieden“. Archiv für klin. Chirur. Bd. XXIV, p 346.

24-jähriger Gutsbesitzer auf der Jagd von einem Rehposten in den linken Oberschenkel getroffen. Sehr schnell nach der Verletzung, die keine Blutung nach aussen zur Folge hatte, bildete sich eine Geschwulst, die 5 Tage später bei der Aufnahme des Patienten dicht über dem Kniegelenk begann, 16 Ctm. nach oben ging, stark gespannte Fluctuation, kräftige Pulsation und blasende Geräusche zeigte. Pulsation und Geräusche verschwanden bei Compression der Cruralis; Tibialis puls sehr schwach. Haut über dem Tumor heiss, leicht geröthet; Temperatur 39,4. Nach Esmarchscher Einwicklung Incision von 15 Ctm. Länge in die Geschwulst; Ausräumung der Blutgerinnsel; doppelte Unterbindung der Arterie, die ein erbsengrosses Loch zeigt. Desinfection, Drain, Naht, Listerverband, 1 schiene. Prima intentio bis auf die Drainstelle, die nach 2 Monaten noch oberflächlich granulirte.

v. Wahl, „Mittheilungen aus der Dorpater chirurgischen Klinik.“ St. Petersburg. med. Wochenschrift 1881, p. 3. Fall 4.

Schlussverletzung der Art. und Ven. femoralis gleich unterhalb des Adductorenschlitzes: Blutstillung durch den Schlauch. Eine Stunde später Unterbindung beider Gefässe nach Antyllus. Am 6. Tage Nachblutung, die von selbst steht. Am 12. Tage wieder Nachblutung. Eröffnung der Wunde, nochmalige Unterbindung des centralen Endes und eines höher abgehenden Seitenastes. Heilung.

W. C., 20 Jahre alt, erhielt am 22. September 1880 beim Pistolenduell auf 15 Schritt Distanz einen Schuss durch die Weichtheile des rechten Oberschenkels im unteren Drittel. Starke arterielle Blutung, welche durch sofortige Application des Schlauches gestillt wird. Aufnahme in der Klinik eine Stunde später. Nach Entfernung des Schlauches keine Blutung. Eingangsöffnung 10 Ctm. oberhalb des Condylus internus zwischen Sehne des Adductor magnus und Flexoren.

Umfang: Ueber der Patella: rechts 47,5, links 36; Höhe des Schusscanals: r. 39,6, l. 37; Mitte des Oberschenkels: r. 52, l. 50.

Die Untersuchung mit dem Sthetoskop ergibt nach Abnahme des Schlauches in der Nähe der *Ausgangsöffnung ein lautes systolisches Schwirren*, das schwächer werdend sich bis in die Fossa poplitea abwärts und ebenso aufwärts bis über die Mitte des Oberschenkels hin verfolgen lässt. Puls in der Pediaea sichtbar und fühlbar, wenn auch schwächer wie links. In der Tibialis postica keine Pulsation wahrzunehmen. Bei Compression der Arterie auf dem Schambeinaste hört das Schwirren auf.

Diagnose. Partielle Verletzung der Arteria femoralis gleich unterhalb des Adductorenschlitzes. Traumatisches Aneurysma (?) Nach Einwicklung des Gliedes mit der elastischen Binde und Application des Schlauchs wird sofort zur Unterbindung geschritten. 10 Ctm. langer Schnitt gleich über der Ausschussöffnung am unteren Rande der Sehne des Adductor magnus. Sartorius wird nach unten gezogen und das Gefässbündel freigelegt. Die Umgebung desselben mit Blut infiltrirt, doch ist *ein grösserer Erguss* flüssigen oder geronnenen Blutes *nicht* wahrzunehmen. *Die Arterie zeigt einen in die Länge gezogenen halbkreisförmigen Defect an der hinteren Seite, nach Entfernung eines Blutgerinnsels, welches die Oeffnung verschliesst, ergiesst sich aus dem peripheren Ende ein Strahl dunklen, venösen Blutes.* Die Isolirung der Arterie macht bei der straffen Einscheidung einige Schwierigkeiten; zunächst wird das periphere, dann das centrale Ende unterbunden und das angeschossene Stück durchschnitten. Da sich bei genauerer Untersuchung herausstellt, dass auch die Vene seitlich verletzt ist, so wird sie gleichfalls doppelt unterbunden und zwischen den Ligaturen durchschnitten. Volkmann'sche Schiene. Pat. klagt am Abend über Kältegefühl im Bein. Nadelstich und Druck werden an den Zehen nicht empfunden. In der Nacht starke Schmerzen im Fussrücken, die Pat. nicht schlafen lassen.

23. September. Die Sensibilität der Zehen hat sich wieder hergestellt, das Kältegefühl ist geschwunden. Nur von Zeit zu Zeit Schmerzen in der Ferse und im Fussrücken. Die Temperatur steigt bis 38,5, doch erklärt sich diese Steigerung durch den Ausbruch einer leichten Variolois.

Bis zum 28. September Befinden ausgezeichnet. Da die Wunde bis auf den oberen Wundwinkel primär verklebt ist, werden die Nähte und Drains entfernt und der volle Lister'sche Verband fortgelassen. Am Nachmittag um 2 $\frac{1}{2}$ Uhr *Nachblutung*; dieselbe beträgt ungefähr 3—4 Unzen und stammt aus dem oberen Wundwinkel, welcher sich etwas geöffnet hat.

Da die Blutung steht, wird zunächst nichts unternommen, nur für möglichst ruhige Lage Sorge getragen.

Den 4. October ohne besondere Veranlassung wieder *Nachblutung*, diesmal stärker. Compression auf dem horizontalen Schambeinaste. Pat. wird chloroformirt und *die Wunde in ihrer ganzen Ausdehnung mit dem Finger getrennt*. Es zeigt sich, dass die Li-

gatur vom centralen Ende zum Theil abgeglitten ist und gerade über dem schrägdurchtrennten Abschnitt liegt. Da die Lockerung der Ligatur nur durch die Nähe eines grösseren Seitenastes erklärt werden konnte, so wird die Adductorenschne etwa 3 Ctm. nach oben eingeschnitten und das Gefäss in grösserer Ausdehnung freigelegt. Es zeigt sich denn in der That, dass ein recht bedeutender Ast (articularis suprema Luschka s. anastomotica magna) $1\frac{1}{2}$ Ctm. oberhalb der Durchtrennungsstelle abgeht. Derselbe wird doppelt unterbunden und darauf das centrale Ende der Femoralis nochmals ligirt.

10. October. Die Wunde ist fast vollständig wieder geschlossen.

20. October. Pat. fängt an auf Krücken umherzugehen. Puls in der Tibialis postica wieder deutlich fühlbar.

Pat. erholt sich langsam, da die Versteifungen des Knies und ein Decubitus an der Ferse ihm am freien Gebrauch des Beines hindert.

Rabe. Deut. Zeitschr. f. Chir. Bd. V p. 174, Nr. 357.

Knabe von 14 Jahren. Aneurysma nach Stichverletzung im Adductorenspace; Unterbindung nach Antyllus. Abfall der Ligaturen am 12. und 20. Tage. Blutung nach einigen Stunden aus dem oberen Ende. Neue höhere Ligatur. Heilung.

John Ashhurst, American Journ. of the med. sc. New Ser. Vol. 46. 1863. p. 131.

Bei einem 50-jährigen Manne war in einem sehr grossen, die ganze Kniekehle ausfüllenden Tumor, der an einer Stelle fluctuirte, von einem Arzte ein Einstich gemacht, aber nur eine geringe Menge seröser Flüssigkeit entleert worden. Als Patient einige Tage später von Kenderdine untersucht wurde, fand dieser bei fester Zusammendrückung des Tumors tiefe Pulsationen, aber kein aneurysmatisches Schwirren. Die Haut stark entfärbt, livide zeigte einige Oeffnungen, durch die man mit der Sonde auf necrotischen Knochen gelangte. Eine Explorativnadel wurde 2 mal eingestossen, ohne weiteren Aufschluss zu geben. — K., der die Geschwulst von Anfang an für ein Aneurysma popliteum hielt, beschloss die vorhandene Incision zu erweitern, und wenn sich die Diagnose als richtig erweisen sollte, die Coagula zu entleeren und das Gefäss an seiner Eintritts- und Austrittsstelle zu unterbinden. Diese Operation musste indessen, da noch während der Untersuchung das Aneur. platzte, sogleich ausgeführt werden, nachdem Patient chloroformirt war. Nachdem die ein gewöhnliches Waschbecken füllenden Coagula entleert und die Eintrittsstelle der Arterie sichtbar geworden war, schnitten mehrere Ligaturen, die nach einander angelegt wurden, durch die erkrankten Arterienhäute durch, und erst nachdem die Arterie von den umgebenden Geweben frei präparirt und bis zu gesunder Substanz verfolgt worden war, konnte sie unterbunden werden; ein grosser, unmittelbar darüber abgehender Zweig wurde ebenfalls unterbunden. Die Aus-

gangsöffnung konnte, trotz sorgfältigen Suchens nicht aufgefunden werden, und wurde deshalb die Wunde mit Lint ausgefüllt, trocken oben, mit einer Lösung von Persulphas Ferri getränkt unten, und leicht mit Pflasterstreifen zusammengezogen. Viel arterielles Blut war nicht verloren gegangen. *Der Collateralkreislauſ entwickelte sich vollständig und die vorhandene Anschwellung des Fusses verminderte sich erheblich.* Die Ligaturen stießen sich, bei sonstigem Wohlbefinden des Patienten am 10. Tage ab; indessen vom 20. Tage an begann Patient auf unerklärliche Weise zu collabiren und starb am 23. Sept. Die Arterien ober- und unterhalb mit festen Coagulis erfüllt, der Sack stark contrahirt, die Gelenkflächen von Femur, Tibia, Fibula stark erkrankt.

Deschamps. „Observations sur la ligature des principales artères des extrémités, à la suite de leurs blessures et dans les aneurysmes, particulièrement dans celui de l'artère poplitée. Paris, 1793.

Etienne Repassas, 41 Jahre alt, wurde den 9. Mai mit einem Säbel in der rechten Kniekehle verwundet. Bei dieser Gelegenheit musste die Arteria poplitea mitverletzt worden sein, denn es entwickelte sich eine umschriebene aneurysmatische Geschwulst von der Grösse eines Kalkuhnencis, welche sehr stark pulsirte. Da die Compression der Art. femoralis nur Schwellung des Beins zu Wege brachte, aber sonst keine Veränderung in der Geschwulst, so wurde am 20. Juni die Operation vorgenommen. Incision längst der Arterie bis in den aneurysmat. Sack. Nachdem derselbe gereinigt und ausgespült worden-war, zeigte sich im Grunde die vollständig durchtrennte Art. poplitea. Zuerst Unterbindung des peripheren, dann des centralen Endes; trotz der Unterbindung blutete es aus dem oberen Ende fort: *le sang parut en petite quantité.* Die Arterie etwas höher freigelegt und in Arteriencompressorium applicirt (*serre artère*). Nach 12 Tagen hatte die *serre-artère* durchgeschnitten. In der Wade bildeten sich Abscesse, Patient bekam Diarrhöen und starb 38 Tage nach der Operation.

Ein gleiches Beweismaterial liefert die Casuistik für die *Artt. tib. antica und postica*. Auch hier wird die Unterbrechung der arteriellen Blutzufuhr in den Hauptstämmen nicht als Ursache der hier so häufig auftretenden Gangrän anzusprechen sein; das lehren die günstig verlaufenen Unterbindungen dieser Arterien.

James Spence, „Cases of false aneurism, with remarks“. Med. Times and Gaz. 1872, June 29.

Patient hatte sich selbst mit einem scharfen Messer zufällig das oberste Stück der Art. tibial. post. verletzt; während einer mehrwöchentlichen Behandlung ausserhalb des Hospitals waren wiederholt heftige Blutungen aus der Wunde eingetreten. Als Spence zum

Behuf der Untersuchung der Wunde den Verband abnahm, wurde er förmlich mit Blut überschüttet; er machte, während die Femoralis comprimirt wurde, einen 8 Zoll langen Einschnitt an der inneren Seite des Unterschenkels, entleerte grosse Massen von Gerinnseln und Eiter und legte sofort die verwundete Stelle der Arterie blos. Diese befand sich so nahe an der Theilungsstelle der Poplitea, dass die Unterbindung sowohl der verletzten Tibialis postica und der mitverletzten Vene oberhalb und unterhalb der Wunde als auch der unverletzten Art. tibial. ant. erforderlich schien. Trotz des trostlos scheinenden Zustandes des Beins war die Heilung in 3 Monaten vollendet.

Toilloux, „Plaie par arme à feu de l'artère tibiale antérieure; anévrysme faux primitif; incision de la poche, ligature de l'artère au-dessus de la lésion; — guérison. Union méd. Nr. 48, 1870, April 23.

Ein 49-jähriger Mann hatte an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Unterschenkels einen Schuss bekommen. Die Wunde hatte 14 Tage lang den gewöhnlichen Verlauf. Dann aber entstand an der vorderen Seite eine circumscribte Geschwulst mit entzündlichen Erscheinungen, welche nach dem Verschwinden der letzteren die Charaktere eines Aneurysma darbot. Vor der Aufnahme des Patienten war bereits eine Punction der Geschwulst gemacht worden, welche das Hervorspritzen eines starken Blutstrahls veranlasst hatte. Operation nach Antyllus durch Demarquay. Heilung.

Annandale, „Case of traumatic arterio-venous aneurism of the posterior tibial artery and vein.“ Lancet 1876. Oct. 14.

Annandale unterband wegen eines durch Stich entstandenen Aneurysma arterioso-venosum der Art. tibial. post. letzteres Gefäss sammt der Vene. Der Einschnitt geschah am inneren Rande der Tibia. Antiseptische Operation. Heilung.

Spence, „Two cases illustrating the surgery of wounds of the dupseated arteries of the leg.“ Med. times and gaz. 1874, Nov. 7, 14.

Ein Farmer stiess sich sein Messer in den Unterschenkel, nicht weit vom Knie an der vorderen äusseren Seite. Heftige Blutung. Compression, Wiederkehren der Hämorrhagie. Spence erweiterte den Schnitt, räumte die Coagula aus, gelangte durch die Membrana interossea und fand, dass das Messer genau die Stelle getroffen hatte, wo sich die Tibialis antica vom Stamme trennt. Er unterband oberhalb und unterhalb der Wunde, überdies die Tibialis ant. Heilung.

Wilhelm Koch, „Notizen über Schussverletzungen nach eigenen, im Feldzuge 1870—71 gemachten Erfahrungen.“ Archiv für klin. Chir. v. Langenbeck's Bd. XIII p. 516, Fall 58.

Lantze, 44. Inf.-Rgt., verwundet am 27. November vor Amiens. Rechts Schrägfractur mit Verletzung der Art. tibial. ant. Eingang: Innenseite, 19 Ctm. über den Malleolen. Ausgang in gleicher Höhe

aussen, mitten zwischen Tibia und Fibula. Der Verletzung folgte eine starke, mit Ohnmacht verbundene Blutung. 10. und 11. Decb. drei arterielle, auf Tourinquet, erhöhte Lage, Tamponade mit Li-
quor ferri und Compressionsbinde stehende Blutung. 13. Decb. *Schwellung der Extremität und starke Jauchung*. Entfernung der
den Sekretabfluss hemmenden Binde. Eis. 14. Decb. arterielle,
auf Digitalcompression der Femoralis stehende Blutung aus dem
äusseren Schusskanale. 17. Decb. abermalige Hämorrhagie, Versuch
einer Unterbindung in loco misslingt; Patient lag in einem dunklen
Zimmer auf der Erde. Sogleich Unterbindung der Art. femoralis.
Blutung dauert fort. Patient wird unter bessere Beleuchtungsver-
hältnisse gebracht, das äussere Schussloch stark dilatirt und als
Ursache der Blutung endlich die zerschossene Art. tibial. ant. auf-
gefunden. Beide Enden derselben unterbunden; Gypsverband mit
Fenster und Schewe. 27. Decb. fällt die Ligatur von der Femo-
ralis, am 28. auch vom centralen Ende der Tibialis. 2. Jan. 1871
Abscess um die Fracturstelle wird geöffnet und dabei ein der Crista
und Innenfläche der Tibia angehöriger Splitter extrahirt. Anfang
März ist die Bruchstelle consolidirt. Laut Brief am 3. Juni sind
noch 8 Splitter extrahirt worden. Heilung.

H. Fischer (Breslau) „Kriegschirurgische Erfahrungen“ I. Th.
1872, pag. 167, Beobachtung 236.

*Weichtheilsschuss des Unterschenkels. Starke primäre und secun-
däre Blutungen. Unterbindung der Art. tibial. post. — Heilung.*

Ferdinand Deckert, 12. Regiment. Schuss quer durch das
untere Drittel des Unterschenkels. Knochen anscheinend nicht ver-
letzt. Tag der Verwundung 6. Aug. bei Saarbrücken. Tag der Auf-
nahme 13. Aug. (Heinitz). Patient berichtet auf dem Schlachtfelde
bis zur Ohnmacht geblutet zu haben.

15. Aug. Abends *starke Blutung* aus der Wunde an der inne-
ren Seite des Unterschenkels; dieselbe steht, nachdem die Poplitea
einige Minuten comprimirt worden. Tamponade mit Charpie.
17. Aug. sehr starke Blutung. *Wunde nach beiden Seiten erweitert
und Tibialis post. doppelt unterbunden*. 4 Nähte angelegt. Einfach.
Charpieverband. 18. Aug. Befinden gut, Wunde von normalem
Verhalten. 19. Aug. Stat. idem. Keine Blutung mehr eingetreten. Bis
29. Aug. guter Fortgang der Heilung; beide Wunden granuliren gut.
Nähte am 23. entfernt; nur bei der obersten prima intent. 30. Au-
gust mit fast verheilten Wunden entlassen.

E. Boeckel, „Des hémorrhagies dans les plaies d'armes à feu.
Esquisse des ambulances de Haguenau et de Strasbourg“. Gaz.
médic. de Strasbourg 1871.

62-jähriger Mann. Zerschmetterung des linken Unterschenkels
mit nachfolgender primärer Amputation. Verletzung der Crista tibiae
und des Spatium interosseum am anderen Unterschenkel, Bildung

eines Abscesses in der Wade. Nachblutung etwa 5 Wochen nach der Verletzung. Ligatur der Art. tibial. post. in der Abscesshöhle. Heilung.

Ludwig Rupprecht, „Militärärztliche Erfahrungen während des deutsch-franz. Krieges 1870—1771“ Würzb. 1871.

Verletzung der Tibialis ant. Unterbindung in der Wunde. Heilung.

Ein Feldweibel erhält einen Schuss durch eine Chassepotkugel; diese drang durch den rechten Wadenmuskel und noch in die linke Wade, fiel aber von selbst heraus. Nach ein paar Wochen schien die Heilung bald zu Ende zu sein und man dachte schon an eine Evacuation. Da bekam er plötzlich aus der Eingangsöffnung des Schusskanales, an der äusseren Seite der rechten Wade eine so bedeutende arterielle Blutung, dass keine Compression im Stande war, dieselbe dauernd zu stillen. Sofort Erweiterung der Wunde. Es zeigte sich die Fibula in mehrere kleine Stücke zerbrochen und ein solches kleines Knochensplitterchen hatte die Art. tibial. ant. angebohrt und so die Blutung veranlasst. Um sie zu unterbinden, musste ein $1\frac{1}{2}$ Zoll langes Stück der Continuität resecirt werden. Zu diesem Zwecke wurden gerade die beiden Fracturen, jedes zu $\frac{3}{4}$ Zoll resecirt und dann die blutende Art. tibial., die schon allseitig verwachsen war, durch Umstechung endlich soweit gebracht, dass die Blutung definitiv aufhörte. Die Operation war sehr schwierig, dafür aber hatte man auch die Genugthuung, dem fast zur selben Zeit mit der goldenen Tapferkeitsmedaille dekorirten braven Krieger Leben und Glied zu erhalten. Derselbe konnte, anfangs noch sehr blutleer, schon nach einigen Wochen in die Heimath geheilt entlassen werden.

Max Müller, „Unterbindungen grösserer Gefässstämme bei Nachblutungen an Schusswunden im Kriege 1870—71“. Archiv für klin. Chirurgie v. Langenbeck's Bd. XV. pag. 729.

Otto Normann, 24 J. alt, Lieutenant im 77. Infanterie-Rgt. Fleischschuss durch den linken Unterschenkel am 24. Aug. 1870. 12 Tage nach der Verwundung erste Blutung. Pat. wurde mit einem Compressionsverbande aufgenommen unmittelbar nach der ersten Blutung. Der Verband blieb 3 Tage liegen, ohne dass sich die Blutung wiederholte. Bei seiner Aufnahme fand sich ein faustgrosses, stark pulsirendes Aneurysma mit deutlichen Blasegeräuschen in der Wade. Einschuss genau zwischen oberem und mittlerem Drittel des Unterschenkels, dicht hinter der Tibia; Ausschuss $1\frac{3}{4}$ Zoll tiefer, unmittelbar vor der Fibula, und scheint die Kugel zwischen beiden Knochen durchgegangen zu sein. Zunächst Digitalcompression der Cruralis an drei aufeinanderfolgenden Tagen von Morgens früh bis zum späten Abend. Nach einigen Tagen spitzwinklige Flexion der Extremität ununterbrochen fünf Tage lang, beides ohne jeglichen Einfluss auf die Geschwulst. M. liess nun eine täglich erneute, regelmässige Einwickelung der Extremität vornehmen mit Druck durch Leinwandcompressen auf das Aneurysma und längs des Gefässstam-

mes. Dabei wurden die Wunden immer unreiner. Die Eiterung immer schlechter und starker und am 18. September erfolgte eine heftige arterielle Blutung. Sofort Unterbindung der Cruralis in der Mitte des Oberschenkels, doppelt mit Durchschneidung zwischen beiden Ligaturen. Die Blutung stand. Sehr bald nach der Operation besserte sich das Aussehen der Wunde. Nach Ausstossung der massenhaften Coagula aus der Wade nahm auch die Eiterung, die inzwischen ganz rein geworden, immer mehr ab und in der zweiten Hälfte des October waren die Wunden bis auf kleine, anscheinend nur oberflächlich eiternde Stellen fast ganz geschlossen. Der Pat. war sehr heruntergekommen. Da erfolgte am 23. Oct. 1870, ohne irgend nachweisbare Ursache (die hohe Lagerung war auch jetzt noch immer beibehalten worden), eine starke arterielle Blutung aus der Eingangsöffnung. M. dilatirte augenblicklich die Wunde des Einschusses nach oben und nach unten bis zu einer Länge von 5 Zoll, nachdem er in der Tiefe mit dem Finger ein kirschgrosses, ziemlich hartes und stark pulsirendes Aneurysma gefunden hatte. Die Präparation desselben war ausserordentlich mühsam. Den Boden der Operationswunde bildete ein harter, narbig veränderter Strang, der die Arterie enthielt. Einer kleinen Seitenöffnung der Arterie sass das kirschgrosse, von Gerinnselschichten theilweise ausgefüllte, von einer Bindegewebshaut, die an einer Stelle durchlöchert war, umschlossene Aneurysma ziemlich locker auf.

Eine starke Vene lief an dem Aneurysma vorbei, parallel der Arterie, aber nicht in den narbigen Strang eingeschlossen, der die Arterie enthielt. An ein Isoliren der Arterie war nicht zu denken. M. umstach daher dieselbe oberhalb und unterhalb der Seitenöffnung und fasste die eine sichtbare begleitende Vene, die bei der Präparation verletzt worden war, mit in beide Ligaturen. Um der Möglichkeit zu begegnen, dass zwischen beiden Ligaturen ein Seitenast abgehen konnte, umstach M. neben der Seitenöffnung der Arterie ein Stück des narbigen Stranges in der Längsrichtung, so dass ein solcher Seitenast von dieser Umstechung mitgefasst sein musste. Die Reinigung der grossen, ganz offen bleibenden Wunde erfolgte nur sehr langsam unter einem Verbands mit Carbolöl. Eine letzte, glücklicher Weise nur venöse Blutung sollte die Standhaftigkeit des Patienten am 8. Nov. 1870 noch einmal auf die Probe stellen. Eine sorgfältige, übrigens wegen allerwärts an dem inzwischen schrecklich abgemagerten Bein auftretenden Decubitus sehr mühsam auszuführende Einwicklung von Fuss und Unterschenkel, sicherte vor Wiederkehr der venösen Blutung. Erst Ende Januar 1871 war die Vernarbung beendet. Vollkommene Heilung. Entlassung Ende Februar 1871.

