



Die Schussverletzungen  
der  
Arteria Subclavia infraclavicularis  
und der  
Arteria Axillaris.

—>||<—  
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

**Otto Buengner,**  
Eigenscr.



Ordentliche Opponenten:

Dr. Wilh. Koch. — Prof. Dr. B. Körber. — Prof. Dr. Ed. v. Wahl.

Dorpat.

Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.

1885.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Dorpat, den 26. März 1885

Nr. 114.

Decan Stieda.

Meinen theuren Eltern

IN LIEBE UND DANKBARKEIT

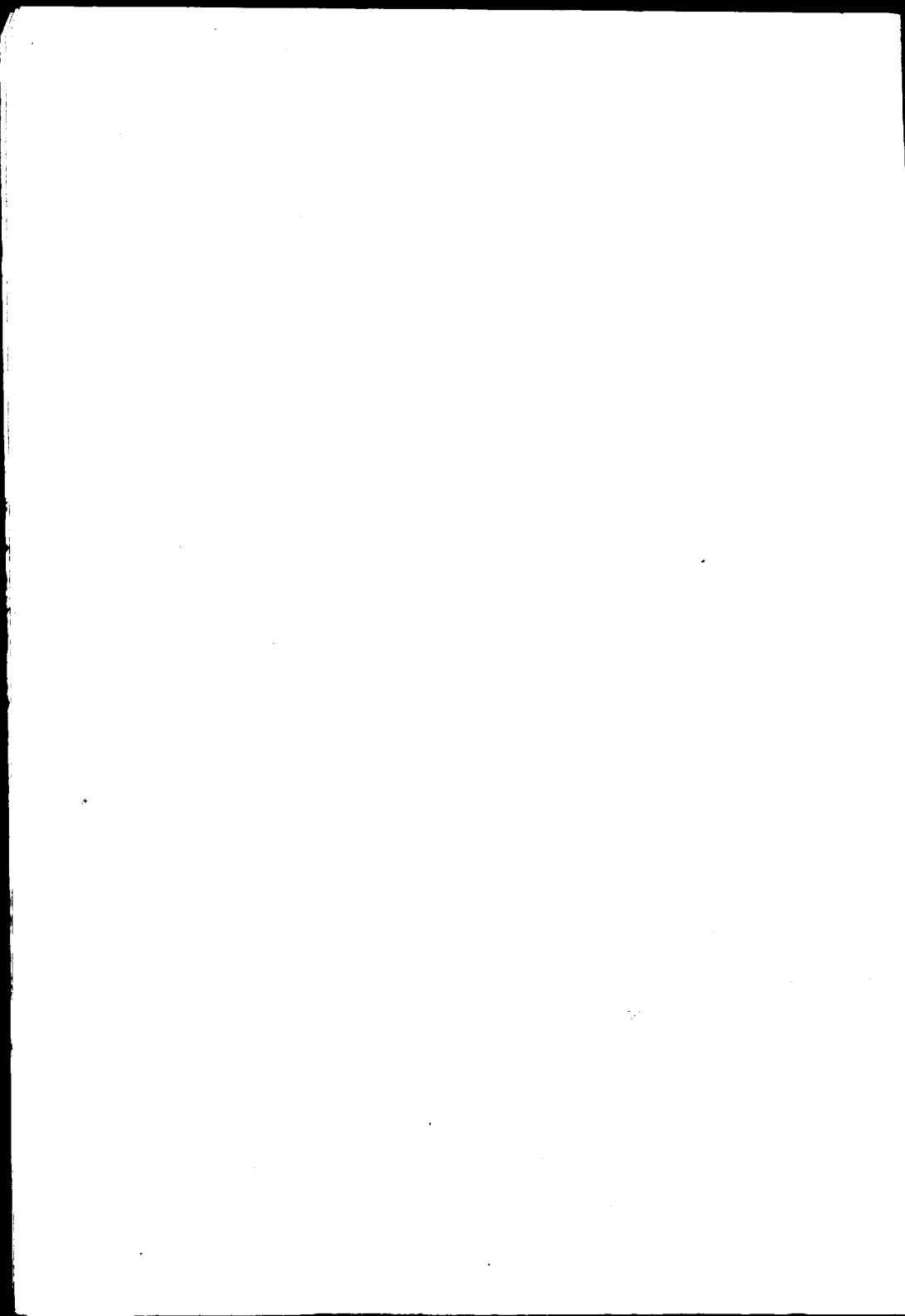
gewidmet.



Indem ich vorliegende Arbeit der Oeffentlichkeit übergebe, sage ich allen meinen Lehrern an hiesiger Universität den aufrichtigsten Dank für die wissenschaftliche Belehrung, welche sie mir während meiner Studienzeit geboten.

Insbesondere bitte ich meinen hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Ed. v. Wahl, dessen Assistent zu sein ich die Ehre habe und dem ich das meiner Dissertation zu Grunde liegende Thema verdanke, meinen herzlichen und warmempfundenen Dank entgegenzunehmen für die vielseitige Anregung und das freundliche Wohlwollen, das er mir bei meinen chirurgischen Studien stets zu Theil werden liess.

---



## I. Einleitendes.

Soweit die Geschichte der Chirurgie in die Vergangenheit zurückreicht, hat auch die Lehre von den Verletzungen der Blutgefässe das Interesse der Chirurgen stets in ganz besonderem Maasse in Anspruch genommen. Der ernste und gefahrdrohende Charakter dieser Verletzungen, sobald es sich um Blutungen aus grösseren Gefässen handelt, die Gewissheit, dass dieselben bei Ausbleiben schleuniger und sicherer Hilfe in der Regel vom Tode gefolgt sind, sprechen in beredtester Weise für die nicht zu verkennende hohe Bedeutung ebendieser Läsionen. Weiss doch schon der Laie, dass unmittelbar nach Verwundung der grossen Schlagadern des Körpers mit jedem verlorenen Augenblick eine enorme Menge kostbaren Blutes und mit dem Blute nur zu rasch das Leben dahinfliesst.

Obschon die Verletzungen der grossen, nahe dem Thorax gelegenen Venen, welche nach der Continuitätstrennung nicht collabiren und der Luft durch Aspiration Eingang in ihr Lumen gestatten, in ihrer Wichtigkeit nicht unterschätzt werden dürfen, gebührt doch den completeen und partiellen Trennungen der Arterien grösseren Calibers unter sämmtlichen Gefässverletzungen die weitaus grösste Beachtung. In vorliegender Abhandlung hat speciell der Hauptarterienstamm der Unterschlüsselbein- und Achselregion Berücksichtigung gefunden, in der Absicht, etwaige Eigenthümlichkeiten der Schussverletzungen dieses

Gefäßbezirks aufzudecken und nach den sich aus der Casuistik ergebenden Erfahrungen eine präcise Darlegung derselben zu liefern.

Die Läsionen der *A. subclavia infraclavicularis* und der *A. axillaris* sind bisher einer wissenschaftlichen Bearbeitung nicht unterzogen worden, so dass eine Zusammenstellung auch nur einer bestimmten Kategorie derselben um so mehr gerechtfertigt erscheint, als den Verletzungen dieses Arteriengebiets ein weitgehendes Interesse und eine erhebliche praktische Bedeutung zukommt.

Behufs Kenntnissnahme des die betreffenden Verletzungen behandelnden Materials wurden die in der Literatur zerstreuten Fälle an der Hand medicinischer Sammelberichte sorgfältig aufgesucht und mit Angabe der Quellen notirt; die mehr oder weniger fragmentarischen und lückenhaften Mittheilungen wurden sodann nach den bezüglichen Originalarbeiten vervollständigt und verificirt.

Sollte das dem Leser gebotene Material gleichwohl nicht reichhaltig und ausführlich genug erscheinen, so liegt dieses theils daran, dass einige wenige dürftige Mittheilungen der hieorts nicht zu beschaffenden Originalarbeiten wegen sich nicht completiren liessen, theils an der Unvollständigkeit einer Reihe von Originalberichten selbst, die die Beantwortung mancher der Erörterung bedürftiger Fragen schuldig blieben.

Die Anordnung des Stoffes dürfte keine wesentliche Erläuterung erfordern. Nach einigen Bemerkungen über die anatomischen Verhältnisse und den Collateralkreislauf, wie er sich nach Ausschaltung der *A. subclavia infraclavicularis* und *axillaris* herausbildet, sind die Schussverletzungen dieses Arterienstammes derart gruppirt worden, dass zunächst die expectativ behandelten, darauf die in der Continuität unterbundenen und



schliesslich die in loco unterbundenen Fälle nach einander vorgeführt werden. Den günstig verlaufenen Fällen sind dabei stets diejenigen mit lethalem Ausgang vorangestellt worden. Das der Casuistik folgende Resumé mit Einschluss allgemeiner Betrachtungen beleuchtet die Art der in Rede stehenden Verletzungen in Bezug auf complete resp. incomplete Trennung des Arterienrohrs und erörtert die Symptome, die Diagnose, Prognose und Therapie derselben.

Was die Behandlung des Gegenstandes selbst betrifft, so bedarf sie insofern einer eingehenderen Motivirung, als vielleicht mancher Fachmann das hier zu erörternde Thema in Form einer tabellarischen Zusammenstellung des Materials mit statistischer Ausnutzung desselben abgehandelt haben möchte. Hierzu sei Folgendes bemerkt:

Die bekannten statistischen Uebersichten von Pilz<sup>1)</sup>, Koch<sup>2)</sup> und Rabe<sup>3)</sup>, denen sich aus neuester Zeit eine Arbeit Friedländer's<sup>4)</sup> anreihet, beschäftigen sich auf Grund eines sehr reichhaltigen und vollständigen Materials ganz vorzugsweise mit den Unterbindungen eines bestimmten Arteriengebiets und der Prognose derselben unter verschiedenen Indicationen, während die gleichfalls statistische Arbeit Herm. Schmidt's<sup>5)</sup> noch eine Reihe anderer Fragen in Untersuchung zieht. Vor-

1) Pilz, C., Zur Ligatur der Arteria Carotis communis nebst einer Statistik dieser Operation. Arch. f. klin. Chirurgie v. Langenbeck. 1868. Bd. IX. p. 257.

2) Koch, Wilh., Ueber Unterbindungen und Aneurysmen der Arteria subclavia. Arch. f. klin. Chirurgie v. Langenbeck. 1869. Bd. X. p. 195.

3) Rabe, L., Zur Unterbindung der grossen Gefässstämme in der Continuität bei Erkrankungen und Verletzungen der unteren Extremitäten. Deut. Zeitschr. f. Chirurgie von Hueter und Lnecke. 1875. Bd. V. p. 140.

4) Friedländer, S., Ueber die Ligatur der Carotis. Dorpat. Inaug.-Dissert. 1884.

5) Schmidt, Herm., Zur Behandlung der mit Arterienverletzung complicirten Schussfracturen. Eine statistische Arbeit. Deut. milit.-ärztl. Zeitschr. 1876. Jahrgang V. p. 545.

genannten Veröffentlichungen ist insbesondere das wissenschaftlich wichtige Ergebniss zu danken, die prognostische Bedeutung der Hunter'schen Arterienligatur an der Art. Carotis, Subclavia und den grossen Gefässstämmen der unteren Extremitäten unserem Verständniss näher gerückt resp. dieselbe klargelegt zu haben. Nichts desto weniger hat mich gerade eine vergleichende Durchsicht der eben citirten Arbeiten davon überzeugt, dass der statistischen Methode sehr wesentliche, nicht eliminirbare Fehlerquellen ankleben, die dieselbe zur Untersuchung von Arterienverletzungen nicht geschickt erscheinen lassen. Je nachdem man in Uebereinstimmung mit der grundsätzlichen Forderung der Statistik, das Gesetz der grossen Zahl festzuhalten, möglichst viele Fälle unter eine Kategorie zu bringen strebte, oder andererseits die Durchführung des Princip's einer möglichsten Sonderung der verschiedenen Fälle als Hauptsache ansah, fielen die tabellarischen Zusammenstellungen bald gross, bald klein aus. Ersteren Falls zeigten sich eine Reihe nicht zusammengehöriger, weil völlig heterogener Fälle zusammengeworfen, letzteren Falls waren die einzelnen Gruppen ungemein reducirt, das Material überaus zersplittert. Dass in beiden Fällen der Werth der statistischen Methode unter solchen Verhältnissen sehr erheblich herabgedrückt wird, kann keinem Zweifel unterliegen. Zudem sind auch die Ansichten der Autoren über die einer bestimmten Gruppe einzuverleibenden Fälle so different, dass dadurch die für den Vergleich wünschenswerthe Analogie solcher Abhandlungen empfindlich gestört wird.

Eine andere sehr fühlbare Misslichkeit bei Abschätzung der Unterbindungsergebnisse in continuo und in loco gegeneinander kommt dem Umstande zu, dass die Ligatur nach Antyllus bisher in einer relativ nur sehr geringen Anzahl von Fällen ausgeführt wurde, sonach die Beantwortung dieser Frage auf

statistischem Wege nicht wohl möglich erscheint. Ferner betonen die betreffenden Verfasser selbst, man könne nicht annehmen, dass die Zahlsummen ihrer Tabellen mit Genauigkeit die der wirklich vorgekommenen Fälle repräsentiren, weil eine Anzahl unter chirurgischer Behandlung glücklich verlaufener Fälle sicher nicht veröffentlicht worden ist. Schliesslich tritt als besonders beachtenswerth hervor, dass das individuelle Gepräge des Einzelfalles unter der zur Einreihung in eine statistische Tabelle verkürzten und zugeschnittenen Form nur zu sehr verloren geht. Es giebt eben keine absolut gleichzustellenden Fälle von Gefässläsionen und der Ausspruch Aug. Gottl. Richter's, dass kein Fall von Eingeweidebruch dem anderen gleiche, kann mit gleichem Recht auch auf die Arterienverletzungen bezogen werden.

Da nach alledem die Statistik für vorliegende Untersuchungen heine befriedigenden Resultate für die Praxis zu liefern im Stande wäre, da man vielmehr doch stets genöthigt sein würde, auf das Studium der einzelnen Krankenberichte zurückzugreifen und die Beurtheilung dem Gesamteindruck zu überlassen, ist die statistische Methode in dieser Arbeit nicht in Gebrauch gezogen worden. Statt einer tabellarischen Zusammenstellung bloß der wichtigsten Momente des casuistischen Materials wurde hingegen die eingehende Individualisirung der einzelnen Krankengeschichten unter Beifügung epikritischer Bemerkungen nach der Lidell- resp. Roux'schen Methode vorgenommen und durchgeführt. Der Leser findet demnach die einschlägigen Fälle mit ausführlicher Beschreibung der Details abgehandelt und hat auf diese Weise die Möglichkeit, sich über sämtliche nähere Verhältnisse der Verletzung zu instruiren. Denn wenn auch der Stoff aus praktischen Gründen nach Gesichtspunkten der Therapie angeordnet wurde, so ist doch nicht,

wie bei Pilz, Koch etc. die Frage nach der Behandlung das Dominirende in der Darstellung vorliegender Verletzungen, sondern die Art und Weise derselben, die Erscheinungen, mit denen sie einhergingen und die Folgen, welche sich an dieselben anknüpften, sind in gleicher Weise beleuchtet worden. In Consequenz dessen sind auch gelegentlich in der Literatur vorfindliche nackte Notizen, in denen ohne jede Berücksichtigung der näheren Verhältnisse der Verletzung lediglich des Vorkommnisses Erwähnung geschieht, dass etwa die *A. axillaris* wegen Schussverletzung mit gutem oder schlechtem Erfolge nach Hunter resp. Antyllus unterbunden wurde, in Folgendem nicht vermerkt worden. So dürftige Mittheilungen bieten in der That zu wenig, um durch Belehrung unser Wissen zu erweitern.

Den weiten Rahmen, welcher das hier behandelte Thema umfasst, vermochte ich bei der zeitraubenden Arbeit an einzelnen Stellen freilich nicht ganz auszufüllen, zumal mir der Arbeitsstoff unter den Händen zu grösseren Dimensionen anwuchs, als ich vorausgesehen hatte. Allein ich bin mir auch bewusst, meine Aufgabe nicht völlig erschöpfend gelöst zu haben, vielmehr halte ich dafür, dass noch weitere Beiträge werden erfolgen müssen, um sämtliche einschlägige Fragen als erledigt anzusehen.

---



## II. Bemerkungen zur Anatomie und zum Collateralkreislauf der Regio infraclavicularis und axillaris.

Zum Verständniss der Symptome und des Verlaufs der hier zu untersuchenden Verletzungen ist eine Uebersicht der topographischen Anatomie mit Würdigung der chirurgisch wichtigen Momente und ein-exactes Studium des Collateralkreislaufes nach Ausschaltung der Hauptarterie unerlässlich. Aus einem Vergleich der Befunde an injicirten Leichen mit den Angaben der Fachautoritäten resultirt desbezüglich Folgendes:

Die Regio infraclavicularis in weiterem Sinne wird begrenzt oben von der Clavicula, lateralwärts vom vorderen Rande des M. deltoideus, medianwärts vom freien Sternalrande, und unten von einer Horizontallinie, die durch die Verbindungsstelle des manubrium mit dem corpus sterni gelegt wird. Nach Entfernung der Haut, des Unterhautfettgewebes und der oberflächlichen Fascie trifft man als erstes Muskellager den Pectoralis major. Hinter diesem liegt eine Schicht lockeren Bindegewebes. Es folgt die tiefe Fascie, eine zweite Muskelschicht, gebildet durch Subclavius und Pectoralis minor, dann das Bündel der Gefässe und Nerven, welches in eine fett- und lymphdrüsenreiche Masse lockeren Bindegewebes eingebettet ist. Schliesslich stösst man auf die von den obersten Serratuszacken bedeckte Thoraxwand. Zwischen den vorderen Contouren des Deltoideus und den lateralen des Pectoralis major liegt die einen Spalt darstellende Mohrenheim'sche Grube.

Die *Regio infraclavicularis* im engeren Sinne kommt zum Vorschein nach Wegräumung der tiefen Fascie. Sie stellt sich dar in Form eines Dreiecks, dessen nach aussen gerichtete und dem *Proc. coracoideus* entsprechende Spitze von den vordersten *Deltoideusfasern* überdeckt ist und dessen Basis durch die Thoraxwand, bzw. durch den ersten *Intercostalraum* gegeben wird. Die *Clavicula* mit dem *M. subclavius* bildet die obere, der *M. pectoralis minor* die untere Begrenzung dieses Dreiecks; daher die Bezeichnung „triangle clavi-pectoral“ bei Tillaux. Die dieses Dreieck und die in demselben liegenden grossen Gefässe und Nerven zudeckende starke tiefe Fascie ist eine Fortsetzung des mittleren Blattes der Halsfascie; sie scheidet die *V. subclavia* und den *M. subclavius* ein und zieht, darauf wieder einfach werdend, hinunter, um alsbald behufs Einhüllung des *M. Pectoralis minor* von Neuem auseinanderzuweichen. Diese Fascie führt den Namen *Fascia coraco-clavicularis* und verdickt sich da, wo sie die Verbindung zwischen *Clavicula* und *Proc. coracoideus* herstellt, zum *Lig. coraco-claviculare anticum*. Die *V. cephalica*, welche die *Mohrenheim'sche Grube* verlassend und die *Infraclaviculararterie* überkreuzend, der *V. infraclavicularis* zustrebt, durchbohrt die Fascie von vorn nach hinten, während die Zweige der *A. thoracico-acromialis* sie in umgekehrter Richtung durchsetzen <sup>1)</sup>.

Die *V. infraclavicularis* ruht direct auf der ersten Rippe in dem spitzen Winkel, den diese und das Schlüsselbein bei der Articulation mit dem *manubrium sterni* bilden, und kann, weil sie der Fascie adhaerirt, nach der Continuitätstrennung nicht

---

1) Die *A.* und *V. subclavia infraclavicularis* werden fortan einfach *A. u. V. infraclavicularis*, die *A. u. V. subclavia supraclavicularis* *A. u. V. supraclavicularis* genannt werden.

collabiren. Sie liegt an der medialen Seite der Arterie und ist derselben zugleich etwas vorgelagert.

Die A. infraclavicularis nimmt ihren Anfang in der Mitte des Schlüsselbeins und endet am Achselhöhlenrande des Pectoralis minor. Sie hat auf dieser Strecke eine ziemlich lateralwärts absteigende Richtung, ist in ihrem Anfangstheil 2 Ctm. von der Vorderkörperfläche entfernt und 9 Mm. dick. Sie liegt mit ihrem oberen Ende der ersten Rippe auf, geht über den M. serratus hinweg, durchläuft, unter dem Subclavius zum Vorschein kommend, die Fossa infraclavicularis und tritt darauf an die hintere Fläche des Pectoralis minor heran. Die Arterie liegt am lateralen hinteren Umfange der Vene und erzeugt, mit Ausnahme der sich dicht am oberen Rande des Pectoralis minor abzweigenden A. thoracico-acromialis keinen einzigen Gefässast.

An der lateralen Seite der Arterie erblickt man die Nervenstränge des Brachialplexus. Der der Arterie zunächst befindliche und sie berührende Strang liegt in gleicher Ebene mit derselben oder hebt sich von aussen her erst wenig über dieselbe vorgeschoben, die anderen Nervenstränge liegen tiefer. Beachtenswerth ist die Thatsache, dass Gefässe und Nerven hier unmittelbare Fühlung miteinander haben, was weder oberhalb, noch unterhalb dieser Region der Fall ist.

Das laxo, die Gefässe und Nerven allseitig umschliessende Bindegewebe steht in Zusammenhang mit dem Bindegewebe der Fossa supraclavicularis einerseits und dem der Axilla andererseits, wodurch die leichte Propagation von Eiter- und Blutansammlungen in dieser Gegend erklärt wird.

Zur Regio axillaris übergehend, bemerken wir, dass es sich hier um eine zwischen Thorax und Wurzel der oberen Extremität eingelagerte vierseitige Pyramide handelt, deren Basis

die Achselgrube repräsentirt und deren Spitze, gleich der des infraclavicularen Dreiecks, zum Proc. coracoideus hinsieht.

Die vordere Wand dieser Pyramide besitzt dieselben Bedeckungen, wie die Infraclavicularregion. Sie wird hauptsächlich durch den grossen und kleinen Brustmuskel gebildet und enthält Gefässe und Nerven von untergeordneter Bedeutung. Von grösster Wichtigkeit ist hier die Anordnung der oberflächlichen und tiefen Fascie. Die oberflächliche verläuft vor dem Pectoralis major, die tiefe, als Fortsetzung der Fascia coracoclavicularis, hinter demselben; letztere steigt, nach Einscheidung des kleinen Brustmuskels sich immer mehr verdünnend, zur Basis der Axilla herab, wo sie der inneren Seite der Haut adhaerirt und mit der oberflächlichen Fascie zusammenfliesst. Der Einfluss dieser Fascien auf die Ausbreitung von Abscessen an der vorderen Wand der Regio axillaris kann nicht genug gewürdigt werden. Vor und hinter dem Pectoralis min. befindet sich eine Schicht lockeren Bindegewebes, wohl disponirt zur Entwicklung von Phlegmonen und Eiterungen. Sieht man von den subcutanen Abscessen ab, so können mithin zwei Arten tiefer Abscesse vorkommen: die einen liegen hinter der oberflächlichen Fascie und Pectoralis major, die anderen hinter der tiefen Fascie und Pectoralis minor. Da der Eiter meist die ihm durch die tiefe Fascie gesetzte Barriere respectirt, verleiht dieser Unterschied der Lage den tiefen Abscessen einen sehr differenten Charakter quoad prognosin, indem die ersteren, zum Durchbruch nach aussen geneigten, fast stets zur Heilung gelangen, während die letzteren sich in der Tiefe ausbreiten und häufig den exitus lethalis herbeiführen.

Die mediale Wand der Achselpyramide, die grösste von allen, wird von der oberen seitlichen, nur vom Serratus anticus bedeckten Thoraxwand in der Ausdehnung des zweiten und



ritten Intercostalraumes gebildet und ist der Exploration leicht zugänglich. Der grosse Sägemuskel schliesst durch seine Insertion am ganzen medialen Schulterblattrande die Achselhöhle nach hinten vollständig ab. Der *N. thoracicus longus* und die Arterie gleichen Namens, welche am unteren Rande des *Pectoralis min.* zu entspringen pflegt, laufen an dieser medialen Wand herab und verästeln sich im *Serratus anticus major*.

Die laterale Wand hat die geringste Ausdehnung. Sie wird gebildet durch das Schultergelenk, den obersten Theil des Humerus und durch die diesen Gebilden aufliegenden Muskeln. Man begegnet dem kurzen Kopf des *Biceps*, dem *Coracobrachialis* und der Sehne des *M. subscapularis*. In inniger Berührung mit diesen Theilen liegt das Bündel der grossen Gefässe und Nerven. Vor und hinter dem *Collum chirurgicum humeri* verlaufen die *A. circumflexae humeri anterior* und *posterior*, Aeste der *A. axillaris*. In Begleitung der stärkeren *Circumflexa post.* zieht der *N. axillaris* zum *M. deltoideus*.

Die hintere Wand wird gebildet durch den *M. subscapularis* mit seiner Aponerose, weiter unten durch den *Teres major* und *Latissimus dorsi*. Diese Wand wird durchlaufen von den *A. und N. subscapulares*. Die *A. subscapulares*, deren es 2—3 obere kleinere und eine untere grössere giebt, zweigen sich zwischen den Ursprungsstellen der *Thoracica longa* und der *Circumflexae humeri* von der *A. axillaris* ab.

Die Achselhöhlenbasis sieht nach unten und stellt die Form eines Vierecks dar, umschrieben an der vorderen und hinteren Seite durch die deutlich wahrnehmbaren unteren Ränder des *Pectoralis maj.* und *Latissimus dorsi*; die laterale und mediale Begrenzung ist nicht markirt. Die von der Haut, dem Unterhautbindegewebe und der Fascie gebildeten Integumente dieses Vierecks sind über die eben bezeichneten Muskelränder

hinübergespannt und durch feste Verbindung mit dem tiefgelegenen Bindegewebe eingewölbt, wodurch die Achselgrube entsteht. Die die Achselhöhle schliessende Fascie setzt sich fort nach vorn in die des Pectoralis maj., nach hinten in die des Latissimus dorsi und Subscapularis, nach innen überträgt sie sich auf den Serratus anticus major, nach aussen auf den Coracobrachialis und den kurzen Kopf des Biceps.

Die abgestutzte und nach oben gegen den Proc. coracoideus gerichtete Spitze der Pyramide entspricht der Eintrittsstelle der grossen Gefässe und Nerven in die Achselhöhle. Durch sie steht das reichliche Bindegewebe der Achselhöhle mit jenem der Fossa infraclavicularis und weiter mit dem der Fossa supraclavicularis in offenem Verkehr und dieses ist auch der Weg, den die vom Halse kommenden Abscesse verfolgen.

Bezüglich der in der Achselhöhle enthaltenen Gebilde ist die ausnehmende Gencigtheit ihres lockeren Bindegewebes zur Aufnahme von Blut- und Eiterinfiltrationen bereits hervorgehoben worden; die Anordnung des Bindegewebes bringt es mit sich, dass derartige Infiltrationen sich weit unter die Pectoralmuskeln und das Schulterblatt erstrecken und eine enorme Ausdehnung gewinnen können. Die Lymphdrüsen finden sich ganz vorzugsweise an der medialen Wand der Axilla, zum geringen Theil auch an der hinteren unteren Fläche des Pectoralis major und zwar liegen sie unter der Fascie; um ihrer habhaft zu werden, ist deshalb eine Trennung der 3 die Achselhöhlenbasis bildenden Schichten erforderlich. Der Verlauf der Axillararterie und ihre Lage zur Vene, sowie zu den Stämmen des Achselnervengeflechts muss etwas näher erörtert werden.

Die A. axillaris beginnt am Achselhöhlenrande des Pectoralis minor und endet am unteren Rande der Sehne des Pectoralis major. Ihr Lauf von der zweiten Rippe, der sie anliegt,

lateralabwärts zum Sulcus bicipitalis internus, beschreibt einen leichten Bogen, so dass sie von der Spitze der Achselpyramide zur lateralen Wand derselben gelangt; dieser Bogen kann durch Abduction des Armes ausgeglichen werden. Die Arterie zieht auf dieser Strecke über die am Tuberculum minus des Humerus und dessen Spina befestigte Endportion des M. subscapularis hinweg, tritt in der Höhe des Collum anatomicum dicht an den M. coracobrachialis heran und zieht alsdann zum Sulcus bicipitalis internus; sie nähert sich der Richtung des letzteren um so mehr, je weiter sie peripherwärts läuft. Nur die Fasern des wenig umfänglichen Coracobrachialis schieben sich zwischen Arterie und Gelenkapsel hindurch, sodass die relativ häufig vorkommenden Zerreibungen der Arterie bei Reposition invertirter Schulterluxationen zum Theil den innigen anatomischen Beziehungen dieser Theile zur Last gelegt werden müssen.

Die V. axillaris liegt am medialen vorderen Umfange der Arterie, diese zum Theil deckend. Voluminöser, als letztere, sammelt sie die oberflächlichen und tiefen Venen der oberen Extremität mit Ausnahme der mehr centralwärts mündenden V. cephalica. Sie adhaerirt nicht der Fascie, deshalb ist ein Luftintritt in ihr Lumen im Verletzungsfalle weniger zu besorgen. Uebrigens ereignen sich Verletzungen der Vene weit seltener, als solche der Arterie.

Der Nervenplexus liegt hier nicht, wie in der Fossa infraclavicularis an der lateralen Seite der Arterie, sondern umgiebt dieselbe, indem die Arterie sich in ihn hineindrängt und die einzelnen Stränge auseinanderschiebt. Tillaux schildert diese Verhältnisse, wie folgt: »Der N. musculo-cutaneus schiebt sich nach vorn, um in den M. coracobrachialis einzudringen; der N. medianus, dessen zwei Ursprungswurzeln die vordere Peripherie der Arterie überkreuzen, geht längs der Arterie hin

und schmiegt sich der lateralen Seite derselben an; der N. ulnaris und cutaneus internus lagern sich an die mediale Seite der Arterie. Der N. radialis und axillaris liegen viel tiefer und mehr lateralwärts, als die Gefäße.“ An einer weiteren Stelle sagt derselbe Autor, kurz wiedergegeben, Nachstehendes: Ist der Arm abducirt und zugleich supinirt, wie vor Ausführung von Operationen in der Axilla, so findet man nach Durchtrennung der oberflächlichen Schichten von der medialen zur lateralen Seite vorgehend: die V. axillaris, den N. cutaneus internus und N. ulnaris, die A. axillaris, den N. medianus, den M. coracobrachialis und den von der Gelenkcapsel umschlossenen Humeruskopf. Diesen anatomischen Verhältnissen zufolge wird man in der gedachten Richtung zunächst die Vene treffen und darauf nach Abzählung zweier Nerven die Arterie. Nimmt man dagegen, von der lateralen Seite, beginnend, den gut freigelegten M. coracobrachialis zum Ausgangspunkt, so wird man nach Abziehung des hinteren Wundrandes mitsammt der Axillarvene, dem N. cutaneus intern. und ulnaris mittelst eines stumpfen Hakens noch leichter die Arterie finden, welche in Begleitung des N. medianus meist ohne weiteres Zuthun in der Wunde zu Tage tritt.

Obige Darstellung nach Tillaux ist nicht ganz correct. Der Stamm des N. medianus liegt nämlich mehr dem vorderen, als dem lateralen Umfange der Arterie an, so dass letztere, an deren medialer vorderer Wand die Vene herabzieht, bei unveränderter Lage der Theile dem Auge völlig oder nahezu verborgen bleibt. Der N. ulnaris liegt freilich medianwärts von der Arterie, aber zugleich, wie ergänzend bemerkt werden muss, hinter der Vene; ebenso liegen der N. cutaneus intern., sowie der bisher unerwähnte N. cutaneus medius allerdings medianwärts von der Arterie, indess gleichermassen hinter- resp. median-

wärts zur Vene. Die NN. radialis und axillaris liegen, wie gesagt, hinter der Arterie und etwas lateralwärts zu derselben. Schliesslich wird der N. musculo-cutaneus an der medialen Seite des Coracobrachialis, zwischen diesem und N. medianus zu finden sein.

In dem Masse, als die Achselpyramide sich nach oben hin verjüngt, nähern sich die verschiedenen in derselben enthaltenen Gebilde einander und berühren sich an der Spitze der Pyramide.

Soviel über die chirurgisch-topographische Anatomie dieser Körperregionen.

---

Was nun den Collateralkreislauf nach Ausschaltung der Hauptarterie in der Unterschlüsselbein- und Achselgegend anbetrifft, so sind die arteriellen Collateralwege, wie ein Ueberblick über den Lauf des Gefässstammes und seiner Aeste zeigt, hierselbst ausserordentlich zahlreich. Ich habe mich bemüht, dieselben in Folgendem in möglichst vollständiger und übersichtlicher Weise klarzulegen, was insofern Schwierigkeiten bot, als ich nur mangelhafte und verworrene Notizen über diesen Gegenstand in der Literatur vorfand.

