

beobachtete, so wäre für dieselben ein zweifacher Bildungsmodus möglich. Entweder entstehen sie gleich den Cysten des Vorderlappens aus den präexistirenden Hohlräumen des letzteren, wachsen aber später in den Hinterlappen hinein und werden dann von ihrer Bildungsstätte abgeschnürt, oder sie sind auf eine cystöse Ausdehnung des einmal bestandenen Centralkanals im Hinterlappen zurückzuführen. Die erstere Entstehungsweise halte ich für die wahrscheinlichere, wenigstens für den von mir beobachteten Fall, weil in diesem ja auch im Vorderlappen eine Colloidcyste sich befand.

XXV.

Neue Beiträge zur Kenntniss der anatomischen Vorgänge nach Unterbindung der Blutgefässe beim Menschen.

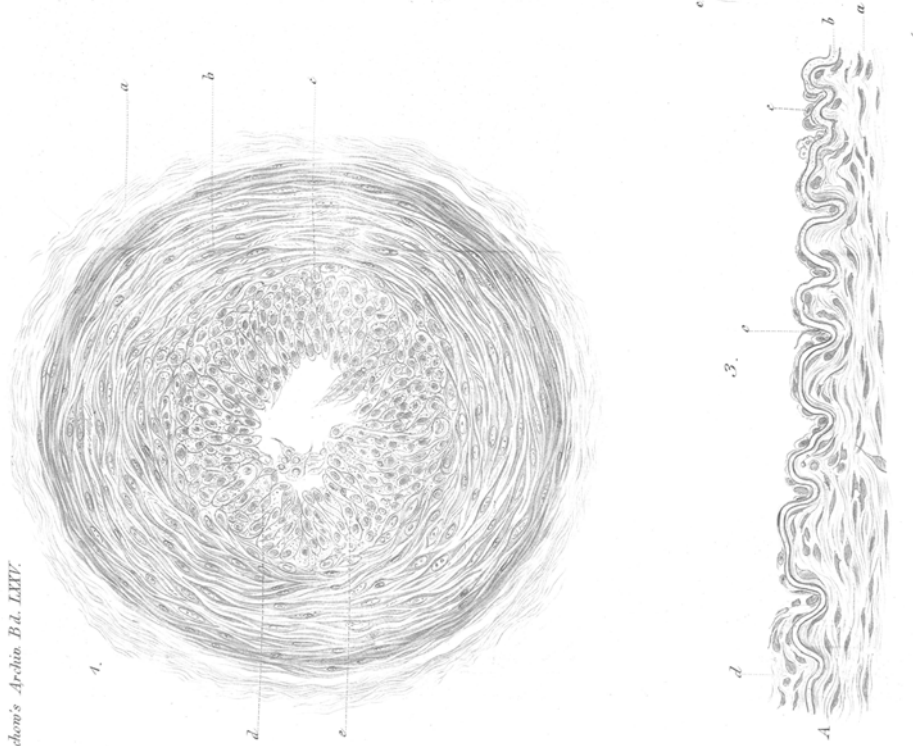
Von Dr. Fritz Raab,

emer. Assistenten an der k. k. chirurgischen Universitätsklinik des
Prof. Dr. Billroth in Wien.

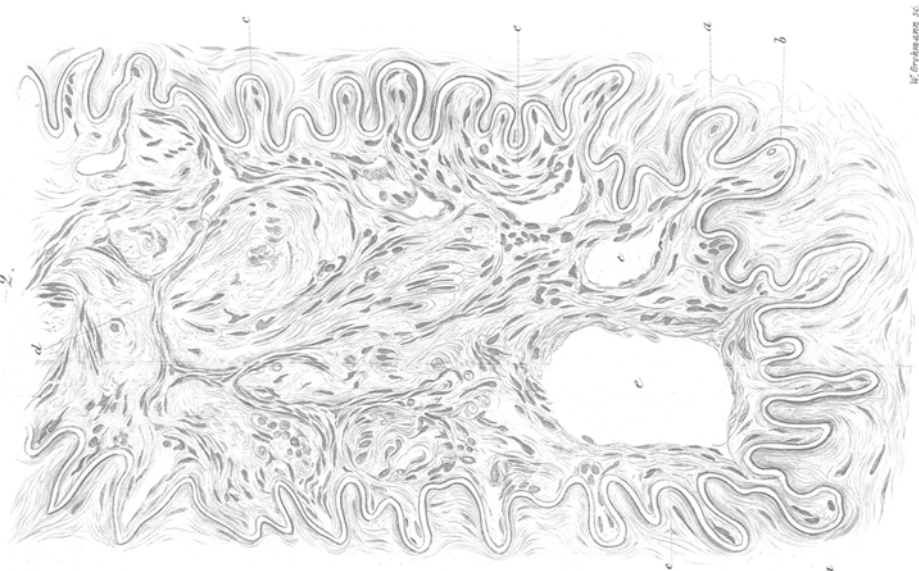
(Hierzu Taf. IX u. X.)