Fritsch, „Verhandlungen der militairärztlichen Gesellschaft zu Orléans 1870—71 v. 29. Januar.“ Deut. militairärztl. Zeitschr. Bd. II p. 19.

Cl. D. Frey, vom 75. Rgt., wurde am 3. December durch den linken Unterschenkel geschossen. Schon auf dem Schlachtfelde blutete

die Wunde ziemlich stark, die Blutung stand aber von selbst. Am 8., Tags nach seiner Ankunft im Lazareth zu Orléans untersuchte ihn Fr. und fand einen etwa in der Mitte des Unterschenkels von vorn nach hinten verlaufenden Schusskanal. Die Kugel hatte in dem Schinbein ein ziemlich rundes Loch mit mässiger Splitterung des Knochens verursacht und war ziemlich in der Mitte des Gastrocnemius ausgetreten; die Weichtheile des Unterschenkels waren beträchtlich mit Blut infiltrirt. Am 10. trat eine erhebliche art. Blutung ein, die auf Digitalcompression der Art. poplitea stand. Am 12. fand eine erneute, ziemlich starke Blutung statt, in Folge deren der Verwundete recht anämisch wurde; Tamponnade und Eisblase stillte die Blutung nur bis zum 14. Der Versuch die abermals blutenden Arterien in der Wunde zu fassen und zu unterbinden misslang und es wurde die Tibialis post. höher oben unterbunden. Trotzdem kehrte die Blutung nach etwa 10 Minuten abermals wieder und stand erst nachdem auch die Tibialis antica unterbunden war, um nun nicht mehr wiederzukehren. Der Verwundete befindet sich auf dem Wege der Heilung. — Fritsch spricht dabei die Vermuthung aus, dass die zweite Blutung aus dem unteren Arterienende gekommen sein dürfte, vermittelt durch schnell hergestellten Collateralkreislauf zwischen der vorderen und hinteren Schienbeinarterie.

J. Roux, „Gaz. hebdomad. de Méd. et de Chir. 1859. p 213 u. f. Gurlt's Jahresbericht im v. Langenb. Archiv 1859, p. 29.

Wunde der Art. tibial. post. Consecutive Ligatur derselben im unteren Drittel des Unterschenkels; Rückkehr der Blutung; Directe Unterbindung der beiden Enden in der Wunde, welche bereits erhebliche Veränderungen durch eine Entzündung von ziemlich schlechter Art erlitten hatte. Heilung.

Ibidem.

Verletzung der Art. tibial. post. mit ausgedehnter Quetschwunde des Fusses; wiederholte Nachblutungen; Ligatur der Art. tibial. post. etwas oberhalb des Knöchels und der Art. pedis. Heilung.

Ibidem.

Verletzung der Art. tibial. post. durch eine Sichel; Unterbindung beider Enden in der Wunde. Heilung.

Rouse, „Wound of the posterior tibial artery, secondary haemorrhage; ligature of the vessel above and below the wound; extensive suppuration amongst the muscles of the calf; recovery. „Lancet 1869 Febr. 27 p. 293,

Verletzung der Art. tibial. post. bei einem 27-jährigen Manne durch Einstossen einer Schafscheere. Die primäre Blutung wurde ohne Kunsthülfe gestillt. 10 Wochen darauf trat aus der eiternden Wunde eine Nachblutung ein. Das Bein war geschwollen, die Pulsationen der Tibialarterien konnten nicht gefühlt

werden. Nachdem der Fuss 9 Tage hoch gelegen hatte und warme Umschläge gemacht waren, fühlte man Pulsationen. Alles schien günstig zu verlaufen; da trat 2 Tage darauf, als man einen schwarzen Pfropf aus der Wunde drückte, abermals Blutung ein. *Ein 3 Zoll langer Einschnitt* liess in der Tiefe einer mit Fibrin gefüllten Höhle eine kleine Oeffnung der Arterie erkennen. *Unterbindung oberhalb und unterhalb der Arterienwunde*; Heilung nach 3 Monaten nach Intercurrenz einer intermuskulären Phlegmone.

In allen den bisher aufgeführten Fällen war also die Ernährung des Gliedes unterhalb der Aufhebung der Zufuhr im Hauptstamme mehr oder weniger vollständig den Collateralen übertragen, und es lehren die meisten derselben, dass die Collateralen der Aufgabe der Versorgung des Gliedes mit Blut in hohem Maasse gewachsen sind, indem sie die Ernährung desselben unter meist sehr erschwerten Bedingungen übernehmen mussten.

Wir werden also für die Erklärung der Gangrän nach einem anderen Factor zu suchen haben, welcher ausser der Aufhebung der Circulation in den Hauptstämmen auch die Function der Collateralen derart zu beeinträchtigen im Stande ist, dass diese ihrer Aufgabe, nicht mehr nachkommen können, und durch welchen sie direct gehindert werden vicarirend für den Hauptstamm einzutreten. — Ein solches liegt nun in der mit jeder Arterienverletzung in mehr oder weniger hohem Grade einhergehenden Infiltration der Gewebe mit Blut. *Die Blutinfiltration ist, man möchte sagen, das bedeutsamste Moment im Verlaufe einer Gefässverletzung.* Sie ist wol den meisten Schriftstellern, welche über Gefässverletzungen geschrieben haben genügend bekannt, aber nur von einzelnen in ihrem vollen Umfange gewürdigt worden. So häufig die Frage nach den Gefässverletzungen und nach ihrer Behandlung zur Discussion gekommen ist, so häufig ist auch der mit diesen Verletzungen einhergehenden Infiltrationsvorgänge Erwähnung geschehen; es ist aber eine sonderbare und höchst auffallende Erscheinung, dass trotz solcher, meist von den ersten Autoritäten der Zeit ausgegebenen Raisonsnements, diese Vorgänge *in praxi* noch bis auf den heutigen Tag keine rechte Beachtung finden können, dass noch heute fast nirgends eine Therapie geübt wird, welche sich direct gegen

dieses wichtige Symptom der Gefäßverletzung wendet; und doch liefert jeder neue Krieg eine reiche Fülle von Belegen für die Bedeutung dieser Vorgänge und auch die Literatur jedes neuen Krieges bringt neue Hinweise auf die Bedeutung derselben. Immer wieder sehen wir nach den Erfahrungen solcher Kriege den einen oder den anderen Autor mit besonderer Wärme für die Beachtung dieser Vorgänge eintreten, nur wenige dagegen sie bei der Behandlung auch wirklich berücksichtigen. Man ist gewöhnt diesen Vorgängen bei der Discussion der Frage nach den Gefäßverletzungen immer nur eine nebensächliche Bedeutung einzuräumen, stets ist und bleibt die Aufmerksamkeit auf die *Blutung nach aussen* gerichtet; es handelt sich immer nur darum, wie das Blut zu stillen sei und an welchem Orte man die Ligatur anlegen müsse, und in vielen Fällen giebt gerade der Nachweis von Infiltrationsvorgängen an der Wunde Veranlassung von der localen Therapie, von der Eröffnung und Erweiterung der Wunde und Unterbindung des Gefäßes in derselben, abzustehen und in der Continuität zu unterbinden.

Man erstaunt in der That, wenn man Schriftsteller wie Hodgson, Guthrie, J. Bell, Lidell diese Vorgänge vollkommen würdigen sieht, dagegen andere wie Diffenbach, Pirogoff, Demme, fast mit Stillschweigen an ihnen vorübergehen. Man erstaunt, wenn man die Casuistik durchmustert und erkennt, wie ganz ausserordentlich gering die Zahl der Fälle ist, in welchen die Principien localer Wundtherapie auch auf die Gefäßverletzungen ausgedehnt werden gegenüber denen, in welchen der Doctrinarismus der Schule die Aufmerksamkeit des Arztes von der Wunde ablenkt und ihn zur Unterbindung in der Continuität veranlasst, obgleich doch gerade in neuerer Zeit Autoritäten wie v. Langenbeck, Rose, Strohmeyer und Andere zu Gunsten dieser Principien auch für die Gefäßverletzungen mit besonderer Wärme eintreten. Schon J. Hodgson, „a treatise on the diseases of art. and veins“, London 1815 p. 482, unterscheidet scharf zwischen diffusen Hämatomen und circumscriphten traumatischen Aneurysmen. „Bei den diffusen Hämatomen, den diffusen Blutinfil-

trationen, kommt es zuweilen rasch zur Gangrän des ganzen Gliedes. Da es sich hier um eine Blutung in die Gewebe aus einer verwundeten Art. handelt, so wird die Therapie selbstverständlich ganz dieselbe sein müssen, als wie bei einer Blutung nach aussen. Das verwundete Gefäss muss oberhalb und unterhalb unterbunden werden; dabei hat man aber auch Sorge zu tragen, dass das in das Gewebe ergossene Blut möglichst sorgfältig ausgedrückt werde, um die Eiterung, welche dieser Blutinfiltration folgt, zu vermeiden.

Guthrie spricht sich in seinen Vorlesungen, „on wounds and injuries of arteries“, London 1846, auf Grund des Falles Nr. 30, in welchem es sich um eine subcutane Zerreissung der Art. poplitea handelte, gleichfalls für frühzeitige Incisionen und Entleerung der Höhle aus und meint, dass der Gangrän auf diese Weise vorgebeugt werden könne.

Dagegen weiss Dieffenbach in seiner operativen Chirurgie vol. 1. pag. 171 keine Erklärung dafür zu geben, weshalb seine Erfolge bei traumatischen Aneurysmen nach unglücklichen Aderlässen so ungünstige gewesen seien, obgleich er in Bezug auf die Blutstillung der localen Behandlungsmethode huldigte. Dieffenbach selbst giebt aber an, die meisten Patienten seien nach diffusen, grossen Aneurysmen gestorben. Es heisst an der betreffenden Stelle: „Was die Resultate der Operationen der falschen Aneurysmen, welche durch einen unglücklichen Aderlass hervorgebracht sind, betrifft, so sind diese bei weitem nicht so günstig, als man gewöhnlich bei geringer eigener Erfahrung glaubt, sondern der Tod ist öfter die Folge. Es mag der Chirurg, welcher zur Ader lässt, nicht schon im Voraus über den etwaigen Unfall der Verletzung der Arterie getröstet sein. Ich habe die Operation dieses Aneurysmas in grosser Zahl gemacht und wenigstens den vierten Theil der Kranken, ungeachtet der sorgfältig ausgeführten Operation und der aufmerksamsten Nachbehandlung verloren. *Die Meisten starben nach diffusen grossen Aneurysmen, welche sich weit über den Vorderarm erstreckten bald durch Eintritt von Nekrose des Zellgewebes, Entartung*

der Muskeln, wiederholte parenchymatöse Nachblutungen, Andere an erschöpfender Eiterung, Einige an Phlebitis und pernitiösem Wechselfieber.

Pirogoff, „Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie“, endlich nimmt so wenig auf die Bedeutung der Infiltrationsvorgänge nach einer Arterienverletzung Rücksicht, dass er polemisch gegen Strohmeier auftritt, welcher in Berücksichtigung derselben die locale Unterbindung und Ausräumung empfiehlt. Pirogoff bezweifelt p. 446 die Vortheile, welche Strohmeier speciell an der lokalen Unterbindung beobachtet hatte, dass nämlich der Zustand der Wunde durch sie schneller verbessert würde, dieselbe sich schneller reinigt und mit guten Granulationen anfüllt, derart, dass bei einem solchen Zustande die entfernte Unterbindung (zum Zwecke der Stillung einer Nachblutung) nun eher zum Ziele führt und erklärt dem gegenüber und zu Gunsten der Continuitätsligatur, es sei dies ein aprioristischer Grund, denn man könne das Blatt umkehren und sagen: die entfernte Unterbindung führt offenbar eher zum Ziele, da sie den Zufluss des Blutes zur Wunde hemmt und am bequemsten und schnellsten die Entfernung der Blutcoagula, Reinigung der Wundhöhle etc. ohne locale Unterbindung gestattet“.

Wir werden weiter unten an der Hand der Casuistik sehen, weshalb der Schluss Strohmeiers kein aprioristischer genannt werden darf.

Unter den Autoren des schleswig-holstein'schen Krieges spricht namentlich C. Heine, „Die Schussverletzungen der unteren Extremität“, v. Langenb. Archiv VII. p. 380, sich über die Bedeutung der Blutinfiltration deutlich aus, er sagt: „Es muss in erster Linie darauf hingewiesen werden, dass bei ausgebreiteter Infiltration nahezu constant die Unterbindung des Hauptarterienstammes zu Gangrän führt; es bleibt in diesen Fällen nur die Amputation übrig.“

Die Erfahrungen des deutsch-französischen Krieges veranlassten v. Langenbeck in der militairärztlichen Gesellschaft zu Orléans durch eine Reihe von Vorträgen und Hinweisungen die Frage nach den Infiltrationsvorgängen bei Schussverletzungen zur Discussion zu

bringen. Es liegen von denselben leider nur ganz kurze protocollarische Referate in den Sitzungsberichten dieser Gesellschaft von 1870 — 71 vor, (Deutsche Militairärztliche Zeitschrift I. Jahrgang 1872, Heft 6). Es heisst daselbst: „Die die Schussverletzungen complicirenden Infiltrations-Vorgänge sind zunächst die blutige und dann die entzündliche Infiltration.

Die blutige Infiltration kann heilsam wirken, z. B. bei Lungenschüssen, wenn der den Schusskanal ausfüllende Bluterguss nicht sehr beträchtlich ist, solche Schüsse können per primam heilen. Die gleiche Rolle können leichte Blutextravasate auch bei Weichtheilschüssen der Extremitäten und selbst bei nicht gesplitterten, namentlich queren Schussbrüchen spielen. Leider verlaufen Schusswunden selten in dieser Weise. Wenn stärker blutende Gefässe von der Verwundung betroffen werden, so infiltriren sich die Muskeln und das Zellgewebe in ausgedehnterer Weise, ein Vorgang, der besonders noch durch Knochenverletzung begünstigt wird, namentlich aber wird die blutige Infiltration durch einen längeren und schonungslosen Transport befördert. Solche blutige Infiltrationen haben gewöhnlich die Neigung zur fauligen Zersetzung und führen auf diese Weise oft rapide zum Tode.“ etc.

Der Vorgang hierbei ist folgender. Das mit der Kraft des arteriellen Seitendruckes aus der Gefässwunde hinausströmende Blut drängt allseitig gegen die Wandungen der Wundhöhle und zwar mit einer Kraft, die sich in dem Maasse multiplicirt, in welchem die Flächenausdehnung der Wundhöhlenwandungen grösser ist, als die Ausflussöffnung in der Arterie. Diese Kraft wird bei offener Gefässwunde zum Theil in die lebendige Kraft des ausspritzenden Blutstrahles umgesetzt, der andere dient der Filtration. Dieser aber ist es, welcher für den Wundverlauf verhängnissvoll wird. Entsprechend der Grösse dieser Kraft infiltrirt sich das umliegende Gewebe mit Blut. Bemühen wir uns nun die äussere Wunde zu schliessen, oder kommt dieser Verschluss spontan zu Stande, ohne dass auch dem weiteren Hinaustritt des Blutes aus dem Gefässe selbst der Weg sicher verlegt wird, dann wird die ganze Kraft der hydraulisch ge-

gen das Gewebe wirkenden Blutsäule in den Filtrationsdruck umgesetzt und die Filtration ist eine um so mächtigere je grösser die Wundöffnung der Arterie und der Seitendruck derselben ist und je grösser der Flächenraum des in seinem Zusammenhang getrennten Gewebes. Aber die Grösse der Filtration ist nicht nur abhängig von dem Filtrationsdrucke, sie hängt auch ab von der Beschaffenheit und Configuration der Gewebe, in welche hinein die Filtration stattfindet; sie kann in hohem Maasse begünstigt und gesteigert werden durch die anatomische Construction der die Wunde umgebenden Gebilde. Durch lockeres, lückenreiches Bindegewebe verbundene Gebilde werden dem Eindringen des filtrirenden Blutes in ihre Interstitien ein günstiges Terrain bieten. Es werden aber auch die Circulationsverhältnisse innerhalb dieser von Blut infiltrirten Gebilde um so schwieriger, je starrer und unnachgiebiger die diese Gebilde einhüllenden Bedeckungen und Einscheidungen sind, je ausgebildeter das System fächerreicher Muskelfascien in der Umgebung der Wunde ist. In der letzteren Beziehung liegen die Verhältnisse bei einer nach Gefässverletzung zu Stande gekommenen Blutinfiltration namentlich für den Unterschenkel ungünstig. Daher compliciren sich die Gefässverletzungen hier so häufig mit Gangrän und Septicämie. Der in seiner Hauptbahn durch die Verletzung des Gefässstammes unterbrochene Ernährungsstrom sucht sich den Weg durch die Collateralen, und so lange kein die Erweiterung der Collateralwege behinderndes Moment vorliegt, wird, wie wir oben bereits sahen, die Ernährung des Gliedes auf diesem Wege stets in ausreichender Weise besorgt. Es ist eben schon a priori gar nicht anzunehmen, dass es irgend einen Gefässabschnitt des Körpers, den Aortenbogen vielleicht ausgenommen, giebt, an dem die Einrichtung der Collateralbahnen eine so unvollkommene wäre, dass die Ernährung des von diesem Gefässabschnitte versorgten Theiles nach Ausschaltung des Hauptgefässstammes vollkommen unmöglich wäre. Die Natur arbeitet eben nicht in so unvollkommener, roher Weise; sie pflegt in ihren Einrichtungen, das erkennen wir überall bei der Betrachtung des organischen Lebens, für den zu erreichenden Zweck mehr als eine ein-

zige Möglichkeit offen zu halten. Dass dieses Princip auch für die Circulationsvorrichtungen des thierischen Körpers Anwendung gefunden, haben die Experimente verschiedener Beobachter in den verschiedensten Ländern einstimmig bestätigt. Diese Vorrichtungen sind in der That derartige, dass die Circulation in *keinem* Falle durch die Unterbindung eines Arterienstammes *vollständig* aufgehoben wird. Pirogoff hat schon in seiner 1832 erschienenen Doctordissertation „Num vinctura aortae abdominalis factu facile ac tutum sit remedium?“ Dorpati 1832, durch Versuche an Thieren bewiesen, dass wenn man *gleich* nach der Zusammenschnürung der Ligatur der Abdominalaorta die Schenkelarterie durchschneidet oder ein Bein amputirt, das Blut unmittelbar darauf aus den durchschnittenen Arterien zuerst tropfenweise, nach ein paar Minuten aber in einem feinen Strahl zu fließen beginnt. Broca, „Traite des aneurysmes,“ schildert das Ergebniss seiner Experimente mit den Worten: „on ne se fait pas d'idée de la rapidité avec laquelle le cour du sang se rétablit chez les animaux (chiens) après la ligature de la fémorale dans l'aîne.“ Nachdem er an einem Hunde einen Faden unter die Femoralis in der Sehnenbeuge geführt hatte, exarticulirte er, bevor er denselben zuschnürte, im Kniegelenk. Der Blutstrahl, welchen die Poplitea lieferte, hatte eine Kraft von 120 Ctm. Distanz. Nach Schnürung des Fadens hörte der Blutstrahl unmittelbar auf, doch schon nach einer Minute zeigte sich das Blut tropfenweise aus der Durchschnittsfläche der Poplitea, nach 3 Minuten war es schon ein wirklicher Strahl, der nach 5 Minuten 30 Ctm. Stärke hatte. Nach der 5. Minute zeigte sich ein Strahl von 20 Ctm. Stärke aus einem kleinen Collateralaste. Nach 10 Minuten stand die Blutung durch Bildung eines Thrombus an der Mündung des Gefässes, doch die Circulation dauerte fort, denn nach Excision eines halben Centimeters aus der Poplitea in der Wunde erschien der Strahl ebenso stark wie zuvor.

Die Ernährung des Gliedes muss nun aber sofort für die Dauer beeinträchtigt werden, sobald neben der Unterbrechung des Hauptstromes auch die vollständige Entwicklung des Seitenstromes durch

Erweiterung der Collateralen unmöglich gemacht ist. Als solch ein Hinderniss für die Entwicklung des Collateralkreislaufes kann in Betracht kommen die atheromatöse Veränderung der Gefässwandungen, welche ihre Elasticität eingebüsst haben und auf erhöhten Blutdruck nicht mehr durch entsprechende Erweiterung ihres Lumens antworten. Zweitens äusserer Druck; derselbe kann herrühren entweder von einem zu therapeutischen Zwecken angelegten Verbands, etwa dem Schlauch oder von Infiltrationsvorgängen in den umliegenden Geweben. Die Infiltrate sperren nicht nur den *Zyfluss* des arteriellen Blutes in den Collateralen ab, sondern verlegen auch den venösen Rückfluss. Endlich wird die collaterale Zufuhr durch jede Unterbindung in der Continuität in höherem oder geringerem Grade beeinträchtigt. Die Infiltrate können blutige oder entzündliche sein.

Die häufigste Veranlassung zu einer für das Leben des Gliedes verhängnissvollen Beeinträchtigung der collatealen Zufuhr bietet bei den Verletzungen der Arterienstämme die Infiltration, ganz besonders verhängnissvoll aber wird sie dort, wo sie sich mit der Continuitätsligatur combinirt. Die Erforschung der Collateralen ist bis jetzt, wenigstens in Rücksicht auf ihre practische Bedeutung, ein noch viel zu wenig betretenes Feld und es ist gewiss wahrscheinlich, dass ihre Leistungsfähigkeit für die einzelnen Körperabschnitte eine sehr verschiedene sein muss, dass z. B. an der Oberextremität selbst ein hochgradig infiltrirtes Glied nach mehrmaliger Unterbrechung des Hauptstromes noch durch die Collatealen ernährt werden kann; für den Unterschenkel und die Kniekehle scheinen die Verhältnisse dagegen anders zu liegen. Hier ist durch die straffe Einscheidung der Muskeln in ihre Fascien einerseits, andererseits durch die ausgedehnten, grossmaschigen Zellgewebsräume zwischen diesen der Infiltration des extravasirenden Blutes so sehr Vorschub geleistet, die Ausdehnung der Collateralen schon durch diese anatomischen Verhältnisse so sehr beeinträchtigt, dass eine durch die Unterbindung in der Continuität nun noch hinzukommende Attaque auf dieselben fast unfehlbar zur Gangrän des Gliedes führt. Die meisten Fälle

von Arterienverletzungen sind derart, dass die Blutung in eine Wundhöhle hinein stattfindet. Wird nun das Gefäß in der Wunde doppelt unterbunden und hierdurch jeder neuen Blutung Einhalt gethan, so ist damit auch der Infiltration des Blutes für immer ein Ziel gesetzt; das bereits infiltrierte Blut wird der Vitalität des Gewebes proportional schnell resorbirt und die Heilung der Gewebswunde und mit ihr der definitive Verschluss des Gefäßes kann ungestört von Statten gehen. Ist der Gefäßverschluss dagegen kein sicherer gewesen, hat die Infiltration der Gewebe mit Blut im Laufe wiederholter Nachblutungen soweit Fortschritte gemacht, dass auch die Vitalität der Gewebe nicht mehr hinreicht, dasselbe mit der nöthigen Schnelligkeit zu resorbiren und fortzuschaffen, dann wird die Bildung der schützenden und nach Strohmeier auch durch die mechanische Compression auf das verwundete Gefäß heilsam wirkenden Granulationsdecke gestört, das Gewebe bleibt weiteren Einflüssen offen; die in der Wunde freiliegenden Secrete beginnen sich unter dem Einflusse der Luft zu zersetzen und gewinnen infectiöse Eigenschaft. Die jauchigen Substanzen besitzen aber nach den übereinstimmenden Aussprüchen Bergmann's und Gutmann's auch die Fähigkeit im thierischen Körper sowohl brandigen Zerfall als auch putride Vergiftung und phlegmonöse Entzündung hervorzurufen und Davaine bezeichnet als wirksamstes Material zur Erzeugung solcher Processe das Blut, das eine Temperatur von 37° — 39° hat, also entsprechend der des Thierkörpers. Somit concurriren mit der Infection des Wundsecretes neue Einflüsse, welche den definitiven Verschluss des Gefäßes hintanhalten und zu neuen Blutungen Veranlassung geben können. Hat aber einmal die Infection des Wundsecretes stattgefunden, dann wird jede neue Blutung um so gefährlicher, als sie von nun ab immer wieder neues Material zu den Zersetzungs Vorgängen in der Wunde liefert und dem Eintritt der Gangrän Vorschub leistet. Die Blutinfiltration muss daher einen besonders gefahrdrohenden Charakter gewinnen, wenn sie in den zersplitterten Knochen hinein stattfindet, da der Stagnation hier besonders günstige Bedingungen geboten sind. Es ist ferner

einleuchtend, dass die durch die Infiltration am meisten und zuerst beeinträchtigte Gefässwunde auch dem Einfluss der Zersetzungsproducte am ersten anheimfallen muss, zumal bei mangelhaftem Gefässverschluss das ungestörte Fortschreiten der Infiltrationsprocesse an der Gefässscheide, der Adventitia und den anderen, nach der Verletzung sich von einander trennenden Schichten hier, an der Stelle des verletzten Gefässes, am allermeisten begünstigt erscheint. Daher finden nach an derart veränderten Gefässstrecken angelegten Ligaturen Nachblutungen statt, daher finden wir in einer Anzahl Sectionsberichten, die auf die Verhältnisse an der Wunde selbst näher eingehen, die Zeichen des Zerfalles am Gefässe selbst aufgeführt, deren Natur und Ausdehnung nicht allein auf die Verletzung bezogen werden darf. Nicht selten wird auch ein gangränöses Geschwür in der Nähe der Gefässwunde oder ähnliche Zeichen beschrieben. Es ist leicht begreiflich, dass von derart veränderten Gefässwänden die definitive Verheilung nicht zu erwarten ist. Solche Veränderungen finden sich unter Anderem z. B. in dem unten angegebenen Oettingen'schen Falle von Aneur. traumat. arteriae poplit, in welchem es sich um eine Ligaturwunde der Art. femoralis mit Nachblutungen aus derselben handelte.