Der einheitliche Stamm der A. infraclavicularis und axillaris treibt in der Richtung vom Centrum zur Peripherie folgende Aeste aus: die A. thoracico-acromialis, die A. thoracica longa, die A. subscapulares und die A. circumflexae humeri anterior und posterior. Alle diese Aeste gehen in den Collateralkreislauf ein.

Die A. thoracico-acromialis theilt sich in 2 Zweige, in die A. acromialis und die A. thoracica suprema; letztere können

auch als selbständige isolirte Arterien aus dem Hauptstamm hervorgehen. Die *A. acromialis* anastomosirt, nachdem sie den Ansatz des *Deltoideus* durchbohrt, auf der Schulterhöhe mit dem *Ram. acromialis* der *A. transversa scapulae* aus der *A. supraclavicularis*, wodurch das auf dem *Acromioclaviculargelenk* liegende reichmaschige *Rete acromiale* erzeugt wird. Die *Thoracica suprema* andererseits, welche einen tiefen Ast zum *M. serratus ant.* und den oberen *Intercostalmuskeln* sendet, tritt, wenn auch wahrscheinlich nicht constant, mit den oberen *Intercostalararterien* in anastomotische Verflechtung.

Dagegen anastomosiren die *A. thoracica longa* und die *A. subscapulares* stets mit den *A. intercostales*, und zwar ist diese Verbindung bemerkenswerth, weil die *Intercostalararterien* sehr ausgiebig mit Blut gespeist werden.

Die beiden obersten *A. intercostales posteriores* aus der *Intercostalis suprema* der *A. supraclavicularis* und die folgenden hinteren *Intercostalararterien* als directe Queräste der Aorta fliessen nämlich mit den ihnen entgegenkommenden *A. intercostales anteriores* aus der *Mammaria int.*, ebenfalls einem Zweige der *A. supraclavicularis*, zu einem Halbring zusammen. Die *Mammaria interna* ihrerseits geht bekanntlich wiederum vermittelt eines ihrer Endäste, der *Epigastrica sup.*, mit der *Epigastrica inf.* aus der *Iliaca ext.* eine ansehnliche netzförmige Verflechtung ein, wodurch in der vorderen Rumpfwand ein verticaler Strom zwischen den Arterienstämmen der oberen und unteren Extremität hergestellt wird. Schliesslich stehen die sog. *Rami dorsales* der oberen hinteren *Intercostalararterien* noch mit der *A. transversa colli* aus der *Supraclavicularis* in Verbindung.

Die untere starke *A. subscapularis*, die sich am äusseren Schulterblattrande in die *A. thoracico-dorsalis* und die *A. circumflexa scapulae* theilt, bildet folgende sehr vollkommene Anastomosen. Die *A. thoracico-dorsalis* läuft hinter der *A. thoracica longa* an der Seitenwand des Thorax herab und communicirt mit dieser durch einen Verbindungsast. Die *A. circum-*

flexa scapulae schlägt sich medianwärts vom Caput longum des Triceps nach hinten und vertheilt ihre Endäste in der Fossa subscapularis und in der Fossa infraspinata, in welcher letzterer sie sich vorzugsweise mit der A. transversa scapulae, aber auch mit einem Ast der A. transversa colli, beide aus der A. supraclavicularis, vereinigt und so ein sehr weitläufiges und wirksames Anastomosennetz formirt. Der letzterwähnte Ast der Transversa colli führt freilich den Namen Ram. supraspinatus, dringt aber meist mit seinen Endverzweigungen in die Untergrätengrube vor, um an der genannten Anastomose Theil zu nehmen; sollte dieses nicht der Fall sein, so schieben sich die Endäste der Circumflexa scapulae in die Obergrätengrube hinein, um besagte Anastomose zu Stande kommen zu lassen, was für den Effect völlig gleichgültig ist.

Des Weiteren stehen die A. circumflexae humeri ant. und post. nicht nur unter sich, sondern auch mit dem Rete acromialis, mithin mit der A. thoracico-acromialis und transversa scapulae in Verbindung.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass bei Ausbildung des Collateralkreislaufes kleinere Gefässe, die aus den Zweigen der Supraclavicularis direct zur Axillaris oder deren Zweigen gehen, in Wirksamkeit treten.

Aus dem Gesagten erhellt, dass bei Ausschaltung der A. infraclavicularis oberhalb des Abganges der Thoracico-acromialis alle genannten Collateralbahnen die Vermittelung der Circulation übernehmen können. Bei Aufhebung der Circulation des Hauptstammes central von der Abzweigung der Thoracica longa wird das Blut durch die Intercostalarterien in letztere und hauptsächlich durch die Collateralen der Subscapulares, in geringerem Grade durch die der Circumflexae humeri in den Stamm der Axillaris unterhalb des Circulationshindernisses ge-

langen. Ist die Partie der Axillaris zwischen der Thoracica longa und den Subscapulares aus dem Kreislauf ausgeschaltet, so werden die anastomotischen Verbindungen der Thoracico-dorsalis mit der Thoracica longa und den Intercostalarterien, mehr noch die der Circumflexa scapulae — man gedenke des ausge dehnten Anastomosennetzes in der Fossa infraspinata — ausgiebig in Function treten, während die Circumflexae humeri wiederum nur in zweiter Reihe in Betracht kommen. Liegt dagegen das Circulationshinderniss in der Axillaris zwischen den Subscapulares und dem Abgang der Circumflexae humeri, so wird der collaterale Ausgleich der Circulation letztgenannten Arterien zufallen. Inwieweit kleinere von der Supraclavicularis direct zur Axillaris oder deren Zweigen hinüberziehende Gefässe in einem oder anderen Falle die Herstellung des Collateralkreislaufes begünstigen werden, lässt sich natürlich nicht ein für alle Mal bestimmen. Ganz unmöglich vollends ist es, den Antheil der Cervicalarterien am Collateralkreislauf zu kennzeichnen, auf den hie und da beiläufig ohne nähere Angabe hingewiesen wird. Mir scheinen die letzterwähnten Arterien überhaupt in der Norm am Zustandekommen des in Rede stehenden Collateralkreislaufes unbetheiligt zu sein, denn die Vereinigung der Ramificationen der A. cervicalis ascendens mit denen der Vertebralis, Cervicalis descendens und profunda könnte doch nur der A. supraclavicularis zu Gute kommen, und die A. cervicalis superficialis tritt ebenfalls mit keinem Zweige der Infraclavicularis oder Axillaris in Verbindung.

Das Schultergelenk ist nach dem Vorhergehenden von Gefässen so vollständig umspinnen, dass bei Unterbrechung der Circulation an einer beliebigen Stelle der Infraclavicular- oder Axillalarterie das Blut leicht unter stärkerem Druck durch die Nebenäste oberhalb des Hindernisses strömen und vermöge



der vielen Arterienanastomosen, welche sowohl in der Längsachse, als in den verschiedenen Querachsen zur Hauptarterie liegen, in das periphere Ende des ausgeschalteten Stammes gelangen kann. Es etablirt sich hier, selbstredend unter der Voraussetzung der normalen Entwicklung der Gefäße und der gesunden Beschaffenheit ihrer Wandung, ein so ausgiebiger arterieller Collateralkreislauf, dass in der Regel selbst bei Vorhandensein anderweitiger Complicationen neben der Ausschaltung des Hauptstammes für die Vitalität und Ernährung der oberen Extremität nichts zu befürchten steht.

In des Italiener's Porta berühmtem Werke „Ueber die pathologischen Arterienveränderungen nach Ligatur und Torsion“ habe ich keine einschlägigen, die gedachten Verhältnisse an menschlichen Individuen darlegenden Experimente und Beobachtungen gefunden<sup>1)</sup>. Porta hat seinen Untersuchungen meist Thierexperimente zu Grunde gelegt, die für diesen Zweck nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragbar sind. Dagegen verweise ich diejenigen, welche sich über die Wirksamkeit der bezeichneten Collateralbahnen am Menschen im gegebenen Falle näher orientiren wollen, auf einige unten bezeichnete Stellen der sehr werthvollen Arbeit Tiedemann's über die krankhaften Verengungen und Schliessungen der Arterien<sup>2)</sup>. Derselbe hat ein so reichhaltiges Material zusammengebracht, dass es ohne Bedenken auch auf die traumatischen Arterienverschliessungen bezogen werden kann. Die Einzelberichte über Fälle, in denen

---

1) Porta, Luigi, Delle alterazioni patologiche delle arterie per ligatura e la torsione. Esperienze ed osservazioni. Con tredici tavole in rame. Milano 1845.

2) Tiedemann, Friedr., Von der Verengung und Schliessung der Pulsadern in Krankheiten. Mit 3 Tafeln. Heidelberg und Leipzig. 1843. Vgl. Thl. I. Cap. 8, die Beobachtungen von Beauchêne u. Hodgson. Cap. 9, die Beob. von Taunton. Th. II. Cap. I. Abschn. I, die Beob. von Aston Key u. Th. II. Abschn. II. Cap. 3. Ueber den Collateral-Blutlauf.

die Verhältnisse des Collateralblutlaufs nach Sectionsresultaten eingehender gewürdigt worden wären, sind spärlich genug gesät. Abgesehen von je einem Falle von Key, Fergusson und Blasius die in W. Koch's oben citirter Arbeit <sup>1)</sup> wieder gegeben werden, und von einem von Prof. A. Socin <sup>2)</sup> in Basel berichteten Falle habe ich in der Literatur nichts über diesen Gegenstand ausfindig machen können.

---

1) Koch, W., Ueber Unterbindungen und Aneurysmen der Arteria subclavia. Arch. f. klin. Chir. v. Langenbeck. 1869. Bd. X. p. 195.

2) Socin, A., Kriegschirurgische Erfahrungen, gesammelt in Carlsruhe 1870 und 1871. Leipzig, 1872. p. 49. Fall 6.

### III. Die Casuistik der Schussverletzungen der Art. infraclavicularis und axillaris.

Schussverletzungen der Arterien, wie Schusswunden überhaupt, treten uns insbesondere im Kriege entgegen; nur selten hat der Chirurg mit diesen Verletzungen zu Zeiten des Friedens zu thun. So lange man sich indess im Kriege der Schusswaffen bedient, sind die Schusswunden von den chirurgischen Schriftstellern speciell abgehandelt worden, und nicht mit Unrecht bemerkt Billroth, dass die Literatur über diesen Gegenstand allmählig so bedeutend angewachsen ist, dass sich die Militairchirurgie in neuerer Zeit fast als ein besonderer Zweig der Chirurgie selbstständig gemacht hat.

In Ansehung dieser Thatsache erscheint es a priori sonderbar, dass fast nur die kriegschirurgischen Veröffentlichungen über die beiden grössten Kriege der letzten Decennien, den Nordamerikanischen Rebellionskrieg 1861--1865 und den Deutschfranzösischen Krieg 1870—71, ein relativ reiches Material der hier in Frage kommenden Verletzungen liefern, während sich in den Berichten aus anderen Kriegen keine oder nur äusserst wenige einschlägige Fälle notirt finden. Dieses Factum mag sich zum Theil daraus erklären, dass sich in den chirurgischen Werken über die beiden genannten, auf immer denkwürdigen Kriege, deren Schauplätze Nordamerika und Frankreich waren, ganz besonders detaillirte Aufzeichnungen finden, zum Theil aber auch dem Umstande zuzuschreiben sein,

dass die in Kriegen der früheren Zeit gebräuchlichen sphärischen und mit weniger Percussionskraft wirkenden Geschosse leichter ein Ausweichen der Gefässe vor dem Projectil gestatteten, als die modernen cylindroconischen Kugeln. Immerhin findet bei der Beweglichkeit, der cylindrischen Form und elastischen Wandung der Schlagadern auch noch heutzutage relativ häufig eine Ablenkung der Geschosse statt.

Was nun die specielle Charakteristik der Schussverletzungen der A. infraclavicularis und axillaris anbelangt, so wird dieselbe sich aus nachfolgender Uebersicht, mit der der Leser in medias res eingeführt wird, ergeben. Zunächst soll derselbe mit einer Reihe bei expectativer Therapie lethal verlaufener Fälle bekannt gemacht werden.

#### 1. W. L. Hammond.

John J. T, Freiwilliger, wurde am 20. September 1864. mit einer Schusswunde der rechten Schlüsselbeingegend, welche er Tags vorher bei Winchester erhalten hatte, ins Feldhospital des 6. Corps aufgenommen. Der Blutverlust aus der Wunde und nach der Verletzung eingetretene Hämoptoe hatten den Kranken erheblich geschwächt. Die Eingangswunde wurde sofort tamponirt, ein feuchter Verband applicirt und für nahrhafte Kost Sorge getragen. Die Hämorrhagie und das Blutspeien dauerten aber an, die rechte Thoraxhälfte wurde voluminöser und der Athem übelriechend. Patient überlebte die Verletzung 16. Tage. Der Obductionsbericht gab den Aufschluss, dass eine Minié-Kugel in die rechte Infraclaviculargrube eingedrungen war und die erste Rippe nahe ihrer Mitte schräg durchbrochen hatte. Das sternale Bruchfragment war in die rechte Lungenspitze getrieben, das dorsale hatte die Subclavia an ihrer unteren Wand angespiess, schliesslich war die Kugel oberhalb der Spina scapulae hervorgetreten. Das Mediastinum und die rechte Pleurahöhle enthielten ein beträchtliches Quantum Blut. Die Intercostalräume rechterseits waren vorgetrieben, das Herz nach links verdrängt, die rechte Lunge collabirt und comprimirt. An

---

1) Hammond, W. L., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington, 1870, I. p. 521.

den vorderen Flächen beider Rippenfragmente waren Spuren einer Periostitis nachweisbar. Der traumatische Defect in der Arterie war entweder beim Eindringen der Kugel gesetzt worden oder in Folge einer plötzlichen Bewegung der Schulter entstanden, vermittelt durch die Bruchzähne der ersten Rippe. Jedenfalls sprach nichts für eine allmähliche Lockerung der Gefäßwand durch Arrosion.

Es handelt sich in diesem Falle um eine partielle Continuitätstrennung der A. infraclavicularis in ihrem centralen Abschnitt, und zwar war dieselbe in indirecter Weise durch Knochenfragmente zu Stande gekommen. Bergmann, der ebendiesen Fall kurz reproducirt, bemerkt, dass nach den Erfahrungen über die günstigen Behandlungsergebnisse der penetrierenden Brustschüsse in demselben Kriege die Lungenverletzung und die Eröffnung der Pleurahöhle weniger zu bedeuten hätten, als die Blutung und der Bluterguss. Die Pleurahöhle biete Raum genug zur Aufnahme einer an sich lethalen Blutmenge und die rasche Zersetzung des enormen Extravasats besorge die schnelle Entwicklung der Septikämie. Derselbe Autor beschreibt folgenden, in vieler Hinsicht ähnlichen Fall:

## 2. E. v. Bergmann.

Georg Volkmann, Soldat des 64. preuss. Infanterieregiments war am 26. August 1870 vor Metz verwundet und 2 Tage später nach Mannheim übergeführt worden. Er war von einer Chassepotkugel getroffen, welche rechts neben dem Manubrium sterni eintrat und dicht unter der zerbrochenen Spina scapulae ausgefahren war. Patient hatte nicht viel Blut aus den Wunden verloren, desto mehr aber gespien. Er hustete oft in Strömen das Blut aus, sodass man mehrmals sein Ersticken fürchtete. Die Schultergegend war geschwollen, die Schussöffnungen entleerten blutige Jauche. Am 1. September lebhaftes Blutung aus der vorderen Schussöffnung die sich mehrmals wiederholt bis zum Tode am 5. September — 10 Tage nach der Verwundung.

---

2) Die Schussverletzungen und Unterbindungen der Subclavia. St. Peterb. medicin. Wochenschr. 1877 Nr. 12. p. 100.

Bei der Section fand sich die erste Rippe unter der Eingangswunde in Splitter gebrochen, desgleichen die Scapula und unter ihr die 3. Rippe nahe ihrem Köpfchen. Die rechte Lunge ist in ihrer ganzen Ausdehnung durch alte Adhäsionen mit der Thoraxwand verwachsen. Im oberen Lappen eine Jauchehöhle, die mit dem schräg von vorn nach hinten und unten laufenden und in weitem Umfang jauchig infiltrirten Schusscanal in Verbindung steht und über die Lungengrenzen hinaus in eine, die seitliche Hals- und Schultergegend einnehmende, von zersetztem Blut und vielen Knochensplittern erfüllte Höhle führt. In diese verliert sich die weiche und mürbe Subclavia, bei deren Präparation es wahrscheinlich wird, dass ihre hintere Wand von einem Knochenfragment geschlitzt war, wenigstens erscheint dort ein unregelmässiger Substanzverlust. Die Muskeln des Halses sind von Jauche infiltrirt.

Es liegt hier also gleichfalls eine partielle Aufhebung der Continuität des dem Herzen zugekehrten Endes der Infraclaviculararterie vor, deren Verletzung offenbar durch einen Knochensplitter hervorgerufen war. Die Nachblutungen vom 6. bis zum 10. Tage waren profus, die Primärblutung gering. Der Autor hebt hervor, dass die Totalverwachsung der Lunge mit der Pleura costalis hier die Entwicklung eines Hämopneumothorax gehindert habe. Der lethale Verlauf sei gewiss nicht durch die Höhle in der Lunge, sondern durch die Verjauchung der Blutinfiltrate am Halse und der oberen Brustapertur bedingt worden. Dennoch dominirte im klinischen Bilde die massige Hämoptoe und liess es zu einer Diagnose der Subclaviaverletzung nicht kommen. Man glaubte ein grösseres Lungengefäss verletzt, bis die Section zeigte, dass auch die mit dem Bronchialbaum communicirende Höhle in der Lunge aus der Subclaviawunde mit Blut versehen wurde.

3. A. Smith u. W. F. Atlee.\*)

Levi Reglea, Soldat der Cavallerie, 25 Jahr alt, war am 16. August 1864 bei Malvern Hill durch einen Schuss verwundet worden und wurde am 20. August ins allgemeine Armeehospital aufgenommen. Die Kugel war einen Zoll lateralwärts und rechts vom rechten Sternoclaviculargelenk hart am Schlüsselbein eingedrungen, hatte dieses zersplittert, die erste Rippe fracturirt und darauf das rechte Schulterblatt durchbrochen; sie war im M. infraspinatus, einen Zoll unter der Mitte der Spina scapulae, stecken geblieben und konnte dort unter den oberflächlichen Bedeckungen deutlich gefühlt werden. Der Allgemeinzustand war befriedigend, doch verrieth das anämische Aussehen des Patienten, dass ein bedeutender Blutverlust nach der Verletzung stattgefunden hatte, wie andererseits die fehlende Motilität und die Störungen der Sensibilität im Arm der kranken Seite auf eine ernste Läsion des Nervenplexus hinwiesen. Der Kranke klagte häufig über starke reissende Schmerzen in der gelähmten Extremität, welche von der Schulter bis in die Fingerspitzen ausstrahlten. Die Lunge war unversehrt, die Beschaffenheit der Wunde gut; Radialis und Brachialis waren pulslos. Feuchte Umschläge wurden verordnet, Tonica und eine nahrhafte Kost verabreicht, im Uebrigen aber expectativ verfahren.

Am 1. September wurden einige Knochensplitter aus der Wunde extrahirt, am 7. September um 6½ Uhr Abends, schoss ein gewaltiger Blutstrahl zur Wunde heraus, sodass in wenigen Sekunden, ehe der Wärter zur Compression kam, 15—20 Unzen Blut verloren gingen. Man einigte sich in einer Consultation, zunächst bis zum folgenden Tage die Digitalcompression in Anwendung zu bringen, welche sofort vorgenommen und mit allstündlicher Ablösung fortgesetzt wurde. Die Nacht verlief ohne besonderen Zwischenfall; beim Wechseln der comprimirenden Hände trat kein Blut aus der Wunde hervor. Nach einer abermaligen Consultation am nächsten Tage schritt der Chirurg W. F. Atlee zur Operation behufs Unterbindung der A. supraclavicularis. Dieselbe misslang jedoch, denn an der gewöhnlich von der Subclavia eingenommenen Stelle war keine Arterie zu finden. Auf der ersten

---

1) Smith, A. A. and Atlee, W., F. The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington, 1870, p. 521, 522. Vergleiche denselben Fall bei Lidell, John, A., Surgical memoirs of the war of the rebellion, collected and published by the United States Sanitary Commission. New York. 1870. p. 195.

\*) Wo, wie in diesem Falle, die Namen zweier Chirurgen angeführt sind, bedeutet der erste den Namen des Berichtstatters, der zweite den des Operateurs.

Rippe lag ein unregelmässiger, runder Körper, der weder hohl, noch pulsirend war und mit den benachbarten Theilen in innigem Zusammenhang stand. Die *A. transversa scapulae*, das einzige nennenswerthe Gefäss, welches während der Operation wahrgenommen werden konnte, wurde zur Vorsicht ligirt.

Nach der vergeblichen Operation war Patient anscheinend moribund, obwohl während derselben trotz aufgegebener Compression keine Hämorrhagie eingetreten war. Die Compression wurde auch später fortgelassen, doch wurde der Kranke sorgfältig überwacht. Nachmittags trat unter Wirkung von Stimulantien Erholung ein, allein bereits in früher Abendstunde brach von Neuem eine wilde Blutung los und Patient verlor wiederum, bevor noch in geeigneter Weise comprimirt werden konnte, im Laufe einiger Secunden fast ebensoviel Blut, wie das erste Mal. Es trat zunächst grosse Unruhe, dann starker Collaps ein, und vor Anbruch des nächsten Morgens erlag Patient seiner acuten Anämie — 24 Tage nach der Verwundung und 2 Tage nach der ersten Blutung.

Bei der Section fand man ausser den durch die Diagnose bereits ermittelten Knochenzertrümmerungen, die *A. subclavia* an der Stelle verletzt, wo sie die erste Rippe kreuzt, doch war sie hier in einer Ausdehnung von 2 Zoll völlig verstopft, indem sie in ihrem Lumen eine Anzahl zerstreuter Knochensplitter barg. Die Blutung war aus dem innerhalb der *Scaleni* liegenden Theil der Arterie gekommen, wo eine Ulcerationsöffnung in ihrer Wand gefunden wurde. Auch die *V. subclavia* war von der Kugel getroffen und ladirrt worden. Die verwundeten Theile befanden sich in entzündlich infiltrirtem Zustande, eine Infiltration, die man längs der Gefässe bis an die *Innominata* verfolgen konnte und welche die Arterie weich und brüchig gemacht hatte. Der *Brachialplexus* war gleichfalls stark verletzt, die Brusthöhle und deren Inhalt intact.

In diesem hochinteressanten und belehrenden Falle haben wir es wiederum mit einer incompleten Trennung der *A. infraclavicularis* an ihrem centralen Endabschnitt zu thun, doch zeigte sich die Arterie hierselbst eine Strecke weit durch Knochenfragmente völlig verlegt. Der Einfluss dieses ungewöhnlichen Befundes scheint das spontane Aufhören der primären Blutung bewirkt zu haben, während die profusen Nachblutungen



am 21. und 23. Tage nach der Verletzung auf den mehr centralwärts gelegenen ulcerösen Defect in der Arterienwand zu beziehen sind. Die Beschaffenheit der Arterie und ihrer Umgebung erklären einestheils das Fehlschlagen des Auffindens der Arterie, anderentheils die Abwesenheit der Pulsation in Brachialis und Radialis. Ungeachtet der Ausdehnung der Gefäßlaesion, welche sowohl die Arterie, als auch die Vene betraf, war keine traumatische Gangrän eingetreten. Es war vielmehr auch hier den Nachblutungen vorbehalten, das Leben des Patienten zu vernichten.

Dass traumatische Defecte der Arterie durch Steckenbleiben von Knochensplintern in denselben verschlossen werden können, so dass zunächst keine Blutung eintritt, illustriert schlagend auch ein Fall von

#### 4. Bernh. Beck <sup>1)</sup>.

Ein Soldat des 5. badischen Infanterieregiments war durch preussisches Langblei verletzt worden. Der Schusscanal drang durch den rechten Deltoidens ein, zerbrach den Humeruskopf und den Proc. coracoideus und verlor sich in der Brusthöhle. Patient war auf dem Schlachtfelde am 23. Juli im Schultergelenk reseziert und dann in's Lazareth zu Tauberbischofsheim transferirt worden. Hier wurde die Compression der rechten Lunge durch ein die Pleurahöhle erfüllendes Exsudat nachgewiesen. Patient fieberte bei guter Beschaffenheit der Resectionswunde lebhaft, bis am 12. August eine colossale Blutung aus derselben Wunde ihn rasch tödtete. Die Section ergab, dass die Spitze der rechten Lunge von dem Geschoss durchfurcht, die erste Rippe zertrümmert und ein grosses Stück derselben in die Subclavia getrieben war. Es fehlte ein Stück ihrer unteren Wand, wo der Splitter lag. Um ihn herum konnte man die Reste alter Thromben, sowie einen ganz neuen, kleinen Pfropf wahrnehmen. In ihrem weiteren Verlauf hatte die Kugel den Querfortsatz des ersten Brustwirbels zerbrochen und war zwischen Trachea und Oesophagus stecken geblieben.

<sup>1)</sup> Beck, Bernh., Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866. p. 33.

Auch hier war derselbe Gefäßabschnitt partiell verletzt, wie in den vorgenannten Fällen. Der Knochensplitter mit den ihn in die Gefäßwand einkittenden Coagulis wirkte anfangs als exacter Verschluss der Arterienwunde. Später jedoch folgte die Erweichung und Lösung der Thrombusmasse und damit die tödtliche Blutung — gewiss ein lehrreiches Exempel für diese ungewöhnliche Entstehungsart der Nachblutungen.

#### 5. A. Storrow.

Ein unbekannter Soldat wurde am 17. September 1862 bei Antietam durch eine konische Flintenkugel verwundet. Die Kugel traf an der Grenze des inneren und mittleren Drittels der rechten Clavicula auf, zersplitterte ihre obere Circumferenz und trat über der rechten Scapula wieder hervor. Der in Folge starken Blutverlustes ohnmächtige Verwundete wurde ins Feldhospital zu Keedysville gebracht, nachdem man die Eingangsöffnung der Wunde mit einem Tampon aus Lint, der in eine eisenhaltige Lösung getaucht worden war, fest zugestopft hatte. Im Hospital wurden die gebräuchlichen Wiederbelebungs mittel vorsichtig angewandt und die stricteste Ruhe anempfohlen. 2 Tage nach der Aufnahme stellte sich plötzlich eine abundante Blutung aus der Wunde ein und fast unmittelbar darauf hauchte der Erschöpfte sein Leben aus. Es erwies sich, dass ein Splitter der Clavicula die A. subclavia angebohrt hatte.

Also wieder dieselbe indirecte incomplete Arterienverletzung durch Knochensplitter und wieder ein lethaler Ausgang durch Nachblutung.

#### 6. Th. Billroth.

Jacob Dähm, bayrischer Artillerist, bei Sulz am 6. August verwundet; nur Eingangsöffnung am hinteren Rand des rechten M. deltoideus; am 10. August wurde der Verwundete nach Weissenburg gebracht. Am 14. August war im Bereich des rechten Sternoclaviculargelenks Schwellung, Röthung und Fluctuation so deutlich, dass

5) Storrow, A., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington, 1870. I. p. 522.

6) Billroth, Th., Chirurgische Briefe aus den Kriegs-Lazarethen in Weissenburg und Mannheim. 1870. Berlin 1872. p. 126. Fall 14.

eine Incision gemacht wurde in der Hoffnung, hier die Kugel zu finden; es wurde nur Eiter und Blut entleert; letzteres quoll ziemlich reichlich hervor und war sehr dunkel. Die Untersuchung von der Incisionswunde aus ergab, dass die rechte Clavicula in der Mitte, die erste Rippe in ihrem vorderen Theil zerschossen war; hinter derselben gelangte man in eine mit Blut gefüllte Höhle. Bei jedem Verband wurden die Blutungen stärker; auch wurde Blut vom Patienten ausgehustet. Am 16. August Morgens war die Blutung wieder sehr stark. Man machte einen verzweifelten Versuch, die blutende Stelle in der Tiefe zu finden, dachte an Unterbindung der A. anonyma; doch unmöglich! Es quoll hinter dem Sternum unaufhaltsam hervor, ohne dass man etwas hätte deutlich sehen können. — Tamponade der Wunde; einige Stunden später Tod. — Bei der Section ergab sich, dass die rechte A. subclavia genau an der Stelle, an welcher sie über der ersten Rippe liegt, quer durchschossen war und sich nach innen hereingezogen hatte. Nach einigem Suchen fand sich endlich die Kugel hinter der Trachea, ohne den Oesophagus verletzt zu haben, etwa einen halben Zoll unter dem Larynx.

In diesem Falle war der dem Herzen zugekehrte Abschnitt der A. infraclavicularis durch das Projectil selbst getroffen worden und zwar so, dass eine complete Continuitätstrennung des Gefässes an dieser Stelle zu Stande gekommen war. Das centrale Gefässende hatte sich retrahirt. Patient war an Nachblutungen, die sich vom 8. bis zum 10 Tage nach der Verletzung wiederholt hatten, zu Grunde gegangen.

Vor einer zusammenfassenden Beleuchtung der bisher citirten Krankengeschichten mögen hier nun zunächst noch die Berichte über 5 weitere Fälle Platz finden, in denen die Schussverletzung die A. axillaris betroffen hatte.

## 7. Guthrie.

Ein Soldat war auf den Höhen von Oporto durch eine Flintenkugel verwundet worden, welche den M. pectoralis major durchsetzt hatte, in der Richtung der Axillararterie vorgeedrungen und hinten

---

7) Guthrie, On wounds and injuries of arteries. London 1846 p. 40. Case 57.

wieder ausgetreten war. G. sah den Patienten, als er, durch den Blutverlust erschöpft, eben seinen Geist aufgegeben hatte, und durchtrennte sogleich den M. pectoralis, um sich von der Art der Verletzung zu überzeugen. Es erwies sich, dass das Projectil fast die halbe Peripherie der Arterie durchtrennt hatte, durch deren Unvermögen zur Contraction und Retraction der Verblutungstod des Patienten eingetreten war. G. bemerkt, dass die Arterie am Orte der Verletzung mit der grössten Leichtigkeit hätte unterbunden werden können.

Wir haben es hier mit einer direct durch die Kugel hervorgerufenen partiellen Continuitätstrennung der Axillararterie zu thun, welche von einer so heftigen Primärblutung begleitet war, dass Patient derselben unmittelbar erlag.

#### 8. Ph. J. Roux.

Patient war durch eine Kugel verwundet worden, die dicht unterhalb des rechten Schultergelenks an der medialen Seite des Humerus eingedrungen war und diesen fracturirt hatte. Die Bruchstelle war nicht gesplittert und die Fractur war verkannt worden. 15 Tage nach dem Vorfall kam es plötzlich zu einer Blutung, der eine zweite und dritte in Pausen von 15—20 Stunden folgten. Diese Blutungen waren indess so gering, dass von der Ligatur der verletzten Axillararterie abgesehen und die gewöhnlichen blutstillenden Mittel in Anwendung gezogen wurden. Als bald jedoch trat eine erneute und dieses Mal erschreckend heftige Blutung aus der Wunde hervor, während welcher der Kranke so schnell in eine Synkope verfiel, dass er nicht einmal um Hülfe rufen konnte. Man fand ihn später fast pulslos und mit völlig verändertem Aussehen in seinem Bette, in dem sich eine grosse Blutlache gebildet hatte; sein Körper war bleich und kalt, die Respiration sehr langsam. Stimulantien wurden dargereicht, doch sie versagten ihren Dienst. Es wurde deshalb die Compression der Bauchaorta vorgenommen, um das im Gefässsystem noch vorhandene Blut möglichst auf das Herz und die diesem zunächst liegenden Blutbahnen zu concentriren. Diese Manipulation hatte den Erfolg, dass Patient aus der Ohnmacht erwachte und sich etwas erholte, so dass die Unterbindung der A. axillaris und die Transfusion in's Auge ge-

---

8) Roux, Ph. J., Quarante années de pratique chirurgicale. Paris 1855. Tome second. Maladies des artères. p. 406.

fasst wurden. Allein nach wenigen Minuten sank der Kranke wieder in seinen früheren Zustand zurück und erlag demselben.

Hier hatte die Verletzung die A. axillaris betroffen, ohne dass die Art derselben näher festgestellt werden könnte. Nachblutungen vom 15. bis zum 18. Tage bildeten das hervorstechende Symptom im klinischen Bilde und führten unter ausgesprochenen Collapserscheinungen den lethalen Ausgang herbei.