Durch eine Reihe experimenteller Untersuchungen an Hunden lieferte ich den Nachweis ¹⁾, dass die Vernarbung unterbundener Blutgefässe, der Arterien und Venen, durch eine rege Betheiligung des Endothels und der übrigen bindegewebigen Bestandtheile der Gefässwand geschieht. Obwohl es nun von vornherein sehr nahe lag, die Resultate dieser Thierversuche ohne Weiteres auf ähnliche Verhältnisse beim Menschen zu übertragen, so schien es doch bei der grossen theoretischen und practischen Wichtigkeit der in Rede stehenden Frage wünschenswerth, durch directe Untersuchungen zu zeigen, ob bei den Unterbindungen, wie wir sie gegenwärtig am Menschen ausüben, derselbe Vorgang stattfände. Anatomische Befunde über verheilte unterbundene Blutgefässe vom Menschen finden sich in der Literatur ziemlich vereinzelt, wofür zum Theil die

¹⁾ Ueber die Entwicklung der Narbe im Blutgefäss nach der Unterbindung.
Archiv für klin. Chirurgie. Bd. XXIII. Heft 1. 1878.

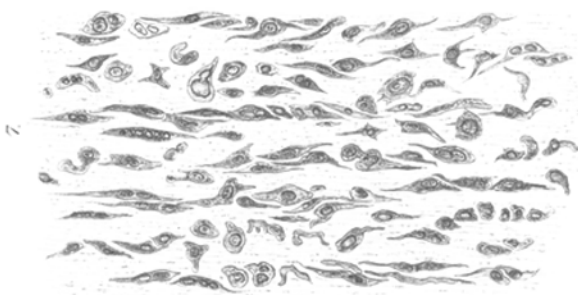
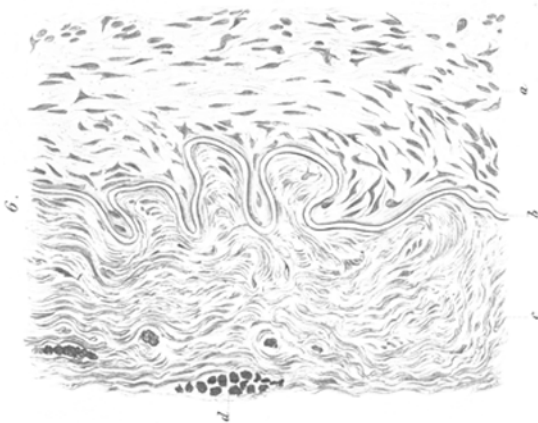
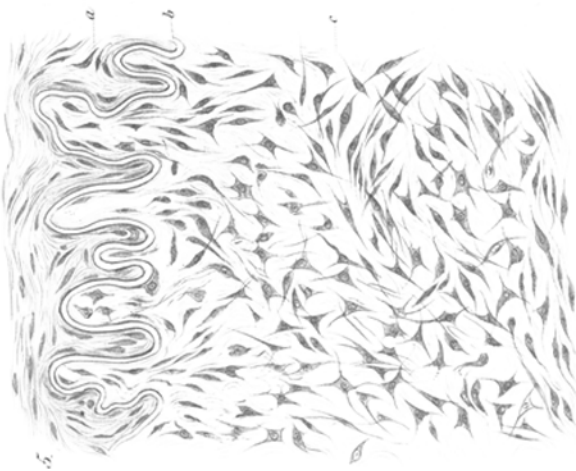


2.



3.





Seltenheit eines geeigneten Materials als Ursache zu betrachten sein mag. Denn bisher wurde bei den pathologischen Sectionen zunächst das Augenmerk auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Thrombus gerichtet, und zu diesem Zweck nach hergebrachter Weise das Gefäss der Länge nach aufgeschnitten, eine Behandlung, welche die nachfolgende mikroskopische Untersuchung nicht begünstigt. Da mir nun durch die Freundlichkeit meines Lehrers Prof. Billroth, sowie der Herren Prof. Heschl, Dr. Chiari und Dr. Wölfler Gelegenheit geboten war einige menschliche Blutgefässe in verschiedenen Stadien nach der Unterbindung zu untersuchen, theile ich im Folgenden die Ergebnisse dieser histologischen Untersuchung kurz mit; einige nach den Präparaten naturgetreu angefertigte Zeichnungen sollen das Verständniss der anatomischen Beschreibung erleichtern. Nachdem die Constitution und das Allgemeinbefinden von entscheidendem Einfluss auf den Wundverlauf im Allgemeinen und gerade auf die Heilungsvorgänge an unterbundenen Gefässen sind, hielt ich es nicht für überflüssig, kurze Krankengeschichten dem anatomischen Befund voranzuschicken, und, wo eine Obduction stattfand, das Wichtigste aus dem Sectionsprotocoll anzuführen.