Abgesehen von den Gefahren der Nachblutung haben die nach Gefässverletzung von einer derart veränderten Wunde ausgehenden Processe eine doppelte Bedeutung. Sie beziehen sich einerseits auf das verletzte Glied, andererseits auf den Gesamtorganismus. Stets liegt für beide die Gefahr der Infection vor. Ob sich in dem verletzten Gliede die Gangrän einstellen werde, hängt von den Circulationsverhältnissen desselben ab; ob sich die Aufnahme des Infectionstoffes in die Blutbahn zur Septicämie ausbilden werde, von dem Kräftezustande und der normalen Function der Organe des Patienten. Sind in Folge von Circulationshindernissen, Blutinfiltation etc. die Ernährungsverhältnisse des Gliedes mangelhaft, dann wird das Glied unter dem Einflusse der Infection zum brandigen Zerfalle geneigt sein; liegen die Functionen sämtlicher Organe in Folge wiederholter Blutverluste darnieder, kann die Elimination des Giftes

aus dem Körper entsprechend seiner Bildung nicht schnell genug von Statten gehen, dann wird sich die Septicämie herausbilden müssen. Hat sich aber unter solchen Verhältnissen die Gangrän einmal etablirt, dann ist dieselbe selbstverständlich nicht durch die Unterbindung in der Continuität mehr aufzuhalten, aber auch die Chancen der Amputation sind jetzt schon meist negative.

Wir sehen nach Obigem, dass die Bedingungen, welche zum Zustandekommen des Brandes concurriren, sehr mannigfaltige sind, und es erklärt sich hieraus von selbst, dass in manchen Fällen, wo wir nach dem Vorhandensein des einen Moments das Auftreten des Brandes voraussetzen mussten, derselbe doch nicht eintritt, weil auf anderer Seite die Verhältnisse zu günstig lagen. Wir sehen z. B. eine Arterienwunde an gewissen Körpertheilen mit einer die Blutinfiltation in hohem Maasse befördernden Therapie behandelt werden, aber die anatomischen Verhältnisse, die Lage des Gefässes, die Configuration der Wunde sind dem Fortschreiten des Infiltrationsvorganges ungünstig, diese erreicht nicht den Grad, dass sie die Ernährung des Gliedes erheblich beeinträchtigt, die Resorption ist eine lebhafte und die Gangrän bleibt aus. Ein anderes Mal sehen wir nur eine Nachblutung oder vielleicht gar keine äussere Blutung auftreten, die Unterbindung wurde vielleicht nicht einmal allzuspät, vielleicht sogar direct in der Wunde gemacht, aber das Gewebe erweist sich bereits in hochgradigster Weise blutinfiltirt und die Gangrän ist unausbleiblich.

Es mögen hier nun eine Reihe von Krankenberichten Platz finden, welche die hohe Bedeutung der Blutinfiltation bei den Verletzungen des oben bezeichneten Arteriengebietes, der Kniekehle und des Unterschenkels darthun sollen. Die Diagnose der vorhandenen Blutinfiltation ergiebt sich in den einzelnen Fällen entweder aus der anatomischen Untersuchung, oder wo eine solche nicht vorliegt, aus der klinischen Schilderung. Bei einer Anzahl der folgenden Fälle, in welchen der Krankenbericht zu unvollkommen abgefasst ist und einen directen Hinweis auf das Vorhandensein dieses Symptoms nicht enthält, werden wir aus der Analogie mit ähnlichen Verletzungsarten dennoch auf dasselbe schliessen dürfen.

welcher am 5. Januar 1871 erfolgte, Section: Art. femoralis vollkommen durchschossen, aber fest thrombosirt. Die Art. anastomotica magna hatte die Rolle einer Hauptcollateralen übernommen und verband beide durchschossenen Enden. Oberhalb des Schusscanales begann eine wesentlich der Fläche nach ausgebreitete Jauchetasche, welche bis gegen die Trochanteren reichte. *Ihre Existenz war während des Lebens nicht entdeckt worden.* Das linke Hüftgelenk ebenfalls verjaucht. *Ven femor. normal, kein grösserer Nerv durchschossen.*

J. A. Lidell, „Surgical memoirs of the war of the rebellion. Collected and published by the United Sanitary Commission.“ Section first, p. 47, Case X.

Schuss durch die Fossa poplitea am 25. März 1865 von aussen nach innen. Bei der Aufnahme am 2. April die Zehen bläulich, der Fuss kalt mit bläulichen Flecken bedeckt, der Unterschenkel stark geschwollen. Nach diesen Zeichen *beginnender Gangrän*, (die beiläufig, L. noch nicht als solche anerkennen will). Amputation im Oberschenkel. Die Poplitea perforirt und umgeben von einem grossen traumatischen Aneurysma; an der hinteren Fläche des Unterschenkels *die Gewebe bis zur Mitte mit Blut infiltrirt. Die Vene unverletzt.* der Condyl. int. der Tibia fracturirt. Genesung.

Alfred Poland, Guy's Hosp. Reports. 3. Ser. Vol. XI. p. 374.

Ruptur der Art. poplitea bei einem 28-jährigen Landarbeiter, der 3 Wochen vor seiner, wegen einer Anschwellung in der rechten Kniekehle erfolgten Aufnahme ohne bekannte Veranlassung, nach längerem Gehen eine eigenthümliche Empfindung im Fusse und 3 Tage später heftige Schmerzen im Fussgelenk und eine starke Anschwellung der Kniekehle bemerkt hatte. Die letztere war faustgross, elastisch, stellenweise fest, undeutlich pulsirend, mit geringer Verkleinerung durch Druck auf die Art. femoral. *Fuss und Unterschenkel geschwollen, ohne Empfindung, keine Pulsation in den Arterien, die Temperatur erhöht.* Nach einem zwischen Besserung und Verschlechterung häufig wechselnden Zustande bei heftigen Schmerzen in dem Gliede, wurde wegen Erschöpfung und *bei drohender Gangrän*, 7 Wochen nach der Aufnahme die Amputation ausgeführt. Heilung danach in 26 Tagen. Section des Gliedes: die Gegend des Kniegelenks mit einem fast eiterigen Serum infiltrirt, der Gastrocnemius ausgedehnt, *Blutextravasat unter demselben an einzelnen Stellen bis nahe zu den Knöcheln hinab; die Vena poplitea und die Nerven intact.* An der vorderen Seite der Arteria poplitea ein verticaler, durch alle Häute sich erstreckender Riss von fast 1 Zoll Länge, mit einem daran gelegenen, nach aussen, nach der Oberfläche der Haut sich erstreckenden Tumor, einem aus verdichtetem Bindegewebe gebildeten Sack unter dem ausgedehnten Gastrocnemius darstellend, mit Gelée ähnlichem, coagulirtem Blute gefüllt.

Die Literatur liefert nun noch eine grosse Anzahl ähnlicher Krankenberichte, die aber leider der Blutinfiltration, als eines wichtigen Syptoms entweder gar nicht oder nur beiläufig Erwähnung thun, bei denen aber das Vorhandensein desselben aus der Analogie mit den obigen Verletzungen nicht in Frage gestellt werden kann. Die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein dieser Complication ist, entsprechend der Ausführlichkeit und Genauigkeit des Krankenberichtes, grösser oder geringer, sie steigt mit der Zahl der Nachblutungen und der Länge der Zeit, die seit der Verletzung bis zur definitiven Blutstillung verflossen ist. Letzteres ist auch von v. Wahl bereits hervorgehoben worden.

Es sprechen ferner für das Vorhandensein der Blutinfiltration die klinischen Zeichen einer schnell entstehenden, prall gespannten Geschwulst in der Umgebung der Verletzung, die sich mit den Erscheinungen von Circulationsstörungen im Gliede vorgesellschaftet.

Da sich nun die Bedeutung der Blutinfiltration, wie schon oben bemerkt, nicht allein auf das verletzte Glied bezieht, sondern auch auf den Gesamtorganismus, insofern sie als ein die Resorption des extravasirten Blutes hintanhaltendes Moment der Stagnation und fauligen Zersetzung der Wundsecrete Vorschub leistet, hierdurch aber die Allgemeininfektion sich mitunter noch schneller etabliren kann, als es zur Ausbildung der Gangrän am Gliede kommt, so sind in Folgendem auch diejenigen Fälle aufgenommen, bei welchen auf Grund dieser Processe der Ausgang für das Leben ein unglücklicher war, ohne dass sich am Gliede die Zeichen des Brandes eingestellt hatten. Die Fälle von metastatischer Pyämie nach Venenverletzung sind hier nicht herangezogen,

Es muss daher die Herabsetzung der Circulation durch die Blutinfiltration nicht minder gefahrdrohend für den Patienten angesehen werden, auch wenn sie sich allein auf die Umgebung der Wunde bezieht, als wenn sie das ganze Glied betrifft. Diese Fälle sprechen nicht minder lebhaft für die Nothwendigkeit einer Therapie der Blutinfiltration als solcher, welche selbstverständlich eine lokale sein muss. Ich werde auf diese Therapie weiter unten zu sprechen kommen,

Obiges möge in Bezug auf die Heranziehung dieser und ähnlicher Fälle zur Begründung gesagt sein.

John A. Lidell, „Surgical memoirs of the war of the rebellion. Collected and publ. by the Unit. Sanit. Commis. New-York 1870. Sect. first. p. 192, Case LXIII.

Blutung aus der Femoralis gleich unterhalb des Adductorenschlitzes durch Perforation eines Sequesters. Oedem des Unterschenkels. Da die Blutung stand und Pat. sehr anämisch war, wurde keine Unterbindung vorgenommen. Tod. Die Section ergab eine ausgedehnte Blutinfiltration der Muskelinterstitien, Nerven- und Gefässcheiden.

Partridge, „Case of rupture of popliteal artery and vein. Death. Autopsy.“ Med. Times and Gaz. 1868 Aug. 1.

Zerreissung der beiden grossen Kniekehlengefässe bei einer alten Frau mit atheromatösen Arterien durch einen Fall, bei welchem das verletzte Bein unter ihren Körper zu liegen kam. Das ganze Bein schwoll allmählig blauroth an und wurde unter typhösen Erscheinungen brandig, jedoch kam es nicht zur Bildung einer Demarkationslinie; der Tod erfolgte schon in der zweiten Woche.

Rabe, Deut. Zeitschr. f. Chirur. Bd. V, p. 181 Nr. 121.

Mann von 25 J. Verletzung der Art. poplitea durch einen Sequester des Femur. Ligatur nach 8 Tagen im obern Drittel der Femoralis. Gangrän des ganzen Beins. Ausgang mit Tod in wenigen Stunden.

L. Bard, „Note sur un cas de perforation spontanée de l'artère poplitée dans une tumeur blanche du genou.“ Lyon méd. 1877 Nr. 11, 12.

Tödlich verlaufener Fall von Perforation der Art. poplit. bei einem neunjährigen Kinde, welches an Tumor albus mit Vereiterung des Kniegelenkes litt. Die Perforation befand sich auf der Vorderseite der Arterie, sie war rundlich, hatte einen Durchmesser von 2 mm., die Ränder waren gezackt und zeigten nirgends eine Spur von Entzündung; nach vorn war die Arterie an dieser Stelle durch die Eiterung freigelegt. B. nimmt an, dass die Perforation auf mechanischem Wege entstanden sei.

Rabe, Deut. Zeitschr. f. Chirur. Bd. V. p. 150, Nr. 26.

Mann von 41 J. Secundäre Blutung aus einer Wunde der Art. poplitea. Wiederholte Tamponade, Ligatur der Femoralis im mittleren Drittel. Die Blutung steht sofort; doppelte Ligatur in der Wunde. Im Verlauf Gangrän. Ausgang mit Tod nach 7 Tagen.

Caspari, „Mittheilungen aus dem Reservelazareth II. zu Frankfurt a. M.“ Deutsche Klinik. S. 436, 451, 465.

Schuss durch die Kniekehle; am 27. Tage bei Eröffnung einer fluctuirenden Stelle ein arterieller Blutstrahl herausspritzend. Sofort Ligatur der Art. femoralis oberhalb der Profunda ausgeführt. Drei

Tage später geringe, fünfzehn Tage später starke Blutung aus der Art. poplitea und dem aneurymatischen Sack; deswegen Amputation des Oberschenkels im unteren Drittel. — Bei der Section des Amputirten Beines findet sich: die Gelenkkapsel eröffnet, die den aneurymatischen Sack ausfüllende Jauche in's Gelenk eingedrungen, Knorpel vollständig absorbiert, sämtliche Epiphysen rauh. Die Risswunde der Poplitea, genau an der Theilungsstelle eine Linse gross, eine aneurysmatische Ausdehnung der Arterie selbst nicht vorhanden; dagegen hatte sich das Aneurysma traumat. zwischen Gastrocnemius und Soleus fast bis zur Achillessehne ausgedehnt. Tod des Patienten 11 Tage nach der Amputation, nachdem die Amputationswunde eine gangränöse Beschaffenheit angenommen und wiederholt parenchymatöse Nachblutungen gehabt hatte.

Die Gangrän des Gliedes wäre hier unausbleiblich eingetreten, wenn nicht die Amputation zuvorgekommen wäre.

„Catalogue of the surgical section of the Un. Stt. Army Medical Museum. Washington 1866, p. 262 Nr. 4084.“

A. M. B., First — Lieut. 6. April 1865. Schussfractur des Femur im unteren Drittel. 18. April Blutung. Ligatur der Art. femoral. ext. Gangrän des Gliedes. Tod am 20. April in Folge der Gangrän. Section: die Art. poplitea durch einen Knochensplitter verletzt.

Rabe, Deut. Zeitschr. für Chirur. Bd. V, p. 185, Nr. 459, persönliche Mittheilung Königs.

Preuss. Soldat, 37 Jahre alt. Schussfractur im unteren Drittel des Oberschenkels. Nach 3 Wochen Blutungen der Art. femoralis an der Durchtrittsstelle durch den Adductorenschlitz. Ligatur in der Wunde, welche eine grosse jauchige Höhle darstellt, konnte nur unvollkommen sein. Am 2. und 3. Tage Nachblutung. Unterbindung der Femoralis comm. am 14. Tage nach der Verletzung. Eintritt der Kugel in der Gegend der Durchtrittsstelle durch den Adductor, Austritt auf der Aussenseite der Wade mit jauchigem Wadenabscess. Die Ligatur an der Femoralis comm. doppelt mit Durchschneidung

Durch die Ligatur am Adductor wurde die Gangrän vorbereitet. Diese trat foudroyante am Bein auf, war nach 12 Stunden bis zum Abdomen vorgeschritten, nach 23 Stunden zeigte sich Gasentwicklung unter den Weichtheilen des Bauches. Ausgang mit Tod. Die Unterbindung am Orte der Verletzung war in der stark jauchenden, mit Granulationen erfüllten Höhle nicht gelungen, wenigstens stand die Blutung nicht nach dem Versuch.

„Handschriftliches Original des Archivs der Dorpater Chirurgischen Klinik.“ 1876.

Kräftiger, 19 J. alter Student erhält am 15. November 1876 morgens (im Duell) einen Pistolenschuss in den linken Oberschenkel, in der Nähe des Adductorenschlitzes. Sofort starke Blutung durch Application des Schlauches gestillt. Nach 1½ Stunden, während wel-

cher der Patient, nur die verletzte Extremität durch darübergedeckte Pelze geschützt, auf dem Schnee gelegen und stark gefroren hatte, wurde die Unterbindung der Cruralis in der Wunde von dem mittlerweile herbeigerufenen Dr. C. Reyher ausgeführt. *Die Blutinfiltation war*, nach einem mir nachträglich übermittelten Ausspruche des Operateurs, bei seiner Ankunft *bereits eine sehr bedeutende gewesen*. Dilatation der Wunde, Unterbindung des Gefässes beiderseits von der verletzten Stelle, Extripation des verletzten Arterienstücks. Der Patient zeigt dabei sehr schwere Schockerscheinungen, der Radialpuls trotz starker Dosen Alkohol kaum fühlbar. Auf die Chirurgische Klinik zu Dorpat geschafft, wird dem Pat. hierselbst der Verband und die Volkmannsche Schiene abgenommen. Die 10 Ctm. lange und 4 Ctm. breite, klaffende Wunde ist mit Tampons von rother Jute *vollgestopft*; dazwischen ragen 6 Drainröhren hervor. Der Unterschenkel sowohl wie der Oberschenkel stark geschwellt, namentlich an der hinteren Seite. *Besonders in der Gegend des Knies ist eine deutliche, diffus begrenzte Infiltration nachweisbar, die sich auch bis hinab zur Wade erstreckt*. Der Fuss bis zum Fussgelenk kalt und gefühllos. Ein Pulsiren der Pediaea konnte nicht nachgewiesen werden. Nach Entfernung des Tampons wurde im oberen Wundwinkel in der Tiefe von etwa 4 Ctm. die unterbundene und durchschnittene Femoralis sichtbar, kenntlich an der deutlichen Pulsation sowie an der Grösse und Lage des Gefässes.

16. Nov. Verbandwechsel. Schlaf schlecht; Pat. fühlt sich sehr angegriffen.

17. Nov. Wiederholtes geringes Nasenbluten. Pat. klagt über Kälte und Gefühllosigkeit am kranken Bein.

18. Nov. Verbandwechsel. An der hinteren Seite des Oberschenkels, eine Handbreit über dem Kniegelenk eine circumscriphte Härte, *die sich von der bretharten Infiltration des Oberschenkels deutlich abhebt*.

10. Nov. *Der Fuss beginnt sich braun zu verfärben und wird dabei immer trockener*. Verbandwechsel. Die Jutetampons werden weggelassen. An der äusseren Seite des Oberschenkels bis über den Hüftbeinkamm reichend ein ziemlich starkes Oedem.

20. Nov. Verbandwechsel. Das Oedem reicht bis an den Rippenbogen. Das Projectil wird durch einen Hautschnitt an oben erwähnter, vornämlich infiltrirter Stelle blos gelegt und entfernt. Der eingeführte Finger vermag jedoch nicht einen Schusskanal nachzuweisen, sondern stösst überall auf festes Gewebe.

22. Nov. Pat. klagt während der letzten Tage beständig über starke Schmerzen. Morphium gr. $\frac{1}{8}$ subcutan und fortwährend Weindosen.

22. Nov. Verbandwechsel. Das Oedem reicht fast bis zur Achselhöhle, doch wird es nach oben zu weniger deutlich. Das Bein unverändert. Pat. sehr unruhig, verlangt noch fortwährend Morphium.

23. November. Schlaf wenig und unruhig. Puls recht gut. Sputa blutig wegen Nasenbluten.

24. Nov. Morgens 9 Uhr. *Nachblutung aus der Wunde*. Dieselbe wird nach oben dilatirt und die Art. nochmals unterbunden. Die Wunde an der hinteren Seite des Oberschenkels, wo das Projectil extrahirt worden, wird gleichfalls dilatirt und es gelang die Communication zwischen beiden Wunden nachzuweisen. Es wird ein grosses Drain durch den Schusscanal hindurch geführt und die hintere Seite des Oberschenkels gestichelt.

25. Nov. An der Fusswurzel zeigten sich einige Brandblasen, während der Fuss selbst das Bild der Gangrän sicca darbietet. Klagen über starke Schmerzen. Suspension.

26. Nov. Der ganze Unterschenkel kalt und gefühllos. Dabei klagt Patient über Schmerzen in der Wade. *Die Infiltration unverändert*. Puls gut. Verbandwechsel.

27. Nov. Pat. ist recht unruhig. Der Lister'sche Verband wird aufgegeben, das Bein nur mit Werg bedeckt. Auf die Wunde Jute.

28. Nov. Pat. fühlt sich äusserst schwach und spricht fortwährend vom Sterben.

29. Nov. Schlaf sehr unruhig, Befinden schlecht, Schmerzen stark, Wunde noch sehr unrein, doch zeigen sich einige Granulationsknöpfe, drei flüssige Ausleerungen.

30. Nov. Die Gangrän scheint sich am Knie begrenzen zu wollen. Am Unterschenkel zahlreiche Brandblasen, Allgemeinbefinden etwas besser. Auf Zunge und Zähnen ein brauner, schmutziger Belag.

1. Dec. Patient fühlt sich wohl und hat die Nacht gut geschlafen, die Demarkationslinie wird deutlicher, das Oedem hat sich wieder bis zur Crista ilei zurückgezogen; Punction des Knies, vollkommen offene Behandlung.

2. Dec. Im Knie Gasentwicklung. Punction, Drainage; Zunge weniger belegt, Respiration beschleunigt. Leibschmerzen. Warme Umschläge. Seit gestern kein Stuhl.

4. Dec. Von jetzt ab täglich Verbandwechsel. Geringe Dysponoe.

5. Dec. Die Dysponoe hat sich gesteigert, gegen Abend wird die Respiration ruhiger. In den gangränösen Unterschenkel werden Schnitte gemacht und behufs Desinfection Kohle eingestreut.

6. Dec. Amputation im Gangränösen eine Handbreit unter dem Knie. Demarkation gut vorgeschritten. Beim Irrigiren des Gelenks erweist sich, dass dasselbe mit dem Wundcanale communicirte, indem dass Wasser aus beiden Oeffnungen abfloss.

7. Dec. Starker Hustenreiz und Schmerzen beim Schlucken. Geringe Schwellung der linken Mandel. Die Wunden beginnen sich zu schliessen. Opium mit Emuls. amygd.

8. Dec. Grosse Unruhe, Hustenreiz stark, jedoch physikalisch nichts nachzuweisen. Schlingbeschwerden geringer.

9. Dec. Pat. klagt über starke Stiche in der rechten Thoraxhälfte, Dyspnoe; rechts hinten bis zur Mitte der Scapula Bronchialathmen. Feuchter Gürtel. Nachts ein Uhr die Dyspnoe sehr stark; Puls ziemlich voll, dabei aber etwas unregelmässig.

10. Dec. Pat. ist obnubitiert, Puls noch gut.

11. Dec. Rechts vorne tympanitischer Percussionsschall, auscultatorisch nichts Abnormes; die Demarkation macht gute Fortschritte. Die Sprache des Patienten ist unverständlich.

12. Dec. Häufiger Harndrang, Harn stark sedimentiert, leichtes Rasseln auf der Brust.

13. Dec. Nach drei Tagen heute wieder Verbandwechsel. Wundseretion lebhaft, Demarkation gut. Bronchialrasseln. Puls klein, aber ziemlich voll; Dyspnoe hochgradig.

14. Dec. Pat. ist vollständig bewusstlos, erkennt keinen der Anwesenden, Dyspnoe hochgradig, Puls klein; Abends deutliches Bronchialrasseln. Unter zunehmender Dyspnoe und kleiner werdendem Pulse stirbt Pat. am 15. Dec. 1876 um 2 $\frac{1}{2}$ Uhr Nachts.