#### 9. Bentley.

W. White, Sergeant, 22 Jahr alt, erhielt am 1. April 1864 bei Petersburg eine Schusswunde. Man brachte ihn nach Alexandria in's Lazareth, woselbst eine leichte Blutung aus einem Zweige der A. axillaris mittelst Compression gestillt wurde. Nach geraumer Zeit stellte sich eine abundante Hämorrhagie ein; der Blutverlust betrug nicht weniger als 24 Unzen und war nach Ulceration im centralen Abschnitt der A. axillaris entstanden. Die Ligatur der Subclavia oberhalb der Gefässwunde erschien bei der bedeutenden Schwäche des Patienten nicht zulässig. Am 29. April starb derselbe.

In diesem Falle war die Primärblutung aus einem Zweige der Axillararterie von einer Verschwärung und tödlichen Blutung aus dem Hauptstamm gefolgt. Der Verschwärungsprocess setzte wahrscheinlich einen partiellen Defect, nicht eine totale Continuitätsunterbrechung der Gefässwand, doch lässt sich darüber mit Sicherheit nichts eruiren.

#### 10. E. v. Bergmann.

Fr. Blume, preussischer Infanterist, wurde am 30. August 1870 bei Beaumont durch einen Schuss verwundet, der in die vordere Wand der Axillarhöhle eindrang und über dem unteren Scapularwinkel den Körper verliess. Am 16. September fand sich eine verbreitete Pulsation in der prall geschwellten Supraclaviculargrube, dagegen keine Pulsation in der Radialarterie. Schmerzen im Arm. Die ganze Scapula in eine diffuse Schwellung eingehüllt. Desgleichen die

---

9) Bentley, E., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington 1870. II. p. 457. Case 1315.

10) v. Bergmann, Die Schussverletzungen und Unterbindungen der Subclavia. St. Petersburg. med. Wochenschrift 1877. Nr. 17. p. 141.

vordere Brustwand geschwellt und sugillirt. Als am 26. September die pralle Geschwulst am Rücken weicher wurde, veranlasste ihr Fluctuiren mehrere Incisionen, die schmierige Coagula und blutig gefärbten Eiter entleerten.

Da Patient an profuser Diarrhoe und Husten litt, nahm v. B. von einer Unterbindung Abstand. Während Tage lang fortgesetzter Digitalcompression der Subclavia gegen die erste Rippe hörte die Pulsation in der Fossa infraclavicularis auf. Zu einer Blutung kam es nicht, doch erlag Patient am 8. October, also am 40. Krankheitstage, einer Darm- und Lungentuberculose. Die Arterie war, wie die Section erwies, 1 Zoll unter dem Schlüsselbein durchschossen; die Gefässenden standen 1 Zoll weit auseinander, das centrale Ende war durch einen Thrombus verschlossen. Die von zerflossenen Coagulis und Jauche erfüllte Höhle, in welche die Gefässenden frei hineinragten, setzte sich längs der Brustwand unter die Scapula fort, erstreckte sich aufwärts in die Fossa supraclavicularis und wieder abwärts unter Levator scapulae und Rhomboidei. Die Brustmuskeln waren an beiden Flächen von Jauche umspült und unterminirt. Die Sugillationen liessen sich von der vorderen Wand der Achselhöhle bis über den Deltoideus verfolgen. Wahrlich ein grossartiges Bild traumatischer Blutinfiltration bei einem auf's Aeusserste geschwächten Menschen und dennoch keine Gangrän des Armes.

Ueber das Vorhandensein einer Blutung nach aussen im Gefolge der hier vorliegenden complete Axillarverletzung ist nichts mitgetheilt worden. Patient ging an Tuberculose innerer Organe zu Grunde. Interessant und beachtenswerth jedoch ist die innere Blutung oder die Bildung des ausgedehnten, die gesammte obere Thoraxpartie der verletzten Seite einnehmenden Blutextravasats, welches, wie bemerkt, nicht zu Gangrän der oberen Extremität führte, wohl aber vereiterte und verjauchte. Wir werden auf dieses Verhalten der Blutextravasate in dieser Körperregion späterhin bei Gelegenheit analoger Fälle, die sich uns bieten werden, eingehender zurückkommen. Auch von dem diagnostischen Rückschluss, welcher sich aus dem Entstehen solcher pulsirender Tumoren im weiteren Verlauf nach der Ge-

fässaerletzung auf die Art derselben machen lässt, wird an späterer Stelle die Rede sein.

#### 11. John A. Lidell.

T. Hudson, Kriegsgefangener, 21 Jahr alt, war am 18. Mai 1864 in's allgemeine Armeehospital aufgenommen worden, nachdem er 7 Tage früher bei Spottsylvania Courthouse zwei Schusswunden erhalten hatte. Eine Gewehrkuugel war in die rechte Hüfte nahe dem Kreuzbein eingedrungen und am rechten Schambug wieder ausgetreten, die andere hatte, hinten aufschlagend, die linke Schulter durchsetzt und war an der Vorderkörperfläche ein wenig unter der linken Clavicula ausgefahren. Bei der Aufnahme war das Aussehen der Wunden und das Allgemeinbefinden des Patienten gut. Der Radialpuls der linken Seite fehlte. Ein einfacher Verband wurde applicirt und eine nahrhafte Diät eingeleitet.

22. Mai. Die Wunden sahen gut aus, aber der linke Arm war ungemein angeschwollen und hatte ein dunkles Colorit angenommen. Brachialis und Radialis der linken oberen Extremität waren pulslos.

28. Mai. Die Gangrän des Armes hatte Fortschritte gemacht. Die mortificirten Weichtheile des Vorderarms begannen zu ulceriren. Dem Patientem wurden täglich viermal 20 Tropfen Tc. ferri muriat. verabreicht.

1. Juni. Obgleich die Gangrän sich in der Mitte des Oberarms begrenzt hatte und die Beschaffenheit der Wunden nach, wie vor zufriedenstellend war, sanken nichts desto weniger die Kräfte des Kranken rapid. Er war colossal abgemagert und litt an Diarrhoe; seine Zunge war trocken, sein Appetit überaus gering.

Unter diesen Erscheinungen collabirte Patient mehr und mehr und ging am 6. Juni cachectisch zu Grunde. Die Blutung nach der Verletzung war relativ gering gewesen und nachher nicht wieder-gekehrt.

Bei der Autopsie fand man die A. axillaris durch die Kugel complet getrennt. Sowol das centrale, als auch das periphere Gefässende waren thrombosirt und hatten sich auf 2 Zoll Abstand von einander retrahirt. Vena und Plexus axillaris waren unverletzt.

---

11) Lidell, John, A., Surgical memoirs of the war of the rebellion, collected and published by the United States Sanitary Commission. New-York 1870, p. 66. Case XXIII.

Verf. bemerkt, dass für die Entstehung der Gangrän ein erklärendes Moment fehle. Wäre die Arterie nur gequetscht worden, so könnte an Embolie gedacht werden, die ihrerseits den Brand hätte bedingen können. Unter obwaltenden Verhältnissen aber sei nicht ersichtlich, weshalb die reichlichen und nahe zu einander liegenden Collateralgefässe dem Gliede unterhalb der Verletzung nicht hinreichend Blut zuführten, um die Vitalität der Gewebe zu erhalten. Verf. bedauert nachträglich, nicht sogleich nach eingetretener Gangrän den Oberarm amputirt zu haben, da dadurch die Chancen für die Genesung sich voraussichtlich gehoben hätten.

Also eine complete Trennung der A. axillaris, eine unbedeutende Primärblutung, keine Nachblutung, aber consecutive Gangrän des Armes. Tod durch Erschöpfung am 25. Tage nach der Verwundung.

Fassen wir die bisher betrachteten Fälle zusammen, so ergibt sich, dass es sich in den ersten fünf, im 7. und vielleicht auch im 9. Falle um eine incomplete, in den übrigen um eine complete Trennung des Arterienrohrs handelte. In den ersten fünf, die Infraclavicularis betreffenden Berichten entstand ferner die Gefässlaesion auf indirectem Wege durch Knochensplitter oder Bruchzähne der ersten Rippe resp. der Clavicula, im 6. gleichfalls auf die Infraclavicularis und in den weiteren auf die Axillaris sich beziehenden Fällen war dagegen die Arterienwunde direct durch das Projectil gesetzt worden. Hierdurch werden wir schon darauf hingewiesen, dass Schussverletzungen der Infraclavicularregion häufig mit Knochenzertrümmerungen einhergehen und dass die Knochenfragmente wiederum oft indirect eine partielle Verletzung der A. infraclavicularis zu Wege bringen, während Schusswunden der Axillaris in der Regel nicht mit Knochenverletzungen complicirt sind und meist direct durch das Projectil hervorgerufen werden.



In vielen dieser Fälle war die Gefässverletzung von einer mehr oder minder heftigen Primärblutung gefolgt, in einem, dem 4. Falle fehlte dieselbe, in den übrigen ist über eine solche nichts mitgetheilt worden. Notizen über das Verhalten des Pulses unterhalb der verletzten Stelle sind nur im 3., im 10. und 11. Falle vermerkt worden; im ersten Falle war das partiell verletzte Gefäss durch eingedrungene Knochensplitter vollständig verlegt, in den beiden letzten hatte eine totale Trennung der Arterie stattgefunden. Bei allen oben citirten Arterienverletzungen mit Ausnahme der von Guthrie erzählten, wo der Verletzte der Primärblutung zum Opfer fiel, der sub Nr. 10 erwähnten, wo Patient an Tuberculose zu Grunde ging und der letztberichteten, welche mit Gangrän complicirt war und durch Erschöpfung lethal verlief, kam es zu Nachblutungen. Dieselben traten bei den partiellen Verletzungen am 2., 6—10., 20., 11—23. Tage, bei den complete Verletzungen am 8—10. und 15—18. Tage ein; zweimal mangeln die Angaben über die Zeit des Eintritts derselben. Im 3. und 9. Falle ist als Entstehungsgrund der Nachblutungen speciell eine Ulceration der Gefässwand namhaft gemacht worden.

In allen diesen Fällen haben wir einen tödtlichen Ausgang der Verletzung zu verzeichnen gehabt und denselben, abgesehen von den sub Nr. 7, 10 und 11 reproducirten Krankengeschichten, den Nachblutungen zur Last legen müssen. Allen bisher aufgeführten Fällen ist schliesslich gemeinsam, dass dieselben nur einer indifferenten Behandlung unterzogen wurden. Das souveraine Mittel bei Behandlung der Verletzungen grösserer Gefässe, die Ligatur, ist jedenfalls kein einziges Mal in Anwendung gekommen.

---

Der lethale Ausgang unserer bisher aufgeführten Fälle, welcher mit zwei Ausnahmen durch rasche oder allmähliche Verblutung bei völlig indifferenter Therapie erfolgte, legt uns die Frage nahe ob sich gleiche Verletzungen in der Literatur beschrieben finden, welche bei ebenfalls zuwartender Behandlung günstig verliefen. Deren haben wir freilich einige zu erwähnen, die sich auf die A. axillaris beziehen.

## 12. T. Mc. Parlin.

Der gemeine Soldat W. Bailey, 20 Jahre alt, war am 13. December 1862 bei Frederiksborg verwundet und am 29. Januar 1863 ins Hospital zu Annapolis aufgenommen worden. Er hatte eine Schusswunde erhalten, indem eine Kugel in die vordere Schulterregion eingedrungen und neben der Scapula wieder ausgefahren war. Am 18. Januar kam es zu Gangrän an den Wundöffnungen, welche bis zum 26. Februar bestand. Am 9. März ereignete sich eine Blutung im Betrage von etwa 12 Unzen, wahrscheinlich in Folge der Eröffnung einer der A. thoracicae. Durch einen mit Binden applicirten, die Subclavia 48 Stunden lang comprimirenden Tampon ward die Blutung zum Stehen gebracht. Der Soldat wurde alsbald entlassen und pensionirt. Die Pensionsbehörde in Boston berichtete am 8. September 1873, die Extremität sei gelähmt und atrophirt, der Vorderarm  $2\frac{1}{2}$  und die Hand  $\frac{1}{2}$  Zoll schmaler, als die der entsprechenden Extremität der anderen Körperseite.

Der Autor, der diesen Fall als Axillarisverletzung beschreibt, die höchst wahrscheinlich in einer complete Trennung des Gefässes bestand, berichtet nichts über eine die Verletzung begleitende Primärblutung. Die am 86. Tage, also 3 Monate nach der Verletzung eingetretene Nachblutung ist wohl auf den gangränösen Process zu beziehen, der wahrscheinlich an der Wandung des ganzen Schusscanals abspielend, schliesslich zu einer Gefässeröffnung Veranlassung gab. Wenn auch die Hei-

---

12) Mc. Parlin. The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington, 1870, II. p. 457. Case 1316.

lung quoad functionem ausblieb, so erfolgte doch im Uebrigen Genesung, ohne dass ausser Anwendung zeitweiliger Compression eine energischere chirurgische Behandlung eingeleitet worden wäre.

### 13. James Holloway.

Claude H. Dinkins, Corporal der leichten Artillerie, 31 Jahr alt, gesund und kräftig, wurde am 18. Juli 1864 bei Petersburg durch eine konische Büchsenkugel verletzt. Der Schusscanal durchsetzte die linke Schulter; die Eingangsöffnung befand sich etwa 2 Zoll rechteerseite von der hinteren Achselfalte, die Ausgangsöffnung gegenüber 1 Zoll über dem oberen Ende der vorderen Achselfalte. Patient fand am 23. Juli im Hospital Aufnahme. Eine demselben beigegebene, alsbald nach der Verwundung vermerkte Notiz besagte: «Die Axillarnerven sind ernstlich verletzt, die Arterie scheint trotz nach der Verletzung fehlender Blutung nicht verschont zu sein, der Radialpuls ist überaus klein.» 23. Juli. — Patient sagt aus, dass er nach der Verwundung den Puls gelegentlich am Handgelenk der verletzten Seite gefühlt habe und zu solcher Zeit einen Blutandrang zum Arm spürte «sense of fullness, as if the arm was filling with blood.» Die Empfindung in Arm und Hand ist bis auf Taubsein des Daumens ungestört; ab und zu klagt Patient über Schmerzen in der linken Hand. Eingangs- und Ausgangsöffnung des Wundcanals durch Blutgerinnsel verlegt; keine Blutung. Keine Spur von Entzündung. Verordnung feuchter Umschläge, Ruhelage, Morphinum. 24. Juli. — Nachtruhe gut. Puls am Handgelenk nicht fühlbar, noch auch an irgend einer anderen Stelle des Gefässverlaufs unterhalb der Verletzung. Arm kühl. Schmerzen unbedeutend. Die Wunde nach wie vor trocken und die Tampons unverschoben.

25. Juli. — Der Kranke klagt über nervöses Kribbeln in Arm und Schulter, welches durch kalte, locale Wasserbäder gelindert wird. Die Tampons lösen sich ohne Eiterung. 4. August. — Keine wichtige Veränderung. Günstiger Wundverlauf. Kein Puls am Handgelenk. Keine Eiterung der Wunden, welche jetzt durch einen Schorf geschlossen sind. Von Zeit zu Zeit heftige Schmerzen im Arm »along the course of the nerves.»

---

13) Holloway, James M. American Journal of medical sciences. October 1865 pp. 352, 353 — Lidell, John A. Surgical memoirs of the war of the rebellion. New-York 1870. pp. 64, 65. Case 21.

13. August. — Patient wird entlassen, weil abgesehen von Schmerzen im Arm keine weitere Störung vorliegt. Die Wunden sind bis auf eine kleine Stelle an der Ausgangsöffnung, wo eine minime Eiterung sich gezeigt hatte, verheilt. Der Puls unterhalb der Wunde war während des ganzen Krankheitsverlaufs trotz aufmerksamer Beobachtung nicht nachweisbar.

Im März 1865 brachte eine briefliche Mittheilung die Nachricht, dass Mr. Dinkins nach völliger Wundheilung vollkommen genesen sei. Eine leichte Behinderung der Motilität des betroffenen Armes war als einziges Residuum der Verletzung zurückgeblieben.

Die kaum erwähnenswerthe Primärblutung stand hier von selbst, Ein- und Ausschussöffnung waren mit geronnenem Blute verstopft, die Genesung erfolgte ohne jegliche Kunsthülfe. Lidell, der den Fall referirt, lässt es dahingestellt, ob die Arterienwand durch die Kugel nur gequetscht oder complet getrennt worden war, wenn er auch im Hinblick auf die den Wundcanal erfüllenden Blutgerinnsel letzteres für wahrscheinlicher hält. Das Fehlen des Pulses peripher von der verletzten Gefässstelle, welches noch 8 Monate nach der Verletzung constatirt werden konnte, spricht jedenfalls für eine totale Continuitätstrennung der Arterie. — Einen ähnlichen Fall berichtet

#### 14. Larrey.

General Dulong wurde in der polnischen Compagne des Jahres 1807 durch ein in die rechte Axilla eindringendes Kleingewehrprojectil verwundet. Die Kugel hatte die Sehne des Pectoralmuskels und den Nervenplexus perforirt und das Schultergelenk berührt. Obschon eine Blutung kaum stattfand, lag doch genügender Grund vor, eine Trennung der Axillararterie anzunehmen. Einige Jahre später wurde L. vom Patienten consultirt. Er erfuhr, dass der rechte Arm unmittelbar nach Empfang der Wunde mit Lähmung und ausgesprochenem Kältegefühl behaftet gewesen und dass der Puls am Handgelenk nicht fühlbar war. Unkluger Weise war das Glied conservirt worden, während Hand und Arm gelähmt blieben und so atrophisch waren, dass sie völlig mumificirt er-

---

14) Larrey bei Lidell, John A., Surgical memoirs of the war of the rebellion. New-York 1870. p. 66. Case XXII.

schielen. Auf die nachträglich vorgeschlagene Amputation ging Patient nicht ein. Als sein Zustand sich noch mehr verschlimmerte, nahm er sich selbst das Leben.

### 15. W. C. Calthrop.

Am 18. Juni 1858 passirte einem fünfzehnjährigen Knaben das Unglück, dass er durch plötzliche Entladung seines mit Schrot geladenen Gewehres verletzt wurde, als er sich eben über einen Graben beugte. Er hielt dasselbe in seiner rechten Hand, so zwar, dass der vordere und hintere Rand der Achselhöhle sich fast in einer Linie mit mit der Achse des Laufes befanden. Auf diese Weise erklärt sich, dass die gebundene Ladung am unteren vorderen Theile der Achselhöhle, gerade über den unteren Fasern des Pectoralis major, eindrang und ein wenig unter der Cavitas glenoidalis scapulae, wahrscheinlich mit Verletzung der langen Fasern des Triceps, ausfuhr. Nur wenige Schrotkörner waren abgewichen, unter die Scapula gedrungen und zwischen dieser und der Wirbelsäule unter der Haut fühlbar.

Der Verletzte schleppte sich bis zu einem nahen Hause, sank aber dann ohnmächtig zusammen. Unterwegs »pumpte das Blut aus der Wunde,« wie er sich ausdrückte — »pumped from the wound.« Die Blutung war colossal. Nach Rückkehr des Bewusstseins waren Gesicht und Lippen ganz blass, der Puls auf der gesunden Seite kaum fühlbar, auf der kranken Seite garnicht zu fühlen. Stimulantien; sorgfältige Lagerung; Application von kalten Ueberschlägen auf die Wunde; Flanelleinwickelungen des kranken Armes zur Hebung der stark herabgesetzten Temperatur. Die Achselhöhle war nicht besonders geschwollen und infiltrirt. Ein operatives Eingreifen wurde wegen Aufhörens der Blutung unterlassen(!).

Bis zum 9. Tage, wo Eiterung eintrat, erhielt der Kranke nur ganz leichte Kost, von dieser Zeit an kräftige Nahrung. Gleichzeitig traten Kataplasmen an die Stelle der kalten Ueberschläge. Die Eiterung nahm allmählig ab, die Eingangsöffnung verheilte, aus der Ausschlussöffnung wurden einige nekrotische Knochenstückchen extrahirt und 4 Monate nach der Verletzung war auch diese geschlossen.

Während des Winters nach dem Unfall schrumpften die Finger der rechten Hand, wurden schwärzlich, schliesslich wurden die Endglieder derselben brandig, hinterliessen aber gesunde Granulations-

---

2) Calthrop, W., C., Case of spontaneous closure of the axillary artery after division by a gunshot wound. The Lancet, 1863, Vol. II. p. 155—158.

flächen, die später gut verheilten. Im folgenden Frühling erhielten die Finger wieder ein natürlicheres Aussehen, was wohl auf die Verbesserung der Circulation durch Bildung arterieller Anastomosen zurückzuführen war. Die ersten Anfänge rückkehrender Circulation an der verletzten Extremität hatten sich am 29. Tage nach der Verletzung gezeigt.

Zum Beweise, dass das verletzte Gefäss wirklich die A. axillaris gewesen, obgleich die Blutung spontan sistirte und ohne Unterbindung Heilung eintrat, diene folgendes:

- 1.) Die profuse Blutung im Moment der Verletzung.
- 2.) Das Fehlen von Pulsation in der A. brachialis und radialis der verletzten Seite, nachdem dieselbe im gesunden Arm sich wieder eingestellt hatte.
- 3.) Das unmittelbare Schwinden von Wärme und Gefühl im verwundeten Gliede.
- 4.) Die fortdauernde Störung der Circulation, die fortdauernde Herabsetzung des Gefühls, die ausserordentliche Abmagerung und das andauernde Fehlen der Muskelkraft in fast allen Muskeln des verletzten Gliedes.

Wäre dagegen, statt der A. axillaris selbst, einer ihrer Hauptäste verletzt worden, so würden die Theile, deren Gefühl, Bewegung und Ernährung hier herabgesetzt war, nicht gelitten haben. Diejenigen Bezirke der Extremität, in denen Motilitäts- und Sensibilitätslähmung eintrat, werden jedoch gerade von Nerven versorgt, welche in so unmittelbarer Nähe der A. axillaris liegen, dass an eine Trennung der Nerven ohne Trennung des Gefässes, und umgekehrt, nicht gedacht werden konnte. Dass merkwürdiger Weise die V. axillaris nicht mitgetroffen worden, erklärt sich dadurch, dass der Schuss durch das untere Drittel der Achselgegend gegangen, wo die Vene sich nicht in Berührung mit der Arterie befindet. Verfasser erinnert bei dieser Gelegenheit an den von Guthrie erwähnten, wol einzig dastehenden Fall, dass bei einem Soldaten eine Kugel zwischen A. und V. Cruralis durchgegangen, ohne eines dieser Gefässe zu öffnen.

Die Gefässläsion war in diesem Falle ohne Zweifel gleichfalls eine totale, denn der Puls unterhalb der Verletzung fehlte und der abundanten Primärblutung folgte keine Nachblutung. Die Spontanstillung der ersten Blutung war der Ohnmacht und dem bedeutenden Shock des Verletzten zu danken, das Aus-

bleiben von Secundärblutungen der sorgsamsten Lagerung und absoluten Ruhe, welche Patient einhielt, sowie der Unterstützung des Gefässverschlusses durch den günstigen Heilungsverlauf der Weichtheilwunden. Abgesehen von Gangrän der Fingerendglieder, welche sich 6 Monate nach dem Unfall einstellte, und von hinterbleibenden Functionsstörungen der rechten oberen Extremität trat unter expectativer Therapie Heilung ein.

Die sub Nr. 12—15 incl. berichteten Fälle behandeln directe complete Trennungen der A. axillaris. In Fall 12 kam es in Folge gangränösen Zerfalls der Wandungen des Schusscanals am 86. Tage zu einer Spätblutung, während eine Primärblutung nach der Verletzung nicht bemerkt worden war. In den beiden nächstfolgenden Fällen war eine spärliche, im letztbeschriebenen Falle, in dem sich während des Wundverlaufs Gangrän der Fingerspitzen einstellte, eine profuse primäre Hämorrhagie in Erscheinung getreten. Ueber das Verhalten des Pulses ist im 12. Falle nichts ausgesagt worden, in Fall 13, 14 und 15 fehlte derselbe. Das diesen Krankengeschichten Gemeinsame kennzeichnet sich in dem Umstande, dass die erwähnten Gefässtrennungen trotz zuwartender, indifferenter Behandlung einen günstigen Verlauf und Ausgang nahmen. Gingen die Verletzten auch des freien Gebrauches ihrer Extremität verlustig, so blieb doch ihr Leben erhalten und damit ist die Heilungsmöglichkeit completer Schussverletzungen der Axillararterie ohne chirurgischen Eingriff bei Vorhandensein die Gefässheilung günstig beeinflussender Momente dargethan.

---

Lassen wir nun die nach Hunter unterbundenen Schussverletzungen der Infraclavicularis und Axillaris Revue passiren, und zwar mögen vorerst solche Fälle aufgeführt und ausge-

sondert werden, in denen die Patienten in Folge des Blutverlustes vor der Operation oder in Folge die Verletzung complicirender Begleiterscheinungen zu Grunde gingen.

#### 16. S. C. Ayres.

William S., am 15. November 1864 auf einer Späherexpedition verwundet, wurde am 1. December in's Hospital zu Nashville aufgenommen. Die Kugel hatte das laterale Drittheil der rechten Clavicula getroffen und fracturirt, war schräg medianwärts und nach hinten vorgedrungen, hatte den Pleuraraum durchsetzt und in der Höhe des 7. Halswirbels den Körper wieder verlassen. Die Wundöffnungen wurden mit Compressen bedeckt, doch drang aus denselben bei jedem Lagewechsel des Kranken ein Quantum blutig-seröser Flüssigkeit hervor. Die Kräfte des Verletzten waren in rapider Abnahme begriffen. Am Abend des 14. December erfolgte unversehens eine heftige Blutung, welche mittelst energischer Compression so lange beherrscht wurde, bis es unter vielen Schwierigkeiten gelang, die Subclavia zu entblößen und noch vor ihrem Eintritt zwischen die Scalenen zu unterbinden. Allein bereits  $\frac{1}{2}$  Stunde nach der Operation hauchte der völlig collapsirte Kranke sein Leben aus.

Bei der Section fand man das rechte Schlüsselbein und die erste rechte Rippe gebrochen, ebenso die Proc. spinosi des 7. Hals- und 1. Brustwirbels. Die rechte Pleurahöhle war mit reichlichem blutig-serösem Exsudat erfüllt, welches die Lunge comprimirt hatte. An der convexen Seite der Subclavia war eine Querstunde wahrnehmbar, durch Vermittelung eines scharfen Knochensplitters entstanden.

Wir sehen in diesem Falle von Neuem eine Bestätigung unserer Beobachtung, dass Schussverletzungen der Infraclavicularregion häufig mit Knochenzertrümmerungen einhergehen und dass die Knochensplitter wiederum oft indirect eine partielle Verletzung der A. infraclavicularis zu Wege bringen. Patient fiel einer Nachblutung, die sich einen Monat nach der Verletzung einstellte, zum Opfer.

16) Ayres, S. C., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington 1870 I. p. 546. Case 24.



# 17. J. Reese und S. Gross.

Corporal Thomas Ward war am 25. Juni 1862 durch eine die linke Achselhöhle treffende Minié-Kugel verwundet worden. Seine Aufnahme in's Hospital zu Washington erfolgte am 4. Juli. Zwei Monate darauf waren die Eingangs- und Ausgangsöffnung des Schusscanals völlig geheilt. Am 1. Februar. 1863 jedoch begann sich eine Schwellung der linken Axilla zu manifestiren und am 1. März desselben Jahres zeigte ebendiese Schwellung eine geringe Fluctuation, während die Hautdecken über dem Tumor sich verfärbten. Kein Geräusch — no bruit or thrill — war über der Geschwulst wahrnehmbar, welche, wie die Explorativpunction erwies, aus extravasirtem Blute bestand. Am 14. März Durchbruch mit erschöpfender arterieller Blutung und am nächstfolgenden Tage Unterbindung der Subclavia ausserhalb der Scalen, nachdem der Versuch, die Axillararterie zu ligiren, in Folge der ausgedehnten Blutinfiltration missglückt war. Intensive Schmerzen, welche sich zur Zeit der Operation im kranken Arm fühlbar machten, wurden auf Laesion des Brachialplexus bezogen. Subcutane Morphinumjectionen zur Bekämpfung derselben blieben wirkungslos; bessere Dienste leisteten feuchte Ueberschläge in der Achselgegend. Patient vermochte die äusserste Entkräftung, die nach dem intensiven Blutverlust eingetreten war, nicht zu überwinden und starb am 17. März, 2 Tage nach der Operation.

Welcher Art die Gefässverletzung war, muss in diesem Falle dahingestellt bleiben, da die vorstehende Krankengeschichte desbezüglich keine sicheren Anhaltspunkte bietet und die Section, welche nähere Aufschlüsse hätte geben können, leider unterblieb. Es ist im Hinblick auf derartige zweifelhafte Fälle sehr bedauerlich, wenn die Chirurgen es unterlassen, der Wissenschaft durch Uebermittlung sorgfältiger Sectionsresultate die zweckmässige Handhabe zu weiterem Forschen auf einem nach mancher Richtung hin noch dunklen Gebiete zu gewähren, zumal die classischen Untersuchungen von Klebs <sup>1)</sup> während des

17) Reese, John and Gross, S., D., *ibidem*, p. 541. Case 16.

1) Klebs, Edwin., Beiträge zur pathologischen Anatomie der Schusswunden nach Beobachtungen in den Kriegslazarethen in Carlsruhe 1870 und 1871. Leipzig 1872.

deutsch-französischen Kriegen uns gelehrt haben, dass der pathologisch-anatomische Befund an verletzten Gefässen und deren Umgebung für die Beurtheilung der Fälle oft von ausschlaggebendem Werthe ist.

Nach ungestörter Wundheilung hatte sich in unserem Falle am 217. Tage, also volle 7 Monate nach der Verletzung, eine Blutgeschwulst in der Achselhöhle gebildet, am 262. Tage war dieselbe durchgebrochen und hatte eine tödtliche Nachblutung nach aussen veranlasst. Dass die Berechtigung vorliegt, besagte Blutgeschwulst nach dem geläufigen Sprachgebrauch mit einem sogenannten „traumatischen Aneurysma“ zu identificiren, wie es im amerikanischen Bericht geschieht, kann ungeachtet dessen, dass Pulsation und Geräusch an der Geschwulst fehlten, nicht angestritten werden. Denn das Fehlen palpatorischer und auscultatorischer Phänomene unter solchen Umständen lässt sich dadurch erklären, dass durch Verschluss der Gefässwunde die Communication zwischen dem Arterienlumen und der Bluthöhle wieder aufgehoben wird. Doch empfiehlt es sich bei Weitem mehr, die Bezeichnung „traumatisches Aneurysma“ nur da gelten zu lassen, wo die Existenz eines neugebildeten aneurysmatischen Sackes nachweisbar ist, da letzterer zum Begriff und Wesen des Aneurysma unerlässlich erscheint. Blutextravasate vorliegenden Charakters dagegen sind nach dem Vorgange von Klebs am besten „arterielle Hämatome“ zu benennen, eine Nomenclatur, die a priori nichts weiter präsumirt, als was dem factischen Befunde entspricht, mithin durchaus zutreffend ist und volle Nachachtung verdient.

#### 18. J. Grove.

Corporal George Klechner war am 5. October 1864 in Georgien durch Schuss verletzt worden. Die Eingangsöffnung des Schusscanals

18) Grove, J., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington 1870. p. 546. Case 22.

befand sich an der Insertionsstelle des *M. deltoideus* der linken oberen Extremität; die Kugel war von unten her zwischen *Clavicula* und erste Rippe hineingetrieben und ganz nahe am *Tuberculum Lisfrancii* stecken geblieben. Am 8. October wurde Patient ins Spital aufgenommen; 5 Tage später wurde die *A. supraclavicularis* hinter dem *Scalenus anticus* unterbunden und die Kugel bei dieser Gelegenheit extrahirt. War die Operation schon dadurch erschwert, dass eine erhebliche seröse Infiltration sich in der Umgebung des Schussescanals etablirt hatte, so wurde sie durch eine profuse Nachblutung, die während ihrer Ausführung hervorbrach, noch um Vieles schwieriger. Die Kräfte des Patienten wurden durch die Blutung völlig erschöpft. Reichlich dargebotene Stimulantien konnten den Collapszustand nicht heben und 6 Stunden nach der Operation erfolgte bereits der Tod.

Die Art der Verletzung ist unbestimmt, die Nachblutung hat am 8. Tage nach derselben stattgefunden.