„Handschriftliches Original der Dorpater Chirurgischen Klinik 1865.“

Joseph Kaup, kann über die näheren Umstände bei seiner Verletzung nur sehr unvollkommene Angaben machen.

Patient brachte sich 5 Tage vor seiner Aufnahme in die chirurgische Klinik zu Dorpat, welche am 2. Nov. 1865 erfolgte, durch einen Beilhieb eine Verletzung des rechten Unterschenkels bei, welcher eine *formidable Blutung* folgte, die gar nicht zu stillen gewesen. *Es scheint als habe die Blutung mit geringen Unterbrechungen länger als einen Tag gedauert*; sie ist bei der geringsten Bewegung immer wiedergekehrt. Man hat schliesslich ein nicht näher festzustellendes Oel in die Wunde gegossen. *Der Unterschenkel schwoll bedeutend an und am 4. Tage waren an demselben Blasen, blaue Verfärbungen und Geruch aufgetreten.* Bei der Aufnahme, 5 Tage nach der Verletzung empfindet Patient keine Schmerzen im kranken Bein, klagt aber über heftigen Hustenreiz und Schmerzen in der Brust, die ihm die Nachtruhe raubten.

Der kräftig angelegte Patient ist ausserordentlich heruntergekommen, die Fettpolster geschwunden, die zur Falte erhobene Haut kehrt nicht mehr in's Niveau der Körperoberfläche zurück, ist am Rumpfe und namentlich im Gesicht gelblich grau und fühlt sich trocken an. Die Temperatur nicht erhöht, 37,8° C., Puls klein, unregelmässig, kaum zählbar, gegen 160. Die Respiration sehr beschleunigt 60, flach und stöhnend. An Herz und Lungen, mit Ausnahme einiger Rasselgeräusche über den Letzteren nichts Abnormes. Die Zunge trocken, der Unterleib kahnförmig eingezogen, Augen und Wangen tief eingefallen, der Gesichtsausdruck ein hochgradig leidender

Die ganze rechte Extremität ist bedeutend angeschwollen von den Zehen bis zur Inguinalfalte, die Haut des Oberschenkels unverändert, nur über dem Knie nimmt sie eine bläuliche Färbung an; in der äusseren Seite deutliches emphysematöses Knistern fühlbar. Die Temperatur von der der gesunden Extremität kaum verschieden. Die Anschwellung nimmt gegen den Unterschenkel bedeutend zu und fühlt sich brennend an. Die Haut kalt und gefühllos, ist äusserst gespannt und erlaubt keinen Fingereindruck; sie ist von bläuscharer Färbung, an mehreren Stellen die Epidermis zu grösseren und kleineren Blasen erhoben und zu grösseren Fetzen leicht ablösbar. In der Mitte des Unterschenkels, von der Crista tibiae schräg nach unten und aussen ein Substanzverlust von 3-Zoll Länge und 1 $\frac{1}{2}$ Zoll Breite, die Ränder derselben scharf. Aus dem Grunde ragt ein missfarbener Tumor hervor, bestehend aus in Fäulniss begriffenen Muskelmassen und aponeurotischen Fetzen. Aus der Wunde ergiesst sich eine geringe Menge Blut und bei Druck auf die Umgebung entleert sich Luft mit gurrendem Geräusch. Der eingeführte Finger bringt leicht bis zum äusseren Rande der Tibia vor; dieser ist blossgelegt und es findet sich an ihm ein kleiner scharfer Substanzverlust.

Die Wunde sowie die in Zersetzung begriffenen Theile verbreiten einen cadavernösen Geruch.

2. Nov. Abends. Da sich in Folge des Transportes wieder Blut aus der Wunde ergoss, so wurde diese mit Charpie mit Liq. ferri getränkt bedeckt. Warme Fomente auf den ganzen Unterschenkel. Abends eine Morphiuminjection zu gr. $\frac{1}{8}$.

3. Nov. Morgens. Patient hat die Nacht schlecht geschlafen, er ist vollständig erschöpft und augenscheinlich moribund. Die Respiration sehr flach und beschleunigt, der Puls nicht zu fühlen. Um 11 Uhr stirbt Pat. unter mehr und mehr sich verlangsamender Respiration. Lungenödem nicht nachweisbar.

John A. Lidell, „Surgical memoirs of the war of the rebellion. Collect. and publ. by the Unit. Sanit. Comm.“ New-York 1870. Section first p. 61, Case XIX.

Schusswunde durch die rechte Wade mit completer Trennung der Tibialis post. am 30. Mai 1864. Pat. wird aufgenommen am 4. Juni mit bedeutender Schwellung des Beins bis zum Knie. Kein Tibialpuls zu fühlen. Am 6. Juni *deutliche Zeichen der Gangrän.* Amputation im unteren Drittel des Femur. Tod am 16. Juni unter pyämischen Erscheinungen.

Ibidem p. 63. Case XX.

Schusswunde des linken Unterschenkels mit vollständiger durchtrennung der Tibialis postica einen Zoll unterhalb der Theilung mit Fractur der Fibula. Heftige primäre Blutung unmittelbar nach der Verwundung, die von selbst steht und nicht wieder kehrt. Am 3. Tage nach der Verwundung ödematöse Schwellung des Beins, keine Pulsation am Knöchel. *Gangrän*, Tod am 9. Tage nach der Verwundung.

Th. Billroth, „Chirurgische Briefe aus den Kriegslazarethen in Weissenburg und Mannheim 1870“. Berlin 1872 p. 132.

Omar Maruan, Turko, verwundet am 4. Aug. Schlitterfractur beider Unterschenkelknochen links in der Mitte, wurde im Holzschienverband gut liegend übernommen am 6. August. Am 9. August Morgens lag er lange, wie die meisten Turkos, schlafend, indem er sich das ganze Bettuch über den Kopf gezogen hatte. Als man ihm Frühstück reichen wollte, fand man ihn im Blute schwimmend, kalt, fast pulslos. B. kam gerade in diesem Moment in den Krankensaal, machte sofort die Unterbindung der Art. femoralis am Musc. sartorius. Die Blutung stand und es gelang den Patienten, dem äusserst wenig am Leben zu liegen schien, wieder zu sich zu bringen und zu erwärmen; *am folgenden Tage war jedoch Fuss und Unterschenkel gangränös.* Es wurde die Amputatio cruris dicht unter dem Knie gemacht. Am folgenden Tage, 11. August Tod durch Erschöpfung.

Bernhard Beck, „Chirurgie der Schussverletzungen,“ Freiburg im Br. 1872 Th. I. p. 315, Nr. 4.

Schussfractur der Tibia, Blutung am 10 Tage. Unterbindung der Art. femoralis durch Dr. Pagenstecher. *Gangrän des Beins* bei dem erschöpften Patienten.

Ibidem p. 216, Nr. 12.

X. Garibaldianischer Stabsofficier. Schuss durch den Unterschenkel mit Fractur und Splitterung der Tibia; sehr profuse Blutung. Unterbindung der Femoralis in der Mitte des Oberschenkels nachdem das Chloreisen nichts gefruchtet hatte. Schon nach zwei Tagen wieder heftige Nachblutung. Zu Rathe gezogen schlägt B. die Absetzung des Oberschenkels vor, da bei dem heruntergekommenen Patienten durch Unterbindung des Hauptgefässstammes im Schenkelkanal nur Brand verursacht werden kann, die Wunde am Unterschenkel auch zu schlecht aussieht. *Es wird wieder tamponirt etc. und der Patient stirbt.*

Ibidem, p. 314 Nr. 3.

F. 30. Inf.-Rgt. Schussverletzung am Capitul. fibul.; an der Innenseite der Tibia zwei Ausgangsöffnungen, aus einer die Kugel, aus der anderen ein Knochenstück entfernt. *Wiederholte Blutungen,* die wahrscheinlich aus einem Articularaste oder der Art. tibial. ant. kamen. Bei einem Besuche B.'s in dem Lazareth zu Vesoul stellte sich bei dem total erschöpften Patienten gerade eine profuse arterielle Blutung wieder ein, — man hatte leider versäumt energisch einzugreifen, — und da man in der verjauchten Wunde nicht unterbinden konnte, legte B. die Femoralis im Schenkelkanal, eigentlich die Iliaca ext. frei und unterband sie nach Abernethy. Blutung stellte sich keine mehr ein, dagegen entwickelte sich bei dem anämischen und sephämischen Patienten *Brand des Unterschenkels.*

Amputation liess sich nicht mehr ausführen. Tod nach 5 Tagen. Section: Der Zwischenraum zwischen den beiden durchschnittenen

Arterienenden beträgt $1\frac{1}{2}$ Zoll, Thrombus im centralen Ende vorhanden. An der Tibia Rinnenschuss ohne Continuitätsstörung, die Fibula gebrochen, *die Quelle der Blutung aber in dem ganzen matschen, zertrümmerten Gewebe nicht nachzuweisen.*

Max Müller, „Unterbindungen grösserer Gefässstämme bei Nachblutungen nach Schusswunden im Kriege 1870—71.“ Archiv f. klin. Chirur. XV, p. 730.

H. H. Nierhaus, 25 Jahre alt, vom 5. Westphäl. Inf.-Rgt. Nr. 53, erhielt am 1. Sept. 1870 bei Noisseville einen Fleischschuss durch den linken Unterschenkel, hoch oben. Einschuss am inneren hinteren Rande der Tibia, Ausschuss zwischen Tibia und Fibula hoch oben. Patient wurde 5 Tage nach der Verwundung in's Zelt-Lazareth zu Cöln aufgenommen, schon mit Brand der äussersten Zehenspitzen, welcher Brand aber nicht fortschritt. Nach 7 oder 8 Blutungen, zu deren Stillung leider vom Tourniquet öfter Gebrauch gemacht worden war, unterband M. am 11. October 1870 die Arteria cruralis in der Mitte des Oberschenkels doppelt und durchschnitt sie zwischen beiden Ligaturen. Fünf Tage nach der Operation wieder Blutung aus der Schusswunde; dieselbe ward drainirt, um die zur Zeit der Operation bestehende bedeutende Schwellung der Wade zu vermindern. Gleichzeitig entwickelte sich *Brand des Fusses*, und schritt der Brand ganz langsam bis zur Mitte der Wade hinauf.

Am 18. Oct. 1870 Amputation des Oberschenkels. Heilung.

Heine, „Die Schussverletzungen der unteren Extremität etc.“ Arch. f. klin. Chir. v. Langb. VII, p. 596.

Chr. L., 8. preuss. L.-G.-Rgt., 9. Comp. — 17. April 1864. Schussfractur der Tibia und Fibula, mittleres Drittel. Bedeutende Primärblutung soll vorhanden gewesen sein. Eisbeutel.

Den 20. war bereits eine jauchige Secretion eingetreten, der Unterschenkel hoch infiltrirt und geschwollen bei beträchtlicher fieberhafter Reaction. Den 22. Apr. *Ausbildung einer Phlegmone über den ganzen Unterschenkel.* Den 23. wurden wegen der *bedeutenden entzündlichen Spannung drei tiefe Incisionen gemacht, welche eine grosse Menge Jauche entleerten.* Den 24. war der Unterschenkel abgeschwollen, die Phlegmon nahezu verschwunden. Die Jauchung dauerte ungemindert fort, die Weichtheile im inneren der Wundhöhle waren zum Theil im Zustande eines breiigen Detritus. Die Infiltration reichte bis dicht an das Kniegelenk herauf. Am 28. April Amputatio femoris sec. Gritti. 3. Mai Nachblutung. 5. Mai das vorragende untere Stück des Femur wird abgesägt, die Patella entfernt. Tod am 6. Mai 1864 an Pyämie.

Socin & Klebs, „Chirurgische und patholog. anatomische Beiträge zur Kriegsheilkunde“, Leipzig 1872, p. 52, Fall 15. Klebs: p. 58, Nr. 64.

Nicol. Stützel, 5. rhein. Inf.-Rég. Nr. 65. Verwundet den 6. August 1870. Schuss durch die Wade. Splitterung der Fibula.

Augen. Karlsruhe d. 14. Aug. Entfernung schwacher Knochensplitter. Leichte arterielle Blutung, Druckverband. 25. und 26. Aug. neue Blutung, hohes Fieber. 27. Aug. Erweiterung der Wunde durch Längsschnitt. *Compression mit graduirten Compressen in der Wunde* (n. Simon). Keine Blutung mehr. Starke Jauchung. Tod 1. Sept. 1870 an Septicämie. Section: Der linke Unterschenkel geschwellt, missfarbig. An der inneren und äusseren Seite etwas über der Mitte je eine ca. 10' Ctm. lange Schnittöffnung. In der Wadenmuskulatur ausgedehnte Verjauchung, die nach oben sich bis über das Kniegelenk erstreckt. Die Art. fem. leer, die Ven. fem. enthält flüssiges Blut, hinter den Klappen kleine Thromben. In der V. tibial. post. gleichfalls ein kleiner wandständiger Thrombus. Die Art. tib. post. durch grosse Charpieballen comprimirt. Die Peronea kann man von ihrem Ursprung noch einen Zoll weit verfolgen, dann werden die Wandungen brüchig und verlieren sich in den jauchigen Massen. Im weiteren Verlauf der Art. tib. post. finden sich eitrige Infiltrationen, die sich weiterhin bis auf den Fussrücken erstrecken.

Ibidem, p. 32, Fall 17.

Schoengens, Josef. 13. Jan. 1871. Schuss in den linken Unterschenkel. Die Kugel steckt in der Tuberositas tibiae. Tibia und Fibula mit Substanzverlust und Längsfissuren. Aufgenommen Mannheim d. 20. Jan. 26. Jan. arterielle Blutung aus der Eingangsöffnung; Digitalcompression der Art. femoralis. 30. Jan. stärkere Blutung; Dilatation, Tamponade. An den folgenden Tagen wiederholt sich die Blutung, wird jedesmal durch Tamponade gestillt. Hohes Fieber. *Gangrän des Unterschenkels*. Tod den 8. Febr. 1871 an Septicämie. Section ergab die Art. peronea nahe der Tuberositas quer durchschossen und stark zersetzt.

Maas, „Kriegschirurgische Beiträge“, p. 62, Nr. 186.

Friedrich Röhrich, Lieutenant der k. k. 20. Inf.-Rgt. 27. Juni 1866. Schussfractur des linken Unterschenkels in der Mitte. In der Nacht des 3/4 Juli heftige Blutung. (Patient war in einem Anfall von Delirium aus dem Bett gesprungen). Am anderen Morgen *Gangrän*. Keine Operation wegen grosser Schwäche. Tod 5. Juli.

„Catalogue of the surgical section of the U. St. Army Medical Museum.“ Washington 1866 p. 378 Nr. 1249.

G. F. S. 30 Jahr. 3. Mai 1863. Ausgedehnter Splitterbruch der Tibia, oberes Drittel. Aufgenommen Washington 8. Mai 1863 in no condition for operation. *Gangrän*. A. und V. tibialis post. zerrissen und durch die deformirte Kugel comprimirt. Tod 16. Mai 1863 an Erschöpfung.

Ibidem p. 457, Nr. 1737.

Lieutenant Colonel W. D. G. 22. September 1863. Schussfractur der Fibula. Augen. Washington 25. September. *Gangrän bis zum Knie*. Art. tibial. ist durch die Kugel zerrissen. Tod 2. October 1863.

Langenbeck, „Verhandlungen der militairärztlichen Gesellschaft zu Orléans 1870—71“, Deut. militairärztl. Zeitschrift I. p. 274.

Einem jungen Manne wurde im Duell die Tibia zerschmettert mit Zerreißung der Tibialis ant.; es blutete sehr stark, die Blutung stand nicht nach Anlegung eines Compressionsverbandes und nach Compression der Femoralis. Um conservativ zu behandeln, wurde die Femoralis unterbunden; es ging drei Tage ganz gut, *bis sich Gangrän der Zehen zeigte*. Am 5. Tage Amputation des Oberschenkels.

Schwabe, ibidem p. 275.

Ein junger Mann von 18 Jahren hatte sich mit einem weissglühenden Eisen die Wade durchbohrt. Wegen der wiederkehrenden, heftigen, sonst nicht zu stillenden Blutungen musste die Unterbindung der Femoralis ausgeführt werden. *Gangrän* und Amputation des Oberschenkels.

Ott, württ. ärztl. Corresp.-Blatt 1871 p. 115.

Alpen, preuss. Füsilir, 18. August 1870. Schuss durch beide Unterschenkel, l. in der Höhe des Caput fibulae mit Streifung des Knochens, r. etwas tiefer mit Streifung der Tibia. Reservelat. Ludwigsburg 28. August r. starke arterielle Blutung, fester Verband, Liq. ferri. Nachts vom $1\frac{1}{2}$ Oct. l. starke Blutung, ebenso am 3. und 4. Sept. Tamponade mit Liq. ferri ohne Erfolg. 4. September. Ligatur der Art. femoral. comm. Am folgenden Tage *Gangrän*. Tod am 6. Sept. 1870.

„Catalogue of the surg. sect. of the U. St. Army Medical Museum“. Washington 1866 p. 341 Nr. 638.

Corporal C. W. T. 13. Dec. 1862. Schuss quer durch das linke Knie. Rinnenschuss im Caput tibiae. Aufgenommen Washington 21. Decbr. *Secundäre Blutungen* am 23. und 26. Decbr. *Beginnende Gangrän* 26. Decbr. Amputation des Unterschenkels im unteren Drittel. Art. tibial. ant. nahe ihrem Ursprunge getrennt. Gestorben den 28. December 1862.

Circular Nr. 3, „War Department. Report of the surgical cases treated in the army of the U. St. from 1865—71.“ Washington, Aug. 17, 1871 p. 198, Fall 564.

Samuel Gilbert, Troop A. 3d. Cavalry. 19. Februar 1866. Schussfractur der Fibula, mittleres Drittel. Art. tibial. post. zerrissen. 22. Februar *beginnende Gangrän*. Amputatio cruris im oberen Drittel. Tod 23. Febr. 1866 an Erschöpfung.

„Catalogue of the surgical section of the U. St. Army Medical Museum“. Washington 1866 p. 458, Nr. 3653.

H. C. 6. Mai 1864. Schussfractur der Fibula. 19. Mai Resection aus dem Schaft der Fibula, 2 Zoll. 22. Mai wegen *Gangrän* Amputatio femoris im unteren Drittel. A. tibial. post. ist durch die Kugel zerrissen. Tod 27. Mai.

Rabe, „Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie“ V. p. 232 Nr. 207.
Nach einer brieflichen Mittheilung Hueter's aus dem Lazar. Reims,
Jan. 1871.

Blutung aus der Tibialis post. nach Schusswunde in die Mitte
des Unterschenkels. Ligatur der Iliaca ext. doppelt mit Durch-
schneidung. *Gangrän des Unterschenkels*. Tod 4 Tage nach der
Ligatur. Beide artt. tibt. durchschossen,

Ibidem p. 213 Nr. 178; Gillette 1870, Arch. génér. März 1873.

Granatverletzung der linken Wade mit wiederholten *Nachblu-
tungen*. Ligatur der Femoralis comm. *Gangrän des ganzen Beins*.
Ausgang mit Tod.

Ibidem p. 212 Nr. 171.

Schussfractur des Ober- und Unterschenkels, letztere mit Frac-
tur der Fibula, Blutung aus Letzterer am 14. Tage. Ligatur der
Femoralis comm. Ausgang mit Tod an Septicämie.

Hermann Demme, „Militärchirurg. Studien in den italieni-
schen Lazarethen v. 1850“. Würzb. 1861 p. 121.

Fleischschuss mit secundären Blutungen aus der Tibial. post.
Ligatur am 19. Tage im oberen Drittel des Oberschenkels. *Gan-
grän des Unterschenkels*. Ausgang mit Tod am 20. Tage nach der
Ligatur an Gangrän.

Ich will nun noch einzelne Fälle anführen, welche die Bedeu-
tung der Blutinfiltration für den ungünstigen Ausgang der Gefäßver-
letzungen dieser Gegend insofern hervorzuheben geeignet sind, als
es sich bei ihnen nicht um Verletzung der Hauptstämme handelte,
sondern von Articular- oder Muskelästen, in welchen also die Gefäß-
verletzung als solche nicht in's Gewicht fallen kann, dennoch aber die
beträchtlichsten Circulationsstörungen in Folge der Infiltration der
Gewebe eintreten können.

Rabe, „Deutsche Zeitschr. f. Chirur.“ V. p. 181, Nr. 420,
R. Günther.

Heftige Blutung aus einem Blutegelbiss am Knie, wahrscheinlich
aus einer Art. articularis genu. Ligatur der Femoralis ext. Abfall
der Ligatur am 19. Tage, *Gangrän des Unterschenkels* am 7. Tage.
Ausgang mit Tod nach 29 Tagen.

Ibidem p. 182 Nr. 428 R. Günther.

Traumatisches Aneurysma der Wade, wahrscheinlich der Art.
peronea, nach einer Operation entstanden. *Blutungen*. Unterbindung
der Femoralis durch Günther 1843. *Gangrän am 4. Tage*, Ampu-
tation des Oberschenkels. Ausgang mit Tod.

Bernhard Beck, „Chirurgie der Schussverletzungen“, Freiburg
in Br. 1872 Th. I, p. 315, Nr. 6.

Z. 1. Bair. L. G.-Rgt. Schussfractur der Tibia, zwei Zoll

unter dem Knie, bedeutende Zerschmetterung des Knochens. Am 17. Tage eine profuse Blutung. Das Blut bildete bereits grosse Lachen unter dem Bett als B. hinzukam, sofort untersuchte und die Zersplitterung des Schienbeins fand. B. wollte deshalb die Amputation über dem Kniegelenk ausführen, da aber keine Instrumente vorhanden waren, so musste B. zur Stillung der Blutung des dem Sterben nahen Patienten die Art. cruralis hoch oben im Kanal, eigentlich die Iliaca ext. unterbinden. Die Blutung stand. Am andern Tage schon *Brand des Unterschenkels*, deshalb noch Amputation des Oberschenkels ohne jegliche Blutung. Die Section des Stumpfes zeigte starke Zertrümmerung der Tibia und als Quelle der Blutung die Verletzung eines Articularastes der Poplitea, welcher dicht am Stamme des Hauptgefässes abgerissen war.

H. Demme, „Militärchirurg. Studien in den italienischen Lazarethen v. 1859“. Würzburg 1861 p. 121.

Gangränöse Schusswunde des Kniegelenks. Blutung aus einer Art. articular. Ligatur am 10. Tage im oberen Drittel des Oberschenkels. Im Verlauf *Gangrän*. Tod nach 22 Tagen.

Von allen Verletzungen des menschlichen Körpers haben die Verletzungen der Blutgefässe stets zu denjenigen gehört, welche Laien sowohl wie Sachkundigen die Besonnenheit und Ruhe für ein Zweckmässiges Handeln am meisten beeinträchtigten. Der Grund hierzu liegt in den mit diesen Verletzungen einhergehenden Blutungen. Es giebt eben Nichts, was den Menschen so sehr ausser Fassung zu bringen vermag, als der Anblick der eigenen, frei dahinstömenden Blutwelle. Nicht Schmerzen, nicht qualvolle Operationen, selbst nicht der Verlust seiner Gliedmaassen versetzt ihn so sehr in Aufregung, raubt ihm so sehr Besonnenheit und Überlegung, wie der Verlust des kostbaren Saftes, von dem er wohl ahnt, ein wie ganz besonderer derselbe ist. Es mag die Todesangst in solchen Zuständen, in welchen der Patient sich mit jedem kleinsten Bruchtheil der Zeit mit Riesenschritten seiner Auflösung entgegen eilen sieht, wol ihren höchsten Grad erreichen, die Angst, die dem Unglücklichen die Besinnung raubt und die spontane Blutstillung endlich herbeiführt. Wir können uns gewiss kaum andere Verhältnisse denken, in welchen die Forderungen des Berufes gebieterischer an den Arzt herantreten, als wenn er zu einer Verletzung eines grösseren Arterienstammes hinzugerufen wird. Hier gilt es rasch und sicher die vorliegenden

Verhältnisse durchschauen und nach klaren und festen Grundsätzen handeln. Wir werden uns somit jetzt an die Principien der **Diagnose** und **Therapie** dieser Verletzungen zu wenden haben.

Bei den gebräuchlichen Eintheilungen der Gefässverletzungen pflegt man nach mannigfachen Principien zu verfahren.

Ein durchgreifendes Princip der Eintheilung wäre zunächst das in *offene* und *subcutane* Arterienverletzungen. Man könnte sie gleich den Fracturen auch als *einfache* und *complicirte* Gefässverletzungen charakterisiren, zumal in prognostischer Hinsicht die Analogie dieser Gefässverletzungen mit den Knochenverletzungen nicht zu verkennen ist. Es ist nicht zu verkennen dass, gleich wie die Fractur eine weit ungünstigere Prognose bietet, sobald sie mit der Wunde der äusseren Bedeckungen complicirt ist, dieses in fast nach höherem Maasse der Fall ist bei den Gefässverletzungen. Wovon diese Erscheinung abhängig ist, haben wir gesehen; es ist der Zutritt der Luft zu der für die Verheilung unter ungünstigen Bedingungen stehenden Wunde.

Nach der Natur des verletzenden Werkzeuges können wir die Arterienverletzungen eintheilen in A. Verletzungen hervorgebracht durch *scharfe* Werkzeuge. Diese können sein 1. Stichwunden 2. Schnittwunden. B. Durch *stumpfe* Gewalt oder durch Riss erzeugte Verletzungen. 1. Quetsch- 2. Schuss- 3. Rissverletzungen.

Jede dieser Verletzungsarten bietet in ihren weiteren Erscheinungen gewisse, dieselben charakterisirende Besonderheiten dar. Stichwunden der Arterien führen ganz besonders häufig zur Bildung traumatischer Aneurysmen. Schnittwunden der Arterien sind besonders gefährlich durch ihre Neigung zu profusen Primärblutungen, die nicht selten sofort tödtlich werden. Ihnen analog verhalten sich die Verletzungen durch kleines Projectil, namentlich durch das französische Hohlgeschoss. Quetschwunden der Arterien sind charakterisirt durch ihre geringe Tendenz zu primären Blutungen, dagegen repräsentiren sie diejenige Art der Verletzung, welche namentlich durch die secundären Blutungen verhängnissvoll wird. Ihnen analog verhalten sich die Verletzungen durch grobes Geschoss. Unter den Riss-

verletzungen finden wir die häufigsten Fälle von spontaner definitiver Blutstillung.

Ein dritter Eintheilungsmodus ist der in *Kriegs- und Friedensverletzungen*. Bekanntlich ist entsprechend den Verhältnissen unserer modernen Kriegführung fast so gut wie die einzige Verletzung im Kriege diejenige durch das Projectil, und die Masse dieser Art der Verletzungen überwiegt heutzutage in den Kriegen so sehr, dass alle übrigen Arten diesen gegenüber kaum mehr in Betracht kommen. Umgekehrt dagegen ist das Verhältniss in der Friedenspraxis. Wie die Schussverletzungen in der Kriegspraxis, so überwiegen in der Civilpraxis die übrigen Verletzungsarten, namentlich aber die Schnitt und Stichverletzungen.

Viertens endlich können wir die Arterienverletzungen eintheilen in *partielle* und *totale Trennungen des Arterienrohrs*.

Die **Diagnose** dieser Gefässverletzungen anlangend, haben wir über eine Anzahl von Symptomen zu verfügen, die je nach der Natur des Falles einen bald grösseren, bald geringeren Werth beanspruchen können. Ueber den Charakter der Verletzung als solcher, ob wir es mit einer Stich-, Schnitt-, Schuss- oder Rissverletzung zu thun haben, werden wir in den meisten Fällen durch die Anamnese und die Inspection der äusseren Wunde belehrt werden können. Weniger nützlich ist uns aber die anamnestische Erhebung in Bezug auf die Frage nach dem Zustande des Gefässes selbst, wenn wir uns darüber klar zu werden suchen, ob ein in der Richtung der verletzenden Gewalt liegendes Gefäss mitverletzt, und wenn dieses zu constatiren ist, ob die Verletzung des Gefässes eine *totale* oder *partielle* ist. Und doch ist die Entscheidung dieser Frage von der allergrössten Wichtigkeit, da wir bei partieller Verletzung des Gefässrohrs fast ausnahmslos Secundär-Blutungen oder die Entwicklung mehr oder weniger diffuser traumatischer Aneurysmen zu erwarten haben. Wenn H. Demme sich in seinen „*Militärchirurgischen Studien*“ Würzb. 1861, dahin ausdrückt, es gebe keinen anderen Weg zu der sicheren Diagnose einer bestehenden Gefässverletzung als den anatomischen Nachweis, so ist nun allerdings ein solcher Ausspruch cum grano

salis zu verstehen: D. meint nämlich damit, es sei das zur Diagnose der Gefässverletzungen so häufig und ausschliesslich herangezogene Symptom der Primärblutung im Kriege eine ausserordentlich seltene Erscheinung. Ob dieses wirklich der Fall ist, ist zum mindesten noch streitig, sicher aber ist, dass nach dem übereinstimmenden Urtheile aller Autoren Blutungen erheblicherer oder lebensgefährlicher Art im Kriege sehr selten vorkommen. Pirogoff spricht sich hierüber folgendermaassen aus: „Beinahe *alltäglich* kommen mehr oder weniger bedeutende *Blutungen* aus frischen Schusswunden auf dem Verbandplatze und während des kurzen Transportes der Verwundeten von den Batterien dorthin vor, aber keine solche, die die Unterbindung eines Arterienstammes erforderten.“ Eine Gefässverletzung giebt sich uns eben immer mit apodictischer Sicherheit als eine solche zu erkennen durch die äussere Blutung; ist dieses Zeichen vorhanden, so ist für uns eine Gefässverletzung als solche pathognomonisch erwiesen. Ob sie aber eine Vene oder eine Arterie betroffen, ob die Verletzung eine partielle oder totale ist, darüber lässt das Symptom der Blutung sehr häufig im Unklaren. Der aus der Arterienwunde hervorschiessende Blutstrom fährt in den allerseltensten Fällen im Strahle an die Körperoberfläche, er wird zufolge der Configuration der Gewebswunde an den Wänden derselben gebrochen und brodelt gleich einer venösen Blutung continuirlich aus der Wunde hervor. Ist die Blutung überhaupt eine dem Auge wahrnehmbare, so wird auch die Farbe des Blutes nicht immer sicher über den arteriellen oder venösen Charakter desselben Aufschluss geben. Auch das einer Arterie entströmende Blut kann, wenn es aus dem peripheren Ende der verletzten Arterie kommt eine Zeitlang continuirlich und schwarz herausströmen. Darauf weist schon Guthrie und neuerdings v. Wahl in seiner bereits oben citirten Arbeit, St. Petersburg. med. Wochenschr. 1881, p. 4, hin. Es ist dieses Blut in der That kein arterielles mehr; zufolge der plötzlichen Druckabnahme in der verletzten Arterie strömt reines venöses Blut aus den Capillaren und Venen in die Arterie. Fehlt nun aber überhaupt das Zeichen der äusseren Blutung, entweder weil eine

solche überhaupt nicht aufgetreten, oder nach Verlauf längerer Zeit die Blutung zum Stehen gekommen war, oder weil es sich etwa um eine subcutane Verletzung handelte, dann stösst die Diagnose auch der Gefässverletzung als solcher auf bedeutende Schwierigkeiten. Gegenüber den Arterienverletzungen kommen bekanntlich die Verletzungen der Venenstämme sowohl in Bezug auf ihre Häufigkeit als auch die unmittelbare Gefahr der Blutung kaum in Betracht. Wir sehen uns in solchen Fällen zunächst auf diejenigen Symptome hingewiesen, welche eine Blutung in die Gewebe hinein darbietet, mag dieselbe nun bei vorhandener oder nicht vorhandener Hautwunde stattfinden. Wir nennen solche Blutungen ganz allgemein „traumatische Aneurysmen“. Solch ein traumatischer Erguss aus einer Arterie drängt in der nächsten Umgebung der Gefässwunde die verletzten Weichtheile auseinander; er kann hier liegen bleiben, die Gefässwunde und auch die äussere Wunde schliessen sich provisorisch oder definitiv, das den Bluterguss umgebende Gewebe gewinnt Zeit sich zu consolidiren, bevor ein neuer Erguss aus dem Gefässe stattfindet, und wir haben es jetzt mit einem mehr weniger circumscribten traumatischen Aneurysma zu thun, dessen begrenzte Form sich um so charakteristischer herausbildet, je weniger die reactive Thätigkeit der umgebenden Gewebe und damit die Bildung des Aneurysmasackes durch frühzeitige neue Eröffnung der Gefässwunde und Nachdrängen des hinaustretenden Blutes gestört wurde. Hat sich ein fester Aneurysmasack gebildet, so bietet sich der Process dar als runde, fluctuirende, mehr weniger bewegliche Geschwulst, welche, wenn sich die Communication zwischen dem Lumen des Gefässes und dem der Bluthöhle durch definitive Wiedereröffnung der Gefässwunde hergestellt hat, pulsirt und beim Auscultiren ein dem Radialpulse isochrones Geräusch wahrnehmen lässt. Hat sich das Gefäss definitiv geschlossen und wird die Communication nicht wieder hergestellt, so fehlen die letzteren Symptome, es sei denn, dass die pulsirende Arterienwand der auf ihr sitzenden Geschwulst ihre eigene Bewegung mechanisch mittheilt und hierdurch an dieser das Phänomen der Pulsation vortäuscht.

Bleibt die Bildung eines Aneurysmasackes aus, indem durch wiederholte und frühzeitige Wiedereröffnung der Gefässwunde und Nachdrängen des Blutes in die Gewebe die reactive Thätigkeit desselben gestört wird, so infiltrirt das Blut in der oben bereits beschriebenen Weise in die Gewebe hinein, drängt die Gebilde in weiter Ausdehnung auseinander, gräbt sich in die Muskelinterstitien hinein, durchsetzt das ganze Zellgewebe der Umgebung, und durch den hydraulisch sich steigenden Druck des Blutes können die Gewebe förmlich zerquetscht und in eine breiige Masse umgewandelt werden. Die Circulation im Gliede wird behindert, nicht selten auch ganz aufgehoben.

Dies sind die diffusen traumatischen Aneurysmen, von denen die Autoren sprechen. Dieselben können sich, je nach der anatomischen Anordnung der Theile, in welche hinein die Blutung stattfindet, in der Gestalt und Form den circumscripiten mehr oder weniger nähern, auch in ihnen können sich Bluthöhlen bilden, etwa wenn eine straff angeheftete Fascie durch den Druck des Blutes von ihrer Unterlage abgehoben wird, und es ist dann auch leicht erklärlich, dass solch ein, im Uebrigen diffuses Aneurysma, das Phänomen der Pulsation darbietet. Es ist somit wenig rathsam diese, nur durch einen Zufall mit dem Phänomen der Pulsation auftretenden Blutextravasate als eine besondere Gruppe von Aneurysmen abzutrennen. Die „pulsirenden traumatischen Aneurysmen“ Pirogoff's sind eben nichts Anderes als arterielle Extravasate, obgleich sich Pirogoff speciell gegen diese Auffassung verwahrt; sie sind dasselbe, was die „nicht pulsirenden traumatischen Aneurysmen“ sind, nur mit dem Unterschiede, dass sich bei ihnen das Blut in Höhlen angesammelt hat, die mit dem verletzten Gefässe communiciren, von welchem aus ihnen denn die Pulsationen mitgetheilt werden. Daher die „circumscriptere“ Form derselben, die Pirogoff an ihnen hervorhebt. Da aber bei ihnen kein definitiver Aneurysmensack sich gebildet hat, wie bei den circumscripiten, mithin durch weitere Unterwühlung des Blutes die Verhältnisse innerhalb des Infiltrates nicht stabil geworden sind, sondern sich wieder total ändern können, ja die zur Zeit offene

Gefässwunde sich wieder schliessen kann, so kann auch das Phänomän der Pulsation bei ihnen wieder verloren gehen.

Es giebt aber ein anderes, bisher wenig beachtetes Symptom, welches constanter zu sein scheint als die Pulsation und welches auch von Pirogoff nicht angeführt wird. Es ist dies das systolische *Geräusch*, dass eine partiell verletzte Arterie, in welcher der Blutstrom noch fortströmt, beim auscultiren wahrnehmen lässt. Ein solches Geräusch deutet immer, wenn es vorhanden ist, auf *eine partielle Verletzung des Gefässes*. Es scheint aber nicht nur zu Stande zu kommen bei offener Communication einer Bluthöhle mit dem Gefässlumen, sondern überhaupt unabhängig von dem Vorhandensein einer Bluthöhle, auch in den Fällen, in welchen sich von einer solchen oder einem beträchtlicheren Ergüsse durchaus Nichts nachweisen lässt, bei einfacher und provisorisch durch ein Coagulum verschlossener, partieller Verletzung einer Arterie.

Die Beobachtung ist bis jetzt allerdings nur in einem einzigen Falle gemacht worden, der Fall aber giebt uns endlich das diagnostische Kriterium an die Hand, nach welchem wir bei einer frischen Verletzung uns über den Zustand des Gefässes unterrichten können, nach welchem wir, nachdem wir die Gefässverletzung als solche erkannt, nun auch entscheiden können, ob wir es mit einer *partiellen oder totalen* Verletzung des Gefässes zu thun haben.

Der bezgl. Fall ist von v. Wahl in der St. Petersburger medicin. Wochenschrift 1881 p. 3. beschrieben und oben unter Seite 14 in extensu bereits wiedergegeben. Es heisst daselbst an betrff. Stelle: „Die Untersuchung mit dem Stethoskop ergiebt in der Nähe der *Ausgangsöffnung ein lautes systolisches Schwirren*, das schwächer werdend sich bis in die Fossa poplitea abwärts und ebenso aufwärts bis über die Mitte des Oberschenkels hin verfolgen lässt. Puls in der Pediaea sichtbar und fühlbar, wenn auch schwächer als links. In der Tibialis postica keine Pulsation wahrzunehmen. Bei Compression der Arterie auf dem Schambeinaste hört das Schwirren auf.“

„*Diagnose.* Partielle Verletzung der Arteria femoralis gleich unterhalb des Adductorenschlitzes. Traumatisches Aneurysma. (?)

Nach Einwickelung des Gliedes mit der elastischen Binde und Application des Schlauches wird sofort zur Unterbindung geschritten. 10 Ctm. langer Schnitt gleich über der Ausschussöffnung am unteren Rande der Sehne des Adductor magnus. Sartorius wird nach unten gezogen und das Gefässbündel freigelegt. Die Umgebung desselben mit Blut infiltrirt, *doch ist ein grösserer Erguss flüssigen oder geronnenen Blutes nicht wahrzunehmen*. Die Arterie zeigt einen in die Länge gezogenen, halbkreisförmigen Defect an der hinteren Seite. Nach Entfernung eines Blutgerinnsels, welches die Oeffnung verschliesst, ergiesst sich aus dem peripheren Ende ein Strahl dunklen venösen Blutes.“

Die erläuternden Bemerkungen, welche v. Wahl an seinen Fall knüpft, sind für die Diagnose der Arterienverletzungen von der allergrössten Wichtigkeit. Es heisst p. 4 weiter unten:

„Dieser Fall erscheint in mehrfacher Beziehung lehrreich. Er beweist zunächst, dass Schwirren in der verletzten Arterie auftreten kann *ohne gleichzeitiges Vorhandensein eines arteriellen Hämatoms oder traumatischen Aneurysmas*, — und dass wir somit wohl berechtigt sind aus dem Vorhandensein eines Geräusches, welches an der Stelle der Verletzung am deutlichsten ist, nach oben und unten im Verlaufe der Arterie aber schwächer wird, *eine partielle Trennung des Gefässrohres mit Fortdauer der Blutströmung zu diagnosticiren*.“

Das Zustandekommen des Geräusches ist also abhängig gemacht von dem Fortströmen des Blutes durch das verletzte Gefäss. Fehlt dieses Moment, so fehlt selbstverständlich auch die Kraft, welche die das Geräusch erzeugenden Schwingungen veranlassen kann, mögen diese nun von den Gefässwänden selbst oder von der Blutsäule ausgeführt werden. Mit dem Schwinden dieser Kraft schwindet die Bedingung der schallerzeugenden Bewegung sowohl in der Blutsäule als auch in der Gefässwand und das Geräusch muss nachlassen, sobald wir die Arterie oberhalb der Verletzung comprimiren. Wir werden das Phänomen ebenso vermissen bei vollkommener Obturation des

Gefässes an der verletzten Stelle oder completer Durchtrennung des Gefässes.

Es ist nicht eben leicht eine zureichende Erklärung der Ursachen zu geben, die ein solches Geräusch in dem verletzten und durch ein Coagulum in seiner Continuität wiederhergestellten Gefässe erzeugen.

Die Spannung des Gefässrohres ist überall im Arteriensysteme eine gleichmässige und dem Blutdrucke innerhalb desselben proportional.

Diese Spannung gewinnt das Gefässrohr einerseits durch den vitalen Contractionszustand der Muskularis, andererseits durch die Elasticität der Wandungen. Wird nun an irgend einer Stelle das Gefäss verletzt, so ändern sich sofort die bisherigen Spannungsverhältnisse dieser Stelle, indem die Elasticität sich geltend macht und die Wunde auseinanderklafft. Die Muskularis contrahirt sich ebenfalls und zwar activ, infolge des traumatischen Insults. Nun aber ist die Verkürzungsfähigkeit des Ringmuskels an dieser Stelle eine andere, sie ist geringer geworden, als sie bei intacter Gefässwand war und auch die Elasticität der übrigen Häute hat entsprechend der Breite des klaffenden, durch das Coagulum verlegten Wundspalts eingebüsst, und die Spannung des Gefässrohres an der verletzten Parthie erreicht nicht mehr die Höhe des benachbarten, gesunden Gefässstückes. Die Blutsäule tritt im verletzten Gefässstücke plötzlich unter veränderte Druckverhältnisse, die beim Austritt aus demselben wiederum ebenso plötzlich andere werden. Es ist verständlich, dass die strömende Bewegung des Blutes an den gesunden, das verletzte Stück begrenzenden Enden des Gefässrohrs unter den plötzlich veränderten Verhältnissen eine secundäre Bewegung erzeugen muss. Die verletzte Gefässwand, welche den ihre Elasticitätsschwankungen regulirenden Einfluss der Muskularis eingebüsst hat, wird gleichsam in flatternde, einem schlaffen Segel ähnliche Excursionen zersetzt, welche bei gesteigerter Geschwindigkeit das Phänomen eines rauhen Geräusches darbieten können.

v. Wahl drückt sich in Bezug auf diese Verhältnisse folgendermaassen aus :

„Seit den Untersuchungen von Th. Weber „De causis strepit.“ Lips 1845, unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass Geräusche nicht in dem Blute selbst, sondern in der Gefässwandung erzeugt werden, dass es nur Vibrationen der Gefässwand sind, welche wir mit dem Ohre vernehmen. Partielle Trennungen des Gefässrohrs, bei denen das Blut noch in einem rinnenförmigen Canal hinströmt und die Ränder der Gefässöffnung in Schwingungen versetzt, müssen ganz besonders dazu geeignet ein Geräusche zu erzeugen, welche natürlich sofort schwinden, wenn wir den Blutstrom unterbrechen.“

Andeutungen über das Vorhandensein von Geräuschen bei partiellen Arterienverletzungen finden wir schon bei Guthrie, ohne dass er denselben ein besonderes Gewicht beilegt. „Diseases and injuries of arteries,“ London 1846 p. 9, erzählt er von einem Studenten, welcher beim Aderlass die Art. ulnaris eröffnete. Als er seinen Irrthum entdeckte, schloss er die Wunde durch einen festen Verband und es trat ohne weitere Zwischenfälle Heilung ein. Obgleich äusserlich kaum eine Geschwulst zu bemerken war, so konnte man doch bei aufgelegtem Ohr ein schwirrendes Geräusch wahrnehmen, welches, wie Guthrie sich ausdrückt, offenbar durch Reibung des Blutes an den Schnittträgern der Arterie hervorgerufen sein musste. Dieses Geräusch verlor sich in dem Maasse als die Arterie an der verletzten Stelle undurchgängig wurde. G. fügt hinzu, dass er dasselbe nach Stichverletzungen der Arterien des Handgelenkes beobachtet habe und glaubt, dass es ihm auch an der Axillar- und Femoralarterie vorgekommen sei. Pag. 31 erzählt Guthrie von einer Stichverletzung der Art. glutea, welche bei geheilter äusserer Wunde und mangelnder äusserer Pulsation nur durch das Vorhandensein eines aneurysmatischen Geräusches als solche erkannt und mit glücklichem Erfolge durch doppelte Unterbindung in loco behandelt wurde.

Bei G. Fischer, „Dorf Floing und Schloss Versailles.“ Kriegschirurgische Erinnerungen.“ Deut. Zeitschr. f. Chirurgie. I. 1872, p. 221, finde ich folgenden Fall.

Versailles, 21. Oct. Die Kugel dringt an der inneren Seite, handbreit über der Patella ein, an der äusseren Seite derselben aus. Die Verletzung wird als einfacher Fleischschuss angesehen.

8. Tag. *Man sieht und fühlt Pulsation, hört Schwirren*, der Puls der Tibialis post. fehlt. 5 Tage lang intermittirende Digitalcompression mit 5 Wärtern, Morg. 1—2, Nachmitt. 2—3 Stunden. Pat. verträgt sie anfangs nur eine Stunde, später länger. Die Pulsationen werden geringer auf einen kleineren Umkreis beschränkt, Schwirren noch vorhanden; doch lässt eine grössere Härte um die Wunde auf Coagulation schliessen. 14. Tag. Nachts nicht unbedeutende Blutung, welche durch Compression gestillt wird. Der Sack wird gespalten, das obere Ende der Arterie leicht mit einem Haken gefasst und mit der Aneurysmennadel unterbunden. Starke Blutung aus dem unteren Ende, gestillt durch Druck gegen den Knochen. Der Schlitz im Adductor muss erweitert, viele Coagula fortgeräumt werden. Das untere Ende wird mit dem Haken angezogen und ist es schwierig in der Tiefe die Arterie von der Vene freizulegen, da man gegen die Kniekehle vordringt. Schliesslich gelingt die Ligatur. In der durchschossenen Art. femoralis ist *ein ca. 1 Zoll langer Schlitz*, die Vena femoralis verletzt. Gegenöffnung zum Eiterabfluss, doppelt geneigte Ebene. Nach 4 Tagen bläuliche Stellen am Unterschenkel; Watte und Flanellbinde. Am 9. Tage Gangrän am Fuss und Unterschenkel bis zur Wade; Einschnitte. 18. Tag. Tod. Die Vena femoral. ist thrombosirt; Lungeninfarcte.

In dem Falle Fischer's traten also Pulsation und Geräusch combinirt auf; nach Erweiterung im Adductorenschlitz mussten viele Coagula fortgeräumt werden. Wir haben es also hier wohl mit einem beträchtlicheren Blutinfiltrate zu thun gehabt und einer Höhlenbildung die theils mit coagulirtem, theils mit noch flüssigem Blute gefüllt war. Dies Aneurysma pulsirte, war also ein s. g. „pulsirendes traumatisches Aneurysma Pirogoff's“, und es muss somit nach oben gegebener Auseinandersetzung das Gefäss mit dieser Höhle in offener Communication gestanden haben. Die Gefässverletzung charakterisirte sich als eine partielle durch das Geräusch, die Bluthöhle als eine mit dem Gefässlumen communicirende durch die Pulsation.

Wir gelangen somit zu folgenden diagnost. Schlüssen:

1) Das Geräusch tritt allein auf: Die Gefässverletzung ist eine partielle mit fortdauernder Blutströmung, die Gefässwunde aber ist für den Augenblick durch ein Coagulum oder sonstwie verschlossen; ein grösserer Bluterguss in die Gewebe hat nicht stattgefunden.

2) Das Geräusch tritt combinirt mit Pulsation in der Umgebung der verletzten Partie auf: die Gefässverletzung ist eine par-

tielle mit fortdauernder Blutströmung und dass Gefäss communicirt durch die offene Gefässwunde mit einer mehr oder weniger beträchtlichen Bluthöhle. Die Infiltration hat meist schon sehr bedeutende Fortschritte gemacht.

Ein weiteres Beweismaterial für obige Sätze bietet der folgende Fall.

Karpinski, „Deutsche militairärztl. Zeitschr.“ 1873, p. 502.

47-jähriger, kräftiger Freiwilliger, nicht Potator, empfindet am 6. März 1871 beim Tragen schwerer Geschützmunition plötzlich das Gefühl, „als ob etwas in seiner rechten Kniekehle zerplatze und von da in die Wade hinabfahre.“

Sofort Unfähigkeit zu gehen und das Bein zu strecken und heftiges Klopfen in der Kniekehle. Am selben Tage Aufnahme in's Pillauer Lazareth. Deutlich sicht- und fühlbare diffuse Anschwellung in der rechten Kniekehle.