#### 19. Browne und Baylor.

Der Gemeine J. Click wurde am 8. November 1863 durch eine Minié-Kugel, welche in der Mitte der rechten vorderen Achselfalte eindrang und die Achselhöhle durchsetzte, verletzt. Die Kugel, die zwischen *Scapula* und Wirbelsäule liegen geblieben war, wurde sogleich durch eine Contraincision entfernt und die Wunde bei der am nächsten Tage erfolgenden Aufnahme in's Hospital wegen Fehlen ernster Symptome für einen einfachen Fleischschuss genommen. Vom 5. Tage an quälende Schmerzen im Arm, welche von der Schulter bis in die Finger ausstrahlten. Am 3. December, mithin am 25. Tage nach der Verwundung, machte sich unter der Sehne des *Pectoralis major* ein kleiner, harter, circumscripter Tumor bemerkbar, welcher ausserordentlich schnell an Volum zunahm. Am 6. December fluctuirte derselbe und pulsirte isochron mit den Contractionen des Herzens; ein Geräusch war an demselben nicht wahrnehmbar. Am 9. December wiederum war jegliche Pulsation sowol im Tumor, als in der *Brachial*- und *Radialarterie* geschwunden. Man dachte namentlich an einen Abscess, doch entleerten die vorgenommenen Probepunctionen nur Blut ohne jede Spur von Eiter. Deshalb wurde am 16. December zur Ligatur der *Supraclavicularis* im dritten Theil ihres Verlaufes geschritten. Zugleich entschloss man

---

19) Browne P., and Baylor, J. C., *ibidem*, p. 541. Case 18.

sich zur Spaltung der Blutgeschwulst, um dadurch die Drucksymptome auf den Brachialplexus zu beseitigen. Hierbei brach jedoch plötzlich eine colossale Blutung los, die, mühsam durch Tamponade beherrscht, eine so immense Prostration und Schwäche hervorrief, dass Patient rapid sank und 18 Stunden nach der Operation verschied. Die Section erwies eine Durchtrennung der A. axillaris dicht unterhalb des Abganges der Subscapularis.

Dieser Fall gibt uns einen Beleg für die neuerdings von Ed. v. Wahl<sup>1)</sup> hervorgehobene Thatsache, dass nach completer Arterientrennung nicht selten im weiteren Verlauf durch Wiedereröffnung des centralen oder peripheren Gefässendes rasch wachsende pulsirende Tumoren entstehen, welche, da keine Continuität des arteriellen Blutstroms mehr besteht, keine Geräusche zeigen. Diese pulsirenden Tumoren bilden eine besondere Gruppe der traumatischen arteriellen Hämotome und werden mit Rücksicht auf die Art ihres Zustandekommens von v. Wahl als „endständige Aneurysmen“ bezeichnet. Sie sind insofern von grosser diagnostischer Bedeutung, als sie den Rückschluss auf eine complete Trennung des Arterienrohrs gestatten. Am 38. Tage nach der Verletzung kam es in vorstehendem Falle zu einer Nachblutung nach aussen.

## 20. Wm. Selden.

Der Gemeine Kahea, 29 Jahr alt, war am 14. Juni 1864 durch eine Minié-Kugel in die linke Axilla getroffen worden. Das Geschoss hatte die Sehnen des Pectoralis major und Latissimus dorsi durchschlagen und die Axillararterie, wahrscheinlich in ihrem unteren Abschnitt getrennt. Es fand eine profuse Primärblutung statt, welche indess spontan am ersten Tage stand. Kein Radialpuls. Eine bedeutende, hart anfühlbare Geschwulst mit Hautverfärbung erstreckte

1) v. Wahl, Ed., Ueber die auscultatorischen Erscheinungen bei Gefässverletzungen und sogenannten traumatischen Aneurysmen. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1884. Bd. XXI p. 128.

20) Selden, Wm., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington 1870. Vol. I, p. 542. Case 19.

sich von der Achselhöhle bis zum Ellenbogen hinab. Auch bestand Gefühl von Taubsein und Schmerz in der Schulter, bis in die Hand ausstrahlend. In den ersten drei Wochen erfolgte die Wundheilung ohne jede Störung und schliesslich kehrte auch ein schwach fühlbarer Radialpuls wieder. Allein in der 4. Woche nahm die Geschwulst in der Achselhöhle, während die allgemeine Schwellung des Oberarmes zurückging, rasch an Grösse zu und breitete sich unter dem Pectoralmuskel aus, so dass sie alsbald Faustgrösse erlangte. Am 10. Juli kam es zu einer arteriellen Nachblutung aus der Ausschussöffnung, die durch Compression der Subclavia gestillt wurde. Am nächstfolgenden Tage wurde eine deutlich ausgesprochene Pulsation des Tumors bemerkt, aber kein Geräusch — »there was no perceptible thrill or bruit.« Da Geschwulst und Pulsation täglich zunahmen und die Schmerzen im Arm sich steigerten, wurde nach vorausgegangener Consultation am 23. Juli d. i. am 39. Krankheitstage die Subclavia oberhalb des Schlüsselbeins unterbunden. Die Pulsation sistirte, aber es entwickelte sich eine progressive Schwellung, eine ausgedehnte Phlegmone des Armes und der Schulter. Wunderysipel und Pleuritis traten hinzu und rieben die Kräfte des Kranken so schnell auf, dass derselbe diesen Folgezuständen am 31. Juli, 46 Tage nach der Verwundung erlag. Die Section ergab eine vollständige Trennung der A. und V. axillaris im unteren Drittel. Die Achselhöhle erfüllend, den Pectoralis major vorwölbend und sich gegen den Oberarm hin weitererstreckend, fand sich eine ausgedehnte Blutinfiltration. Der Brachialplexus war unverletzt, doch waren die Nervenstämme sämmtlich verfärbt. Der linke Brustfellsack enthielt ein pleuritisches Exsudat.

Entsprechend dem vorigen Falle finden wir auch in diesem die Entwicklung einer rapid wachsenden, pulsirenden Blutgeschwulst, welche einige Wochen nach der completen Arterientrennung durch Wiedereröffnung eines der beiden Gefässenden entstanden war. Ob die innere Blutung aus dem centralen oder peripheren Ende statthatte, ist aus dem Sectionsbericht nicht ersichtlich. Ein Geräusch musste aus den oben angeführten Gründen selbstredend auch hier fehlen. Der abundanten Primärblutung, welche die Verletzung begleitete, war am 26. Krankheitstage eine Nachblutung nach aussen gefolgt. Patient ging

an Erschöpfung und den die Verletzung complicirenden Erkrankungen zu Grunde.

## 21. J. Norris und R. Coolidge.

Der Sergeant H. Grothenn, 28 Jahr alt, wurde dem Hospital zu Philadelphia am 23. Juni 1863 mit einer Schussverletzung der Axillararterie zugesandt, von der er am 9. desselben Monats betroffen worden war. Der Schuss war von der vorderen Fläche des rechten Schultergelenks zum unteren Winkel der Scapula gegangen. Am 28. Juli wurde nach sorgfältiger Untersuchung ein mit der A. axillaris in Zusammenhang stehendes traumatisches Aneurysma von der Grösse einer Roskastanie entdeckt, welches deutliche Pulsation und ein mit der Herzsystole isochrones aneurysmatisches Geräusch darbot. Dasselbe wurde zunächst 11 Tage lang mit Compression behandelt; da es sich jedoch schnell vergrösserte und durch Druck auf die Nervenstämme des Brachialplexus heftige Schmerzen hervorrief, wurde am 16. August die Unterbindung der Supraclavicularis ins Auge gefasst. Allein bereits in der Frühe des 17. August kam es zur Ruptur des Sackes und mit ihr zu einem 30—40 Unzen betragenden Blutverlust. Die Blutung stand spontan, doch war Patient durch dieselbe so geschwächt, dass es rathsam erschien, fürs Erste keinen operativen Eingriff zu wagen, sondern die Compression wieder aufzunehmen. Nach Ablauf einiger Stunden aber trat neue Blutung ein; in Folge dessen wurde nun nicht länger gezögert, sondern die Ligatur der Subclavia ausserhalb der Scaleni ausgeführt. Lebhaftes Schmerzen in der Wunde, gegen die Morphinum vergeblich verabreicht wurde, folgten der Operation. Der Zustand des Kranken verschlimmerte sich überaus schnell, Dyspnoe trat hinzu und um Mitternacht, 6 Stunden nach der Operation, erfolgte der Tod. Die Autopsie deckte das unerwartete Factum auf, dass ein Nerv von beträchtlicher Dicke, unmittelbar hinter der Arterie liegend, in die Ligatur miteingefasst war.

In vorstehender Krankengeschichte begegnen wir einem traumatischen Aneurysma, welches 49 Tage nach der offenbar

---

21) Norris, J., and Coolidge, R. H., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington. 1870. Vol. I. p. 545. Case 21. — Lidell, John, A., Surgical memoirs of the war of rebellion, collected and published by the United States Sanitary Commission, p. 134. Case XLIV.

partiellen Gefässverletzung bemerkt wurde und 69 Tage nach derselben nach aussen durchbrach. Die mit der Perforation verbundene colossale Hämorrhagie war die Ursache des Todes geworden, an welcher die Mitunterbindung eines starken Nerven wohl keinen oder doch nur einen sehr untergeordneten Antheil hatte. —

Die meisten der in letzter Kategorie wiedergegebenen 6 Fälle waren auf directem Wege zu Stände gekommene Trennungen des Arterienrohrs. Bis auf den von Ayres mitgetheilten Fall, der die A. infraclavicularis betraf und in dem die Gefässwand durch ein Knochenfragment partiell verletzt war, bezogen sich dieselben auf die A. axillaris; im 19. und 20. Falle konnte eine complete Continuitätstrennung der Arterie nachgewiesen werden. Eine Primärblutung ist unter diesen Fällen nur einmal vermeldet worden. Dagegen gingen alle mit mehr oder minder heftigen Nachblutungen einher, die zu einer Zeit eintraten, bevor der Ligaturfaden um die Arterie geschürzt worden war. Dieselben erfolgten nach der partiellen Verletzung am 30. Tage, in den übrigen Fällen am 8., am 26., am 38., am 69., und einmal sogar erst am 262. Tage. Eine so späte Nachblutung, wie die letzterwähnte, ist ein uncommon seltenes Ereigniss und insofern von Interesse, als sie ein Exempel für das Vorkommen von Fällen statuirt, in denen die Verletzten noch Monate lang nach tadelloser Wundheilung nicht aller Gefahr entrückt sind. Einmal war die Ursache der Nachblutung in der Perforation eines arteriellen Hämatoms, einmal in der Berstung eines traumatischen Aneurysma gegeben. Zweimal kam es nach vollständiger Continuitätstrennung des Gefässrohrs zur Entwicklung rasch wachsender pulsirender Hämatome. Eine Angabe über das Verhalten des Pulses findet sich nur im 20. Falle, wo derselbe fehlte. Die Verletzten gin-

gen in den erwähnten Fällen an Erschöpfung durch den Blutverlust oder an die Gefässverletzung complicirenden Krankheiten zu Grunde.

Es möge demnächst eine Reihe von Schussverletzungen Platz finden, in denen der tödtliche Ausgang im Gegensatz zu den vorher mitgetheilten Fällen der Continuitätsligatur selbst zur Last gelegt werden musste, weil dieselbe ihren Zweck verfehlte.

## 22. E. v. Bergmann.

W. Schirmer, 23-jähr. Soldat des Sachsen-Meiningenschen Contingents, war bei Wörth von einem die rechte Achselhöhle durchsetzenden Schuss getroffen worden. Der Arm war motorisch und sensibel gelähmt. Der Radialpuls nicht zu fühlen. Am 24. August wurde er aus dem Mannheimer Krankenhause, wohin er gleich nach der Sahlacht gebracht war, ins neue Lazareth übergeführt. In den ersten Tagen des September entdeckte v. B. in der Achselhöhle einen mehr als faustgrossen harten, pulsirenden Tumor. Da derselbe rasch wuchs, unterband er unter Assistenz von Prof. Billroth am 8. September die A. subclavia am äusseren Scalenusrande. Patient hatte vorher zwei Schüttelfröste gehabt. Nach der Operation schwand im Sack das Pulsiren, aber die Wunde infiltrirte sich an Grund und Rändern brethart, das Secret war sehr reichlich und ichorös. Nach drei Tagen war unter Wiederholung der Schüttelfröste ein rasch steigendes pleuritisches Exsudat nachzuweisen. Incision des Thorax am 15. September mit Entleerung von 4—8 Unzen eitrigen Exsudats. Desgleichen Spaltung des Sackes in der Achselhöhle, aus dem sich stinkende, röthliche Jauche entleert. Am Abend desselben Tages starke Blutung aus der Ligaturstelle, welche durch Fingerdruck bis zum Tode des Patienten, eine Stunde später, beherrscht wird. Die Section wies die Phlegmone an der oberen Brustapertur und im vor-

22) v. Bergmann, E., Die Schussverletzungen und Unterbindungen der Subclavia. St. Petersb. medicin. Wochenschr. 1877. Nr. 16. p. 132.



deren Mediastinum, metastatische Infarete in beiden Lungen und pleuritische Schwarten, sowie pleuritisches Exsudat in der rechten Pleurahöhle nach.

Die Verletzung gehört den directen und wie aus dem Mangel des Pulses hervorzugehen scheint, auch den completeen Continuitätstrennungen der A. axillaris an. Ueber eine Primärblutung ist nichts berichtet worden. 3—6 Wochen nach der Verletzung — die Schlacht bei Wörth wurde am 6. August 1870 geschlagen — entstand der rasch wachsende pulsirende Tumor in der rechten Achselhöhle, der wol als endständiges Aneurysma anzusprechen ist. Obgleich bereits zwei vor der Operation bemerkte Schüttelfröste auf Eiterbildung in der Axilla zu beziehen waren, so hätte wol ein ungesäumtes Eingehen auf den localen Infectionsherd selbst, Entleerung seines blutig-citrigen Inhalts und Unterbindung der Arterie am Orte der primären Verletzung sowohl die Phlegmone, als auch die eitrige Pleuritis verhüten können und der bis dahin noch nicht Gefahr drohenden pyämischen Intoxication ihren Nährboden entzogen, während die Ligatur nach Hunter in dieser Beziehung von vornherein nichts versprach. Eine Nachblutung am 40. Tage aus der Ligaturstelle gesellte sich der Pyämie hinzu, um den exitus lethalis zu beschleunigen.

### 23. E. Mc. Clellan.

Corporal W. Broderick, 39 Jahr alt, wurde am 5. April 1865 dem Hampton Hospital zu Monroe mit einer Schusswunde der linken Schulter zugewiesen, die er 3 Tage früher erhalten hatte. Die Kugel war hart unter der Extremitas acromialis der Clavicula aufgeschlagen, hatte den Thorax durchsetzt und war am unteren Theile des linken Schulterblattes wieder zum Vorschein gekommen. Zu verschiedenen Zeiten traten Secundärblutungen ein und es kam zur Bildung eines

---

23) Mc. Clellan, The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington 1870. Vol. I. p. 541. Case 17.

3 Zoll im Durchmesser haltenden Aneurysmas. Am 30. Mai wurde die A. subclavia in ihrem dritten Abschnitt unterbunden. Der Umfang des Aneurysmas verringerte sich freilich zusehends, aber am 9. Tage nach der Operation kam es zu einer abundanten Nachblutung aus dem Sack und zu ausgedehnter Blutinfiltation der Schulter, wodurch die Kräfte des Patienten derart consumirt wurden, dass er nach Ablauf von 48 Stunden seinen Geist aufgab. Die Section erwies, dass beiderseits von der Ligaturstelle Thromben sich gebildet hatten. Die durchschossenen Arterienenden standen einen Zoll weit auseinander. Im Aneurysmasack fanden sich keine Fibrinablagerungen.

In diesem Falle wurde 48 Tage nach der completen Trennung der Axillararterie die Ligatur in der Continuität vorgenommen; nichts desto weniger trat 11 Tage später der Tod durch Nachblutung ein.

#### 24. Socin.

W. Schwalenstötter, 3. Inf.-Regiment, verwundet bei Wörth, 6. August. Schuss durch die rechte Achselhöhle. Eintritt hinten am äusseren Rand des Schulterblattes mit Verletzung desselben, Austritt dicht unterhalb des Proc. coracoideus. Am 15. Tage erste Blutung, Tamponade mit Eisenchloridcharpie, am 16. Tage zweite, am 17. dritte Blutung. Spaltung der hinteren Oeffnung, der Finger dringt bis zur A. axillaris, welche gut pulsirt; Compressionsversuche in der Wunde zeigen, dass sie sehr weit oben verletzt sein muss. Tamponade, und am gleichen Tage Unterbindung der Subclavia am äusseren Rande des Scalenus. Die Operation bietet keine besonderen Schwierigkeiten; 4 Tage lang bei reichlicher guter Eiterung keine Blutung; am 22. Tage, 5 Tage nach der Unterbindung, mehrere Blutungen, welche, stärker werdend, sich wiederholen. Tod an acuter Anämie am 26. Tage, 9 Tage nach der Operation. Bei der Section fand sich an der hinteren Wand der Axillaris eine kleine, erbsengrosse, von nekrotischen Rändern umgebene Oeffnung, das Gefäss oberhalb dieser Stelle leer, zusammengezogen, unterhalb wenig geronnenes Blut enthaltend. In der A. subclavia oberhalb der correcten Unterbindung ein weiches grosses Gerinnsel, unterhalb das Gefäss leer. Die Venen sind unverletzt,

---

24) Socin, Ang., Kriegschirurgische Erfahrungen, gesammelt in Carlsruhe 1870 u. 1871. Leipzig 1872, p. 49.

enthalten weiche Gerinnsel, der ganze Schusscanal ist in Verjauchung begriffen.

Die Unterbindung entfernt von der Lacsionstelle in der Axillaris vermochte auch hier den alsbald erfolgenden Tod durch Nachblutungen nicht abzuwenden. Bei der Section wurde ein kleiner seitlicher Defect in der Gefässwand nachgewiesen.

25. S. Fuller.

Priv. M. Harrison, 19 Jahr alt, erhielt am 30. November 1864 in Tennessee einen Schuss in die rechte Seite der Brust. Die Kugel drang unterhalb des Schlüsselbeins ein »injuring the coats of the axillary artery.« Am 1. December wurde Patient ins Hospital zu Nashville aufgenommen. Die Arterienwand mortificirte sehr bald an der verletzten Stelle und es ereignete sich eine profuse Blutung, die den Patienten in unmittelbare Lebensgefahr versetzte. Die Ligatur der Subclavia am 11. December hatte keinen Erfolg, denn nach fünf Tagen trat in Folge einer abermaligen Nachblutung der Tod ein.

Es handelt sich hier vielleicht um einen jener seltenen Fälle, in denen die Arterie durch die vorbeifliegende Kugel zunächst nur eine Quetschung erfährt, die gequetschte Partie aber im Laufe der Zeit gangränescirt und sich durch einen demarkirenden Process aus der gesunden Umgebung auslöst, wodurch dann die Lichtung der Arterie geöffnet und der Nachblutung der Weg gebahnt wird. Im Uebrigen gilt das in Bezug auf den vorhergehenden Fall Gesagte auch für diesen.

26. H. Piffard und W. Church.

G. W., 31 Jahr alt, Polizeibeamter, wurde am Abend des 3. Juni 1865 ins Bellevue-Hospital des Dr. Church aufgenommen. Ungefähr

---

25) Fuller S., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington 1870. Vol. I, p. 539. Case 6.

26) Piffard, Henry, and Church, William, cf. Lidell, John, A., Surgical Memoirs of the war of the rebellion, collected and published by the United States Sanitary Commission. p. 199, Case LXVII. — American Journal of med. sc. 1865. Oct. p. 393.

eine Stunde vor seiner Aufnahme hatte er sich bei einem Selbstmordversuch mittelst eines Revolvers eine Schusswunde beigebracht. Die Spitzkugel war nahe dem Rande des linken Pectoralis major, 6 Zoll unter der Schulterhöhe, eingedrungen, hatte die Achselhöhle durchbohrt und war der Einschussöffnung gegenüber,  $1\frac{1}{2}$  Zoll von der hinteren Achselfalte entfernt, ausgetreten. Die Primärblutung nach aussen war sehr gering gewesen, dagegen hatte sich durch innere Blutung eine umfängliche Vorwölbung des M. pectoralis major gebildet. Die Motilität der kranken oberen Extremität war gelähmt, die Sensibilität stark herabgesetzt. Brachialis und Radialis der linken Seite pulslos. Allgemeinzustand befriedigend.

4. Juni. — Befinden gut; keine Blutung seit der Aufnahme. Die Geschwulst am oberen Theil der linken Brust hat sich etwas verringert. Eine Consultation beschliesst, zunächst von einem chirurgischen Eingriff abzusehen. Da der Arm etwas kühl ist, wird er in Watte eingehüllt. Kein Puls am Handgelenk.

5. Juni. — Sensibilität des Armes fast normal, Motilität bedeutend gebessert. Es wird ein schwacher Puls wahrgenommen.

8. Juni. — Die Besserung hat Fortschritte gemacht. Gute Wundsecretion. Puls am linken Handgelenk fast ebenso voll, wie am rechten.

13. Juni. — Nachts stellt sich plötzlich eine Blutung aus der vorderen Wundöffnung im Betrage von 16 Unzen ein, die durch Compression gestillt wird. Eine Consultation wird dahin schlüssig, zuerst eine Reserveligatur der Subclavia vorzunehmen und darauf die vordere Wundöffnung zu erweitern, um nach dem blutenden Gefäss zu suchen. Die Operation wurde sogleich begonnen, die A. supraclavicularis im dritten Theil ihres Verlaufs freigelegt, der um dieselbe gelegte Ligaturfaden aber nicht zugeschnürt. Die Wunde am oberen Theil der linken Brusthälfte wurde alsdann erweitert, da aber die anatomische Orientirung erschwert war und keine Blutung die Spur zur verletzten Gefässstelle leitete, wurde es unnütz befunden, das Suchen nach derselben fortzusetzen (!). Die Subclavia wurde ligirt, der Arm in Watte eingehüllt, Branntwein und Morphinum verabreicht.

14. Juni. — Patient fühlt sich wohl. Leichtes Fieber. Puls 116.

16. Juni. — Nachts erfolgt eine erneute, 6 Unzen betragende Nachblutung aus der »primären Wunde.« Der Zustand hat sich sehr verschlimmert; der Puls ist klein und frequent, 150 in der Minute. Kalter Schweiss. Grosse Schwäche. Auf dem Arm einige Flecken, die auf beginnende Gangrän hindeuten.

17. — Um 8 $\frac{1}{2}$  Uhr Morgens erfolgt der Tod.

Autopsie: Die Ligatur der Supraclavicularis wird hart an ihrem Austritt aus den Scaleni gefunden. Die Verletzung der Axillaris entsprach dem zweiten Theil ihres Verlaufes. Die Achselhöhle war von einem grossen, der vorderen und äusseren Brustwand aufliegenden, diffusen traumatischen Hämatom ausgefüllt.

Wiederum eine Unterbindung der Supraclavicularis nach Verletzung der Axillaris und wiederum ein lethaler Ausgang, bedingt durch Secundärblutung. Welcher Art die Gefässverletzung in diesem, im Allgemeinen sehr instructiven Falle war, ist aus dem Sectionsbefunde nicht ersichtlich, doch legt der Krankheitsbericht eine complete Arterientrennung nahe, obgleich die Entwicklung umfänglicher arterieller Hämatome unmittelbar nach totaler Continuitätstrennung einer Arterie, wenn dieselbe nicht subcutan war, kein häufiges Vorkommniss ist. Kurz vor dem Tode zeigten sich am Arm einzelne Hautpartieen gangränös verfärbt.

## 27. Socin.

A. Peyremorte, 65. Lin.-Reg., verwundet bei St. Privat am 18. August 1870. Eintritt des Geschosses in der rechten Mamillarlinie, 4 Centimeter unterhalb der Clavicula. Austritt in gleicher Höhe hinten am Oberarm. Vollständige Wundheilung ohne Zwischenfall. Anfang December jedoch, 4 Monate nach der Verletzung, zeigte sich an der Thoraxseite der Achselhöhle eine kleine harte Geschwulst, welche langsam grösser und bald der Sitz heftiger, bei Druck längs der Radialseite des Armes ausstrahlender Schmerzen wird. Gegen Mitte December stellen sich in dem Tumor deutlich sichtbare und fühlbare rhythmische Bewegungen ein, welche aber nur wenige Tage dauern und dann wieder gänzlich verschwinden. Bald tritt Schwellung, Empfindlichkeit und Motilitätslähmung des kranken Armes ein und am 29. December ist die ganze rechte Achselhöhle, sowie die Gegend des M. pectoralis von einer kindskopf-

---

27) Socin, Aug., kriegschirurgische Erfahrungen, gesammelt in Carlsruhe 1870 und 1871. Leipzig 1872. p. 49, 50.

grossen, prallen, kaum fluctuirenden Geschwulst eingenommen, über welcher die Haut verschiebbar, aber sehr stark gespannt erscheint. Die Oberfläche des Tumors ist glatt, seine Grenzen undeutlich. Pulsationen sind weder zu sehen, noch zu fühlen und bei der Auscultation keinerlei Geräusche zu hören. Motilität des Armes aufgehoben, Sensibilität herabgesetzt. Der Radialpuls fehlt. Die Subclavia pulsirt deutlich. Trotz Fehlens der charakteristischen Symptome wird eine Aneurysma der Axillaris diagnosticirt und am 31. December, da die Geschwulst rasch zunimmt, die Subclavia blossgelegt, ein Faden durchgeführt, darauf der Sack gespalten und beim Hervorsprudeln eines dicken Strahles arteriellen Blutes der Ligaturfaden schnell zugebunden. Die Blutgerinnsel aus der Höhle werden möglichst vollständig entfernt; die Blutung steht. Am 11. Januar, 12 Tage nach der Operation, Blutung aus dem Sacke, die auf Compression steht. Fieber. Tags darauf ist der Verband wieder mit Blut getränkt, der ganze Sack wird wieder geräumt, die Quelle der Blutung ist nicht aufzufinden. Am 13. wieder eine kleine Blutung, die aus der hinteren Wand des Sackes zwischen Scapula und Thorax hervorquillt. Pat. ist sehr änamisch. Die blossgelegte Brachialis enthält einen Thrombus, kann also nicht die Quelle der Blutung sein. Tod zwei Stunden darauf, 14 Tage nach der ersten Operation.

Bei der Section findet sich nach künstlicher Injection des Gefäßbezirks, dass der aneurysmatische Sack die ganze Achselhöhle einnimmt, nach vorn weit unter den Pectoralis, nach hinten zwischen Subscapularis und Thoraxwand sich ausdehnt. In den Sack mündet oben frei die A. subclavia und enthält beiderseits von der Ligaturstelle kurze, feste Thromben. In den unteren Theil des Sackes mündet die an der Einmündungsstelle ebenfalls sicher thrombosirte Brachialis. An der hinteren Wand aber mündet die stark ausgedehnte Circumflexa humeri frei ein; sie steht durch mehrere weite Anastomosen mit der Transversa scapulae aus der Supraclavicularis in directer Verbindung. Auf diesem Wege ist die Injectionsmasse in den Sack eingedrungen und die schliesslich tödtlich gewordene Nachblutung entstanden. Aus denselben Gefässschlingen führen andere Anastomosen zu den Collateralen des Oberarms und versorgen mit Umgehung der Axillaris und des oberen Theiles der Brachialis die Extremität mit Blut.

Vorstehende, geradezu musterhafte Krankengeschichte beweist nicht nur, dass die Continuitätsligatur in dem in Rede stehenden Falle — wir haben es mit einer completeen Durch-

trennung der Axillaris zu thun — wiederholten und zum Tode führenden Nachblutungen nicht vorzubeugen im Stande war, sie lehrt auch, dass unter Umständen bei den endständigen Hämatomen nach completer Trennung des Arterienrohrs die Pulsation nach einiger Zeit vollständig aufhören kann. Der sorgfältig aufgenommene Sectionsbefund bestätigt ferner unsere gelegentlich der Erörterung des Collateralkreislaufs gegebene Bemerkung, dass bei einem Circulationshinderniss in der Axillaris zwischen den Subscapulares und dem Abgang der Circumflexae humeri der collaterale Ausgleich der Circulation letztgenannten Arterien zufällt. Denn die A. circumflexae humeri stehen nicht nur unter sich, sondern auch mit den Rete acromiale, mithin mit der A. thoracico-acromialis und transversa scapulae in Verbindung. Dass jedoch in diesem Falle nur die Transversa scapulae und nicht auch die Thoracico-acromialis die Vermittelung der Circulation übernehmen konnte, ist bei Berücksichtigung der vorliegenden Verhältnisse einleuchtend.

## 28. I. A. Lidell.

Capitän John F. Jordan, 31 Jahr alt und von rüstiger Constitution, wurde am 23. Juni 1863 ins allgemeine Armeehospital aufgenommen, nachdem er zwei Tage früher in Virginien durch einen Schuss verwundet worden war. Die Kugel war  $1\frac{1}{2}$  Zoll von der vorderen linken Axillarfalte entfernt eingedrungen, hatte die Achselhöhle gradeswegs von vorn nach hinten penetriert, die A. axillaris und den Brachialplexus verletzt und war hinten wieder ausgetreten. Gleich nach der Verletzung starke Primärblutung und Ohnmacht, während welcher die Blutung wieder sistirt.

Bei der Aufnahme ins Spital war der linke Arm ödematös geschwollen, an der inneren Seite bis zum Ellenbogen hinab ecchymosirt, und motorisch, wie sensibel gelähmt. Brachialis und Radialis

---

28) Lidell, John, A., Surgical memoirs of the war of the rebellion, collected and published by the United States Sanitary Commission p. 101. Case XXXVIII. The medical and surgical history of the war of rebellion. p. 543. Case 20.

pulslos, woraus eine complete Durchtrennung der Axillaris gefolgt wird. Um einer Nachblutung vorzubeugen, wird absolute Ruhelage angeordnet und auf die Einschusswunde Eis applicirt.

Die Wunden reinigten sich allmählig und heilten. Die Sensibilität des kranken Gliedes kehrte zurück, die motorische Lähmung blieb bestehen.

Am Morgen des 12. Juli bemerkte man das Auftreten eines eigrossen Tumors, entsprechend der verletzten Arterienstelle. Die Narbe der Einschusswunde befand sich genau auf der Höhe der Geschwulst. Der Tumor fühlte sich hart an und pulsirte synchronisch mit dem Herzschlag, »there was, however, an entire absence of the aneurismal thrill and aneurismal bruit.« Es bestand also kein Schwirren und kein Geräusch. Beim Comprimiren der Subclavia gegen die erste Rippe wurde der Tumor weicher, kleiner und hörte auf zu pulsiren, mit dem Nachlassen der Compression füllte er sich schnell wieder, wurde hart und pulsirte abermals. Patient führt die Entwicklung des Tumors darauf zurück, dass er in der vorhergehenden Nacht ein Nachgeben »give way« in seiner linken Achselhöhle gespürt habe, als er versuchte, die Lage des kranken Armes mit Hilfe der rechten Hand zu ändern. Im Laufe des Tages vergrösserte sich die Geschwulst rapid und war am Abend reichlich zweimal so gross, als am Morgen.

14. Juli. — Der Tumor hat die halbe Grösse einer geballten Faust erreicht. Es wird die Diagnose auf ein „circumscriptes traumaticches Aneurysma der Axillararterie“ gestellt und da unterhalb der Clavicula nicht hinreichend Raum vorhanden ist, um die Arterie behufs Unterbindung nach der Hunter'schen Methode zu erreichen, ohne den Sack zu öffnen, wird sie am Aussenrande des Scalenus aufgesucht und ligirt. Sogleich nach der Unterbindung hört der Tumor auf zu pulsiren, schrumpft zusammen und wird weich. Der linke Arm wird in Watte gehüllt und mit Wärmflaschen umgeben; Morphinum wird dargereicht und vollständige Ruhe vorgeschrieben.

19. Juli. — Der aneurysmatische Sack bricht von selbst auf und entleert 2—3 Unzen dunkeln, mit Eiter gemischten Blutes.

20. Juli. — Eine mässige Entleerung mit Eiter vermengten alten Blutes, begleitet von allmählicher Verkleinerung des Aneurysmas, dauert an diesem und an den folgenden Tagen fort.

27. Juli. — Die Schwellung in der Axilla ist geschwunden. Aus dem Sack entleert sich guter Eiter.

1. August. Die Ligatur fällt ohne Blutung. Der Ausfluss aus dem Sack vermindert sich.



6. August. — Plötzliche profuse Blutung aus dem Sack, welche durch Einspritzung von Liquor ferri sesquichl. gestillt wird. Der Sack hat wieder die ursprüngliche Grösse erlangt.

10. August. — Neue heftige Blutung aus derselben Oeffnung. Sie wird durch das gleiche Stypticum bezwungen.

11. August. — Abermalige lebhaft Blutung und zwar aus der Ausschussöffnung, die bereits ziemlich überhäutet war. Wiederum Stillung derselben durch Eisenchloridinjection.

18. August. — Eine bedeutende Quantität dunkelen, schlecht-beschaffenen Eiters strömt aus dem Aneurysmasack hervor.

25. August. — Fortdauer reichlicher schlechter Eiterung und rapide Abnahme der Kräfte.

29. August. — Tod durch Erschöpfung in Folge der Blutungen und der Suppuration, 23 Tage nach Abgang der Ligatur, 46 Tage nach der Operation und 69 Tage nach der Verletzung.

Autopsie: Eine grosse längliche Höhle mit gerissenen dunkel-farbigten Wänden nimmt den ursprünglichen Sitz des Aneurysma ein. Die Axillaris ist etwa  $1\frac{1}{2}$  Zoll oberhalb des Beginns der Brachialis in schräger Richtung complet durchschossen; ihre Enden stehen 3 Zoll weit auseinander. Das centrale Gefässende ist geschlossen, doch scheint die Endportion desselben durch den Ulcerationsprocess fast losgestossen, indem sich eine deutliche Demarkationslinie gebildet hat. Das periphere Ende ist contrahirt und offen, aber von einem Coagulum umfasst. Die Zweige der Axillaris oberhalb der Continuitätstrennung sind stark erweitert, namentlich die Thoracica suprema und die Acromialis. Die Axillarvene ist eng, aber durchgängig. Alle Stämme des Brachialplexus mit Ausnahme des Musculo-spiralis und des N. circumflexus sind durchschossen und die getrennten Nervenenden kolbig aufgetrieben. Central und peripher von der Unterbindungsstelle der Subclavia findet sich ein kurzer Thrombus.

Complete Trennung der Axillaris. Lebhaft Primärblutung.

19 Tage später Entwicklung eines rasch wachsenden pulsirenden, aber kein Geräusch darbietenden endständigen Hämatoms. Ligatur der Supraclavicularis. 7 Tage später d. i. am 26. Verwundungstage eine lebhaft Secundärblutung. Am 44., 50. und 51. Tage nach der Verletzung von Neuem wiederholte abundante Nachblutungen. Vereiterung des Blutextravasats in der Axilla. Tod am 69. Tage in Folge der Blutungen und der

Suppuration. Die Ligatur nach Hunter hatte abermals ihren Zweck verfehlt.

Dieser hochinteressante Fall des Capitän Jordan, den Lidell so genau beschreibt und auf den er in seinen berühmten „chirurgischen Memoiren“ immer wieder zurückkommt, wird uns später Veranlassung geben auf eine bemerkenswerthe Folgeerscheinung hinzuweisen, die freilich in reinster Form nach den subcutanen und daher stets mit innerer Blutung verbundenen Rissverletzungen der A. infraclavicularis und axillaris zur Beobachtung kommt, aber auch nach den andersartigen Verletzungen derselben, nachdem die äussere Wunde geschlossen ist, zuweilen in Erscheinung tritt — wir meinen die relativ häufig sich ereignende consecutive Abscedirung des Blutextravats. —

Resümiren wir unsere zuletzt berichteten sieben Fälle, so liegen uns in denselben durchweg directe Schussverletzungen der A. axillaris vor und zwar vier complete, zwei incomplete und eine hinsichtlich der Art der Continuitätstrennung nicht näher bestimmbare. Im 26. und 28. Falle werden Primärblutungen, in sämmtlichen ein- oder mehrmalige Nachblutungen angegeben. Letztere ereigneten sich nach der sub Nr. 24 erwähnten incompleten Verletzung der Axillaris am 15., 16. und 17. Tage, nach den complete Continuitätstrennungen dieser Arterie einmal am 19., einmal am 28. und einmal erst am 120. Tage, in dem der Verletzungsart nach nicht näher bestimmbaren Falle am 10. Tage. Im 23. und 25. Falle ist die Zeit des Auftretens der Nachblutungen nicht genauer notirt worden. Einmal wurde die Ursache derselben auf Mortification der Gefässwand nach vorgängiger Quetschung durch das Projectil zurückgeführt. Behufs Verhütung ihrer Wiederkehr wurde so gleich oder einige Tage nach ihrem Hervorbrechen die Continuitätsligatur der Supraclavicularis vorgenommen. Allein bald

nach derselben, nämlich je zweimal am 5., und je einmal am 2., am 7., am 7. 18. 22. und 23., am 11., und am 12., 13. und 14. Tage nach der Unterbindung, kam es zu erneuten heftigen Nachblutungen, an denen die Verwundeten zu Grunde gingen. In zwei Fällen gesellten sich suppurative Processe nach ausgedehnter Blutinfiltration in die Axilla den Blutungen hinzu, um den exitus lethalis zu beschleunigen. Ueber das Verhalten des Pulses ist im 23., 24. und 25. Falle nichts ausgesagt worden; in den übrigen Fällen fehlte derselbe. In einem Falle zeigten sich kurz vor dem Tode auf dem Arm einige gangränöse Flecken. Zweimal beobachteten wir unter den zuletzt citirten Fällen traumatische Ancurysmen, dreimal im Verlauf completer Continuitätstrennungen die Entwicklung endständiger arterieller Hämatome. In dem sub Nr. 27 wiedergegebenen Socin'schen Falle bildete sich das endständige Hämatom erst 4 Monate nach der Verletzung aus.

Es ergiebt sich sonach im Wesentlichen, dass in den genannten Fällen die verletzten Individuen nach und trotz der Hunter'schen Arterienligatur durch weitere Nachblutungen ihr Leben verloren, also gerade durch dieselben Folgeerscheinungen, die man durch die Unterbindung zu bekämpfen gesucht hatte. Auf Grund dieser Thatsache ist, zumal wenn man bedenkt, dass ebendiese Nachblutungen mit einer einzigen Ausnahme aus der primären Gefässwunde erfolgten, für eine Reihe von Fällen die absolute Nutzlosigkeit der Unterbindung entfernt von der verletzten Gefässstelle zur Evidenz dargethan.

Natürlich ist es unsere Aufgabe nunmehr demgegenüber diejenigen Schussverletzungen der Infraclavicularis und Axillaris aus der Casuistik hervorzusuchen und vorzuführen, in denen die Ligatur in der Continuität von Erfolg gekrönt war. Es sind folgende:

29. H. Thomas.

Corporal G. C., 25 Jahr alt, hatte am 3. Juli 1863 eine Schussverletzung erlitten. Das Projectil war am oberen Theil der linken Brusthälfte aufgeschlagen, hatte die Lunge durchsetzt und die linke A. subclavia gerade an der Stelle verletzt, wo sie zwischen Schlüsselbein und erster Rippe hinabsteigt. Die Supraclavicularis wurde oberhalb des Schlüsselbeins unterbunden. Der Wundverlauf gestaltete sich günstig und Patient wurde beurlaubt, nachdem die Wunden völlig geheilt waren. Der linke Arm freilich war paralytisch, wahrscheinlich weil einer der Nerven des Brachialplexus in die Ligatur miteingefasst war.

30. F. H. Gross.

Sergeant James Hickey, 28 Jahr alt, war am 5. Juni 1864 in Virginien verwundet worden. Die Einschussöffnung befand sich 1 Zoll unterhalb der Mitte der rechten Clavicula, von wo aus der Schusscanal eine sagittale Richtung nahm. Am 17. September wurde bei der Untersuchung des Patienten ein mittelst Palpation und Auscultation deutlich wahrnehmbares Schwirren nachgewiesen und der unterhalb des Schlüsselbeins sitzende Tumor als traumatisches Aneurysma der A. infraclavicularis erkannt. Am 19. September Unterbindung der Subclavia in ihrer dritten Portion aussen von den Scalenis. Die Wunde ist am 5. October geheilt, die Ligatur aber noch nicht eliminirt. Die Temperatur des Armes und der Hand ist subnormal; das Aneurysma besteht in gleicher Weise fort, wie vor der Operation. Brachialis, Radialis und Ulnaris pulslos. Im Bericht der Invalidisirungs-Commission vom Jahre 1867 heisst es: „Der rechte Arm gebrauchsunfähig und kraftlos. Schwache Circulation. Atrophische Muskeln. Der Mann ist in Anbetracht seines Aneurysmas

29) Thomas, H., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington. 1870. I. p. 538. Case 1.

30) Gross, F., H., ibidem. p. 539. Case 5.

von jeglicher Arbeit zu befreien, da er der Gefahr einer Ruptur desselben bei anstrengenden Bewegungen unterliegt. Das Allgemeinbefinden hat sich verschlimmert.“ Doch kommt im Jahr 1872 sein Name noch in den Listen der Invalidisirten vor.

### 31. Manec.

Der 18-jährige Patient wurde am 24. Juni 1848 durch eine Kugel verwundet, welche in der linken Mohrenheim'schen Grube 2 Ctm. unter dem äusseren Drittel der Clavicula einschlug und in der Fossa infraspinata ausgeschnitten wurde. Den 27. Juni constatirte man ein gewiss sehr bald nach der Verletzung entstandenes diffuses Aneurysma und erfuhr, dass gleich nach der Verwundung eine ziemlich starke Blutung stattgefunden hatte. Der Radialpuls fehlt. Man wendet Eisüberschläge an und reducirt damit das Volumen des Aneurysma. Am 2. Juli, 6 Uhr Abends, entsteht nach brüsquer Bewegung eine Blutung im Strahl. Bei der Unterbindung der Subclavia ausserhalb der Scaleni wird die Jugularis externa verletzt, Luft tritt in sie ein und der Patient verfällt in eine Syncope. Nach Ueberwindung derselben wird die Operation beendet. Der Arm bleibt eine Zeit lang nach der Operation höher temperirt, als der gesunde. Am 7. Juli fällt die Ligatur, am 16. kehrt der Radialpuls zurück. Nach 7-tägiger Krankheitsdauer wird Patient geheilt entlassen.

Status praesens 2 Monate nach der Operation: Puls am linken Handgelenk klein und schwach. Die anfangs sehr beschränkten Bewegungen des Armes haben sich nahezu wiederhergestellt; die Abduction ist in ziemlicher Ausdehnung möglich, Pronation und Supination sehr leicht, weniger Flexion und Extension. Der Daumen und die bis dahin unbeweglichen Finger beginnen auf Contraction der Beuger und Strecker zu reagiren. Sensibilität und Temperatur der ganzen Extremität normal.

In den vorerwähnten 3 Fällen handelt es sich um Schussverletzungen der A. infraclavicularis, welche durch Unterbindung der Supraclaviculararterie zur Heilung gelangten. Was die Art der Continuitätstrennung anbelangt, so lässt sich die-

---

31) Manec, Gazette des hôpitaux. 1849. September. p. 447. cf. Koch, W., Arch. f. klin. Chir. v. B. v. Langenbeck. 1869. Bd. X. Ueber Unterbindungen u. Aneurysmen d. A. subclavia. p. 229 u. 254.

selbe aus dem Symptomencomplex der referirten Krankengeschichten nicht mit Sicherheit erschliessen. Das Leben der Patienten blieb erhalten, doch trat vom letztberichteten Fall abgesehen, eine Heilung quoad functionem der verletzten Extremität nicht ein. Im 30. Falle entwickelte sich c. 3 Monate nach der Verwundung ein traumatisches Aneurysma, im 31. Falle einige Tage nach derselben ein bald schwindendes arterielles Hämatom.

### 32. Th. F. Apzell.

Corporal Palmer, 20 Jahr alt, erhielt am 7. April 1862 in Tennessee einen Schuss in die linke Achselhöhle. Das Projectil durchbohrte 2 Zoll unterhalb der linken Clavicula den Pectoralis major und blieb neben der Scapula liegen »after wounding the axillary artery.« Am 8. April erfolgte aus der Wunde eine lebhafte Blutung, die alsbald stand. Allein 7 Tage später entwickelte sich in der Achselhöhle eine 3 Zoll im Durchmesser haltende, pulsirende und ein aneurysmatisches Geräusch darbietende Geschwulst — »tumor three inches in diameter, pulsating with an aneurismal thrill.« Eine von Neuem sich ereignende Blutung wurde durch Unterbindung der Subclavia am Rande des Scalenus anticus beherrscht. Patient war zur Zeit der Operation äusserst anämisch. Wärmflaschen wurden in Gebrauch gezogen, um die Erstarrung des linken Armes zu beleben und eine kräftigende Diät wurde verordnet. Die Ligatur fiel am 20. Mai, 36 Tage nach der Operation, und am 29. Mai wurde Patient entlassen. In den Pensionslisten von 1867 und 1872 wird berichtet, dass die Muskeln der Schulter und des Armes atrophirt und welk seien und dass der Invalide sich der linken oberen Extremität zur Arbeit nicht bedienen könne.

Wir haben es in vorstehendem Falle mit einer partiellen Schussverletzung der A. axillaris zu thun, worauf das Pulsation und Geräusch zeigende Hämatom und die sehr bald nach der Verletzung sich wiederholenden Nachblutungen hinweisen. Li-

---

32) Apzell, Th., F., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington 1870 I. p. 538. Case 2.

gatur in der Continuität. Heilung quoad vitam, nicht quoad functionem.

### 33. Guthrie u. Nott.

Dr. J. Nott war zu einem 30jährigen Patienten gerufen worden, der am 27. August durch Kleingewehrprojectil in der Achselhöhle und am Handgelenk verwundet worden war. Der Vorderarm war über dem Handgelenk amputirt worden, in der Axilla hatte sich ein Schorf »slough« gebildet. Lebhaftige Nachblutungen aus der Achselhöhlenwunde am 12., 13. und 16. Tage wurden durch Compression gestillt. Am 18. Tage stiess sich der Schorf mit Hinterlassung einer geräumigen Höhle los, in welcher die Arterie nicht gefühlt werden konnte. Gegen Mitte October, als die Wunde nahezu verheilt war, entwickelte sich in der Axilla eine aneurysmatische Geschwulst, die sich ganz allmählig bis zur Clavicula ausdehnte. Am 29. November Unterbindung der Subclavia oberhalb des Schlüsselbeins. Am 31. Tage fiel die Ligatur, am 40. Tage war die Wunde geheilt, doch waren das Schnurren »purr« und die Pulsationen des Tumors, welche sich zwei Tage nach der Unterbindung wieder eingestellt hatten, noch deutlich ausgeprägt. Letztgenannte Symptome schwanden erst völlig im Laufe zweier Jahre.

### 34. White.

Einem jungen Manne war eine Kugel unmittelbar über der vorderen Achselhöhlenfalte linkerseits eingedrungen, hatte die Scapula durchschlagen und sich in die Fossa infraspinata eingelagert. Bedeutende, auf Druck stehende Blutung. Die Wunde heilte ohne weitere Zufälle, aber der Kranke behielt lebhaftes Schmerzen längs den Bahnen der grossen Armnerven und bemerkte 6 Wochen nach der Verletzung ein Aneurysma der Axillaris. Die Subclavia wurde in ihrem dritten Abschnitt unterbunden. Die Ligatur fiel am 15. Tage und etwa 1 Monat nach der Unterbindung trat Heilung ein.

### 35. Val. Mott.

Einem 35jährigen Manne war ein Schuss von hinten her in die rechte Achselhöhle gegangen. 2 Schrotkugeln wurden sofort extra-

33) Guthrie, On wounds and injuries of arteries. London 1846. p. 44. Case 73.

34) White, Edinburgh med. and surg. Journ. 1854. Vol. 81. pag. 417. cf. Koch, W., in Langenbecks Arch. Bd. X. pag. 231 u. 256.

35) Mott, Val., Frorieps Notizen 1845. Bd. 35. p. 221, nach New-York Journal 1845 Jan. cf. Koch, W., Langenbecks Arch. Bd. X. p. 228 u. 253.

hirt, 12 durch Breiumschläge entfernt, 2 waren unter der Clavicula zu fühlen. Wenige Stunden nach der Verletzung bildete sich ein stetig wachsender, bedeutende Schmerzen und Anschwellung des Armes veranlassender Tumor, der bald an seinem höchsten Puncte gangränös wurde. Nach der Unterbindung der Subclavia am Aussenwande des Scalenus anticus ging er in Vereiterung über, ohne dass dieses die Genesung des Patienten hinderte. Nach 22 Tagen war Verheilung eingetreten.

Bei Abfassung der sub Nr. 33--35 citirten Krankengeschichten, in denen uns weitere Schussverletzungen der Axillararterie vorliegen, haben die betreffenden Berichterstatter leider wiederum einige wesentliche Momente ausser Acht gelassen, durch welche die Art der Gefässverletzung diagnostisch hätte sichergestellt werden können, und doch ist gerade diese nach Feststellung der Arterienlaesion überhaupt nicht nur von besonderem chirurgischen Interesse, sondern auch mit Rücksicht auf den weiteren Verlauf von grösster praktischer Wichtigkeit. Es handelt sich hier um Fälle, die nach Application der Hunter'schen Arterienligatur absolut günstig verliefen, indem auch die Function der betroffenen Extremitäten auf die Dauer nichts einbüsste. Während des Krankheitsverlaufs wurde die Entwicklung traumatischer Aneurysmen resp. arterieller Hämatome beobachtet. Der 35. Fall beansprucht insofern eine specielle Beachtung, als in demselben eine Vereiterung des Blutextra-vasats in der Axilla und zwar dieses Mal mit günstigem Ausgang zu Stande kam.

### 36. Pancoast.

Priv. Ch. W., Artillerist, 21 Jahr alt, war am 25. März 1865 bei Petersburg durch eine Minié-Kugel verwundet worden, welche  $1\frac{1}{2}$  Zoll unterhalb der rechten Clavicula eindrang und neben dem oberen

---

36) Pancoast, G., L., The medical and surgical history of the war of rebellion. Washington 1870 I. p. 539. Case 4.



Drittel des lateralen Schulterblattrandes austrat. Am 29. März wurde er ins Hospital aufgenommen. Am 7. Mai erfolgte plötzlich eine Blutung aus der A. axillaris, die durch Unterbindung der Supraclavicularis in ihrer dritten Portion gestillt wurde. Der Zustand besserte sich zusehends, doch blieb eine partielle Lähmung des Armes und der Hand der afficirten Seite zurück. Patient wurde am 3. August als dienstunfähig aus der Armee entlassen.

### 37. W. Busch.

Der Kranke, Gemeiner vom 56. Inf.-Reg., erhielt am 3. Juli 1867 einen Schuss durch die linke Achselhöhle. Knochen waren nicht verletzt. Totale Lähmung der aus dem Plexus vom Schusscanale an abwärts gehenden Nerven. Hühnereigrosses Aneurysma an der Axillaris in der Höhe des Oberarmkopfes. Deutliches Pulsiren und Schwirren. Radialpuls vorhanden, aber etwas schwach. In der zweiten Woche nach der Verwundung wurde den Tag über die Digitalcompression in der Supraclaviculargrube vorgenommen. Aneurysma etwas härter. In der Nacht vom 25. zum 26. Juli plötzliche Anschwellung des Oberarms. Geschwulst vom Schlüsselbein bis fast zur Armbeuge. Am 26. Juli Ligatur der Subclavia ausserhalb der Scalen. Die Pulsationen der Bluthöhle verschwanden sofort. Der Ligaturfaden fiel 2 Wochen nach der Unterbindung. Die Lähmung der Nerven war im Herbst noch vorhanden, Patient im Uebrigen aber geheilt.

Das im unmittelbaren Anschluss an die Verletzung entstandene, pulsirende und schwirrende arterielle Hämatom, wie andererseits die Abschwächung des Pulses unterhalb der laedirten Gefässstelle erheben die incomplete Trennung der Arterie in diesem Falle über jeden Zweifel, während im vorigen Falle die Art der Verletzung nicht sichergestellt werden konnte. In diesem, wie im vorigen Falle gelangte die Axillarisverletzung nach der Continuitätsligatur zur Heilung, doch stellte sich die Gebrauchsfähigkeit der afficirten Extremität nicht wieder her.

---

37) Busch, W., Briefl. Mittheil. des Operators an Dr. W. Koch Bonn 23. Nov. 1867. cf. Langenbecks Arch. Bd. X. p. 241 u. 269.

### 38. Bernh. Beck.

Soldat Kuhn v. 2. Bad. Grd.-Rgt. wurde am 18. December 1870 durch einen Schuss in die rechte Schulter verwundet und am nächsten Tage in's Lazareth gebracht. Der Schusscanal verlief über der Scapula, an der Innenseite des Oberarmkopfes von hinten nach vorn durch die Achselhöhle. In den ersten Tagen nach der Verwundung trat eine Blutung aus der vordern Schussöffnung auf, die durch Compression der Subclavia und festen Verband gestillt wurde. Als sich am 8. Tage die Blutung wiederholte, wurde die A. subclavia Abends bei künstlicher Beleuchtung oberhalb des Schlüsselbeins unterbunden. Der durch die Blutungen sehr heruntergekommene Patient erholte sich bald, das Allgemeinbefinden blieb ungetrübt, bis auf die Entstehung und Eröffnung eines Senkungsabscesses auf der Scapula. Die Wunden vernarbten gut und 4 Wochen nach der Unterbindung konnte Patient als geheilt angesehen und in die Heimath evacuirt werden. Laut Invalidenattestes vom 31. Mai 1871 beeinträchtigt die mit dem Knochen verwachsene Unterbindungsnarbe die freie Beweglichkeit des Armes.

Ligatur der Supraclavicularis nach wiederholten Nachblutungen aus der in nicht näher bestimmbarer Weise verletzten Axillaris. Heilung mit Functionsstörung der verletzten Extremität.

### 39. F. Terrier.

Einem 21-jährigen Manne fuhr beim Selbstmordversuch die Kugel des in seiner Richtung verschobenen Revolvers 1 Ctm. vom Rande des Pectoralis major entfernt durch die vordere Wand der Achselhöhle und blieb hinten dicht unter der Haut am lateralen Rande und zugleich etwas unterhalb des Collum scapulae stecken. Im Moment der Verletzung hatte Patient den Arm gehoben und die derselben folgende erschreckend profuse Blutung war nur durch sehr energische directe Compression gestillt worden. 2 Tage später war der Verletzte höchst anämisch, der kranke Arm, von der Innenseite des Oberarms abgesehen, anaesthetisch, der Radialpuls schwach. In den folgenden

38) Beck, Bernh., Chirurgie der Schussverletzungen. Militär-Ärztl. Erfahrungen, auf dem Kriegsschaupl. des Werder'schen Corps gesammelt. Freiburg i. Br. 1872. p. 311. Fall 2.

39) Terrier, F., Gazette hebdom. de méd. et de chirurg. 2 Sér. XII. 1875, Nr. 50. cf. Virchow-Hirsch, Jahresbericht. 1875. II. p. 338.

Tagen bildete sich in der Achselhöhle ein beträchtliches traumatisches Aneurysma aus, welches die Erscheinungen der Pulsation und eines blasenden Geräusches darbot. Am 53. Tage nach der Verwundung schritt man zur Operation und zwar, da von der Exarticulatio humeri wegen der voraussichtlich sehr heftigen Hämorrhagie abgesehen werden musste, zur Ligatur der Supraclavicularis an der bekannten Stelle. Heftiger Schmerz in dem Augenblick, wo der Ligaturfaden zusammengezogen wurde, jedoch unmittelbares Schwinden von Pulsation und Geräusch. Nach 2 weiteren Tagen wurden aus dem Aneurysma mittelst Einschnitts Blutgerinnsel im Betrage eines viertel Liters entleert. Man konnte sich dabei überzeugen, dass das diffuse Aneurysma sich nach aussen unter den Deltoideus, nach vorn unter den Pectoralis major und nach hinten unter den Subscapularis erstreckte, den M. serratus bedeckend; inmitten dieser grossen Tasche lagen die Axillargefässe und der Nervenplexus. 3 Tage später 2 gangränöse Stellen am Oberarm. Nach abermals 3 Tagen bedeutende Blutung aus der Ligaturwunde, die sich am nächsten Tage wiederholt und darauf durch Druckverband und Digitalcompression beherrscht wird. In nächster Zeit tiefgreifende und sich vermehrende Brandschorfe am Arm, demzufolge Eröffnung des Ellenbogengelenks, Amputation des Humerus im unteren Drittel und schliesslich Heilung.

Die Verletzung der Axillaris war eine incomplete, die Primärblutung colossal. Einige Tage nach derselben entstand in der Achselhöhle ein Blutextravasat, welches pulsirte und ein blasendes Geräusch zeigte. Am 53. Tage Continuitätsunterbindung, der am 63. und 64. Tage Nachblutungen aus der Ligaturstelle folgten. Nach Verlust des Armes durch Amputation, welche wegen Gangrän vorgenommen werden musste, trat Heilung ein.

Da das Extravasat in der Axilla sich in diesem Falle als aus geronnenem Blute bestehend erwies, mithin eine Communication zwischen dem Gefässlumen und einer Bluthöhle nicht vorlag, muss die Erscheinung der Pulsation als eine dem grossen Blutgerinnsel durch die rhythmische Bewegung des Gefässes mitgetheilte aufgefasst werden, während das blasende Geräusch sich

aus der partiellen Gefäßverletzung als solcher mit ihren physikalischen Consequenzen erklärt.

Anknüpfend an diesen anatomischen und klinischen Befund werden wir später auf das bereits erwähnte v. Wahl'sche Geräusch bei partieller Arterienverletzung etwas näher eingehen, wenn auch ein solches in diesem Falle nicht unmittelbar, sondern erst einige Tage nach der Verletzung bemerkt worden war. —

Unterziehen wir jetzt unsere letzthin mitgetheilten Schussverletzungen, die dreimal die A. infraclavicularis und achtmal die A. axillaris betrafen, einer nachträglichen Durchmusterung, so hat sich zunächst in allen diesen zwölf Fällen nur im 32., 37. und 39. Krankenbericht die Art der Continuitätstrennung, und zwar als partielle, sicher feststellen lassen. Es liegt das an der ungenauen Aufzeichnung der Krankheitssymptome in den vorstehenden Fällen, in denen sich z. B. nur zweimal — im 31. und 37. Falle — Notizen über das Verhalten des Pulses nach der Verletzung vorfinden. Und doch sind wir in diesen Fällen auf die Erscheinungen im Krankheitsverlauf allein angewiesen, während sich bei lethalem Ausgang oft aus dem Sectionsprotokoll die nothwendige Ergänzung zu einer unvollständigen Krankengeschichte ergibt.

In vier Fällen kamen Primärblutungen, in zehn Fällen Nachblutungen vor, welche letztere zweimal nur nach aussen, viermal nach aussen und innen und viermal nur nach innen stattfanden, unter den beiden letztgenannten Umständen natürlich arterielle Hämatome resp. traumatische Aneurysmen erzeugend. Die Nachblutungen traten in fünf Fällen in den ersten Tagen nach der Gefäßläsion ein und kehrten in dreien von diesen nach Ablauf einer Woche wieder; ferner erfolgten sie einmal am 23. Tage, zweimal 6 Wochen, und einmal erst mehr als 3 Monate d. i. am 103. Tage nach der Verletzung.

Sie wurden fast in allen Fällen durch die Ligatur nach Hunter definitiv gestillt, nur einmal ereigneten sich am 10. und 11. Tage nach der Unterbindung neue Blutungen aus der Ligaturwunde. Nach der sub Nr. 30 vermerkten Schussverletzung bestand das traumatische Aneurysma ungeachtet der Continuitätsligatur Jahre lang unverändert fort. Einmal — im 35. Falle — kam es zur Abscedirung eines Blutextravasates in der Axilla, welche indess keinen gefahrdrohenden Charakter gewann, weil der Tumor zugleich an seinem höchsten Punkte gangränös wurde und der Eiter demzufolge alsbald nach aussen Abfluss fand. Ein ander Mal trat im weiteren Verlauf nach der Arterienverletzung Gangrän der betroffenen Extremität ein.

Was den schliesslichen Ausgang der zuletzt beschriebenen elf Fälle betrifft, so erfolgte in allen derselben nach vorgängiger Continuitätsunterbindung Heilung und zwar siebenmal mit Störung der Function und viermal ohne solche. Wo Herabsetzung oder Aufhebung der Motilität resp. Sensibilität oder beider zugleich vorlag — denn um Functionsstörungen dieser Art handelte es sich vornehmlich in unseren Fällen — da muss eine Laesion der Nervenstämme des Brachialplexus angenommen werden, wenn diese auch nicht jedesmal speciell namhaft gemacht worden ist. Oft stellte sich die Sensibilität allmählig wieder her, viel langsamer oder garnicht besserte sich die Motilität.

Ziehen wir das Facit aus unseren Schussverletzungen, in denen die Unterbindung nach Hunter executirt wurde, so ist durch dieselben der Beweis erbracht, das die Ligatur oberhalb der verletzten Gefässstelle in einer relativ nicht unbedeutenden Anzahl von Fällen einen befriedigenden Erfolg gewährt hat. Da dieselbe jedoch in einer anderen Reihe von Fällen ihren Dienst durchaus ver-

sagte, vielmehr trotz derselben der Tod durch Nachblutungen eintrat, so darf dieselbe immerhin nur dann zu Recht bestehen, wenn die heutzutage vielfach befürwortete Unterbindung in loco keine sicheren Erfolge aufweist.

Zur Feststellung dessen müssen wir uns nunmehr nach den nach Antyllus behandelten Schusswunden der Infraclavicular- und Axillararterie in der Literatur umsehen.

Selbstverständlich sind dabei zunächst wiederum diejenigen Fälle auszusondern, in denen die Verletzten in Folge des Blutverlustes vor der Operation oder in Folge die Verletzung complicirender Begleiterscheinungen zu Grunde gingen.

#### 40. Phillips und Coale.

Priv. William Hall, 19 Jahr alt, Infanterist, wurde in der Nacht auf den 11. Januar 1866 dem Post-Hospital zugewiesen. Er war zufällig, während er im Zelte lag, von einem Kameraden verwundet worden, der sich an einer geladenen Büchse zu schaffen machte. Die Kugel schlug in der rechten Seite, gerade unter den Knorpeln der falschen Rippen ein, die 8. Rippe auf ihrem Fluge zerbrechend, trat dann aus dem Körper hervor, um sogleich wieder in denselben einzudringen, die Achselhöhle zu penetriren und auf der Schulterhöhe eine zweite Ausschussöffnung zu erzeugen.

Patient hatte gleich nach der Verwundung, wie man erzählte, einen vollen Eimer Blut verloren. Bei der Aufnahme war er ohnmächtig und sprachlos, der Puls war kaum fühlbar und die Extremitäten kalt, während aus den Wundöffnungen geringe Mengen Blutes hervorsickerten.

Der Zustand besserte sich bis zum Morgen des 20. Januar, an dem eine profuse Blutung aus der Nachbarschaft der A. axillaris losbrach, bei welcher der Verletzte 15 Unzen Blut verlor, ehe die Blutung mittelst der üblichen Compression zum Stehen gebracht wurde.

---

40) Phillips, H., und Coale, Medical and Surgical Reporter, Feb. 17, 1866, p. 125, 126. cf. Lidell, John, A., Surgical memoirs of the war of the rebellion. New-York 1870. p. 45, 46. Case VIII.

Am Morgen des 21. Januar neue noch heftigere Hämorrhagie mit einem Blutverlust von 20 Unzen.

Am 22. war die Prostration so ausgesprochen und die mit einer abermaligen Blutung verbundene Gefahr so evident, dass auf Beschluss einer Consultation die Ligatur der verletzten Axillararterie bewerkstelligt wurde. Während der Operation, welche durch starke Infiltration der Weichtheile sehr erschwert war, wurden mehrere Tuchfetzen und zwei Gewebstückchen extrahirt, welch' letztere der Arterienwandung zugehören schienen, was sich später auch bestätigte. Bei der Extraction der Tuchfetzen stellte sich plötzlich eine Blutung ein, die jedoch allsogleich durch Compression der Subclavia gegen die erste Rippe mit Hülfe eines Schlüssels beherrscht wurde. Allein der Verletzte überlebte die Operation nur wenige Minuten.

Bei der Section fand sich ein halbkreisförmiges Stück aus der Wand der Axillaris, etwa dem halben Caliber der Arterie entsprechend, ganz scharf durch die Kugel herausgeschlagen. Humerus und Brachialplexus unversehrt. Fractur der 8. Rippe. Suppuration der Weichtheile im Bereich des Schusscanals.

Es liegt mithin hier eine incomplete Continuitätstrennung der A. axillaris vor, welche von einer unmittelbaren abundanten Primärblutung begleitet war. Die am 9., 10. und 11. Tage nach der Gefässlaesion eingetretenen Secundärblutungen hatten die Kräfte des Verletzten derartig consumirt, dass derselbe sogleich nach der in loco vollführten Unterbindung seinen Geist aufgab.