Diagnose: „Traumatisches Aneurysma, obgleich *Geräusch nicht vorhanden.*“ (?) Compressivverband, Theden'sche Einwicklung und Hochlagerung der Unterextremität. Am 15. März Abnahme der Pulsation, Entlassung in die Heimath. Hierselbst nach einigen Tagen erneutes Pulsiren und ab und zu mässige Schmerzen und geringe Behinderung der Bewegung, Patient kann aber allen seinen Geschäften nachgehen. Mitte October ohne besondere Veranlassung Anschwellung, Schmerzhaftigkeit und erschwerte Beweglichkeit des rechten Unterschenkels. Die Kniekehle schwillt stetig mehr an, Vertaubung vom Knie abwärts fortschreitend, Unterschenkel stark geschwollen, Flexionsstellung. 9. Decbr. Aufnahme ins Königsberger Garnisonlazareth. Schmerzhaftigkeit bei Bewegung enorm, Unterschenkel und Fuss stark ödematös geschwollen, Unterschied beider Extremitäten in der Gegend des Kniegelenks $4\frac{1}{2}$ Zoll, Hautvenen rechts stark markirt, Kniekehle gerade rechts schmutzig braunroth verfärbt, diffus geschwollen, resistent anzufühlen und von erhöhter Temperatur. *Lebhafte Pulsation und Fluctuation daselbst und rauhes schrapendes Geräusch vorhanden.* Puls der Pedis wegen der Schwellung rechts nicht zu constatiren, Sensibilität des ganzen Unterschenkels aufgehoben.

Einwicklung der ganzen rechten Unterextremität, zweckmässige Lagerung, Eis auf die Kniekehle, kräftige Diät, Morphinum. In Rücksicht auf den schon sehr heruntergekommenen Patienten, die Grösse des Aneurysma und die voraussichtlich grossen Schwierigkeiten der Antyllus'schen Operation, wird diese zurückgewiesen und da die vorgeschlagene Amputation verweigert wurde, am 11. Dec. die forcirte Flexion und darauf Digitalcompression versucht. Erstere wurde nicht vertragen und nach 3 Stunden aufgegeben, letztere schien eine Zeitlang von Erfolg begleitet, als am 27. Dec. plötzlich sich eine auffallende Umfangszunahme des Kniegelenks einstellte, so dass die Dif-

ferenz jetzt $7\frac{1}{2}$ Zoll betrug. Der obere Recessus der Kniegelenkscapsel war stark wulstig ausgedehnt und die Haut der ganzen Umgebung des Gelenks bis zum unteren Drittel des Oberschenkels und fast bis zur Mitte der Wade schmutzig blau verfärbt. Schmerzhaftigkeit, *Pulsation und Geräusch wieder erhöht*. Die Amputation wird wiederum verweigert und daher sofort die Hunter'sche Unterbindung der Femoralis in der Mitte des rechten Oberschenkels gemacht. Bei derselben bot die freigelegte Arterie ein Besorgniss erregendes, gelbweissfleckiges Ansehen dar und fühlte sich ungewöhnlich resistent an, weshalb bei der Unterbindung selbst höchst vorsichtig verfahren und die entsprechend dicken Ligaturfäden nicht zu fest angezogen wurden. Die $3\frac{1}{2}$ Zoll lange Operationswunde schloss sich in den nächsten Tagen gut und nur eine 4 Ctm. lange Stelle derselben, durch welche die Ligaturfäden austraten, blieb offen, entleerte anfangs dünnen, schmutzig gefärbten Eiter, dessen Beschaffenheit und Menge von Tag zu Tag jedoch geringer wurde.

Befinden gut, Fieber nicht vorhanden. Die Geschwulst nimmt ab und die Sensibilität beginnt in der oberen Hälfte des Unterschenkels wiederzukehren. Pulsation und Geräusch absolut verschwunden; das Allgemeinbefinden hob sich unverkennbar. 7. Jan. 1872 Abends, 12 Tage nach der Operation mässige Blutung aus der Unterbindungsstelle, wird durch Digitalcompression oberhalb der Ligaturstelle zum Stehen gebracht. Fortsetzung der Compression auch am nächsten Tage; während derselben am Abend neue, sehr heftige Blutung, wobei ein federdicker Strahl hellrothen Blutes aus der Wunde hervorrang und Bett und Patienten überschwemmte. Stillung sehr schwer durch Compression auf dem horizontalen Schambeinaste sowie unterhalb der Ligaturstelle, gleichzeitig sofort Unterbindung der Art. femoral. dicht unterhalb des Ligam. Poupartii ohne Chloroform. Patient bekommt Wein und erholt sich bald. Am nächsten Tage gegen Mittag tritt unerwartet, ohne jede Spur einer neuen Blutung unter clonischen Krämpfen der Tod ein.

Section. Ausgedehnte atheromatöse Degeneration sämtlicher grossen und mittelgrossen Arterien, vorzüglich der Femorales und Popliteae. In der Kniekehle, dicht unter der Haut ein zum Theil mit geronnenem, zum Theil mit dunkelflüssigem Blute gefüllter Sack, dessen Wände mit älteren und neueren, schichtweis abgelagerten Faserstoffmassen ausgekleidet waren. Dieser Sack liess sich in der aufgewühlten Muskulatur bis in das obere Drittel des Unterschenkels sowie bis in das untere des Oberschenkels verfolgen und enthielt hier überall, neben den in Fetzen von den Wänden abzulösenden Faserstoffmassen dunkelrothe Blutcoagula, welche gesammelt allein ca. 1250 Grm. an Gewicht betrugen. Die Vene unversehrt, das Arterienrohr zeigte sich nicht aneurysmatisch erweitert, war im ganzen Verlaufe durch die Kniekehle in Faserstoffmassen eingebettet und seine atheromatös entarteten Wände boten gleich nach dem Eintritt in die Kniekehle, in einer Länge von $1\frac{1}{2}$ Zoll ein durch-

löchert zerfetztes Aussehen dar, sowie eine auffallend gegen das übrige Arterienrohr abstechende, chokoladenbraune Färbung; dabei war es so mürbe und brüchig, dass schon bei leichten Zerrungen mit der Pincette sich Stücke aus der Wand herausheben liessen. — Von der ersten Unterbindungsstelle, an der der Faden noch festsass, erstreckte sich nach abwärts bis in den Sack ein ziemlich derber, federkielddicker, aus der aufgeschnittenen Arterie leicht herauszuhebender Thrombus, der sich im aneurysmatischen Sacke in die dort vorhandenen Blutcoagula und Faserstoffmassen verlor. Nach aufwärts von der Ligaturstelle erstreckte sich ein kleinerer, etwa $\frac{3}{4}$ Zoll langer, ebenso fester, oben spitz zulaufender Thrombus, der sich noch weiter hinauf in ein feines, fadendünnes Stück fortsetzte. Die Wand der Art. femoralis zeigte sich an der Ligaturstelle fast bis zur Hälfte des Umfanges vom Faden durchschnitten. Uebrigens haftete der Thrombus auch an der Ligaturstelle fest der Innenwand des Gefässes an. Ein Durchbruch in das Kniegelenk selbst hatte nicht stattgefunden. Ein Thrombus an der zweiten Unterbindungsstelle wurde nicht gefunden.

Ein beträchtliches traumatisches Blutinfiltrat präsentirt sich uns also als prall gespannte, pulsirende oder nicht pulsirende, diffus in die Umgebung verlaufende oder mehr weniger circumscripirt erscheinende Anschwellung des Gliedes mit den Erscheinungen geringerer oder beträchtlicher Circulationsstörungen an diesem selbst. Eine solche, nach einer Gewalteinwirkung auf das Glied plötzlich entstandene Geschwulst kann in uns mit Recht sofort den Verdacht einer Gefässverletzung anregen, wenn wir unterhalb der Geschwulst auch den Puls vermissen. Unter Beihülfe obiger Zeichen ist das Fehlen des Pulses für das Vorhandensein der Gefässverletzung fast ausschlaggebend, während umgekehrt das Fortbestehen des Pulses aus begreiflichen Gründen nicht gegen die Gefässverletzung sprechen kann. Vermissten wir nun auch die Zeichen der Pulsation und des Geräusches, so wird uns die Annahme einer totalen Trennung des Gefässes nahe liegen. Nach einer solchen können wir selbstverständlich diese Zeichen als Primärsymptome nicht mehr erwarten. Nach der totalen Durchtrennung des Arterienrohres retrahiren sich die Enden des Gefässes in die umgebenden Weichtheile, diese wirken comprimirend auf den getrennten Gefässstumpf, die Gefässhäute contrahiren sich, die Intima trennt sich vermöge ihrer Elasticität mehr weniger weit von der Media

und wird nach innen umgeschlagen; die Media contrahirt sich über die Intima hinweg durch vitale Action, die Adventitia endlich ragt über die retrahirte Media hervor und zieht sich gleich einer Kappe über dem Gefässende zusammen. Dieses Verhalten kann durch die Art der Verletzung modificirt werden, die Tendenz der Gefässhäute sich zu contrahiren ist aber im Allgemeinen die eben geschilderte.

Es ist gewiss ein durchaus seltenes Vorkommniss, das eine total durchtrennte Arterie gar nicht blutet, und wir haben es daher auch bei diesen Verletzungen immer mit einem meist sehr beträchtlichen Blutinfiltrate zu thun. Der provisorische und definitive Verschluss des Gefässes aber kommt hier auf Grund der geschilderten Vorgänge leichter zu Stande, als bei den partiellen Verletzungen; es concurriren zum sicheren und schnellen Verschluss des Gefässes die Elasticität und Contractilität der Wände, der Druck der äusseren Weichtheile und die Thrombusbildung. Das Lumen des Gefässes wird demnach sofort von dem extravasirten Blute abgeschlossen und *Pulsation* und *Geräusch* können nicht zu Stande kommen. Dagegen sehen wir bei completen Durchtrennungen des Gefässrohres garnicht selten im Verlauf durch Wiedereröffnung des centralen Endes sich ein traumatisches Aneurysma entwickeln. Bei den partiellen Gefässverletzungen können sich die Enden des Gefässes nicht retrahiren, sie werden oft nur durch eine schmale Brücke undurchtrennter Arterienwand in Spannung erhalten. das Lumen klappt, die spontane Blutstillung ist allein auf die Thrombusbildung angewiesen; diese aber ist bei den partiellen Arterienverletzungen immer nur eine provisorische. Wenn daher die Kunst nicht rechtzeitig für eine definitive Blutstillung sorgt, so sind bei dieser Art der Verletzung Nachblutungen so gewiss und die mit diesen verbundene Gefahr für den Patienten so gross, dass eine principlose, hingezogene Behandlung der partiellen Arterienverletzungen dem Arzte zum allergrössten Vorwurf gerechnet werden muss.

Obgleich nun die **Behandlung** der Blutungen so alt ist als das Menschengeschlecht, so können wir uns doch bis auf den heutigen Tag nicht rühmen gerade in Bezug auf diesen, so sehr wichtigen Theil unserer ausübenden Kunst zu wünschenswerth klaren und einheitlichen Grundsätzen gelangt zu sein. Vergewenwärtigen wir uns die zu Recht bestehenden Methoden der Blutstillungskunst, so müssen wir uns in der That eingestehen, dass wir mit einzelnen derselben nicht über die Principien der trojanischen Kriegschirurgie hinausgekommen sind, denn es liegt gewiss kein Grund vor anzunehmen, dass wir heute bei einer Blutung aus einem Arterienstamme im Penghawar-Djambi ein vollkommeneres Mittel der Blutstillung anwenden, als dereinst Patroklos: Dieser, der die Kunst von Achilles gelernt, „schneidet den Pfeil aus des Eurypylus Schenkel, spült mit laulichem Wasser das schwärzliche Blut ab, streut die bittere Wurzel darauf, mit den Händen zermalmt, die lindernde, welche die Schmerzen alle bezwang, und es stockte das Blut in der verharrschenden Wunde.“ — Man ist eben noch heute wie vor Jahrtausenden befangen gegenüber der unmittelbaren Lebensgefahr, welche in dem hervorstürzenden Blute uns so plötzlich und eindringlich vor die Seele tritt, man behandelt daher auch heute noch wie damals meist immer nur die Blutung, nicht aber die Gefässverletzung. Es giebt gewiss für den behandelnden Arzt nichts Peinlicheres, nichts Compromittirenderes als einen Patienten unter seinen Händen verbluten zu sehen, und es unterliegt keinem Zweifel, dass Fälle profuser Blutung aus grossen Gefässstämmen vorkommen, denen kein Stypticum,

keine Tamponade, keine forcirte Flexion, kein Compressivverband Stand halten will und denen der des sicheren Weges unkundige Arzt schwindelnd und rathlos gegenübersteht. Sehen wir uns die Krankengeschichten über die Verletzung grösserer Arterienstämme an, so erfasst uns bei vielen noch während der Lectüre ein ähnliches Gefühl an Stelle des Collegen; man gewinnt bei den meisten den Eindruck, als fehlte der Behandlung das allein den bleibenden Erfolg versprechende Princip, so schnell als möglich einen für den definitiven Gefässverschluss genügende Garantie bietenden Damm dem Austritte des Blutes aus dem Gefässe selbst entgegen zu setzen. In den meisten Fällen beruhigt man sich durch Anwendung gewisser gebräuchlicher Verfahren die Blutung gestillt zu haben.

Dass die aus der unmittelbaren Lebensgefahr hervorgegangene ausschliessliche Berücksichtigung des Blutverlustes die Behandlung der Verletzungen grösserer Arterienstämme in allzu einseitige Bahnen gelenkt hat, ist schwer zu verkennen. Sie hat ihr den Stempel der unbewussten Empirie aufgedrückt und noch heute schätzt man sich schon glücklich, wenn man eine grössere Blutung aus einer Wunde aufgehalten, die Blutwelle zurückgedrängt hat, man ist zufrieden dem freien Hervorstürzen des kostbaren Lebenselementes an die Körperoberfläche gebieten zu können, unbekümmert um den ferneren Wundverlauf. Aber die Zahl der den Wundverlauf beeinträchtigenden Complicationen steigt um so verhängnissvoller, je einseitiger die Behandlung der Gefässverletzung während der Blutstillung nur auf diese Rücksicht genommen hatte. Es ist gewiss sehr verständlich, wenn namentlich der junge Arzt den Eindrücken gegenüber, die das Aussehen eines Verblutenden in ihm hervorrufen, sich momentan lieber dazu entschliesst von allem weiteren Blutvergiessen abzusehen und ausschliesslich nur die möglichst einfache und schnelle Stillung der Blutung selbst im Auge behält, wenn er immer wieder in den Fehler verfällt die Blutung mit Stypticis, Tamponade, Einwicklung etc. bekämpfen zu wollen; ohne an die Behandlung des verletzten Gefässes zu denken. Diesen seinen Zweck erreicht er denn auch in den allermeisten Fällen mit absoluter Sicherheit, er hat die Blutung ge-

stillt, damit aber noch lange nicht das Leben des Patienten gerettet. Es hiesse wahrlich mit der Autorität des ärztlichen Berufes ein unverzeihliches Spiel treiben, wollte der Arzt nach einer solchen Blutstillung der ängstlich harrenden Umgebung erklären, es sei nun die Gefahr für den Patienten vorüber. So mancher der so behandelten Unglücklichen macht nicht den Transport von der Stätte des Unglücks durch. Das einzige lebensrettende Verfahren, das zu einem solchen Ausspruche rechtfertigen könnte, wäre allein die sofortige Unterbindung in der Wunde. Diese sollte zum mindesten stets sofort der provisorischen Blutstillung folgen, sobald nur irgend die äusseren Umstände die Vornahme einer solchen Operation gestatten; es kommt alles auf die frühzeitige Unterbindung des Gefässes in der Wunde an und man sollte sich nicht scheuen dieselbe nach Umständen selbst auf dem Schlachtfelde auszuführen. Statt dessen sehen wir immer noch so manchen Chirurgen eine verhängnissvolle Zurückhaltung gegenüber diesen Vesletzungen bewahren. Die Operation wird hinausgeschoben, man will sich ihrer als ultimum refugium bedienen. Das Gewebe hat sich unter einer solchen Behandlung bald mehr und mehr mit Blut durchtränkt, die Wunde ist durch die vielfachen Quetschungen und die Anwendung styptischer Mittel maltraitirt und gereizt, das Terrain mit Coagula geronnenen Blutes, liq. ferri und sonstigen Stypticis verschmiert, in jeder Stunde, um welche jetzt die immer dringender werdende Operation in loco hinausgeschoben wird, gestalten sich die Verhältnisse für die Vornahme derselben schwieriger. Es treten nun Nachblutungen auf, dieselben werden immer häufiger, immer beunruhigender, die Stillung derselben immer schwieriger, der conservative Standpunkt des Arztes immer schwankender. Endlich giebt er denselben auf und entschliesst sich zur Unterbindung in der Continuität. Diesen Schritt aber können wir jetzt nicht mehr als etwas Anderes als einen unheilvollen Rückzug ansehen, einen Rückzug, der einen sicheren, von der Natur selbst angewiesenen Posten, den der primären Wunde aufgiebt, um zu einem für die Vertheidigung des Lebens höchst zweifelhaften, fast nur durch den Usus der Vorgänger empfohlenen überzugehen. Denn einen

grösseren Werth können wir den conventionellen Wahlstellen für die Unterbindung der Gefässe kaum einräumen. Sie empfehlen sich meist durch Nichts als durch die Bequemlichkeit, mit welcher man die Gefässe für die Unterbindung freizulegen im Stande ist, ein Vortheil, der so sehr der Unterbindung in loco gegenüber in's Gewicht fällt, dass auch die über eine ausgebildete Technik verfügenden Chirurgen sich nicht enthalten können in den meisten Fällen traumatischer Blutungen ihr den Vorzug zu geben. Indessen sollte für die Feststellung derartiger Wahlstellen einzig und allein die genaue Kenntniss der Collateralen maassgebend sein.

Die Lectüre der Krankengeschichten und die Vergleichung statistischer Thatsachen lehrt uns zur Genüge den Werth dieser Wahlstellen beurtheilen. Er ist in den meisten Fällen ein negativer. Der in der Continuität operirende Arzt irrt nicht minder verhängnissvoll, wie der am Orte der Verletzung conservativ verfahrende, wenn er durch diese Operation eine dauernde Blutstillung erwartet; denn die Continuitätsligatur bietet uns keine Garantie für die Stillung der Blutung aus einem verletzten Arterienstamme. Aber sie bietet uns nicht nur keine Garantie für die definitive Blutstillung, sondern sie ist auch in hohem Grade dazu angethan Bedingungen zu unterhalten, welche den localen Wundprocess in verhängnissvollster Weise beeinträchtigen. Die primäre Unterbindung in der Wunde verhütet diese Bedingungen, sie hält das Blut von der Gewebs- und von der Gefässwunde ab und beugt dem Zustandekommen der Blutinfiltration vor, welche so sehr geeignet ist den Erfolg auch der localen, verspätet ausgeführten Unterbindung in Frage zu stellen. — So sehen wir denn auch bald den aus seiner conservativen Stellung einmal herausgedrängten und zur Continuitätsligatur übergehenden Arzt den nun folgenden Complicationen förmlich rath- und haltlos gegenüberstehen. Die Situation, die er in der Gewalt zu haben vermeinte, beherrscht von nun ab ganz und gar ihn selbst, er wird von einer Action zur anderen, von einer Wahlstelle zur anderen gedrängt, doch sie alle bringen ihn nicht mehr vorwärts, sondern bilden Posten auf einem gefährlichen Rückzuge, der dem

Patienten meist das Leben kostet. Der ersten Unterbindung folgen nicht lange darauf neue Blutungen, die Umgebung der Wunde ist hochgradig blutig infiltrirt, es zeigen sich vielleicht schon die Zeichen beginnender Phlegmone oder der Gangrän, neue Blutungen treten auf, jetzt jedoch nicht allein aus der primären, sondern auch aus der Unterbindungswunde, die Blutungen lassen sich nicht stillen, es muss zur Unterbindung in der Continuität höher oben geschritten werden. Und so wird ein Posten nach dem anderen aufgegeben, es hat gleichsam eine Treibjagd begonnen, in der der unglückliche Arzt das gehetzte Wild, die Blutung oder Gangrän der wilde Jäger ist. Es kommt zur Amputation, doch die Gangrän lässt sich nicht aufhalten; man ist vielleicht schon im Begriff eine zweite Amputation höher oben folgen zu lassen; — da macht die mitleidige Natur den Qualen des Arztes und seines Opfers ein Ende. Die Allgemeininfektion hat sich etablirt und der Patient geht unter den Erscheinungen der Septicämie zu Grunde.

Zur Illustrirung eines solchen Verfahrens möge nachstehende Krankengeschichte hier Platz finden.

Handschriftliches Original der Dorpater chirurg. Klinik aus dem J. 1859.

Tônîs Mets, 31 J. alt, vom Gute Jense! (bei Dorpat), kam am 16. Sept. 1859 auf die Dorpater chirurg. Klinik und wurde in die stationäre Abtheilung derselben aufgenommen. Pat. war vor ca. 2½ Wochen, ein aufgeschlagenes Taschenmesser in der Faust, einen Korndieb verfolgend ausgeglitten und hatte sich das Messer von unten herauf in den linken Unterschenkel gestossen. Sofort war eine grosse Quantität Bluts im Strahl aus der Wunde gestürzt. Von herzueilenden Genossen aufs Gut geschafft werden ihm daselbst zwei Nähte zur Vereinigung der Wundränder angelegt. Nach Verlauf einer Woche während des Stuhlganges neue starke Blutung, die sich bei der Aufnahme in die Klinik zum dritten Male wiederholt im Betrage von 3—4 Unzen. Die Wunde befindet sich an der inneren Seite des linken Unterschenkels hart an der Tibia, ungefähr 7 Zoll unterhalb der Patella. Sie ist 1½ Zoll lang, verläuft in schräger Richtung von unten nach oben, die Wundränder klaffend in einer Breite von ½ Zoll sind über die Umgebung erhaben und an den durchgeschnittenen beiden Nähten entsprechenden Stellen gezackt. Der kleine Finger dringt bequem bis 1½ Zoll zwischen die MM. soleus und tibialis posticus.

Die Diagnose wurde auf Verletzung der Art. tibialis post. gestellt. Es wurde in Rücksicht auf die beim Patienten bereits zu Tage tretenden Zeichen der Anämie beschlossen zur Stillung der Blutung die weniger tief eingreifenden Mittel in Anwendung zu ziehen, als ultimum refugium aber die Unterbindung der Cruralis, eventuell die Amputation in Aussicht zu nehmen. Es wurde daher die Art. cruralis mit dem Tourniquet unterhalb der Profunda comprimirt, und zwar so dass es eine halbe Stunde im Scarpaschen Winkel, die andere halbe Stunde sich etwa 3 Zoll oberhalb befand, um durch diesen Wechsel Excoriationen zu vermeiden. Zu gleicher Zeit wurde, um auch den Unterschenkel der Compression auszusetzen, demselben ein Kleisterverband angelegt, der bis zur Kniekehle reichte und mit einem Fensterchen versehen war für den Abfluss des Wundsecrets. Die Wunde selbst wurde, um sie nicht mit der äusseren Luft in Berührung zu lassen, mit Wundläppchen, Charpie und Heftpflasterstreifen geschlossen. Dieser Verband blieb vom 17.—23. liegen und wurde dann durch einen neuen Kleisterverband ersetzt, der am 24. von der Patella bis zur Gegend der Wunde durchgeschnitten werden musste, weil der Fuss Oedem zeigte, zugleich auch kälter anzufühlen war. Auch die Digitalcompression wurde vorgenommen, jedoch als nutzlos nach fünfständiger Dauer wieder aufgegeben. Der Unterschenkel wurde ausserdem in der Schwebe hochgelagert. Innerlich Ergotin gr 1—3 p. dosi, nachher auch Digitalis zur Hemmung der Herzaction.