#### 41. A. Socin.

Conr. Keller, 1. bairisch. Reg., verwundet bei Etival den 6. October 1880, erhielt den Schuss, als er sich knieend vornüber beugte. Das Projectil drang am oberen Ende der rechten Achselfalte ein und nach aussen von der vorderen Achselfalte wieder heraus. Aus der hinteren Wunde sehr starke Primärblutung. Bei der Aufnahme am 8. Tage sind die Wunden fast trocken, ihre Umgebung hart und etwas geröthet. Der ganze Arm sehr geschwollen, Sensibilität ver-

---

41) Socin, A., Kriegschirurgische Erfahrungen, gesammelt in Karlsruhe 1870 und 1871. Leipzig 1872. 4. Fol. 167 p. 48.

mindert, kein Radialpuls, active Bewegungen aufgehoben, passive gut möglich. Keine Erscheinungen von Gelenkverletzungen, hingegen eine solche der A. axillaris sehr wahrscheinlich. Lagerung des Armes in eine Schiene, mässige Compression der Extremität durch Flanellbinden, Eisblase auf die Schulter. Innerlich Opium wegen eines hartnäckigen Bronchialkatarrhs mit Husten und Auswurf. Am 10. Tage früh erste starke Nachblutung (zwei Schoppen) aus der hinteren Oeffnung, welche bald von selbst stand. In der folgenden Nacht zweite Blutung aus der vorderen Schussöffnung mit vermehrten Schmerzen und Schwellungen am ganzen Arm. Darauf 22 Stunden lang continuirliche Digitalcompression der Subclavia. Da diese nicht länger ertragen wird, andererseits die Geschwulst und Spannung der Schultergegend zunehmen, wird zur Ligatur nach Antyllus geschritten. Bei der Operation wird nach Entfernung einer grossen Menge fester Gerinnsel und nach langem Suchen endlich ein grösseres Gefäss gefunden und unterbunden. Da die Blutung indessen fort-dauert, muss unter Leitung des unterbundenen Gefässes auf den Stamm der Axillaris vorgegangen werden, an deren oberer Wand sich denn auch die blutende Stelle fand. Durch Unterbindung oberhalb und unterhalb dieser wurde die Blutung völlig gestillt. Sorgfältige Räumung der ganzen Höhle, antiseptischer Verband, Watten-einwicklung der ganzen Extremität.

In den folgenden Tagen Zunahme der Schwellung und trotz grosser Einschnitte Gangrän des Armes mit Hautemphysem. Bei hohem Fieber und leichten Delirien starb der Kranke am 17. Tage, 6 Tage nach der Operation, an Septicämie. Die Desarticulation im Schultergelenk wurde wegen des ganz desperaten Allgemeinzustandes nicht mehr ausgeführt.

Bei der Section fanden sich die Weichtheile des Armes von Fäulnisgasen durchsetzt. 2 Ligaturen lagen am Stamm der Axillaris oberhalb und unterhalb einer sehr kleinen Oeffnung der Arterienwand, eine dritte Ligatur an der Abgangsstelle der Circumflexa humeri. Ueber der oberen Unterbindung ein kleiner, fester Thrombus, zwischen und unterhalb der Ligaturen das Gefäss zusammengezogen und leer. Vene unverletzt. An den inneren Organen nichts von Belang.

In dem eben erzählten, von Prof. Socin in Basel sorgfältig berichteten Krankheitsfalle war die Axillarisverletzung gleichfalls incomplet und gleichfalls mit einer heftigen primären Hämorrhagie verbunden. Bemerkenswerth ist, dass der Radial-



puls unterhalb der Verletzung fehlte. Während am 10., 11. und 12. Tage nach der Verwundung lebhaftere Nachblutungen erfolgten, welche die Unterbindung der A. axillaris nach Antyllus veranlassten, trat zugleich eine beträchtliche Schwellung des ganzen Armes ein, die unter Zunahme der Spannung sich alsbald bis zu ausgesprochener Gangrän steigerte. Sechs Tage nach der Operation ging der Verletzte unter den Symptomen der Septicaemie zu Grunde.

#### 42. Guthrie.

Ein französischer Soldat erhielt im Gefecht bei Salamanca einen Schuss durch die Brust und einen anderen durch die Axilla. Letztbezeichnete Wunde gab in den folgenden Tagen zu Nachblutungen Veranlassung. G. trennte den M. pectoralis und unterband doppelt an der Stelle der Verletzung oberhalb des Ursprungs der A. subscapularis. Die Blutung stand, doch Patient ging an den Folgen des Brustschusses zu Grunde.

Die Art der eben erwähnten Axillarisverletzung lässt sich nicht näher feststellen. Patient starb nach der localen Unterbindung in Folge der complicirenden Brustverletzung.

Im Gegensatz zu den drei zuletzt citirten Fällen, in denen das Leben der Verletzten einmal profusen Blutungen vor der Operation, und zweimal complicirenden Krankheiten zum Opfer fiel, wären jetzt solche Krankengeschichten aus unserer Casuistik heranzuziehen, in welchen der exitus lethalis der Wirkungslosigkeit der localen Unterbindung selbst zugeschrieben werden musste. Dergleichen Fälle sind uns aber — was wohl zu beachten ist — bisher in der Literatur nicht überliefert worden.

---

42) Guthrie, On wounds and injuries of arteries. London 1846. p. 41. Case 59.

Während also, wie wir früher sahen, trotz der Hunter'schen Arterienligatur eine Anzahl der an der Axillaris durch Schuss Verwundeten in Folge von Nachblutungen dahinstarb, ist noch kein einziger Fall an die Oeffentlichkeit gedrungen, wo ein tödtlicher Ausgang nach Unterbindung am Orte der Verletzung dadurch zu Stande gekommen wäre, dass diese ihren Dienst versagte.

Andererseits freilich sind mir auch nur zwei einschlägige Fälle bekannt geworden, in denen die Unterbindung nach Antyllus von Erfolg begleitet war, und zwar folgende:

43. Ed. v. Wahl.

A. B., 19 Jahr alt, erhielt den 3. November 1883 um 11 Uhr Vormittags durch zufällige Entladung eines Revolvers einen Schuss in die linke Seite der Brust. Der Verletzung war sofort eine sehr profuse arterielle Blutung gefolgt, welche etwa nach einer halben Stunde von selbst stand. Als der sehr erschöpfte anämische Patient um 12 Uhr in die chirurgische Klinik gebracht wurde, fand sich linkerseits auf der vorderen Seite der Brust, 2 Finger breit unter der Clavicula, genau im Verlaufe der A. subclavia die rundliche Eingangsöffnung des Schusscanals, der Pectoralis major und die Axillargegend durch ein mächtiges Blutextravasat vorgewölbt. Kein Puls in der Radialis, Brachialis und Axillaris. Qualende Schmerzen im Arm und in den Fingern; Sensibilität und Motilität intact. Bei der physicalischen Untersuchung der linken Lunge nichts Abnormes, weder Husten, noch blutiger Auswurf. Mit dem über der Schussöffnung aufgesetzten Stethoskop kein Arteriengeräusch nachzuweisen, desgleichen keine Pulsation im Blutextravasat unter dem Pectoralis.

---

43) v. Wahl, Ed., Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1884. Bd. XXI. p. 126.  
— St. Petersburger med. Wochenschrift 1884. Nr. 1.

Diagnose: Complete Durchtrennung der Subclavia oder Obliteration des verletzten Gefässes durch einen Thrombus? Demzufolge wurde nach Darreichung von Analeptics um 1 Uhr zur Operation geschritten, um das colossale Blutextravasat auszuräumen, die Arterie am Orte der Verletzung freizulegen und doppelt zu unterbinden.

Schnitt von der Achselhöhle durch die Schussöffnung bis zur Clavicula; zweiter Schnitt am Pectoralisrande abwärts, Durchtrennung des Pectoralis major und minor und Forträumung des mächtigen geronnenen Blutextravasats. Jetzt liegt der Plexus brachialis vor, nach unten die etwas spindelförmig erweiterte Arterie. Zwischen Nerv und Arterie muss die Kugel eingedrungen sein, da sich an dem unteren Rande des Nervenbündels ein kleiner halbkreisförmiger Defect mit gezackten schwärzlich verfärbten Rändern findet. Oberhalb pulsirt die Subclavia deutlich, nach abwärts ist keine Pulsation wahrzunehmen.

Die Arterie wird oberhalb und unterhalb des Schusscanals freigelegt und beiderseits ein Ligaturfaden durchgeführt. Der obere Faden kommt über der Abgangsstelle der A. acromialis zu liegen, weshalb dieser Seitenast doppelt ligirt und zwischen den Ligaturen durchschnitten wird. Darauf wurde zur Isolirung des zwischen beiden Ligaturen befindlichen, dem verletzten Nerven anliegenden, etwa 5 Ctm. langen Stückes geschritten. Hierbei zeigte sich nach Spaltung der Scheide gegenüber der verletzten Stelle des Nerven ein mandelgrosses festes Gerinnsel. Sowie dieses behufs genauerer Untersuchung der Arterie mit der Sonde gelockert wurde, schoss aus dem peripheren Ende ein arterieller Blutstrahl hervor. Die Oeffnung wurde sofort mit dem Finger gedeckt und beide Ligaturen geknüpft. Jetzt konnte man sich nach vollständiger Entfernung des im Arterienlumen befindlichen Gerinnsels davon überzeugen, dass die Arterie am oberen Rande einen etwa 2 Ctm. langen Defect mit zackigen Rändern hatte und nur noch eine ganz schmale, etwa 3 Mm. breite Brücke die beiden Enden zusammenhielt. Die eingeführte Sonde zeigte, dass beide Ligaturen 2 Ctm. jenseits der Oeffnung festsassen. Das verletzte Arterienstück wurde herausgeschnitten und von dem Aufsuchen der Kugel Abstand genommen, da dieselbe nirgends gefühlt werden konnte. Desinfection der Wunde mit Sublimatlösung (1:1000). Vereinigung der getrennten Muskelläuche mit Catgutsuturen, Drainage des subpectoralen Raumes gegen die Achselhöhle hin.

4. November. — Patient hat sich erholt, klagt aber über lebhafteste Schmerzen in der Wunde. Temperatur 38,5. Da gegen Abend etwas Blut durchgesickert ist, wird der Verband gewechselt. Etwas Schwellung und Schmerzhaftigkeit oberhalb der Clavicula, nach unten zu die Wundränder unempfindlich.

10. November. Sämtliche Nähte entfernt. Prima intentio bis auf den oberen Wundwinkel, wo die Eingangsöffnung der Kugel liegt.

27. November. Patient verlässt mit geheilter Wunde die Klinik. Die Bewegungen des Armes nur sehr wenig behindert. Kein Radialpuls, desgleichen kein Puls in der Brachialis und Axillaris fühlbar.

3. December. In der fossa infraspinata linkerseits lässt sich die Kugel durchfühlen und wird dieselbe herausgeschnitten. Sie hat also den oberen Lungenlappen und die Scapula durchsetzt, ohne irgend welche Symptome hervorzurufen.

Patient stellt sich später wiederholt vor. Die Bewegungen im Schultergelenk vollkommen frei, nur Schwäche und Kältegefühl im Arme, welche durch Faradisation und Massage bekämpft werden. Der Puls unterhalb der Verletzung ist nicht wiedergekehrt.

In diesem interessanten Falle haben wir es mit einer von einer profusen Primärblutung begleiteten, incompleten Verletzung der A. infraclavicularis zu thun. Bei der unverzüglich executirten Unterbindung in loco ergab sich, dass das Lumen der am oberen Rande verletzten Arterie durch Gerinnsel verstopft war, was in diesem — und vielleicht auch in dem sub Nr. 41 erwähnten Falle, die nach der Verletzung constatirte Abwesenheit des Radialpulses erklärt. Während wir ferner in der 39. Krankengeschichte bei gleichfalls frischer partieller Arterienverletzung, aber zugleich ununterbrochener Continuität des Blutstromes deutlich das v. Wahl'sche systolische Geräusch in Erscheinung treten sahen, wurde ein solches hier wegen der Obliteration des partiell verletzten Gefässes durch einen Thrombus vermisst.

#### 44. E. Watson.

W. C., 41 Jahre alt, Gefangener, hatte am 11. April 1877 eine Verletzung durch eine Revolverkugel davongetragen, welcher eine profuse Primärblutung und eine Ohnmacht gefolgt war. Die Einschussöffnung befand sich rechterseits am oberen Abschnitt des medialen Bicepsrandes, das Ende des Schusscanals am unteren Winkel der rechten Scapula, wo die Kugel nach Eröffnung eines Abscesses gefunden wurde. Puls am rechten Handgelenk schwächer, als am linken. Heftige Schmerzen in den Fingern. Am 6. Mai machte sich ein umfangreicher pulsirender Tumor von beträchtlicher Härte in der Axilla des verletzten Armes bemerkbar, der sich bei Compression der Subclavia verkleinerte, nach Aufhebung derselben aber sofort wieder anschwell und ein schwirrendes systolisches Geräusch wahrnehmen liess. Es wurde daraufhin eine Arterienverletzung angenommen und Patient am 10. Mai ins Hospital transferirt.

Bei der Aufnahme daselbst klagte Patient über sehr qualvolle stechende Schmerzen, die paroxysmenweise in den Arm und die Fingerspitzen ausstrahlten. Motilität und Sensibilität der Hand waren aufgehoben. Der Tumor war mittlerweile unter Fortdauer der bereits erwähnten charakteristischen Symptome so umfänglich geworden, dass er die ganze Achselhöhle ausfüllte und bis zum Schlüsselbein emporragte. Unter solchen Umständen beschloss man, am 12. Mai operativ vorzugehen.

Der Arm wurde in der Narcose abducirt und die Subclavia mit Hülfe eines unwickelten Schlüssels comprimirt. Der 3" lange Hautschnitt verlief durch die Achselhöhle, dem Verlauf der Axillararterie entsprechend. Haut und Fascie wurden behutsam durchtrennt und alle kleinen Gefässe bis zum unvollständig gebildeten Aneurysmasack sorgfältig unterbunden. Darauf wurde das Scalpell in den Sack eingestossen und der linke Zeigefinger durch dieselbe Oeffnung vorgeschoben. Die Blutgerinnsel wurden mit vieler Mühe ausgeräumt und jetzt wurde eine Oeffnung im Gefäss fühlbar. W. comprimirt nun die Arterie mit dem Finger unterhalb dieser Oeffnung und spaltete den Sack. Eine Seitenligatur wurde unterhalb der Gefässöffnung und des comprimirenden Fingers des Operateurs durchgeführt und zugeschnitten und dann die Sicherung des Gefässes oberhalb des Wandungsdefects bewerkstelligt, was insofern Schwierigkeiten bot, als zwei

---

44) Watson, E., Clinical account of two cases of aneurism treated successfully by Syme's operation. The Lancet. 1878. Vol. I. April 27.

starke Nerven, der Medianus und Ulnaris, in der tiefen Wunde gerade über den Substanzdefect der Arterie hinzogen. Die untere Ligatur lag wahrscheinlich hart über dem Abgang der A. subcapularis, die obere über dem Abgang der Thoracica longa, eine Situation, die mit Rücksicht auf die Thrombenbildung freilich nicht vielversprechend war. Die Wunde wurde desinficirt, durch Nähte geschlossen und verbunden. Die Temperatur der verletzten Extremität blieb trotz sorgsamer Flanelleinhüllung in den ersten fünf Tagen subnormal, die übrigen Krankheitssymptome verloren sich indess rapid, bis auf die nur wenig gebesserte Sensibilität und die völlig darniederliegende Motilität. Patient wurde wieder ins Gefängniss übergeführt, von wo ein Bericht über denselben am 8. Juni, wie folgt lautete:

Wunde vernarbt. Circumferenz des Armes am früheren Sitz des Aneurysmas ganz übereinstimmend mit der des gesunden an gleicher Stelle. Die Armmuskeln rechterseits sind steif und behindern den freien Gebrauch. Beweglichkeit des Ellenbogengelenks völlig unbehindert, nicht so die des Schulter- und Handgelenks, sowie der Fingergelenke. Sensibilität des Armes bis auf den gefühllosen fünften und vierten Finger normal. Umfang und Farbe der Hand normal, Temperatur derselben etwas herabgesetzt. Radialis pulslos.

In den zwei nächstfolgenden Monaten, während welcher Patient in strengerer Haft gehalten wurde und unbehandelt blieb, war die Hand nicht nur ganz steif und unbrauchbar geworden, sondern verursachte auch überaus heftige neuralgische Schmerzen. W. behandelte den Kranken jetzt wieder mit Fomentationen, Morphinumjectionen, passiven Bewegungen, Electricität etc., aber leider alles umsonst, so dass die Hand am 10. November auf Bitten des Patienten amputirt wurde, worauf die Schmerzen nicht wiederkehrten.

Es ist klar, dass die Schussverletzung in diesem Falle, in dem uns eine incomplete Continuitätstrennung der Axillaris vorliegt, ausser der Arterie auch die Nervenstämme des Medianus und Ulnaris betroffen hatte. Während der auf die excessive primäre Blutung folgenden Ohnmacht hatte sich offenbar der Wandungsdefect in der Arterie durch Blutgerinnsel verlegt und dieser temporäre Verschluss hatte vorgehalten, bis 25. Tage später die Nachblutung nach innen eintrat. Die sich immer deutlicher manifestirenden Symptome eines wachsenden trauma-

tischen Aneurysmas veranlassten die Spaltung des Sackes mit doppelter Unterbindung am Orte der Verletzung. Letztere war von bestem Erfolge begleitet; leider machten die aus den gleichzeitigen Nervenverletzungen resultirenden Krankheiterscheinungen später die Amputation der Hand nothwendig. Trotzdem durch die Unterbindung die ausgiebige collaterale Anastomose zwischen Circumflexa und Transversa scapulae keine Einbusse erleiden konnte, war doch der Radialpuls c. 1 Monat nach der Operation noch nicht wiedergekehrt.

Die unter Nr. 43 und 44 beschriebenen Fälle beweisen, dass die Ligatur nach Antyllus in den beiden einzigen Fällen, wo sie bisher bei Mangel anderweitiger lebensgefährlicher Complicationskrankheiten ausgeführt wurde, ihren Zweck in befriedigendester Weise erfüllte, die dauernde Blutstillung sicherte und eine relativ schnelle Heilung erzielte. Wie früher erwähnt, stehen zudem diesen Fällen keine anderen reinen Fälle gegenüber, in denen die locale Unterbindung einen Misserfolg aufzuweisen gehabt hätte, es sei denn, dass das Arterienrohr, wie im nächstfolgenden Falle, am Orte der Verletzung bereits erweicht und morsch geworden war, wo natürlich von der localen Unterbindung im eigentlichen Sinne des Wortes Abstand genommen und weiter central- und peripherwärts im Gesunden unterbunden werden muss.

---

Zum Schluss mögen hier noch mehr anhangsweise zwei weitere sorgfältig beobachtete Krankengeschichten Platz finden, in denen die Unterbindung sowohl in der Continuität, als in loco vorgenommen wurde:

#### 45. v. Mosetig-Moorhof.

J. B. 24 Jahre alt, wurde am 23. Juli 1872 mit einer Schussverletzung an der rechten Schulter ins Wiener Krankenhaus aufgenommen. Er hatte die Verletzung vier Stunden früher erlitten, indem in einem Zimmer ein mit Schrot geladenes Gewehr abgefeuert wurde, die Ladung durch die geschlossene Thür drang und den eben eintreten wollenden Patienten traf.

Die vordere Fläche der rechten Schulter zeigte 43 hanfkorn-grosse runde und zwei grössere unregelmässige frische Wundöffnungen, die hie und da noch mässig bluteten; an der hinteren Fläche liessen sich einige Schrotkörner durchfühlen. In den beiden grösseren Schussöffnungen fanden sich Fragmente der durchschossenen Thür. Der rechte Oberarm war geschwellt und ecchymosirt. Radialpuls und Temperatur beiderseits gleich. Heftige in die Fingerspitzen ausstrahlende Schmerzen.

Zweckmässige Lagerung. Locage Antiphlogose.

Bis zum 12. Tage der Verlauf gut und es waren allmählig durch Eiterung und Incisionen eine Reihe von Schrotkörnern entfernt worden. Darauf änderte sich die Scene. Es entstand allmählig von der Achselhöhle aus bis über die Mitte des Oberarms sich ausbreitend eine entzündliche Schwellung, die locale Temperatur und das Fieber stiegen hoch an, die Extremität wurde ödematös, die Lymphdrüsen der Supraclavicularregion schwellen beträchtlich und die Schmerzen nahmen bedeutend zu. Alle diese Erscheinungen wurden bei Abwesenheit von Pulsation in der Geschwulst und beiderseitig gleichem Radialpuls von einem subfascialen Abscesse abhängig gedeutet.

Am 12. August wurde die Incision vorgenommen, welche zunächst eine dunkelbraune jauchige Flüssigkeit in grosser Menge entleerte; darauf drängten sich Blutcoagula und einige Schrotkörner zur Schnittöffnung hinaus und nach deren Entleerung brach plötzlich ein dicker arterieller Blutstrahl hervor. Ein Charpiebausch wurde fest in die Wunde gedrückt; die A. axillaris an ihrem centralen Abschnitt schleimig blossgelegt und hart unter der Bifurcation des N. medianus unterbunden. Die Blutung stand, als aber jetzt die Höhle breit gespalten wurde, brach dieselbe von Neuem los. Nun wurde die A. infraclavicularis unterbunden, weil die Fossa supraclavicularis beträchtlich geschwollene Lymphdrüsen enthielt und dadurch die Blu-

---

45) v. Mosetig-Moorhof, Wiener medicin. Wochenschr. 1873, Mai Nr. 18 u. 19.



tung zum Stehen gebracht. In der Besorgniss aber, dass nach Herstellung des Collateralkreislaufes etwa eine Nachblutung aus dem peripheren Arterienstücke erfolgen möchte, wurde auch noch der Versuch gemacht, die Axillaris nochmals in der Wundhöhle unterhalb der Läsionsstelle zu ligiren. Da sich dieselbe jedoch offenbar durch den Einfluss des Jaucheherdes, der sie umgeben hatte, ganz morsch und brüchig erwies, wurde die A. brachialis in der Mitte des Oberarms an der unteren Grenze der Höhle mit einer Seidenligatur zugeschnürt.

13. August. — Gangrän der Extremität von den Fingerspitzen bis zur Achselhöhle. Temperatur 39, Puls 130.

14. August. — Die stinkende Extremität wird noch im Bereich des Brandigen an der Insertionsstelle des Deltoideus abgetragen. Temp. 38, Puls 106.

15. August. — Allgemeinbefinden gut; kein Fieber.

16. August. — Abends grosse Unruhe. Temp. 39,2, Puls 120, Durst und Schüttelfrost von 5 Minuten Dauer.

17. August. — Heftiger Durst. Zunge rissig und trocken. Seitenstiche. Subclaviawunde blass. Temp. 39,5. Morgens ein viertelstündiger, Abends ein halbstündiger Schüttelfrost.

18. August. — Patient zeigt alle Erscheinungen der Pyohämie und geht unter Wiederholung der Schüttelfröste am 20. August zu Grunde.

Die gerichtliche Section ergab, dass das Bindegewebe um die grossen Gefässe der rechten Achselhöhle bis an den Hals hinauf eitrig infiltrirt war. In den Venen schmutzig bräunliche Flüssigkeit. Ueber der Ligatur der Subclavia ein 4 Linien langer das Gefäss vollkommen obturirender Thrombus. Beide Lungen von erbsengrossen Eiterherden durchsetzt, in den Körperhöhlen wenig Serum.

Der während des Krankheitsverlaufs entstandene partielle Defect der Axillararterie muss entweder durch Losstossung eines Stückes der Arterienwand nach vorgängiger Contusion und Mortification desselben zu Stande gekommen sein, oder durch Arrosion der Wandung unter dem anhaltenden Einfluss der das Gefäss umspülenden Jauche. Die Deutung des Tumors in der Axilla war schwierig, denn einerseits fehlten alle Erscheinungen von Seiten der Gefässe, andererseits lagen die Symptome der Abscessbildung in Folge der Verjauchung des

Blutextravasats unverkennbar vor. Der Mangel von Pulsation und Geräusch im Tumor einerseits und die Anwesenheit des Radialpulses andererseits sind wol durch Absperrung der Arterienlücke mittelst eines Thrombus zu erklären, der die Continuität des Blutstromes nicht gleichzeitig beeinträchtigte. Die Verjauchung des vereiterten Blutextravasats mögen die in den Schusskanälen vorfindlichen Schrotkörner herbeigeführt haben. Die heftige Blutung aus der Axillaris nach der Incision wurde durch die Ligatur in continuo und in loco bekämpft, doch erlag Patient der vom primären Eiterherd ausgehenden Pyämie.

#### 46. Billroth.

Ein deutscher Cürassierofficier erhielt in der Schlacht bei Gravelotte am 18. August 1870 einen Schuss, welcher von vorn dicht unter der Mitte der rechten Clavicula nach hinten verlief, so dass er die Scapula in der Fossa suprascapularis dicht an der Spina durchbohrte. Die bedeutende Primärblutung war bald durch einen einfachen Charpieverband sistirt worden. Die Heilung der Wunde ging gut von Statten, der Verwundete war bereits auf dem Heimwege in Mannheim, als er am 6. September, 19. Tage nach der Verletzung, plötzlich an der Table d' hôte von einer Blutung aus der Rückenwunde befallen wurde. Man legte einen Compressivverband an und brachte den Verwundeten ins Lazareth, wo sich die Blutungen trotz zeitweiliger Compression der A. subclavia, Application von Eis und absolut ruhigem Verhalten des Patienten in den nächsten Tagen häufig wiederholten. Am 8. September stürzte das Blut nach Entfernung des Verbandes ganz aus der Tiefe der hinteren Wunde hinter der durchschossenen Scapula hervor; die vordere Wunde blutete nicht. Da die Unterbindung der blutenden Arterie in der Wunde nur nach partieller Resection der Scapula möglich gewesen wäre, diese Operation aber, abgesehen von der Schwierigkeit ihrer Ausführung, von profuser Blutung begleitet zu sein pflegt, wurde dieselbe an dem ohnehin geschwächten Patienten nicht vorgenommen. Dahingegen wurde die Ligatur der A. subclavia oberhalb der Clavicula an dem bekannten locus electio-

---

46) Billroth, Th., Chirurgische Briefe aus den Kriegslazarethen in Weissenburg und Mannheim 1870. Berlin, 1872. p. 122. Fall 12.

nis ausgeführt; die Blutung stand und kehrte auch in der Schusswunde nicht wieder. Doch schon 3 Tage später trat eine abundante arterielle Hämorrhagie aus der Unterbindungsstelle der Arterie ein. Das Blut stürzte mit enormer Gewalt aus der Wunde hervor, sobald der comprimirende Finger verschoben wurde. B. suchte sich nun für Unterbindung des centralen Endes oder für Compression desselben und Unterbindung in der Wunde Platz zu schaffen. Er spaltete die Haut über der Clavicula, trennte dann die Portio clavicularis des Kopfnickers ab und ging mit dem Finger in die Tiefe, um womöglich hinter den *M. scalenus anticus* zu kommen und hier die *A. subclavia* mit der rechten Hand zu comprimiren und mit der linken mittelst der Pincette das vom Faden durchschnittene Ende zu fassen. Als er mit dem Finger in die Tiefe drang, stürzte ihm plötzlich ein Guss dunklen venösen Blutes aus der eingerissenen dünnwandigen *V. jugularis interna* entgegen. Das Loch wurde schnell mit der Pincette gefasst, oberhalb und unterhalb unterbunden und das Gefäß in der Mitte durchgeschnitten. Jetzt wurde der *M. scalenus anticus* mit der Pincette von der ersten Rippe theilweise abgerissen und die vorliegende *A. subclavia* gefasst und unterbunden; dann wurde auch das periphere Ende ligirt. Allein trotz aller Sorgfalt und Mühe war nur ein kurzer Aufschub für das Lebensende des Kranken erreicht, denn derselbe gab, durch die andauernden Blutungen völlig erschöpft, schon sehr bald nach der Operation seinen Geist auf.

Verfasser will nicht unterlassen, den Leser auf die überaus ansprechende detaillirte Erzählung dieses Falles im Originalbericht besonders hinzuweisen. Die Art der im Vorstehenden geschilderten Verletzung, welche die *A. infraclavicularis* betraf, lässt sich nicht cruien. Während die Primärblutung ohne Schwierigkeit sistirt werden konnte, gaben die ungemein heftigen und hartnäckigen Nachblutungen zur Unterbindung der Subclavia nach Hunter und Antyllus Veranlassung. Leider vermochten diese Maassnahmen das Leben des aufs Äusserste erschöpften Verwundeten nicht mehr zu retten.

#### IV. Resumé mit Einschluss allgemeiner Betrachtungen.

Von den im vorigen Capital behandelten 46 Schussverletzungen entfielen 11 auf die A. infraclavicularis und 35 auf die A. axillaris, ein Frequenzverhältniss, das sich aus der relativen Längendifferenz der bezeichneten Arterienstrecken zwanglos ohne Weiteres erklärt.

Von den Verletzungen der A. infraclavicularis wiederum waren 1 complet (Nr. 6), 7 incomplet (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 16, 43) und 3 der Art der Continuitätstrennung nach nicht näher bestimmbar (Nr. 29, 30, 31). Von den Verletzungen der A. axillaris waren 11 complet (Nr. 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 27, 28), 9 incomplet (Nr. 7, 24, 25, 32, 39, 40, 41, 44, 45) und 15 hinsichtlich der Art der Continuitätstrennung nicht näher bestimmbar (Nr. 8, 9, 12, 17, 18, 21, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 46).

Sämmtliche der referirten complete Verletzungen, 12 an der Zahl, waren directe d. h. sie waren direct durch das Projectil selbst erzeugt worden. Die incompleten Verletzungen, im Ganzen 16, waren nur zur Hälfte directe, zur anderen Hälfte indirecte, und zwar waren 6 der letzteren, welche sich auf die A. infraclavicularis bezogen, durch Anbohrung der Arterienwand mittelst Knochensplitter entstanden (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 16) und 2 derselben, welche die A. axillaris

betrafen, durch Losstossung eines Stückes der Arterienwand zu Stande gekommen, wahrscheinlich nach vorgängiger Quetschung und Mortification derselben (25, 45); übrigens musste im letztbezeichneten Falle (45) auch die Möglichkeit einer Arrosion der Arterienwand durch die dieselbe umspülende Jauche offen gelassen werden. Unter den restirenden 18 in Bezug auf die Art der Continuitätstrennung nicht näher bestimmbar Schussverletzungen schliesslich, war eine einzige indirect durch einen ulcerativen Process, der in der Umgebung der Gefässwunde abspielte, hervorgebracht worden (9).

Was nun zunächst die complete Continuitätstrennungen betrifft, so zeigen bekanntlich die Trennungsflächen bei vollständiger Aufhebung des Zusammenhanges nicht immer die gleiche Beschaffenheit. Bei grosser Fluggeschwindigkeit der Geschosse oder Einwirkung scharfer Sprengstücke tritt nämlich eine derartige Trennung des Gefässrohrs ein, dass die einzelnen Schichten der Wandung in gleicher Höhe aus dem Zusammenhange gelöst werden. Im entgegengesetzten Falle dagegen ist die Trennung eine mehr unregelmässige, indem die Adventitia erst nach Durchreissung und Retraction der inneren Häute nachgiebt und zerreisst, mitunter den Gefässstumpf als verfilztes, zusammengedrehtes Ende abschliessend. Nach der complete Trennung einer Arterie tritt Retraction und Contraction ihrer Enden ein, die ringförmig verengten Enden ziehen sich in die Gefässscheide zurück; bei ungleichmässiger Trennungsfläche krepfen sich zudem die inneren Gefässhäute nach dem Lumen hin um, sodass geradezu ein Verschluss des Gefässes zu Stande kommt.

Die incomplete Trennungen der Arterien werden bei Schussverletzungen namentlich durch das Projectiel selbst oder durch Knochenfragmente hervorgerufen. In dieser Beziehung

haben wir zu constatiren, dass die Gefässlaesionen unter den 7 im vorigen Capitel beschriebenen incompleten Trennungen der Infraclaviculararterie 6 Mal auf indirectem Wege durch Knochensplitter oder Bruchzähne der ersten Rippe resp. der Clavicula erfolgten, während die incompleten Trennungen der A. axillaris in der Regel direct durch das Projectil selbst gesetzt wurden; einmal freilich hatten wir es auch, wie früher erwähnt, mit einer partiellen Continuitätstrennung der A. axillaris nach vorgängiger Contusion, ein anderes Mal mit einer solchen durch Arrosion zu thun. Jedenfalls sind wir durch die Casuistik darauf hingewiesen worden, dass Schussverletzungen der Infraclavicularregion häufig mit Knochenzertrümmerungen einhergehen und dass die Knochenfragmente wiederum oft indirect eine incomplete Verletzung der A. infraclavicularis zu Wege bringen, während Schusswunden der Axillaris in der Regel nicht mit Knochenverletzungen complicirt sind und meist direct durch das Projectil hervorgerufen werden.