Vom 17.—22. Sept. war das Allgemeinbefinden des Kranken ein gutes; Respiration und Puls gut, letzterer hart und voll; Schlaf gut, keine Schmerzen. Pat. fühlt in der Wunde deutliches Pulsiren, was an ein Aneurysma spurium denken lässt. Die Wunde selbst zeigte an ihren Rändern schon einige Granulationen und in der Mitte ein graugelbliches Secret. Am 21. beim Stuhlgang eine Blutung von ca. $\frac{1}{2}$ ℔. Vom 22.—25. keine Veränderung. Aus der Wunde entleert sich bis zum 24. auffallend wenig Wundsecret, von wo ab sich ein reichlicher, gut aussehender Eiter ergoss. Mittlerweile hatte sich ein Oedem gebildet, welches besonders am Kniegelenk und am Fusse ausgeprägt war. Ebenso hatte sich im Scarpaschen Winkel, wo das Tourniquet längere Zeit gelegen hatte, eine excoriirte Stelle gebildet. Am 25. gegen Abend fand wiederum eine Blutung von ca. 2—3 Unzen statt, nachdem kurz vorher ein Frostanfall sich gezeigt hatte, der 4 Stunden andauerte. Dabei ging der Puls sehr hoch, bis 120. Am Abend desselben Tages noch 2 weitere Blutungen im Betrage von ca. 4 Unzen. Am 26. werden Kleisterverband und Tourniquet entfernt, „weil alles nichts gefruchtet hatte“. Am 27. beim Wechsel des Verbandes wiederum eine Blutung bis zu 3 Unz. Die Wunde selbst zeigte ein gutes Aussehn mit reichlichen Granulationen am unteren Rande. Am 2. October Blutung im Betrage von 3—4 Unzen, am 4. wiederum Blutung von 3—4 U., am 5. erneute Blutung bis zu $\frac{1}{2}$ ℔. Desgleichen fand ein zweiter Frostanfall statt, der 2 Stunden an-

dauerte und den Puls bis 112 brachte. Bis jetzt hatte das Allgemeinbefinden des Pat. nicht wesentlich gelitten. Appetit und Schlaf waren immer noch vorhanden, die Respiration war stets regelmässig, ebenso die Pulsfrequenz bis auf die beiden Frostanfälle, wo der Puls gestiegen war. Da aber die bisherigen Versuche zu Nichts geführt hatten, der Patient in Folge der häufigen Blutverluste zu Grunde zu gehen drohte und die Anämie an den sichtbaren Schleimhäuten sich bereits sehr bedenklich zu documentiren begann, so fühlte man die Pflicht zu einem eingreifenderen Verfahren überzugehen, zur Unterbindung der Cruralis. Diese wurde am 5. Octb. ausgeführt, schon jetzt aber als ultimum refugium die Amputation in Aussicht genommen. Gleich nach der Operation war auch das Aneurysma, das bis dahin gleich unterhalb der Wunde deutlich pulsirte, nicht mehr zu fühlen. Die Temperatur der kranken Extremität zwischen den Zehen war um ein Bedeutendes gesunken, in den ersten Tagen nach der Operation $21,1^{\circ}$ — $20,6^{\circ}$ in der Knie- und Schenkelbeuge war kein wesentlicher Unterschied im Vergleich mit dem gesunden Bein nachzuweisen. Schon am 9. October, an welchem Tage auch die erste Blutung nach der Operation wieder aufgetreten war, war die Temperatur zwischen den Zehen bereits $23,4^{\circ}$. *Der Collateralkreislauf hatte sich also herzustellen begonnen*, und es stieg die Temperatur am 10. Octbr. auf $27,8^{\circ}$ R., von wo ab sich das entzündliche Stadium einstellte. Sonst war stets ein Unterschied von ein paar Graden in der Temperatur beider Extremitäten zu constatiren gewesen. Nun gingen aber auch im Allgemeinbefinden des Patienten Veränderungen vor sich. Schon am 9. Octb. hatte Pat. über Schmerzen in der ganzen Ausdehnung des kranken Beines geklagt, es hatte sich Wundfieber eingestellt und wurden ihm 15 Tropfen Opium verabfolgt, worauf er gut schlief. Die Nächte wurden zwar auch sonst noch theilweise mit Schlaf zugebracht, Appetit und Durst waren noch vorhanden, aber es zeigten sich abendliche Fieber und morgendliche Remissionen, so dass der Puls zwischen 80 u. 100 schwankte, immer aber noch hart und deutlich zu fühlen war. Was die Operationswunde anlangt, so zeigte sich schon am 7. October hier ein reichlicher, guter Eiter und ebenso hatten sich am unteren Theile der Wunde reichlichere Granulationen gebildet. Vom 12. ab stellten sich Diarrhöen ein mit 3—4 flüssigen Stühlen täglich, weil, wie der Krankenbericht sich ausdrückt, *„ein Unglück selten allein zu kommen pflegt“*. Zu diesen Durchfällen gesellte sich am 17. ein neuer Frostanfall, dem am 18. ein zweiter folgte. Diese, sowie die ödematöse Anschwellung der Augenlider, ein Erysipel beider Ohren, die Abstossung von Epidermisschuppen sowie ein Eczen des Gesichts machen endlich den Verdacht auf Pyämie rege. Der Patient klagt nun über heftige Schmerzen an der inneren Seite des Kniegelenks und der Gegend der Jobertschen Grube und verträgt hier nicht die leiseste Berührung. Diese Stelle war auch ödematös angeschwollen und erregte den Verdacht, dass sich von der Unterbindungswunde aus, die schlecht secernirte, ein Abscess längs der Scheide des Sartorius gebildet hatte.

Vom 24—25. Octb. Der bis jetzt *immer noch heitere* Patient verliert nun auch den Humor, klagt über Schlaflosigkeit und ist auf keine Weise in eine bessere Stimmung zu versetzen. Appetit mässig, der Durst gesteigert und kaum zu befriedigen. Am 21 Octb. beim Oeffnen der Binde spritzt aus der unteren Wunde wiederum eine Quantität, ca. 2 Unzen hellrothen Blutes hervor, auch hat dieselbe ein schlechteres, grau-bläuliches Aussehen gewonnen, die Granulationen waren zurückgetreten, die Oeffnung hatte sich erweitert. Von jetzt ab spricht sich der Marasmus im ganzen Habitus des Patienten aus. Muskulatur und Panniculus adiposus stark abgemagert, die Anämie hochgradig ausgesprochen, der Puls, öfter über 100, ist stets hart und voll. Aus der Jobertschen Grube ergiesst sich ein jauchiger Eiter und auch die Wunde der Unterbindungsstelle hat ein schlechtes, bläuliches Aussehen angenommen. Dazu kommen am 28. wiederum zwei neue Blutungen, das eine Mal zu 3 Unzen, das andere Mal zu $\frac{1}{2}$ *℥*. Rechterseits wird eine Parotitis sichtbar. Am 29. noch ein starker Frostanfall. Da die Blutungen immer wiedergekehrt waren, so hatte man sich entschlossen die Amputation des Unterschenkels vorzunehmen, vorher wurde jedoch noch ein letzter Versuch mit der Tinct. ferri muriat. gemacht, wozu ein Bourdonnet damit getränkt und in die Wunde gesteckt wurde. Von nun ab waren keine Blutverluste mehr zu beklagen. Vom 3.—5. Novb. geht der Patient seiner Auflösung rasch entgegen, ist nicht immer bei Bewusstsein, schläft die Nacht gar nicht und liegt gegen äussere Eindrücke unempfindlich mit geschlossenen Augen da. Alle Körperfunktionen sind im Erlöschen begriffen. Am 6. November tritt der Tod ein.

Die Untersuchung der Art. cruralis ergab, dass dieselbe an der Unterbindungsstelle im Lumen fest geschlossen war und oberhalb der Ligatur einen kleinen, weiss entfärbten und schwach der Wandung anhängenden Thrombus enthielt. Die Vene vollkommen frei. Die Art. tibialis post. liess sich bis gegen die Mitte des Unterschenkels verfolgen, wo dieselbe mit offenem Lumen, jedoch ohne in der Continuität ganz getrennt zu sein, in einen gänsecigrossen, mit geronnenem Blute gefüllten Sack ausmündete. Von unten her war das Gefäss ebenfalls bis hierher erhalten, wo das untere Ende etwa 3''' von dem oberen in derselben aufhörte, so dass die beiden Enden des Gefässes nur durch einen schmalen Strang mit einander verbunden waren. Die Wandungen des Sackes durch Ferr. sesquichl. verschorft. In dem oberen sowie unteren Theile nicht eine Andeutung eines Thrombus. —

Man hatte es in dem vorliegenden Falle also mit einer partiellen Durchtrennung der Art. tibial. post. zu thun gehabt, in welchem die offenen Enden des verletzten Gefässes durch einen schmalen Strang undurchtrennter Gefässwand an der Retraction gehindert und daher klaffend erhalten wurden. Es unterliegt

auch gar keinem Zweifel, dass, wenn man hier auscultirt hätte, das die partielle Verletzung signalisirende Geräusch nicht vermisst worden wäre. Die practische Bedeutung des Symptoms liegt hiernach auf der Hand, auf welche v. Wahl in seiner oben citirten Arbeit mit folgenden Worten hinweist: „Aber nicht blos für die Diagnose, auch für die Praxis scheint mir diese Thatsache (das Vorhandensein des Geräusches an unvollkommen durchtrennten Arterienstämmen) von grosser Bedeutung. Sind wir wirklich im Stande gleich nach der Verletzung zu erkennen, dass eine partielle Trennung des Gefässrohrs vorliegt, so werden wir keinen Augenblick zögern die Unterbindung des Gefässes vorzunehmen; denn partielle Trennungen führen fast immer zu Nachblutungen, gerade bei ihnen ist die Gefahr einer allmäligen Blutinfiltration der Gewebe am grössten.“

Der vorstehende Fall lehrt uns aber auch sehr drastisch, ein wie ganz und gar erfolgloses und für den Patienten gefahrvolles Unternehmen es ist, gegen solche Verletzungen mit Liq. ferri, Compression etc. vorgehen zu wollen. Gegenüber der grossen Häufigkeit derart unglücklicher Ausgänge, die diese Art der Behandlung aufzuweisen hat, ist es daher kaum verständlich, wenn Lücke (Kriegschir. Aphorismen), auf Grund seiner Erfahrungen den Rath ertheilt, man solle, bevor man zu der radicalen, aber gewiss für die Heilung von Schussfracturen nicht förderlichen Unterbindung des Hauptstammes schreitet, es immer erst einmal mit der localen und allgemeinen Compression versuchen. So sehr man Lücke in seinem Urtheil über die Continuitätsligatur beistimmen muss, so sehr ist gleichzeitig vor seinem Rathe zu warnen, durch nutzlose Compressionsversuche den richtigen Zeitpunkt für die Unterbindung in loco verstreichen zu lassen, den Zeitpunkt der primären Ligatur des Gefässes in der Wunde. Unter der primären Ligatur des Gefässes in loco aber hat man diejenige zu verstehen, welche ausgeführt wird zu einer Zeit, wo das Gefäss und seine Scheide noch nicht die Spuren der blutigen Infiltration zeigt. Diese primäre Ligatur bietet die sichersten Chancen definitiver Blutstillung; für die an einem infiltrirten Gefässstück angelegte Ligatur sind diese Chancen nur sehr gering.

Gerade die Gefässverletzungen sind geeignet dem Arzte so recht ad oculos zu demonstrieren, wie es unsere erste und ernsteste Aufgabe sein muss, mit unserer Behandlung an die Quelle der Krankheitserscheinungen vorzudringen. Es kommt bei den Gefässverletzungen eben nicht allein darauf an das Blut am Hervorstürzen an die freie Körperoberfläche abzuhalten, sondern eine ebenso dringende Indication scheint darin gegeben, durch Ausschalten der Gefässwunde aus der Gefässbahn den Blutstrom auch von *der Gewebswunde* abzuhalten. Wenn wir also eine Gefässverletzung in der Weise behandeln, dass wir unsere Bemühungen hauptsächlich darauf richten dem Strom des Blutes aus der Gewebswunde Einhalt zu thun, seine eigentliche Quelle, die Gefässwunde selbst dagegen sicher zu schliessen unterlassen, so ist es einleuchtend, dass wir durch solch ein Verfahren die Bedingungen für die Filtration des Blutes in die Gewebe geradezu begünstigen. Eine energische Compression des Gefässes in der Wunde selbst, welche dasselbe dauernd schliessen würde, sei es nun die Tamponade oder ein sonstiges Compressionsverfahren, und es leistet hierin die Digitalcompression unstreitig das Meiste, würde in ihrem Werthe der Ligatur des blutenden Gefässes am nächsten kommen; die Erfahrung aber lehrt uns immer wieder von Neuem, dass eine Compression bei partiell verletzten Arterien, namentlich bei solchen grösseren Kalibers, selten gelingt. Meist ist es nicht möglich, dieselbe mit der Sicherheit und Consequenz durchzuführen, dass das Gefäss bis zur definitiven Organisation des Thrombus oder bis zur Verheilung der Gefässwände geschlossen bleibt. Denn es ist klar, dass die Compression nicht früher nachlassen darf, bis sich der Thrombus bis zu einem gewissen Grade gefestigt hat, so dass er nach Aufhebung der Compression nun selbst den Andrang der Blutsäule auszuhalten vermag.

Dass nun aber der Gefässverschluss durch einen Thrombus, der in seiner Bildung und Organisation durch die wiederholten Unterbrechungen der *Compression in der Continuität* immer wieder gestört wird, nicht zu Stande kommt, ist gewiss nichts Wunderbares,

müssen sich doch die Druckverhältnisse der gegen den jungen Thrombus andrängenden Blutsäule mit jeder Bewegung des Patienten, die das Tourniquet verrückt, ändern und die Fixation des Thrombus stören. Während der Dauer der Continuitätscompression des Hauptstammes bildet sich aber der Collateralzufluss zum verletzten Arterienstücke aus und macht die Wirkung derselben überhaupt illusorisch; es kann sich von nun ab überhaupt kein Thrombus mehr bilden.

So lange nun das Gefäss durch die Compression in loco geschlossen bleibt, ist auch dem Fortschreiten der Blutinfiltration Einhalt gethan; ist dagegen der Verschluss ein mangelhafter, so drängt sich das Blut zwischen den Gewebsetzen hervor und die Infiltration beginnt von Neuem, und zwar in erster Linie an der Gefässwunde selbst. In die Interstitien der getrennten Gefässwand infiltrirt das Blut zuerst hinein, und mag dieses Eindringen auch noch so gering sein, es verändert zunächst die Gefässwunde derart, dass der durch die Compression an sich mangelhafte Verschluss der Gefässwunde auf die Dauer immer mehr insufficient wird, und wir werden plötzlich, scheinbar ohne jede Veranlassung, von einer neuen Blutung überrascht. Mit jeder neuen Blutung aber sind auch mit einem Male die Bedingungen für die Filtration des Blutes in die umliegenden Gewebe wiederhergestellt, diese macht von Neuem Fortschritte und die Bedingungen für den dauernden Verschluss des Gefässes durch die Compression werden immer ungünstigere. Es häufen sich demnach die secundären Blutungen immer mehr, denn die geschilderten Vorgänge bilden einen Circulus vitiosus, der durch die einhergehende Becinträchtigung des Collateralkreislaufes und das Eindringen der äusseren Schädlichkeiten auf die in ihrer Vitalität beeinträchtigten Gewebe und auf das Wundsecret zur Infection der Wunde und zur Gangrän und Septicämie führt, womit dann der Process in ein ganz neues Stadium tritt.

Es ist somit die einseitige Berücksichtigung der Blutstillung, welche bei der bisherigen Behandlung der Arterienverletzungen das häufige Eintreten der Gangrän und Septicämie erklärt, eine Einseitigkeit, welche es unterlässt bei der Wahl der Blutstillungsmethoden

auch die Eventualitäten des Wundverlaufs in Betracht zu ziehen, ja welche so weit geht, dass man gemeiniglich noch bei bereits etablierter Gangrän die Unterbindung in der Continuität nach den Wahlstellen vornimmt.

Die bisher herangezogene Casuistik liefert den Beweis, dass diese Eventualitäten namentlich bei den Verletzungen der bezeichneten Arterienstrecken des Unterschenkels und der Kniekehle zu fürchten sind. Wir sind aber vor diesen Eventualitäten fast noch weniger als durch eine energische Compression in loco gesichert, sobald wir uns auf die Unterbindung in der Continuität verlassen wollen. Die Unterbindung in der Continuität, das weist uns die Statistik auf das Klarste nach, bietet keine Garantie für die dauernde Blutstillung, wenn auch der Werth derselben, je nach den anatomischen Verhältnissen des Gefässgebiets, welches aus dem Kreisläufe ausgeschaltet werden soll, ein sehr verschiedener zu sein scheint und vor Allem nach der Anordnung der Collateralen des betreffenden Gefässgebietes beurtheilt werden muss. Ist aber der Nutzen der Unterbindung in der Continuität in Bezug auf die Blutstillung ein problematischer, so ist er es auch in Bezug auf die Blutinfiltration und auf die von dieser abhängigen Gangrän und Septicämie. Guthrie sagt (l. c. p. 34) bei Commentirung des Falls 46. „This was an operation successfull by chance and not on principle.“ Es charakterisirt die Continuitätsunterbindung, dass wir in Bezug auf den Zweck, den wir mit ihr erreichen wollen, Abhaltung des Blutstroms von einem gewissen Gefässabschnitte ohne Beeinträchtigung der Ernährung der Theile, nie auch nur annähernd zu einem Sicherheitsgefühl gelangen. Die Krankenberichte beweisen in der allergrössten Mehrzahl, dass wir mit der Continuitätsunterbindung hierin stets entweder zu viel oder zu wenig erreichen. Während in einer Reihe von Fällen, welcher namentlich die primären und secundären Blutungen aus offenen Arterienwunden angehören, wir den Blutstrom von dem betreffenden Gefässabschnitte überhaupt nicht abhalten können, wird in einer anderen Reihe von Fällen, der namentlich die Aneurysmenbildungen, die subcutanen und offenen Infiltrationen angehören, der bereits

beeinträchtigte Collateralkreislauf derart abgesperrt, dass das Glied der Gangrän entgegengeführt wird.

Es ist von einer namhaften Autorität auf dem Gebiete chirurgischer Technik der Ausspruch gethan worden, es sei die Unterbindung in der Continuität eine Verirrung der chirurgischen Technik, und man kann sich in der That dieses Eindrucks nicht erwehren, wenn man eine grössere Reihe von gut geführten Krankenberichten über Arterienverletzungen durchliest, in welchen die Continuitätsunterbindung in Anwendung gekommen war. Die Vortheile derselben wiegen zum Mindesten nicht das bedeutende Risiko auf, welcher man durch die Anwendung der Continuitätsligatur bei einer Arterienverletzung entgegengeht. Die Unterbindung am Orte der Wahl leistet weder Garantie gegen Nachblutung noch Blutinfiltration, das lehrt uns hundertfältige Erfahrung; sie vermag Nichts als den Hauptstrom des Blutes für eine, meist auch nur kurze Strecke durch die Collateralen zu vertheilen derart, dass temporär der Blutdruck im verletzten Gefässabschnitte sinkt und die hierdurch begünstigte Coagulation von der Wunde aus zur Blutstillung hinreichend werden kann. Selten und nur unter besonders günstigen Umständen bildet sich hieraus ein definitiver Gefässverschluss aus und nimmt der Wundverlauf einen günstigen Ausgang. Sobald die collateralen Bahnen sich gehörig ausgedehnt haben und die Stauung des Blutes oberhalb der Wunde aufgehört hat, so strömt auch das Blut unter dem früheren Drucke wieder in die unterhalb liegenden Gefässabschnitte, und wenn der in der Wunde liegende Thrombus noch nicht Zeit gehabt hat sich genügend zu fixiren, was meist der Fall zu sein pflegt, so wird er unfehlbar durchbrochen und mit den Gefahren der Nachblutung vereinigen sich diejenigen der Blutinfiltration, welchen beiden der Patient nun unter complicirteren Umständen von Neuem ausgesetzt ist. —

Alle die verschiedenen Arten von Arterienverletzungen, wie sie oben bereits aufgeführt wurden, fallen also in Bezug auf die Therapie sämmtlich unter einen und denselben Gesichtspunkt, sie alle erfordern ein gleiches Princip der Behandlung, von dem in gewissen

Fällen vielleicht allein bei den circumscripiten traumatischen, und zwar subcutanen Aneurysmen Abstand genommen werden darf. Dieses Princip ist: Möglichst schnelle und vollkommene Ausschaltung des verletzten und infiltrirten Arterienstückes aus dem Arteriensystem, vollkommener Abschluss des Blutstromes sowohl von der Gefäss- wie von der Gewebswunde.

Diesen Indicationen entspricht die primäre Unterbindung des Gefässes in loco in der denkbar vollkommensten Weise. Die Unterbindung in loco muss also vorgenommen werden: 1) In Fällen offener Blutung, mag diese nun primär oder secundär auftreten, und zwar zunächst um die Blutung zu stillen, dann aber auch um die Blutinfiltration zu verhindern. 2) In Fällen offener oder subcutaner Blutinfiltrate nach Arterienverletzungen, und zwar sowohl partiellen als totalen. Der Charakter der sonstigen Verletzung des Gliedes ändert nichts an diesen aus der Gefässverletzung sich ergebenden Indicationen. Erheischt die Natur und Grösse der Verletzung an sich nicht die Amputation, so ist sie auch durch eine complicirende Gefässverletzung nicht gefordert, es sei denn, dass bereits eine so erhebliche Blutinfiltration und deren Folgezustände sich etablirt haben, dass man nicht mehr hoffen kann dieselben durch eine energische und eingreifende Localbehandlung mit dem Messer zu bekämpfen. Ist bereits Allgemeininfection hinzugetreten, so lässt sich von der Amputation nicht mehr als von einer zweckmässigen conservirenden Behandlung für das Leben des Patienten hoffen.

Die Therapie einer frischen Arterienverletzung würde nach dem bisher Gesagten somit folgende sein: Sofortige provisorische Blutstillung durch Digitalcompression in der Wunde. Dieser muss auf dem Fuss die Unterbindung diesseits und jenseits der Gefässwunde folgen; bei totaler Durchtrennung Ligatur beider Enden. Es wird bei der primären Unterbindung von der Configuration der Gewbswunde abhängen, ob zum Zwecke der Blosslegung des Gefässes und für den freien Abfluss der Wundsecrete eine ergiebigere Erweiterung der Wunde durch das Messer erforderlich sein wird oder nicht. In vielen Fällen von frischen Schnittwunden und oberflächlicher Lage des Gefässes wird beides durch die Wunde

selbst begünstigt und es liegt dann kein Grund vor weitere Eingriffe mit dem Messer vorzunehmen. Haben wir es aber mit tiefliegenden Arterien zu thun, wie bei denen des Unterschenkels und der Kniekehle, ist der Charakter der Verwundung ein solcher, dass eine *prima intentio* nicht zu erwarten steht, dann empfiehlt sich auch bei der primär vorgenommenen Ligatur die Eröffnung der Gewebswunde mit breitem Schnitt, da der gefahrdrohende Einfluss der reichlich zu erwartenden Secrete auf das in der Wunde liegende Gefäss durch möglichst leichten Abfluss desselben eliminirt werden muss. Ist nun aber die Ligatur keine primäre mehr, haben wir bereits ausgedehntere Infiltrationen vor uns, so muss unsere Therapie darauf gerichtet sein neben der definitiven Blutstillung vor allen Dingen gegen diese einzuschreiten. Dieselbe wird in schleuniger Entlastung der Gewebe durch breite Eröffnung und Ausräumung der Wunde zu bestehen haben; alle Höhlenbildungen des Infiltrates müssen durch erweiternde Schnitte aufgeschlossen werden, das Gefäss bis in seine gesunden Parthien verfolgt und nur in diesen doppelt unterbunden und zwischen den Ligaturen durchschnitten werden, wobei sämtliche, zwischen diesen abgehenden Collateraläste sorgfältig aufgesucht und ebenfalls im Gesunden unterbunden werden sollen, selbst wenn aus ihnen nachweislich keine Blutung erfolgte. Ein im Gebiete eines infiltrirten Gefässstückes abgehender Seitenast bietet nie eine sichere Garantie für die spontane definitive Thrombenbildung.

Diese Therapie gilt für partielle und totale Arterienverletzungen, subcutane und offene Infiltrate in gleicher Weise: stets muss mit der Unterbindung des Gefässes im Gesunden Hand in Hand gehen die möglichst vollkommene Fortschaffung des Infiltrates und die Entlastung der Collateralen.