Bei den incompleten Arterienverletzungen wird die Continuität des Gefässes nur an einem Theil seiner Peripherie unterbrochen. Längswunden klaffen nur unbedeutend und haben am wenigsten zu sagen. Querschnitte stehen weit offen und behindern den Austritt des von innen andrängenden Blutes nicht, sind mithin prognostisch am allerschlimmsten; zwischen beiden stehen die Schrägwunden. Es kommt natürlich auf die Länge des Schlitzes sehr wesentlich an. Ist die Gefässwunde kleiner, als der Durchmesser des Gefässlumens, so wird der grössere Theil des Blutes noch zur Peripherie gelangen, ist sie dagegen grösser, so wird die grössere Blutmenge nach aussen ausgetrieben werden. Unsere Fälle liefern indess auch Beobachtungen partieller Verletzungen, bei denen Blutgerinnsel die

Gefäßöffnung alsobald nach ihrem Entstehen propfartig obturirten (41, 43) oder wo Knochensplitter in gleicher Weise wirkten, indem sich in der Umgebung derselben ein sie in die Oeffnung einkittender Thrombus bildete (3, 4). Die Bedeutung eines solchen Verschlusses ist jedoch fast stets eine ephemere, denn sobald das Gerinnsel erweicht resp. die Fremdkörper durch Erweichung des Gerinnsels sich lockern, tritt die Losstossung des Verschlusses durch Demarkation von der gesunden Gefäßwand ein und das Blut drängt durch die Arterienwunde von Neuem hervor.

Was die Defecte der Gefäßwandung angeht, die durch Ulceration entstehen, so bildet sich ein derartiger ulceröser Substanzverlust bisweilen nach Quetschung der Arterienwand durch ein directes oder indirectes Geschoss heraus, ohne dass zunächst eine Störung des Zusammenhanges eintritt; später aber mortificirt die gequetschte Partie durch einen ulcerativen Process, löst sich an umschriebener Stelle aus ihrer Umgebung aus und gestattet dem Gefässinhalt den Austritt in den Schusscanal oder die Gewebe. Andererseits kann auch eine bei der Verletzung selbst intact gebliebene Arterie nachträglich durch umschriebene Ulceration eröffnet werden, welche von einem allgemeinen ulcerösen Zerfall der Wunde herrührt, aber auch durch Reibungen der pulsirenden Gefäßwand an einem ihr anliegenden Fremdkörper soll entstehen können

In den meisten der erzählten Krankengeschichten haben wir als ersten Effect der Arterienverletzung eine Primärblutung zu verzeichnen gehabt und zwar unter der Gesamtzahl der 12 completen Verletzungen 7 Mal (10, 11, 13, 14, 15, 20, 28) und unter der Gesamtzahl der 16 incompleten Verletzungen 11 Mal (1, 2, 3, 5, 7, 39, 40, 41, 43, 44, 45); in einem Falle fehlte die Primärblutung nach partieller Arte-

rientrennung deshalb, weil das Arterienlumen im Moment der Verletzung durch Knochensplitter obturirt wurde (4), in einem anderen Falle kam die Gefässeröffnung erst im späteren Verlauf nach vorgängiger Quetschung der Arterienwand zu Stande, mithin konnte auch keine Primärblutung stattfinden (25). Unter den 18 hinsichtlich der Art der Verletzung nicht näher bestimmbarren Fällen ist von einer primären Blutung nur in der Hälfte der Fälle berichtet worden. Natürlich ist durch das Factum, dass in einem Theil unserer Krankengeschichten nichts von einer Primärblutung mitgetheilt wurde, nicht bewiesen, dass die Primärblutung in diesen Fällen fehlte, sondern es ist eben nur über eine solche nichts ausgesagt worden. Immerhin sprechen die vorhandenen Daten dafür, dass eine Primärblutung nach incompleter Arterienverletzung durch Schuss fast nie vermisst wird und nach completer Arterientrennung in der Mehrzahl der Fälle zu Tage tritt. Hierin liegt der Beweis für das Irrige der Ansicht, dass Schusswunden, weil den gequetschten Wunden gleichkommend, nicht sofort nach der Verletzung bluteten. Es unterliegt vielmehr, wie die Kriegschirurgen der neueren Zeit hervorheben, keinem Zweifel, dass viele, durch Schuss an den grossen Arterien Verletzte, durch rasche Verblutung auf dem Schlachtfelde bleiben. Allerdings besteht dementgegen wieder die Regel, dass die Primärblutung, wenn die Arterienschusswunde nicht schnell den Verblutungstod herbeiführte, bald spontan steht, und dass Nachblutungen, wie in unseren Fällen, in den allerersten Tagen sich noch nicht einstellen, sodass Arterienligaturen auf dem Verbandplatze nur sehr selten zur Ausführung kommen. Die bedeutende Abschwächung der Herzkraft durch den ersten Blutverlust, der Shock und der Gefässabschluss durch die Umkrempung der getrennten inneren Gefäss-



häute, durch die Verfilzung der Adventitia und den sich bildenden intra- und extravasculären Thrombus erzielen diesen Effect. Bei partieller Gefässverletzung tritt allerdings die Selbststillung der Blutung viel schwieriger ein, weil der erhaltene, oft nur bandförmige Wandungsstreif die Wunde klaffend erhält und bewirkt, dass sich das Blut immer wieder nach aussen oder in die Gewebe ergiesst. Da nach Obigem die Verletzungen grösserer Arterien mit einem unmittelbaren Blutverlust verbunden zu sein pflegen, sind sie von den verschiedenen bekannten Symptomen der acuten Anämie gefolgt, welche auch in unseren Krankengeschichten vollständig oder zum Theil zu Tage traten.

Hinsichtlich des Verhaltens des Pulses nach der Verletzung waren die Angaben der Autoren in den oben zusammengestellten Krankengeschichten leider überaus mangelhaft. Während allerdings in den Berichten über unsere 12 complete Arterientrennungen sich 9 Mal die Notiz findet, dass der Radialpuls nach der Verletzung fehlte, ist unter den 16 incompleten Arterienverletzungen das Verhalten des Pulses nur 4 Mal berücksichtigt worden; im 45. Falle war derselbe vorhanden, im 3. Falle fehlte er, weil das Arterienlumen durch Knochensplitter, im 41. und 43. Falle, weil dasselbe durch Blutgerinnsel verlegt war. Dass Notizen über das Fehlen oder Vorhandensein des Pulses in denjenigen Krankengeschichten, wo wir die Art der Verletzung nicht eruiren konnten, fast durchweg mangeln, wird den Leser nicht Wunder nehmen, denn sonst hätte sich in vielen dieser Fälle die Art der Continuitätstrennung sicherstellen lassen, ist doch der Mangel des Pulses peripher von der Verletzungsstelle für die Diagnose der complete Arterientrennungen von bedeutendem Werthe. Ganz beweisend ist dieses Zeichen allerdings nicht, denn in seltenen

Fällen vermag die Obturation einer partiell verletzten Arterie durch Blutgerinnsel oder Fremdkörper dem Blut den Weg zu verlegen (3, 41, 43), in anderen Fällen eine Thrombusbildung aus verschiedener Veranlassung, bei intacter Arterie, eine Undurchgängigkeit derselben herbeizuführen — immerhin jedoch ist die locale Pulslosigkeit für die Diagnose der Arterienverletzungen von grösster Wichtigkeit. Bei Anwesenheit des Pulses dagegen ist die Verletzung des central gelegenen Arterienabschnitts natürlich nicht ausgeschlossen, denn die partiellen Laesionen des Arterienrohrs beeinträchtigen bekanntlich die Blutströmung nur theilweise (44) und lassen den Puls bisweilen sogar kaum abgeschwächt in das periphere Arteriengebiet gelangen (45). Andererseits muss man im Auge behalten, dass auch nach totaler Arterientrennung der Puls durch den bereits hergestellten Collateralkreislauf peripher von der Gefässwunde fühlbar geworden sein kann, was jedenfalls zu sehr verschiedener Zeit zu geschehen vermag. So zeigten sich z. B. im 15. Falle die ersten Anfänge rückkehrender Circulation an der verletzten Extremität am 29. Tage nach der Verletzung, während der Puls im 13. Falle 2 Monate nach der Verwundung noch nicht nachweisbar war. Der Puls erlangt indess unter solchen Umständen in der Regel nicht die normale Fülle (31), weil die Erweiterung der Collateralen nicht ergiebig genug ausfällt, um ein Aequivalent für die natürlichen Verhältnisse zu schaffen, wovon ich mich gelegentlich mit Hülfe des Marey'schen Sphygmographen überzeugt habe. Die Abschwächung des Pulses kann deshalb auch zur Diagnose behufs Ermittlung des Vorhandenseins oder Vorhandengewesenseins einer Arterienverletzung herangezogen werden.

Wir wenden uns jetzt dem wichtigen Abschnitt der Nachblutungen zu. Der weitaus grösste Theil unserer Fälle ging

mit Nachblutungen einher, die, abgesehen vom 22. und 39. Falle, wo dieselben aus der Ligaturstelle stattfanden und vom 9. Falle, wo die Secundärblutung aus einem bis dahin unversehrten, durch secundäre Processe eröffneten Gefäss erfolgte, aus den primären Gefässwunden selbst herstammten. In sechs Fällen fehlten die Nachblutungen und zwar im 13., 14. und 15. Falle, wo nach completer Continuitätstrennung der A. axillaris Spontanheilung eintrat, im 11. Falle, in welchem Patient sehr bald nach der completen Arterienverletzung an Gangrän zu Grunde ging, im 7. Falle, wo der Verletzte der profusen, die incomplete Gefässverletzung begleitenden Primärblutung erlag, und schliesslich im 43. Falle, wo bereits zwei Stunden nach der incompleten Arterienlacion die Unterbindung in loco vollzogen wurde. Es geht daraus hervor, dass Nachblutungen im Verlauf completer Verletzungen unseres Arterienstammes bisweilen fehlen können (11, 13, 14, 15), dass sie aber nach incompleter Continuitätstrennung der A. infraclavicularis und axillaris regelmässig erfolgen, denn dass im 7. Falle der Verletzte bereits der Primärblutung erlag und dass im 45. Falle unverzüglich nach der Verletzung die Unterbindung executirt und damit für die definitive Blutstillung Sorge getragen wurde, sind extraordinaire Vorkommnisse.

Die Nachblutungen ereigneten sich in unseren Fällen sowohl bei den completen, als auch bei den incompleten und den, der Art der Verletzung nach, nicht näher bestimmbarren Continuitätstrennungen bald nur nach aussen, bald nur nach innen, bald nach innen und aussen, wo sie nach innen erfolgten, natürlich arterielle Hämatome oder späterhin traumatische Aneurysmen erzeugend.

Unter den 13 complete Verletzungen fanden die Nachblutungen 1 Mal nach aussen (6), 1 Mal nach innen (10) und 6 Mal nach innen und aussen statt (19, 20, 22, 23, 27, 28.) In 4 Fällen fehlten dieselben (11, 13, 14, 15).

Unter den 16 incomplete Verletzungen fanden die Nachblutungen 10 Mal nach aussen (1, 2, 3, 4, 5, 16, 24, 25, 40, 41), 1 Mal nach innen (44) und 3 Mal nach innen und aussen statt (32, 39, 45). Sie fehlten in 2 Fällen (7, 43).

Unter den 18, hinsichtlich der Art der Continuitätstrennung nicht näher bestimmbareren Fällen ergossen sich die Nachblutungen 9 Mal nach aussen (8, 9, 12, 18, 29, 36, 38, 42, 46), 4 Mal nach innen (30, 34, 35, 37) und 5 Mal nach innen und aussen (17, 21, 26, 31, 33). Es wurden also die Nachblutungen in keinem dieser Fälle vermisst.

Was die Zeit anbelangt, zu der die Nachblutungen eintreten, so dürfte die nebenstehend zusammengestellte Tabelle dem Leser desbezüglich am besten Auskunft ertheilen. Die durch die verschiedenen Tage bezeichneten Termine sind natürlich zum Tage der Verletzung in Beziehung zu setzen.

Bei Durchmusterung dieser Tabelle stellt sich heraus, dass die Termine, an denen Nachblutungen nach den verschiedenen Arten unserer Schussverletzungen, einerlei, ob nach innen oder aussen — erfolgten, überaus variiren. In den meisten Fällen ereigneten sich die Nachblutungen im Laufe der ersten 6—7 Wochen nach der Verletzung, doch haben wir auch einige Spätblutungen zu verzeichnen gehabt, welche erst am 104., am 120., 145., 146. und 147. und in einem Falle sogar erst am 217. und 262. Tage in Scene traten (30, 27 u. 17). Im Allgemeinen stellten

|              |                     |
|--------------|---------------------|
| nach innen:  | nach aussen:        |
| Am 217. Tage | Am 262. Tage        |
| Am 49. Tage  | Am 69. Tage         |
| Am 1. Tage   | Am 10. 13. Tage     |
| Am 1. Tage   | Am 8. Tage          |
| Am 48. Tage  | Am 12, 13. 16. Tage |

sich die Nachblutungen nach den incompleten Arterientrennungen früher ein, als nach den complete.

Hinsichtlich der Entstehungsursachen der Nachblutungen ist zunächst und insbesondere zu betonen, dass sich dieselben dadurch ereignen können, dass der provisorische Thrombus nicht genügend fest an der Gefässwand haftet und durch den Anprall des Blutes weggespült wird. Das geschieht namentlich bei partiellen Gefässverletzungen, wo die Bedingungen für das Festhaften des Thrombus überhaupt relativ ungünstige sind. Auf das Entstehen dieser meist sehr heftigen Nachblutungen wirkt natürlich jede Kräftigung der Herzaction hin, daher diese oft sehr frühzeitig sich ereignende Form der Nachblutung durch Fiebersteigerung, Drängen zum Stuhl, Husten etc. eintreten kann.

In anderen Fällen entstehen die Nachblutungen durch eitrigen Zerfall des die Gefässwunde verschliessenden Thrombus. Es kommt eben darauf an, ob mit der Eiterung die Bildung gesunder Granulationen, deren Vernarbung dem Wundverschluss eine Stütze gewährt, Hand in Hand geht oder nicht, denn die Persistenz des Gefässverschlusses ist wesentlich und direct abhängig vom Schicksal der denselben umgebenden Gewebe. Nachblutungen dieser Art pflegen in die Zeit zu fallen, wo die Wunde sich zu reinigen beginnt — also häufig in die 2., 3. Woche — und fangen oft mit kleinen Vorblutungen, sog. Signal- oder Warnungsblutungen an. Die Lockerung des Thrombus geschieht nämlich allmählig und in Pausen, so dass zunächst mehrmals nur wenig Blut austritt, und der Verschluss durch neue Gerinnung sich jedes Mal wieder herstellt. Diese geringen Blutungen sind aber sichere Anzeichen einer bald zu erwartenden profusen Nachblutung, bedingt durch völlige Lostossung des Thrombus, und fordern daher stets zu entschiedenem Handeln auf. — Alles dieses gilt auch von der früher

erwähnten Lösung mortificirter Gefässpartieen nach circumscrip-  
ten Gefässcontusionen.

Wird eine bei der Verletzung intact gebliebene Arterie nachträglich durch Ulceration eröffnet, so können Nachblutungen natürlich zu jeder Zeit, ja noch mehrere Monate nach der Verletzung vorkommen. Ebenso sind die Nachblutungen in Folge mechanischer Insulte der Wunde, wie sie durch rohe Untersuchung, Splitterextractionen und schlechten Transport hervorgerufen werden, an keine bestimmte Zeit gebunden.

Es lässt sich schliesslich nicht von der Hand weisen, dass Zustände, wie bedeutende Schwäche und Anämie, die doch gewiss die Organisation des Wundverschlusses verlangsamen, ebendadurch Nachblutungen begünstigen. In diesem Sinne können in manchen Fällen erschöpfende Primärblutungen das Auftreten von Nachblutungen, und diese wieder die weitere Folge neuer Nachblutungen erklären.

Hinsichtlich der Blutextravasate, der arteriellen Hämatome und traumatischen Aneurysmen, wie sie sich nach completen und incompleten Arterienverletzungen durch innere Blutung herausbilden, ist zum richtigen Verständniss der hier in Frage kommenden, noch vielfach verworrenen Verhältnisse Folgendes zu bemerken.

War die Arterienverletzung von vorn herein eine subcutane oder hatte sich die äussere Wunde geschlossen, während aus der Gefässwunde eine weitere Blutung erfolgte, so infiltrirt das Blut nach innen in die Gewebe hinein. Hierbei sind nun je nach der Art der Gefässverletzung und je nach der Zeit, welche seit der Verletzung verstrichen ist, verschiedene Ausgänge möglich:

I. Die Arterienverletzung ist complet und frisch.

Es kommt unmittelbar nach derselben zu einer Blutinfiltration,

welche auf die nächste Umgebung der getrennten Gefässenden, die sich durch Retraction und Contraction bald schliessen, beschränkt bleibt, resp. bei lockerer Einscheidung der Arterie eine mehr oder minder grosse Ausdehnung gewinnt. Wir haben zunächst ein „circumscriptes oder diffuses Blutextravasat“ vor uns, das in der Regel schnell der Resorption anheimfällt, an manchen besonders disponirten Körperstellen freilich, wie beispielsweise in der Achselhöhle, auch relativ häufig vereitert, worauf wir später noch eingehender zurückkommen werden. Pulsation und Geräusch über der Geschwulst fehlen.

II. Die Arterienverletzung ist gleichfalls complet, aber es sind bereits einige Wochen nach derselben verflossen. Es ist mittlerweile durch Wiedereröffnung des centralen oder peripheren Gefässendes, indem die junge Narbe dem intravasculären Druck nachgab, zur Entwicklung eines „circumscripten arteriellen Hämatoms“ resp., um die Bezeichnung v. Wahl's zu acceptiren, zur Bildung eines „endständigen Aneurysmas“ gekommen.

Diese Tumoren pflegen nicht resorbirt zu werden, sondern im Gegentheil rapid anzuwachsen; sie pulsiren deutlich, weil die Bluthöhle mit dem Arterienlumen offen communicirt, zeigen aber, da die Continuität des arteriellen Blutstroms unterbrochen ist, keine Geräusche (19, 20, 22, 27, 28). Nur in den überaus seltenen Fällen, in denen die begleitende Vene gleichfalls verletzt ist, und das freigewordene arterielle Blut in die weitere und dünnwandige Vene überströmt, erleidet, wie v. Wahl in seiner, im XXI Bande der „Deutschen Zeitschrift für Chirurgie“ erschienenen Arbeit bemerkt, diese Regel eine Ausnahme; ein solches Verhalten ist indess bisher erst zweimal in der Literatur be-



schrieben worden <sup>1)</sup>. Wir haben diese rasch wachsenden pulsirenden Tumoren bereits als für die Diagnose der kompletten Arterientrennung äusserst wichtig bezeichnet und möchten an dieser Stelle nur noch hervorheben, dass die Pulsation in manchen dieser Fälle sehr bald nach ihrem Auftreten wieder verschwindet (19, 27).

III. Die Arterienverletzung ist incomplet und frisch. Es ist in unmittelbarem Anschluss an die Primärblutung, welche sich in die Gewebe ergoss und dieselben in grösserer Ausdehnung auseinanderdrängte, zu einem „diffusen Blutextravasat“ oder „diffusen arteriellen Hämatom“ gekommen. Das ergossene Blut ist zumeist geronnen und die Gefässwunde durch ein Coagulum geschlossen. Unter solchen Umständen pflegen pulsatorische Erscheinungen anfangs ganz zu fehlen und nur ausnahmsweise durch Fortleitung zur Wahrnehmung zu gelangen (39); später können dieselben ganz allmählig hervortreten. Diese unmittelbar nach der Verletzung sich bildenden Blutextravasate oder Hämatome sind niemals deutlich abgegrenzt; der für den Begriff eines Aneurysmas unumgänglich nothwendige, von selbst-

---

1) In der soeben ausgegebenen 10. Nr. des „Centralblatts für Chirurgie“ veröffentlicht E. v. Düring, Assistent W. Heinecke's in Erlangen, eine Krankengeschichte, in welcher nach vollständiger Durchreissung der A. axillaris ohne Venenverletzung ausser dem fehlenden Radialpuls und der Pulsation ein wohlconstatirtes schwirrendes Geräusch zu Tage trat. D. hat dieser klinischen Beobachtung 4 Thierversuche folgen lassen, die erstere zu bestätigen scheinen, und glaubt nach seinen Resultaten zum Schlusse berechtigt zu sein, dass sowohl beim frischen Hämatom, als auch beim endständigen traumatischen Aneurysma ein schwirrendes, mit dem Pulse isochrones Geräusch zu hören ist, welches freilich sehr schnell wieder verschwinden kann. Diese Mittheilung steht in grellem Widerspruch zu den Ergebnissen unserer aus der Literatur zusammengestellten, oben citirten 5 Krankengeschichten, in denen ausdrücklich hervorgehoben ist, dass stets Pulsation, nie aber ein Geräusch über den endständigen Aneurysmen wahrnehmbar war. v. D's Beobachtungen bedürfen mithin noch weiterer Beprüfung.

ständigen Wandungen umschlossene Hohlraum ist hier noch nicht gebildet. Wenn trotzdem so häufig Verwechslungen vorgekommen sind und sogar Pirogoff noch zwischen „pulsirenden“ und „nicht pulsirenden traumatischen Aneurysmen“ unterscheidet, so liegt dieses wohl daran, dass die nach incompleter Arterienverletzung entstandenen, nicht pulsirenden Blutextravasate resp. Hämatome ein Zeichen darbieten, welches man bisher nur bei Aneurysmen zu finden gewohnt war. Es lässt sich nämlich an denselben, da die Blutströmung zur Peripherie fort-dauert und das Strombett an der Verletzungsstelle eine Einengung erfahren hat, — die Blutwelle mit-hin unterhalb derselben in Form eines Pressstrahls in ein relativ weiteres Lumen eintritt —, bei der Aus-cultation ein intermittirendes, mit dem Pulse iso-chrones, hauchendes oder schabendes Geräusch wahrnehmen, welches für die Diagnose der frischen partiellen Arterienverletzung von hervorragender Bedeutung ist (39). Auf dieses Geräusch, welches nur aus-nahmsweise da fehlt, wo durch Obliteration der partiell verletzten Arterie durch einen Thrombus die Continuität des Blutstroms aufgehoben ist, werden wir alsbald eingehender recurriren und zugleich noch eingehender erörtern, dass dasselbe nicht bloß auf die Anwesenheit eines Aneurysmas zu beziehen ist, wie man früher allgemein annahm, sondern dass dasselbe auf physikalischen Ursachen beruht, die im innigsten Zusammenhang mit der Gefäßverletzung selbst stehen. Dieses Geräusch ist im Jahre 1880 zuerst von Ed. v. Wahl in Dorpat seinem Wesen und seiner Bedeutung nach erkannt worden.

Die diffusen Blutextravasate oder arteriellen Hämatome können unter Umständen regressive Metamorphosen durch-machen und vereitern. Ein solches Vorkommniß ereignet sich

öfters in der Achselhöhle, wo, wie ich bereits hervorhob, eine Abscedirung der Blutextravasate überhaupt relativ häufig zu Stande kommt (10, 22, 28, 35, 45).

IV. Die Arterienverletzung ist gleichfalls incomplet, aber es ist bereits einige Zeit seit derselben verstrichen. Der die Arterienwunde deckende provisorische Thrombus hat sich gelöst, und es ist aus dem wieder geöffneten Gefäss zu Nachblutungen gekommen. Das neuhinzutretende flüssige Blut drängt sich nun in das geronnene hinein, es kommt zur Bildung der von Amussat bereits beschriebenen „Trajets conducteurs“ d. h. es formiren sich innerhalb des Blutgerinnsels Canäle und unregelmässige Hohlräume, die mit flüssigem Blute gefüllt sind. Das früher diffuse Blutextravasat weicht allmählig durch theilweise Resorption und Abkapselung des ergossenen flüssigen Blutes dem immer deutlicher in Erscheinung tretenden „circumscripiten arteriellen Hämatom“, welches bei längerem Bestande durch reactive Processe im benachbarten Gewebe selbstständige Wandungen zu erhalten pflegt und sich auf diese Weise zum „traumatischen Aneurysma“ vervollkommnet. Diese circumscripiten arteriellen Hämatome und traumatischen Aneurysmen imponiren als mehr oder weniger rundliche Tumoren, die bei der in der Regel bestehenden freien Communication zwischen dem Arterienlumen und der Bluthöhle pulsiren und ein mit der Herzsystole correspondirendes, sehr deutliches Geräusch darbieten (32, 44), in seltenen Fällen bei aufgehobener Communication freilich diese Symptome vermissen lassen (45). Das Geräusch entsteht theils aus demselben Grunde, wie bei frischer incompleter Arterienverletzung, theils durch das Ausströmen des Blutes durch die enge Arterienöffnung in den aneurysmatischen Sack und durch das Regurgitiren

desselben in die Arterie zurück, und präsentirt sich in der Art des bekannten aneurysmatischen Schwirrens. Die Pulsation stellt sich erst allmählig in dem Maasse ein, als das Extravasat durch neu eintretendes Blut canalisirt wird oder in nächster Nähe der Arterienwunde ein Hohlraum entsteht, der bei jeder Systole flüssiges Blut aufnimmt, und in dem Masse, als durch Resorption und Abkapselung die neu gebildete Höhle sich als etwas Bleibendes etablirt, selbstständige Wandungen erhält und schliesslich einen fest abgegrenzten Sack bildet, der mit der Lichtung des Gefässes communicirt. Bevor die Bindegeweshülle für die umschriebene Blutgeschwulst in der Umgebung der Gefässwunde sich gebildet hat, haben wir es nur mit einem „circumscriphten arteriellen Hämatom“ zu thun, welches sich in seinen physikalischen Symptomen natürlich dem „traumatischen Aneurysma“ durchaus analog verhält. Von einem „traumatischen Aneurysma“ aber dürfen wir erst dann reden, wenn bereits längere Zeit nach der Verletzung verflossen ist und wenn sich ein scharf begrenzter, Pulsation und Geräusch darbietender Sack gebildet hat, dessen Lumen mit der Lichtung des Gefässes in Verbindung steht.

Wir dürfen es schliesslich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass die „diffusen arteriellen Hämatome“ je nach der Beschaffenheit der Theile, in denen sie Platz greifen, sich in ihrer Configuration und ihren sonstigen Eigenthümlichkeiten den „circumscriphten“ mehr oder weniger nähern können, ein Verhalten, das beispielsweise in der Axillarregion sehr häufig in Erscheinung tritt. Die traumatischen Axillarhämatome erstrecken sich nämlich oft weit unter die Pectoralmuskeln und das Schulterblatt und müssen alsdann in dieser Beziehung als diffuse Blutextravasate angesprochen werden. Allein die Anordnung der Fascien in der Achselhöhle, welche die diffusen

Extravasate ringsum einschneiden und so gleichsam die Stelle einer Bindegewebscapsel vertreten, bringt es mit sich, dass dieselben häufig einen mehr circumscripten Charakter an sich tragen und sich wie umschriebene traumatische Aneurysmen ausnehmen.

Anknüpfend an vorstehende Uebersicht über die Blutextravasate, arteriellen Hämatome und traumatischen Aneurysmen empfiehlt es sich nun, das v. Wahl'sche Geräusch bei partieller Arterienverletzung einer näheren Erörterung zu unterziehen.

v. Wahl<sup>1)</sup> äussert sich in Bezug auf die hier zu erörternden Verhältnisse folgendermassen:

„Bei einer jeden partiellen Trennung des Arterienrohrs, wo das Blut noch in einer Halbrinne zur Peripherie fortströmt, lassen sich bei der Auscultation intermittirende, mit dem Pulse isochrone hauchende oder schabende Geräusche wahrnehmen, die an der Stelle der Verletzung am deutlichsten sind und sich nach beiden Seiten hin fortpflanzen, aber stets weiter in der Richtung des Blutstromes. In den meisten dieser Fälle ist der Puls unterhalb der verletzten Stelle, wenn auch schwächer, wie auf der gesunden Seite zu fühlen.“

Das Vorhandensein solcher systolischer Geräusche deutet also stets auf eine Arterienverletzung und zwar auf eine solche incompleter Art mit Fortdauer der Blutströmung im Gefässrohr hin. Dieselben können durch Auscultation an der frisch verletzten Arterie wahrgenommen werden und zwar nicht nur in den Fällen, in welchen das Gefässlumen mit einer Bluthöhle frei communicirt, sondern unabhängig von einer solchen auch

---

1) v. Wahl, Eduard, Ueber die auscultatorischen Erscheinungen bei Gefässverletzungen und sogenannten traumatischen Aneurysmen. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. XXI. p. 136.

da, wo die Oeffnung in der partiell getrennten Arterie durch Blutgerinnsel verschlossen und diese so in ihrer Continuität wiederhergestellt ist (39).

Was das Zustandekommen derartiger Geräusche überhaupt anbelangt, so kann als bekannt vorausgesetzt werden, dass dieselben in einem elastischen Rohr durch Einströmen von Flüssigkeit aus einem engeren in einen weiteren Theil desselben erzeugt werden, wie denn auch zur Hervorbringung eines Geräusches in einer beliebigen Arterie die Compression derselben mit dem Stethoskope genügt. „Arteriengeräusche“ — sagt Landois <sup>1)</sup> — „entstehen am leichtesten, wenn man auf eine beschränkte Stelle einer stärkeren Arterie, z. B. der A. cruralis in der Inguinalgegend, an der sie ganz gewöhnlich hervorgerufen werden können, einen Druck ausübt, der so in seiner Stärke bemessen sein muss, dass nur noch eine dünne Stelle des Lumens für den Durchlauf des Blutes übrig bleibt („Stenosenngeräusche“). Es dringt dann durch die dünne Stelle mit grosser Schnelligkeit und Kraft ein feiner Blutstrahl in die hinter der Compressionsstelle belegene weitere Partie der Schlagader, der so als „Pressstrahl“ die Flüssigkeitstheilchen in lebhafteste Oscillationen und Wirbelbewegungen versetzt und hierdurch das Geräusch innerhalb der peripherischen, erweiterten Röhrenpartie erzeugt.“

Als Effect jedweder incompleten Arterienverletzung tritt nun aber eine Verengerung des Strombetts an der Stelle der Verletzung hervor, durch welche hindurch das Blut bei jeder Systole des Herzens in Form eines Pressstrahls in das unterhalb der Verletzungsstelle belegene, relativ weitere Lumen

---

1) Landois, L., Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Wien und Leipzig, 1884. Auflage IV. p. 187.

hineingetrieben wird. Die in Rede stehenden intermittirenden, hauchenden oder schabenden Geräusche sind also ganz im Sinne Landois' als Stenosengeräusche aufzufassen. „Die partielle Verletzung des Gefässes selbst ist es, welche“ — wie v. Wahl <sup>1)</sup> sich ausdrückt — „das physikalische Verhalten der Gefässwand und des Blutstroms in solcher Weise alterirt, dass sofort bestimmte acustische Erscheinungen zu Tage treten.“

Fragen wir nach der Erklärung für die erwähnte, an der Laesionsstelle der partiell getrennten Arterie entstehende Verengung des Gefässlumens, so ist dieselbe in der mit dem Moment der Verletzung eintretenden Bildung eines halbrinnenförmigen Canals gegeben. Begünstigt muss diese Verengung des Gefässlumens noch durch Anlagerung eines Thrombus werden, welcher die meist zu einem längeren Schlitz ausgezogene Öffnung des Gefässes deckt.

Die partielle Arterienverletzung schafft also an und für sich einen verengerten Gefässabschnitt mit veränderten Druckverhältnissen und erfüllt so die Bedingung zur Entstehung der mehrerwähnten Geräusche, allein immer nur unter der Voraussetzung, dass die Blutcirculation zur Peripherie fort dauert.