Der von Guthrie l. c. p. 69, mit so grossem Nachdruck ausgesprochene Satz, dass man keine Operationen an verwundeten Arterien vornehmen soll, so lange sie nicht bluten, („that no operation ahoald be done on a wonded artery onless it bleeds“), ist nach dieser Erörterung auch nur c. gr. salis zu verstehen. Sobald sich durch die Auscultation eine partielle Arterienverletzung mit Sicher-

heit diagnosticiren lässt, so hat es gar keinen Sinn zuzuwarten, bis durch wiederholte Nachblutungen der Pat. erschöpft ist oder die Gewebe in bedenklicher Weise infiltrirt sind. Auch bei complete Durchtrennungen des Arterienrohrs, namentlich in grösseren Stämmen, pflegt der Verschluss des durchtrennten Lumens selten ein dauernder zu sein, ausserdem ist die primäre Blutinfiltration in diesen Fällen wohl immer eine sehr beträchtliche und dadurch schon an und für sich die Nothwendigkeit eines operativen Einriffes geboten. Sehr lehrreich sind in dieser Beziehung der Fall von Deschamps S. 17 und ein Fall von Lidell, der sich allerdings auf die Arter. axillaris bezieht, aber auch für unsere Zwecke sehr gut zu verwerthen ist.

Lidell l. c. p. 101 Case XXXVII.

Capitain Jordan, verwundet den 21. Juni 1873, aufgenommen den 23. Juni. Die konische Kugel hatte den Pectoral. major im Niveau mit der Axillalarterie durchbohrt, die Arterie und den Plexus verletzt und war hinten herausgegangen. Der Pat. gab an viel Blut verloren zu haben und ohnmächtig geworden zu sein, worauf die Blutung von selbst stand. Der linke Arm leicht ödematös, paralytisch und gefühllos, kein Puls in den Arterien unterhalb. Expectative Behandlung. Den 12. Juli entwickelt sich eine aneurysmatische Geschwulst in der Axelhöhle, welche deutlich pulsirt, aber kein Schwirren zeigt. Da die aneurysmatische Schwellung ziemlich circumscrip't war und keine Tendenz zeigte sich weiter zu vergrössern, so wurde den 14. Juli die Subclavia ausserhalb der Scaleni unterbunden. Am 19. Juli öffnet sich der aneurysmat. Sack durch Aufbrechen der Einschussöffnung, welche bereits vernarbt war und entleert Eiter mit etwa 2—3 Unzen dunklen Blutes. Den 1. August geht die Ligatur von der Subclavia ab. Den 6. August profuse Blutung aus dem aneurysmatischen Sack, welche durch Einspritzung von Liq. ferri gestillt wird, 10. August wiederholte Nachblutung, 11. Aug. dto., 29. Aug. Tod unter Erscheinungen des Collapses. Bei der Section ergab sich, dass die Axillalarterie in schräger Richtung vollständig durchtrennt war. Die durchtrennten Enden waren etwa 3" auseinander gewichen. An dem centralen Ende zeigt sich ein ulcerativer Process und eine deutliche Demarcationslinie etwas höher oben. Das periphere Ende bis auf eine Linie contrahirt und durch einen langen Thrombus geschlossen. Thoracica suprema und Acromialis sehr bedeutend erweitert.

Es ist noch durch keine Statistik nachgewiesen, dass eine auf diese Indicationen gerichtete Therapie schlechtere Resultate aufzu-

weisen hat als die Amputation, welche für die Verletzungen der Artt. poplitea und tibiales fast als Regel aufgestellt wird.

Wenn man die Fälle von Rose liest, welche in Louis Bloch's Dissertation, Zürich 1881, zur Veröffentlichung gekommen sind, in welchen unter Anderen zur Blosslegung der gleichzeitig verletzten Art. und Vena femoralis Einschnitte in einem Falle von 19 Ctm., in einem andern von 8 Zoll mit günstigem Ausgange gemacht wurden, so wird man den Befürchtungen gegen den therapeutischen Eingriff des Messers keine allzugrosse Bedeutung beizumessen geneigt sein. Es liegen auch durchaus keine Belege dafür vor, dass eine ungünstig verlaufene Arterienverletzung auf diesen operativen Eingriff zu beziehen wäre. Es erweist sich im Gegentheil der breite Einschnitt stets als ein den Wundverlauf günstig beeinflussendes Moment, indem er einerseits den Wundsekreten, welche in infiltrirten Geweben stets sehr profuse zu sein pflegen, freien Abfluss gestattet und die im Schmelzen begriffenen Gewebsparthien entlastet, andererseits eine gesunde Granulationsbildung von den Schnittflächen aus anregt, welche auch die Gewebe der primären Wunde günstig beeinflusst und durch schnellere Ueberwucherung des Gefässes den definitiven Verschluss desselben auch von dieser Seite her garantirt. Durch das Freierwerden der infiltrirten Parthien wird endlich auch die Circulation in den Collateralbahnen freier und die Resorption kräftiger, das Terrain für die Etablirung normaler Wundverhältnisse immer günstiger, bis der Granulationsprocess allseitig ein kräftiger geworden und die definitive Verheilung zu Ende führt. Ich will es endlich nicht unterlassen anzuführen, dass die Antiseptik, absolute Ruhe und Hochlagerung des Gliedes und Bekämpfung bedeutenderer ödematöser Schwellung durch Stichelung in der Umgebung der Wunde, mit zu den Haupterfordernissen dieser Therapie der Arterienverletzungen hinzu gehören.

Die zu Beginn dieser Arbeit aufgeführte Casuistik liefert in hinreichender Anzahl Belege, die für die bisher vertretenen Principien der Behandlung sprechen.

Ich will nun noch eine Reihe von Fällen aus der Casuistik der

Arterienverletzungen des Poplitealgebietes und des Unterschenkels folgen lassen, welche die Vortheile dieser Therapie auch unter schwierigen Bedingungen für den Verlauf darzuthun geeignet sind. Es scheint in der That der locale Einschnitt, selbst wenn derselbe nur zufällig, etwa zum Zwecke einer Splitterextraction gemacht worden, ja selbst in den Fällen, wo es nicht einmal zur Unterbindung des Gefässes in der Wunde gekommen war, die Prognose der Gefässverletzungen in auffallend günstiger Weise zu beeinflussen. Auch schon eine Gestaltung der primären Wunde, welche den Abfluss des Infiltrates und der Secrete begünstigt, muss als wesentlich die Prognose verbesserndes und die obige Therapie unterstützendes Moment angesehen werden.

Wir haben also bei der Beurtheilung der Prognose einer Arterienverletzung als solcher danach zu fragen, ob eine gefahrdrohende Infiltration bereits vorhanden oder noch nicht. Die richtige Beurtheilung der Wunde und die Erzielung einer definitiven Blutstillung müssen als die beiden Hauptaufgaben des Arztes bei einer Gefässverletzung angesehen werden. Haben wir lediglich die Zeichen der Continuitätstrennung vor uns und sind sonstige Veränderungen am Gewebe noch nicht wahrzunehmen, so besteht unsere Aufgabe somit neben der Sorge für die Verletzung der sonstigen Gewebe lediglich in der Blutstillung, und das Verfahren mit dem wir erfahrungsgemäss am sichersten und zuverlässigsten diesen Zweck erreichen können, ist die Ligatur in der Wunde. Diese müssen wir stets anwenden, ohne Rücksicht auf den Ort und das Gefässgebiet, an welchem die Verletzung stattgefunden. Die Prognose der Unterbindung erscheint eben in viel höherem Maasse als vom Orte der Unterbindung, abhängig von den auf den verletzten Theil eindringenden secundären Vorgängen nach der Verletzung, vom Zustande der Wunde und ihrer Umgebung. Die Unterbindung am Orte der *Nothwendigkeit*, wie sie Fischer treffend bezeichnet, nimmt allein auf diese Vorgänge Rücksicht, sie fügt aber der durch die Verletzung bereits vorhandenen Continuitätsunterbrechung des Ernährungsstromes keine zweite, diese vermehrende hinzu und kann somit die für die Ernäh-

rung des Gliedes vorhandenen Verhältnisse nicht schwieriger gestalten, als sie bereits sind; sie hält aber den Blutstrom von der Wunde ab und schützt vor der Blutinfiltration.

H. Fischer, „Kriegschirurg. Erfahrungen“ Th. I, 1872, p. 166, Nr. 234.

Jaulin, 55 fr. Regt. (Forbach, Mairie), verwundet am 6. August, 2 Schussöffnungen: eine hinten und innen in der Mitte des linken Unterschenkels, die zweite gerade gegenüber zwischen Tibia und Fibula. Das ganze Bein (unten) stark geschwollen und geröthet. Starke primäre Blutungen, darauf wiederholte kleine Blutungen aus der Tibialis antica. Knochenverletzungen nicht zu constatiren. Schwächliches, kleines Individuum.

19. Aug. In der inneren Oeffnung Blutgerinnsel. Abends Blutung aus der äusseren Wunde. Compression und Kälte.

20. Aug. *Jauchiger Eiter in Menge entleert*. Schusscanal ganz durchgängig. Gestern Abend starker Frost. Heute lebhaftes Fieber. Heftige Schmerzen im Bein. Heute Abend *Dilatation der inneren Wunde, dabei reichliche Entleerung von Jauche und Blut*. Die starke Blutung durch Tamponade mit Liq. ferri sequichl. gestillt.

21. Aug. Sehr gebessertes Befinden. — Tampon entfernt.

24. Aug. Aussehen des Eiters. — Die tiefe Höhle wird sorgfältig ausgespült. Keine Blutung. Etwas Fieber. Sehr heruntergekommene Ernährung.

26. Aug. Früh ein Schüttelfrost. Viel schlechter Eiter wird entleert.

27. Aug. Kein Fieber. 28. Aug. Status optimus, Wunden füllen sich. 6. Sept. Wunde etwas schlaff. (Arg. nitr.) 14. Sept. Bei bestem Befinden als Reconvalescent in die Reservelazareth evacuirt. Pat. ist dort bald geheilt worden.

Ibidem p. 166 Nr. 235.

Trojanowski, vom 19. Inf.-Rgt. (pr.) Forbach, Gensdarmerie. Verwundet am 1. Sept. im Liegen. Eintritt der Kugel einen Zoll hinter dem Capit. fibulae. dextr.. Austritt dicht hinter dem Malleol. int. tibiae. dext. Wade und Unterschenkel sehr gespannt, schmerzhaft und geröthet. Pat. konnte nach dem Schuss nicht mehr gehen. Starke primäre Blutung.

12 Sept. Blutung aus der oberen Wunde. Tamponade.

14. Sept. Kleine Blutung aus der unteren Wunde.

15. Sept. *Blutig citrige Absonderung aus der unteren Wunde, Dilatation dieser, zwei Incisionen in die Wunde, Drainage aller Wunden, locale Bäder*. Knochen nirgends verletzt.

16. Sept. Drainage, Wasserbad, gute Granulationen, sehr gebessertes Allgemeinbefinden, kein Fieber.

29. Sept. Bei bestem Befinden nach Neukirchen evacuirt. Dasselbst ist Pat. völlig geheilt.

Ibidem, p. 169 Nr. 243.

J. Destrez, 67. Rgt. Mässig kräftiger Mann von 30 Jahren. Eintrittsöffnung der Kugel vorn in der Mittellinie. Verwundet am 6. Aug. Styringen. *Extraction der Kugel* am 7. Aug. aus der Wade. Lagerung in der Drahtschiene. Pat. klagt seit der Aufnahme bis Ende Sept. stets über neuralgische Schmerzen dem Nerv. tibialis folgend. Er bekommt fast jeden Abend eine Morphiuminjection. Bis zum 26. Sept. guter Verlauf. Extraction von Knochenstücken, Gypsverband mit Fenster, die Wunde mit einer Charpiewicke verbunden. Granulationen und Eiterung gut. Schmerzen constant.

26. Sept. Eiter etwas jauchig und übelriechend. *Beide vorderen Wunde werden durch eine Incision verbunden.* Schmerzen im Fuss immer noch bedeutend. Die Knochensplitter sind mit Granulationen bedeckt und von der Wunde aus nicht mehr zu fühlen. Im Gesicht etwa 10 gut entwickelte Pockenpusteln, am Körper wenige.

27. Sept. Schmerzen im Fuss unerträglich, Wunden von gutem Verhalten. 28. Sept. *Extraction zweier Knochensplitter. Starke arterielle Blutung.* Tamponade. 30. Sept. Entleerung vielen dünnen Eiters, kleine arterielle Blutung beim Ausspritzen der Wunde, durch kaltes Wasser und Tamponade gestillt.

3. Octb. *Unterschenkel geschwollen, Incision, starke Eiterentleerung.* Abnahme des Gypsverbandes. Blechschiene. Pockeneruption geheilt. Der Fuss erscheint gelähmt, besonders im ganzen Innervationsbereiche des Tibialis anticus, die Haut des Fussrückens glänzend wie polirt, dabei ödematöse Schwellung des Fusses. Immer noch starke Schmerzen von brennendem Charakter. Ende März war Patient geheilt. Es bestand aber Glossy foot.

Albert Lücke, „Kriegschir. Fragen und Bemerkungen“. Bern 1871 p. 6.

Carl Walter, preuss. Infanterist, war am 26. August bei Wörth verwundet worden. Der Schuss ging durch die Wade, ohne die Knochen zu verletzen; die an der inneren Seite gelegene Eingangsöffnung war ziemlich gross. Am 16. Aug. war die erste Blutung und bis zum 17. Morgens traten mehrere sich an Heftigkeit steigende Blutungen auf. 17. Aug. Morgens spaltete L. die Eintrittsöffnung und kam in eine grosse, mit stinkenden Blutcoagulis gefüllte Höhle. Die Coagula wurden ausgeräumt und nach langer Mühe wurde in der Tiefe das spritzende Gefäss, die Art. tibialis postica entdeckt und unterbunden. Es trat aus derselben niemals eine Nachblutung ein, wohl aber am 18. Aug. mehrere heftige Schüttelfröste. Längere Zeit hohes Fieber, dann Besserung. Am 1. Sept. neues Fieber, eine circumscriphte Pneumonie wurde gefunden, wiederum Besserung, dann Decubitus auf dem Kreuzbein, Blutung aus der Decubituswunde, Besserung. Leichte Affection von Gangräna nosocomialis. Mitte December befindet sich Pat. in der Heilung.

v. Langenbeck, „Sitzung der Berlin. med. Gesellschaft v. 10. Jan. 1865.“ Berlin. klin. Wochenschr. 1865 Nr. 4.

Unterofficier Reiss, 18. April 1864. Zerschmetterung beider Unterschenkelknochen links in der Mitte. Sehr bedenkliche Primärblutung, von selbst stehend. Grosse Dislocation, beträchtliche Infiltration. Die Verhältnisse scheinen für die Amputation zu ungünstig. *Eisbeutel, Incisionen, Splitterextraction.* 1. Mai, *subperiostale Resection der Diaphyse der Tibia von 4 Zoll und der Fibula von einem Zoll* durch Langenbeck. Heilung. Im Octb. kann Pat. auf dem Bein stehen.

Baudens, „Clinique des plaies d'armes à feu p. 500 Nr. 9. M. Fusil. au 13. de ligne. 31. März 1836 (in Algier).

Schussfractur der Tibia in der Mitte. Zahlreiche Splitter. Primärextraction von Splintern. *Am 12. Tage starke Anschwellung welche nach Extraction von 2 Splintern nachlässt*, dann fortschreitende Heilung. Vier Wochen später, beim Versuch aufzustehen, plötzliche Blutung durch Compression gestillt; mais qui n'en forma pas moins un vaste anévrisme diffus. Am anderen Morgen Tod im Mai 1836. Section: Art. tibial. ant. arrodirt, „érosion déterminée par la compression des inégalités de la fracture et du cal.“

Bernh. Beck, „Kriegschirurg. Erfahrungen v. 1866“. Freib. i. Br. 1867.

K., badischer Soldat, 1866. Schussfract. der Tibia unterhalb der Mitte; Splitterung. In der 2. Woche Blutungen aus der Art. tibial. ant. Die Blutungen wiederholen sich, hören auf nachdem sich zwei Splitter (der eine 1½ Zoll lang) losgestossen haben. Geheilt. Fractur consolidirt.

Socin, „Kriegschirurgische Erfahrungen in Carlsruhe von 1870 und 71“. Leipzig 1872.

Heinrich Scherf, 16. Aug. 1870. Schussfractur des Unterschenkels in der Mitte; Splitterung. 3. Sept. *Splitterextraction. 16. Sept. arterielle Blutung. Resection eines vorstehenden Stückes der Tibia.* Tamponade. Später noch einmal Splitterextraction. Geheilt im April 1871 mit 9 Ctm. Verkürzung. Starke Kallusmasse aber noch mit Beweglichkeit. 7 Fisteln.

Ich will endlich noch einen Fall anführen, welcher, wie mir scheint, geeignet ist sowohl den Werth der Continuitäts-Ligatur und Compression als auch den der verspäteten localen Ligatur zu charakterisiren.

Jh. Billroth, „Chirur. Briefe“, Berlin 1872 p. 116.

Am 26. Aug. erhielt Bill., als er nach Wörth zu einer Consultation gefahren war, die Nachricht, dass ein Verwundeter, *der schon einige Male stark geblutet hatte*, aufs Neue eine starke Hämorrhagie habe; man hatte sofort comprimirt, doch die Compression der Art.

Femoral. unter dem Lig. Poupartii stillte die Blutung aus der Schussöffnung, welche sich etwa in der Mitte des rechten Oberschenkels befand, nur unvollkommen. *Es war etwa drei Wochen seit der Verletzung*; der Oberschenkel war ziemlich stark geschwollen, *die Compression hatte immer nur provisorisch die Blutung gestillt*. Bill. rieth zur Operation nach Antyllus und führte dieselbe auf Aufforderung der Herren Collegen selbst aus. Nachdem das Aneurysma mit grossem Schnitt eröffnet war und Bill. die Coagula schnell entfernt hatte, stürzte das Blut mit ungeheurer Vehemenz aus dem grossen Loch der klar daliegenden Arterie von oben und unten, *trotzdem die Arterie unter dem Lig. Poupartii sorgfältig comprimirt wurde*. Bill. unterband nun die Arterie ober und unterhalb der verletzten Stelle. Doch die angelegten Ligaturen schnitten durch, und es blutete aus den ligirten Stellen. Nun nahm Bill. dickere Fäden, zog weniger fest an, unterband mehrmals oberhalb, unterhalb, wieder oberhalb, wieder unterhalb; die Blutung stand nicht, es blutete immer wieder aus den Unterbindungsstellen; *so weit die Arterie in der Wunde lag, war sie so morsch, dass keine Ligatur hielt*. Der Verwundete hatte bei diesen Manipulationen viel Blut verloren und Bill. sah, dass er so nicht zum Ziele kam und entschloss sich zur Ligatur der Iliaca externa, während die Blutung in der Wunde durch Compression gestillt wurde.

Bis zwei Wochen keine Blutung mehr, am 14. Tage dagegen wiederholte Blutungen aus den unterbundenen Arterien (Femoralis, Iliaca). Tod durch Pyämie.

Die Resultate der vorstehenden Untersuchungen lassen sich kurz in Folgendem zusammenfassen. Sie beziehen sich I. auf die Ursachen der Häufigkeit ungünstiger Ausgänge nach Arterienverletzungen des Unterschenkels und der Poplitealgegend, II. auf die Diagnose der partiellen Verletzungen der Arterien, III. auf die Therapie dieser Verletzungen.

Als Ursachen für die Häufigkeit ungünstiger Ausgänge nach Arterienverletzungen des Unterschenkels und der Kniekehle sind die Complicationen im Verlaufe der Arterienverletzung anzusprechen. Diese bestehen

1) in der blutigen Infiltration des Gefässes, welche die Nachblutungen veranlasst und hierdurch der Gangrän und Septicämie Vorschub leistet, 2) in der blutigen Infiltration des Gliedes, welche durch Beeinträchtigung des Collateral-Kreislaufes und der normalen Wundprocesse die Infection begünstigt und das Glied der Gangrän, den Patienten der Septicämie entgegenführt.

Der anatomische Sitz der Arterienwunde ist in Bezug auf seinen Ort im Gefässsystem von geringerer Bedeutung, von der grössten Bedeutung dagegen in Bezug auf die die Arterienwunde umgebenden Theile des verletzten Gliedes.

Die Gefahr einer Arterienverletzung des Unterschenkels und der Poplitealgegend liegt nicht in der Verletzung der Arterienstämme als solcher, sondern in der durch die anatomischen Verhältnisse in diesen Gebieten ausserordentlich begünstigten blutigen Infiltration der Gewebe.

Wir sind im Stande partielle Trennungen der Arterien bei fehlender Blutung zu erkennen auch ohne den anatomischen Nachweis, durch das Gehör und Gefühl.

Ein Geräusch im Verlaufe einer verletzten Arterie zeigt mit absoluter Sicherheit die partielle Durchtrennung des Gefässrohres an. Tritt das Geräusch allein auf, so ist die Gefässwunde provisorisch geschlossen und die Blutströmung im verletzten Gefässrohre dauert fort. Tritt das Geräusch mit der Pulsation zusammen auf, so haben wir es mit einem beträchtlicheren Ergüsse und Bildung einer Bluthöhle zu thun, welche mit dem Gefässe in offener Communication steht. Das Fehlen von Pulsation und Geräusch bei vermuthlicher Arterienverletzung kann den Verdacht auf eine totale Trennung des Gefässrohres rege machen. Entwickelt sich im weiteren Verlauf eine pulsirende aneurysmatische Geschwulst, welche kein Schwirren zeigt, so würde ein solcher Befund die complete Durchtrennung der Arterie höchst wahrscheinlich machen (Lidell). In einem von Socin beschriebenen Falle fehlte übrigens auch die Pulsation in dem aneurysmat. Sacke. (Socin, „Kriegschir. Erfahr.“ p. 49, 640).

Sämmtliche Arterienverletzungen erfordern ein gleiches Princip der Behandlung, von dem allein in den Fällen circumscripiter traumatischer Aneurysmen abgewichen werden darf; dieselbe ist die locale. Die Therapie der Arterienverletzungen zerfällt in die Behandlung der Gefässwunde und die der Gewebswunde.

Erstere besteht in der möglichst schnellen Ausschaltung des verletzten und veränderten Gefässstückes durch die primäre Ligatur beider Enden in der Wunde mit Durchschneidung des Gefässes zwischen den Ligaturen. Alle zwischen diesen abgehenden Seitenäste müssen sorgfältig aufgesucht und im Gesunden unterbunden werden.

Die Behandlung der Gewebswunde besteht in der möglichsten Abhaltung und Beseitigung der vom verletzten Gefässe aus auf dieselbe eindringenden Schädlichkeiten, in der Hintanhaltung der Blut-infiltration durch möglichst frühzeitige Unterbindung des Gefässes in der Wunde, in der breiten Eröffnung und Ausräumung derselben, in ergiebigen Incisionen zum Zwecke freien Abflusses der stets reichlich bei bereits etablierter Infiltration zu erwartenden Wundsecrete, zur Entlastung der Collateralbahnen und zur Anregung eines kräftigen, gesunden Granulationsprocesses. Diese conservative Therapie liefert quoad vitam nicht schlechtere Resultate als die primäre Amputation; es muss an dieser Therapie auch bei den Arterienverletzungen des Unterschenkels und der Poplitealgegend bis zum Aeussersten festgehalten werden und auch die mit Arterienverletzungen complicirten Schussfracturen sind von derselben nicht auszu-schliessen. Erheischt die Verletzung des Gliedes an sich nicht die primäre Amputation, so ist sie auch nicht durch die complicirende Arterienverletzung gefordert.

Die Prognose der Arterienverletzungen des Unterschenkels und der Poplitealgegend ist unter dem Einflusse dieser Therapie für die Erhaltung von Leben und Glied keine schlechte.

Thesen.

- 1) Die häufigsten Ursachen anomaler Nervenzustände des Organismus sind Reize, die von der Magendarmschleimhaut ausgehen.
- 2) Die so gen. asystolischen Anfälle der Herzkranken sind in den häufigsten Fällen nervöse Zustände, die reflectorisch von der Magendarmschleimhaut her ausgelöst werden.
- 3) Die Karell'sche Milchkur hat von allen Trinkkuren die ausgedehntesten Indicationen.
- 4) Das Wesen der heilkräftigen Wirkung bei der Karell'schen Milchkur muss hauptsächlich auf die locale Wirkung derselben zurückgeführt werden.
- 5) Ein vorzügliches Unterstützungsmittel der Karell'schen Milchkur sind methodische Irrigationen der Magendarmschleimhaut.
- 6) Es sollten die Continuitätsunterbindungen in den Operationskursen weniger geübt werden.





13236