Als zweites und gleichzeitiges Erforderniss für das Auftreten der Arteriengeräusche muss nämlich neben der partiellen Verletzung das Weiterströmen des Blutes in den von der verletzten Stelle peripher gelegenen Arterienbezirk postuliert werden, denn bei Fehlen eines dieser beiden Momente fehlt natürlich auch jedes Mal ein Geräusch. Deshalb vermissen wir ein solches auch ausnahmslos, sobald das Lumen der partiell verletzten Arterie durch einen Thrombus verstopft (43) oder die Continuität des Blutstromes durch complete Trennung des Ge-

---

1) v. Wahl, Ed., Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1884. Bd. XXI. p. 121.

fässrohrs aufgehoben ist. Zutreffend bemerkt E. Jannsen <sup>1)</sup> in seiner im Jahre 1881 erschienenen Dissertation mit Bezugnahme auf das v. Wahl'sche Geräusch, dass mit Unterbrechung der Blutströmung im verletzten Gefäss selbstverständlich auch die Kraft fehle, welche die das Geräusch erzeugenden Schwingungen veranlassen kann. „Mit dem Schwinden dieser Kraft“ — sagt er — „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.“

Nach alledem tritt vom praktischen Gesichtspunkte aus als besonders wichtig hervor, dass wir ein Geräusch nach incompleter Arterienlaesion nicht nur da wahrnehmen, wo eine offene Communication zwischen der Lichtung einer Schlagader und einem mit flüssigem Blut gefüllten Hohlraum besteht, wie bei den circumscribten arteriellen Hämatomen und traumatischen Aneurysmen, sondern dass wir nach der Entdeckung v. Wahl's mit Hülfe des Stethoskops auch in denjenigen Fällen zur Wahrnehmung eines charakteristischen Geräusches gelangen können, wo von einem Erguss flüssigen Blutes in die Umgebung der verletzten Gefässstelle nicht oder nicht mehr die Rede ist, letztere vielmehr durch Blutgerinnsel sich völlig geschlossen zeigt. Da letzteres Ereigniss bei frischer partieller Arterienverletzung ganz gewöhnlich eintritt, liegt die Tragweite einer schleunigen Erkennungsmöglichkeit dieses Geräusches in diagnostischer Beziehung auf der Hand. Wir besitzen in demselben bei Fehlen der anderweitigen und, wie v. Wahl in seiner mehrfach citirten Arbeit nachgewiesen hat, oft unzuverlässigen Symptome

---

1) Jannsen, E., Untersuchungen über die Verletzungen der Arterien des Unterschenkels und des Poplitealgebietes und deren Behandlung. — Inaug.-Dissert. Dorpat, 1881. p. 57.



einer Arterienverletzung in einer beträchtlichen Reihe von Fällen das einzige sichere diagnostische Kriterium, um eine Arterienlaesion und damit zugleich eine solche partiellen Charakters zu erkennen.

Freilich hat schon Guthrie in seiner Abhandlung „On wounds and injuries of arteries. London 1846“ auf das Vorhandensein von Geräuschen bei partiellen Arterienverletzungen aufmerksam gemacht und dieselben als diagnostisch wichtig bezeichnet, doch glaubte er dieselben nur da annehmen zu dürfen, wo das Blut in der Umgebung der Arterienwunde flüssig, nicht aber geronnen war. Die hohe diagnostische Bedeutung dieses Geräusches und den demselben zu Grunde liegenden pathologisch-anatomischen Befund zuerst in vollem Umfange erkannt und klargelegt zu haben, ist das Verdienst Ed. v. Wahl's, ein Verdienst, das um so höher anzuschlagen ist, als wir, gestützt auf die unserem Verständniss nunmehr erschlossenen Thatsachen, unsere chirurgischen Maassnahmen dem klinischen Symptomencomplex rechtzeitig anzupassen vermögen.

Des Weiteren haben wir nach Durchmusterung unserer Casuistik auf eine bemerkenswerthe Folgeerscheinung hinzuweisen, die freilich in reinster Form nach den subcutanen und daher stets mit innerer Blutung verbundenen Rissverletzungen der A. infraclavicularis und axillaris zur Beobachtung kommt, aber auch nach den andersartigen Verletzungen dieses Arterienstammes, nachdem die äussere Wunde geschlossen ist, sich öfters einstellt — wir meinen die relativ häufig sich ereignende consecutive Abscedirung der Blutextravasate in der Axilla.

Ist das Gefässrohr des einheitlichen Stammes der Infraclavicularis und Axillaris an irgend einer Stelle verletzt und kommt es nicht zur Blutung nach aussen, sei es, dass die Verletzung eine subcutane war, wie in der Regel bei Zerreissung der Ar-

terie, sei es, dass die Wundöffnung, durch die das verletzende Werkzeug eindrang, sich in Folge von Blutgerinnung in derselben oder durch Verheilung wieder schloss, so infiltrirt das Blut in die Gewebe hinein und es resultirt die Entwicklung der bereits erörterten arteriellen Hämatome resp. traumatischen Aneurysmen. Das die Achselhöhle erfüllende, ausnehmend reichhaltige, lockere Bindegewebe vermag nun dem andrängenden Blut einen nur sehr geringen Widerstand entgegenzusetzen und so entwickeln sich in derselben oft ganz enorme Blutextravasate, welche sich nach vorn weit unter die Pectoralmuskeln, nach hinten bis an den medialen Rand der Scapula erstrecken und dem ganzen oberen Theil des M. serratus anticus aufliegen. Diese massigen Blutextravasate haben keine Tendenz durch Resorption zu schwinden, sondern fallen, wie uns eine Reihe von Beobachtungen lehren (10, 22, 28, 35, 45), häufig der Vereiterung anheim. Es greift trotz der reichlichen Entwicklung von Gefässen in dieser Körperregion unter den genannten Verhältnissen in der Mehrzahl der Fälle ein derartiger unerwünschter Ausgang Platz, weil eben die Blutinfiltrate die erwähnte colossale Extensität gewinnen.

Um die geschilderten Vorgänge und ihre üble Prognose richtig zu würdigen, ist eine genaue Kenntniss der Fascienanordnung in der Achselhöhle erforderlich, welche im II. Capitel eingehend dargelegt wurde. Die aus den Blutextravasaten in der Achselhöhle hervorgehenden Abscesse sind nämlich tiefliegende d. h. hinter der tiefen Fascie und dem Pectoralis minor gelegen, und da der Eiter meist die ihm durch diese Fascie gesetzte Barriere respectirt, mit anderen Worten also nicht zum Durchbruch nach aussen gelangt, sondern sich in der Tiefe ausbreitet, gewinnen besagte Abscesse eine so folgenschwere Bedeutung.

Wie bemerkt, erscheinen die Rissverletzungen der Axillararterie besonders geeignet, diese Wundcomplication zu studiren und zwar deshalb, weil dieselben als von vorn herein subcutane Verletzungen die Möglichkeit ausschliessen, den Vorgang der Abscedirung in diesen Fällen zu einer Einwirkung der Microorganismen der atmosphärischen Luft in Beziehung zu setzen. Die Vereiterung erfolgt vielmehr, weil sehr umfängliche Blutextravasate, welche nicht auf weitere Strecken vertheilt sind, überhaupt leicht diese Metamorphose eingehen. Tritt eine Blutung in die Gewebe bei bestehender Wundöffnung ein, die nur zeitweilig geschlossen war, so kann natürlich auch eine Verjauchung des Blutextravasats zu Stande kommen.

Man wird auf die hier auseinandergesetzten Verhältnisse in Zukunft sorgfältig Bedacht nehmen und bei den ersten Anzeichen der Abscedirung eines Blutextravasates in der Axilla sogleich activ einschreiten müssen. Denn die meisten dieser vereiterten Blutextravasate führen den exitus lethalis herbei, indem der Eiter, dem Lauf der Gefässe und Nerven folgend, sich in der Tiefe auf den im II. Capitel näher bezeichneten Wegen weiter ausbreitet. Nur in seltenen Fällen erfolgt durch Entleerung des Eiters nach aussen Genesung (35). —

Es ist sehr auffallend, dass wir unter der Gesamtzahl unserer Fälle nur zwei Krankengeschichten finden, in denen neben der Verletzung der Hauptarterie auch eine solche der begleitenden Vene angegeben ist (3, 20). Auch Verletzungen der Stämme des Nervenplexus waren nicht gerade so häufige Ereignisse, als man a priori erwarten sollte; immerhin sind letztere doch 11 Mal notirt worden (3, 13, 14, 15, 17, 26, 27, 28, 36, 37, 43, 44).

Wo Herabsetzung oder Aufhebung der Motilität resp. Sensibilität oder beider zugleich vorlag — denn um Functionsstörungen

dieser Art handelte es sich vornehmlich bei den Nervenverletzungen — da sahen wir bei der übrigens seltenen Wiederherstellung der Function zunächst allmählig die Sensibilität, viel langsamer oder garnicht die Motilität sich bessern. Es sind also die Schussverletzungen der A. infraclavicularis und axillaris sehr selten mit Verletzungen der begleitenden Vene und nur im weitaus kleineren Theile der Fälle mit solchen der Stämme des Nervenplexus vergesellschaft, während, wie ich aus eigener Erfahrung berichten kann, die Schnittverletzungen dieses Arterienstammes fast ausnahmslos mit Verletzungen der Vene und der Nerven combinirt sind. Für die Stich- und Rissverletzungen dürfte das Verhältniss indess ein ähnliches sein, wie für die Schussverletzungen.

Vier unserer Fälle waren mit penetrirenden resp. nicht penetrirenden Lungenschüssen complicirt, ohne dass die Prognose derselben dadurch wesentlich beeinflusst worden wäre (1, 2, 4, 29).

Es verdient ferner Berücksichtigung, dass wir unter unseren Schussverletzungen verhältnissmässig selten das Auftreten von Gangrän des verletzten Gliedes beobachtet haben (11, 15, 26, 39, 41), und zwar in den wenigen Fällen unserer Beobachtung meist eine solche sehr geringen Grades, obwohl eine nicht geringe Anzahl unserer Fälle mit beträchtlichen Blutinfiltrationen in die Achselhöhle complicirt war, während bekanntlich an der unteren Extremität bei gleichartigen Bedingungen eine entschiedene Disposition zur Entwicklung von Gangrän hervortritt. Hieraus kann a priori gefolgert werden, dass derartige differente Erscheinungen im Verlauf in anatomischen Verhältnissen begründet sein müssen, und in der That fällt in dieser Beziehung die straffere Fascieneinscheidung der unteren Extremität ins Gewicht. Wenn auch nach den Verletzungen

des uns beschäftigenden Arterienstammes die Blutinfiltrate bisweilen die ganze seitliche Thoraxgegend occupirten, — zu einer Spannung, welche den collateralen Ausgleich unmöglich gemacht hätte, führten sie gewöhnlich nicht, weil sich hier kein so enormer intrafascialer Druck geltend zu machen pflegt, dass alle arteriellen und venösen Zweigbahnen zusammengepresst werden, wie namentlich am Unterschenkel. Weiter geht aus sämtlichen unserer Krankengeschichten hervor, dass Gangrän keineswegs etwa dann eintritt, wenn gleichzeitig mit der Arterie die Vene verletzt wurde, vielmehr haben wir unter solchen Verhältnissen keinen einzigen Fall von Gangrän zu verzeichnen gehabt. In zweien unserer fünf Fälle von Gangrän lagen ausgedehnte Nervenverletzungen vor (15, 26); vielleicht, dass letztere bisweilen ein disponirendes Moment zur Entwicklung von Gangrän präsentiren.

Septische Processe sahen wir überaus selten an die Schussverletzungen unseres Arterienstammes sich anschliessen. Ein Mal, im 41. Falle, kam es zur Septikämie, zweimal, im 22. und 45. Falle, zur Pyämie mit tödtlichem Ausgang.

Sehen wir uns schliesslich danach um, welche Anhaltspunkte unsere Casuistik uns für die Therapie der vorstehend beschriebenen Schussverletzungen gewährt, so haben wir in Bezug hierauf Nachstehendes zu bemerken:

Da sich aus unseren Krankengeschichten ergibt, dass Spontanheilung nach partiellen Continuitätstrennungen der A. infraclavicularis und axillaris bisher noch niemals beobachtet worden ist und dass dieselbe nach totalen Trennungen der Axillararterie durch Schuss nur ungemein selten statthat, vielmehr die meisten an diesem grossen Gefässstamm Verletzten bei zuwartender Behandlung durch rasche oder langsame Verblutung zu Grunde gehen, sind Heilungen ohne Kunsthülfe

jedenfalls als Glücksfälle zu betrachten, die nur ganz ausnahmsweise sich ereignen (12, 13, 14, 15). Es darf deshalb keine Meinungsdivergenz darüber obwalten, wie wir den Schussverletzungen dieses grossen Arterienstammes gegenüber Stellung zu nehmen haben, sondern es muss als festgestellt gelten, dass wir ungeachtet einiger Spontanheilungen zu raschem und entschiedenem Handeln verpflichtet sind, denn in einer Reihe unserer Fälle kam es schon sehr bald, nachdem die Primärblutung sistirte, zu heftigen Nachblutungen nach aussen oder innen, in Folge deren die Patienten hinstarben, weil die zu spät eingeleitete active Therapie nicht mehr von Erfolg begleitet war. Da wir nun von den Stypticis heutzutage füglich absehen können und die Compression einer verletzten Arterie vom Durchmesser der Infraclavicularis oder Axillaris die dauernde Blutstillung nicht sichert, kann der chirurgische Eingriff nur im Freilegen des verletzten Gefässes und im Verschluss desselben durch die Ligatur bestehen. Die Unterbindung allein ist das Radicalmittel bei Behandlung der Verletzungen grosser Arterienstämme.

Doch wo, an welcher Stelle des Gefässverlaufs sollen wir unterbinden? Wie gestalteten sich bisher in Bezug auf den uns hier interessirenden Arterienstamm die Erfolge der Unterbindung nach Hunter, wie die derjenigen nach Antyllus, oder lässt sich mit Rücksicht auf diese Frage überhaupt etwas Positives aus der einschlägigen Literatur eruiren?

Ziehen wir das Facit aus unseren Schussverletzungen, in denen die Unterbindung nach Hunter vorgenommen wurde, so ist durch dieselben allerdings der Beweis erbracht, dass die Ligatur oberhalb der verletzten Gefässstelle in einer relativ nicht unbedeutenden Anzahl von Fällen einen befriedigenden Erfolg gewährt hat, und zwar handelte es sich in diesen Fällen

gewöhnlich um Spätunterbindungen, denn dieselben wurden nur zweimal relativ früh d. i. am 8. Tage, sonst aber am 23., 42., 45., 53., 92. und 114. Tage nach der Verletzung ausgeführt. Diesen günstig verlaufenen Fällen steht jedoch eine Reihe anderer Fälle gegenüber, in denen die Hunter'sche Unterbindung ihren Dienst durchaus versagte, vielmehr trotz derselben der Tod durch Nachblutungen eintrat, also gerade durch dieselben Folgeerscheinungen, die man durch die Unterbindung zu bekämpfen gesucht hatte. Sonach ist für diese andere Reihe von Fällen die absolute Nutzlosigkeit der Unterbindung entfernt von der Gefässwunde zur Evidenz dargethan.

Was nun die Ligatur nach Antyllus betrifft, so ist dem entgegen bisher noch kein einziger Fall an die Oeffentlichkeit gedrungen, wo ein tödtlicher Ausgang nach Verletzung der infraclavicularis oder axillaris der localen Unterbindung selbst zur Last gelegt werden müsste, weil diese ihren Zweck verfehlte. Andererseits freilich sind dem Verfasser auch nur zwei einschlägige Fälle bekannt geworden, in denen die Unterbindung nach Antyllus von Erfolg gekrönt war.

Spricht schon dieses Resultat im Allgemeinen gegen die Continuitätsligatur und zu Gunsten der Unterbindung nach Antyllus, so tritt der Vorzug, ja die Nothwendigkeit der letzteren bei Berücksichtigung der Anordnung der Collateralbahnen und der fast regelmässigen Nachblutungen aus der primären Gefässwunde nach aussen oder innen bei jeder anderen Therapie noch viel gebieterischer hervor. Zwei reine Fälle einander gegenübergestellt, beweisen hier mehr zur Sache, als lange Tabellen, die doch niemals alle wichtigen Details hervorheben können und kein zutreffendes Gesamtbild gewähren. Für eine solche kritische Vergleichung eignen sich vorzüglich die Fälle 39 und 43.

Die locale Unterbindung ist offenbar bisher so selten ausgeführt worden, weil sie meist schwieriger ist, als die Continuitätsligatur, doch treten die Schwierigkeiten der ersteren, wenn nur für ausgiebige Freilegung des Operationsterrains Sorge getragen wird, sehr erheblich zurück. In dieser Beziehung darf der Operateur namentlich kein Bedenken tragen, zur besseren Uebersicht und behufs freierer Manipulationen den Pectoralis major und minor zu durchtrennen. Die Muskeln heilen, nachdem sie mit Seide oder Catgut vernäht worden sind, per primam, ohne jede Reizerscheinung zu veranlassen. Die Unterbindung nach Antyllus ist also auch für die Verletzungen der A. infraclavicularis und axillaris als das in Zukunft stets zu executirende Normalverfahren anzusehen, gleichviel, ob der Chirurg früh oder spät an die Verletzung herantritt und gleichviel, ob die Blutung nach aussen oder innen stattfand. Nur wo die Gefässwandungen am Orte der Verletzung ihre Resistenzfähigkeit durch pathologische Zustände eingebüsst haben, ist die Ligatur weiter central- und peripherwärts von der primären Gefässwunde gerechtfertigt.

---

Da meiner Arbeit gutbeobachtete Krankengeschichten und wohlconstatirte Thatsachen zu Grunde liegen, scheint es mir am zweckmässigsten, die Ergebnisse derselben zum Schluss in folgende, das Wesentlichste hervorhebende, Sätze zusammenzufassen:

1. *Der einheitliche Stamm der Infraclavicular- und Axillararterie besitzt so vollständige collaterale Zweigbahnen, dass bei Unterbrechung der Circulation an irgend einer beliebigen Stelle dieses Arterienstammes doch stets ein sehr ausgiebiger Collateralkreislauf sich etablirt.*



2. Die Schussverletzungen der *A. axillaris* überwiegen an Frequenz diejenigen der *A. infraclavicularis*. Erstere sind theils complet, theils incomplet und meist auf directem Wege zu Stande gekommen, letztere selten complet, meist incomplet und gehören zum grössten Theil den indirecten Verletzungen an. Die Schussverletzungen der *Infraclavicularregion* gehen nämlich häufig mit Zertrümmerungen der *Clavicula* und der ersten Rippe einher, und die Splitter und Bruchzähne dieser Knochen bringen wiederum oft indirect eine incomplete Verletzung der *A. infraclavicularis* zu Wege, während Schusswunden der *Axillaris* in der Regel nicht mit Knochenverletzungen complicirt sind und meist direct durch das Projectil selbst hervorgerufen werden. Sehr selten kommt eine incomplete Laesion der *Infraclavicular-* oder *Axiliararterie* durch Losstossung eines Stückes der Gefässwand nach vorgängiger Contusion oder durch Arrosion zu Stande.

3. Die complete und incomplete Schussverletzungen der *A. infraclavicularis* und *axillaris* sind in der Mehrzahl der Fälle von Primärblutungen begleitet und zwar werden letztere nach den incomplete Verletzungen noch seltener vermisst, als nach den complete Trennungen des Arterienrohrs.

4. Nach den complete Continuitätstrennungen pflegt der Puls unterhalb der verletzten Stelle zu fehlen.

Die Notizen über das Verhalten des Pulses nach incompleter Verletzung der Unterschlüsselbein- und Achselarterie sind so mangelhaft, dass sie keine sicheren Schlüsse gestatten.

5. Fast alle Verletzungen dieses Arterienstammes gehen mit Nachblutungen einher. Dieselben können nach completer Continuitätstrennung in seltenen Fällen fehlen; nach incompleter Verletzung erfolgen sie regelmässig.

6. Die Nachblutungen erfolgen bald nach innen, bald nach aussen, bald nach innen und aussen, — wo sie nach innen erfolgen, stets arterielle Hämatome oder späterhin traumatische Aneurysmen erzeugend. Im Allgemeinen stellen sich die Nachblutungen nach den incomplete Schussverletzungen dieses Arterienrohrs früher ein, als nach den complete.

. Hinsichtlich der Blutextravasate, der arteriellen Hämatome und traumatischen Aneurysmen, wie sie sich durch Blutung nach innen herausbilden, ergibt sich Folgendes:

a) Die Arterienverletzung ist complet und frisch. Das im Anschluss an dieselbe entstandene circumscripte oder diffuse Blutextravasat, über dem Pulsation und Geräusch fehlen, wird in der Regel schnell resorbirt.

b) Die Arterienverletzung ist gleichfalls complet, aber es sind bereits einige Wochen nach derselben verflossen. Es ist durch Wiederöffnung des centralen oder peripheren Gefässendes zur Entwicklung eines endständigen Hämatoms gekommen. Diese Tumoren wachsen rapid an, pulsiren deutlich, zeigen aber keine Geräusche.

c) Die Arterienverletzung ist incomplet und frisch. Es hat sich in Folge der Primärblutung ein diffuses Blutextravasat oder diffuses arterielles Hämatom entwickelt. Pulsatorische Erscheinungen pflegen unter solchen Umständen zu fehlen oder doch nur relativ selten durch Fortleitung zur Wahrnehmung zu gelangen, dagegen hört man bei der Auscultation fast stets das v. Wahl'sche intermittirende, mit dem Pulse isochrone hauchende oder schubende Geräusch, mit dessen Nachweis das Vorhandensein einer incompleten Arterienlusion feststeht.

d) Die Arterienverletzung ist gleichfalls incomplet, aber es ist bereits einige Zeit seit derselben verstrichen. Inzwischen sind Nachblutungen eingetreten, das neuhinzutretende flüssige Blut hat sich in das geronnene hineingedrängt und dasselbe immer mehr canalisirt. Es ist ein circumscriptes arterielles Hämatom, das sich in der Folge zu einem traumatischen Aneurysma vervollkommen kann, entstanden. Dasselbe pulsirt und bietet ein mit der Herzsystole correspondirendes, sehr deutliches schwirrendes Geräusch dar.

8. Nach Verletzungen der A. infraclavicularis und Axillaris entwickeln sich gar nicht selten sehr umfängliche Blutextravasate in der Achselhöhle, die nicht resorbirt zu werden pflegen, sondern meist vereitern. Diese Abscedirung der Blutextravasate ist von übler Prognose, weil der Eiter hinter der tiefen Fascie liegt und sich in der Tiefe ausbreitet.

9. Die Verletzungen unseres Arterienstammes sind in seltenen Fällen mit Lungenverletzungen complicirt, ohne dass die Prognose derselben dadurch wesentlich beeinflusst wird.

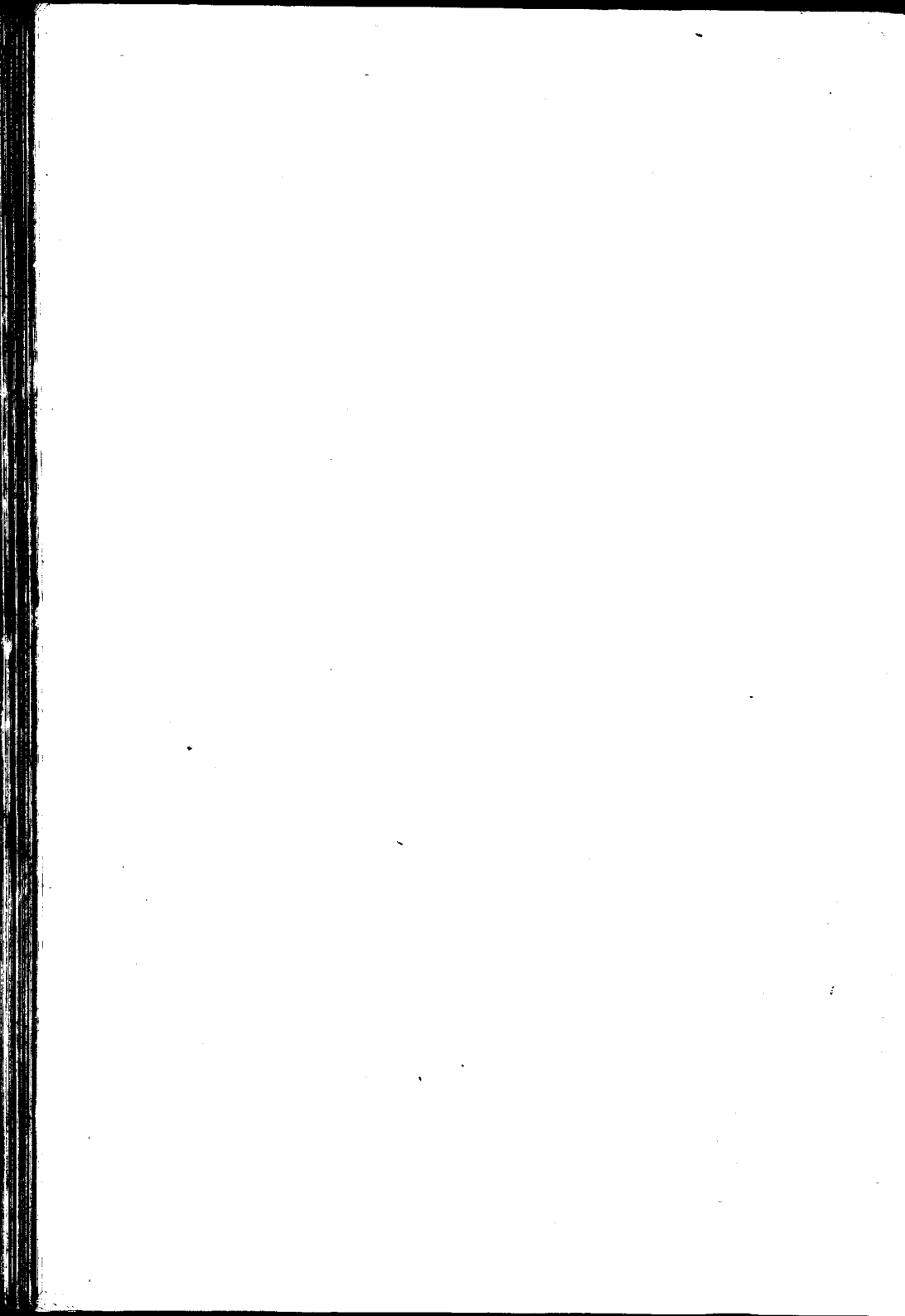
10. Sehr selten finden sich neben den Verletzungen der Arterie solche der begleitenden Vene, häufiger, aber auch nicht gerade oft, solche der Stämme des Nerrenplexus. Stellt sich nach den Nerrenverletzungen die Function wieder her, so pflegt zunächst die Sensibilität, langsamer oder garnicht die Motilität sich zu bessern.

11. Das Auftreten von Gangrän nach den Schussverletzungen der A. infraclavicularis und axillaris gelangt relativ selten zur Beobachtung. Ebenso sind Septikämie und Pyämie nach denselben überaus seltene Erscheinungen.

12. Da eine Spontanheilung nur ganz ausnahmsweise nach complete Schussverletzungen der A. axillaris eintritt, die meisten an der Infraclavicular- und Axillararterie Verwundeten aber bei zuwartender Therapie durch rasche oder langsame Verblutung zu Grunde gehen, ist ein ungesäumtes und entschiedenes Handeln in diesen Fällen eine unabweisliche Pflicht des Chirurgen. Derselbe hat die Unterbindung vorzunehmen, sobald die Verletzung der Arterie ausser Zweifel steht.

Die Frage, ob der Ligatur nach Hunter oder Antyllus der Vorzug gebühre, entscheidet sich zu Gunsten der letzteren, weil die Continuitätsligatur bisher nur in einer Reihe von Fällen einen befriedigenden Erfolg gewährte, in einer andern Reihe aber ihren Dienst durchaus versagt hat, während die Unterbindung nach Antyllus in den wenigen Fällen, in denen sie bisher wegen Schussverletzung der Unterschlüsselbein- und Achselarterie ausgeführt wurde, ihren Zweck vollkommen erfüllte. Zudem erheischt die Berücksichtigung der Anordnung der Collateralbahnen dieses Arterienstammes zwingend die Ligatur am Orte der Verletzung selbst, weil nur durch diese allein eine dauernde Blutstillung garantirt und gewährleistet wird.

---

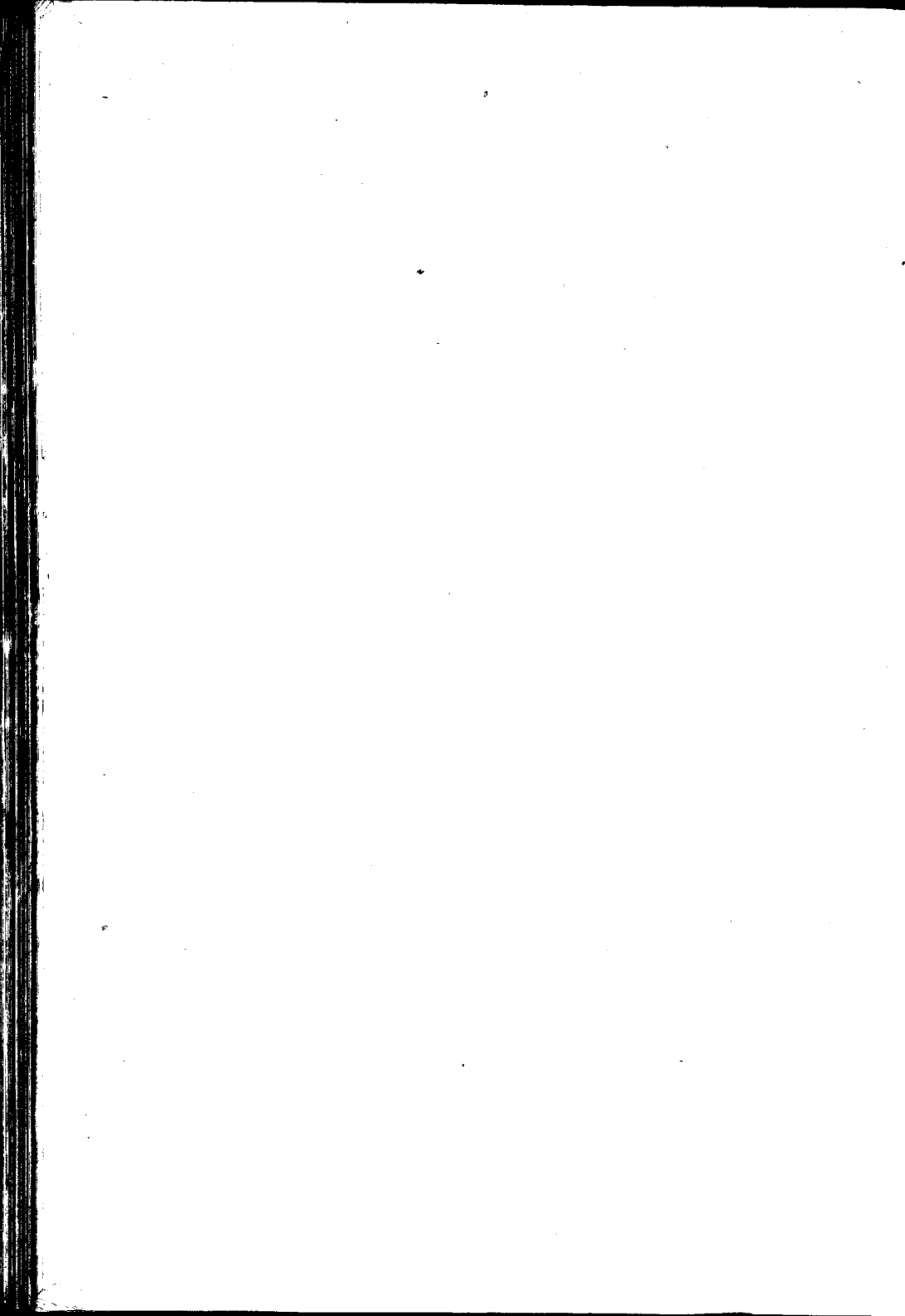


## Inhaltsverzeichnis.

---

|                                                                                                               | Seite. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Cap. I. — Einleitendes. . . . .                                                                               | 7—12   |
| Cap. II. — Bemerkungen zur Anatomie und zum Collateral-<br>kreislauf der Regio infraclavicularis u. axillaris | 13—26  |
| Cap. III. — Die Casuistik der Schussverletzungen der Art.<br>infraclavicularis und axillaris . . . . .        | 27—91  |
| Cap. IV. — Resumé mit Einschluss allgemeiner Betracht-<br>ungen . . . . .                                     | 92—123 |

---



## Thesen.

---

1. Für die Chirurgie, wie für die forensische Medicin ist der Nachweis des v. Wahl'schen Geräusches zur Diagnose einer frischen Arterienverletzung von grösster Wichtigkeit.
  2. Jeder traumatische Hämatothorax indicirt die Thoracotomie.
  3. Nach Circumcision von Unterschenkelgeschwüren mit nachfolgender Tamponade der Schnittfurche treten im Laufe der ersten Tage vorübergehende Temperatursteigerungen ein.
  4. Chronische Geschwüre an den Fersen sind unheilbar.
  5. Die von Smirnoff empfohlene Behandlung der Syphilis mit Calomelinjectionen ist unzweckmässig.
  6. Der Ausdruck „Zellgewebe“ zur Bezeichnung lockeren Bindegewebes ist, weil unwissenschaftlich, zu verwerfen.
  7. Die Erscheinung der Katalepsie, bei Hypnotischen durch Einwirkung des sog. Streichens hervorgebracht, lässt sich physiologisch leicht erklären.
  8. Göthe's Bedeutung als Naturforscher ist mit Unrecht angestritten worden.
-



15675

15675