Den ersten Veränderungen des Gefässendothels, welche bei den experimentellen Untersuchungen am deutlichsten an den kleinen Gefässen des entzündeten Gewebes in der Umgebung der Wunde ausgeprägt waren, begegnete ich in dem vom Menschen verhältnissmässig am leichtesten zu erlangenden Material, in den Granulationen, in gleicher Weise. Das Anschwellen der Kerne, das dadurch bedingte knopfförmige Vorspringen der vergrösserten Endothelzellen, die Kerntheilung und die damit eingeleitete Vermehrung der Zellen, sowie ihre mehrfache Uebereinanderlagerung treffen wir in den kleinen Gefässen aus der Nähe einer frischen Wunde, und in guten, derben Granulationen auch beim Menschen genau so, wie es in der erwähnten Arbeit beschrieben wurde. Ein bemerkenswerthes Verhalten zeigten einzelne kleine Gefässe von Granulationen aus alten, zu cariösen Knochen führenden Fisteln, die sich durch zahlreiche in das Gewebe eingestreute „Tuberkel“ auszeichneten.

1. W. F., ein 37 Jahre alter, im Uebrigen vollkommen gesunder Mann litt seit längerer Zeit an Caries der linken Fusswurzelknochen und wurde, nachdem eine theilweise Auskratzung der erkrankten Knochen nichts gefruchtet, im April 1878

nach Pirogoff operirt. In der Narbe zwischen Fersenlappen und Unterschenkel blieben mehrere etwas eingezogene, auf rauen Knochen führende Fisteln zurück und an der Innenseite des Stumpfes entwickelte sich aus einer derselben eine fungusartig vorquellende, schlaffe, mit wenig Eiter bedeckte und bei Berührung leicht blutende Granulationswucherung von 5 Cm. Durchmesser. Da die Fersenkappe nicht fest an die Tibia anwuchs, sondern bei Verschiebung deutlich crepitirte, wurde im October 1878 der Unterschenkel amputirt. Auch nach dieser Operation wurde die Heilung per primam durch mehrere von der Tibia sich abstossende necrotische Knochensplitter gehindert und erst im December konnte der Kranke mit geheilter Wunde entlassen werden.

Neben dünnwandigen Capillaren, kleinen Arterien und Venen ohne sichtliche pathologische Veränderung, welche einen wichtigen Bestandtheil aller höher organisirten Granulationen ausmachen, fanden sich in dem erwähnten Granulationswulst Gefässe, an deren Wand man die verschiedenen Stadien der entzündlichen Proliferation bequem studiren konnte. Bei einzelnen mit Adventitia und mächtiger Muscularis versehenen Gefässchen ergriff dieselbe alle Schichten der Wand und führte zum völligen Verschluss des Lumens. In Fig. 1 ist der Querschnitt eines solchen Gefässes dargestellt. Die bindegewebigen Züge der Adventitia (a) sind noch am wenigsten verändert und setzen sich deutlich gegen das reichlich mit kleinen Randzellen infiltrirte Gewebe der Umgebung ab. Die zunächst liegenden Spindelzellen der Media (b) aber sind durch das Anquellen der Kerne vorwiegend in der Breite vergrössert, weiter nach innen schmiegen sie sich, schmaler und länger werdend, sehr innig aneinander und bilden so immer engere concentrische Ringe um eine überaus üppige Zellenwucherung (c), welche die Lichtung des Gefässes beinahe vollkommen ausfüllt. Die Zellen dieser Wucherung besitzen mannichfache meist der elipsoiden sich nähernde Formen; die unmittelbar ohne scharfe Grenze auf die Muscularis folgenden liegen mit ihrem längsten Durchmesser noch zum Theil parallel dem Verlauf der Spindelzellen in der Media, weiter nach innen zu stellen sie sich radiär. Von den am weitesten gegen das Lumen vorgeschobenen sind einzelne beträchtlich, um das 4—5fache ihres Volumens, aufgebläht (d); rings an der in Carmin schwach gefärbten, mit einer feinen Molecüle durchsetzten Protoplasmamasse ohne scharf abgegrenzten Kern haften kleine birn- und kolbenförmige langgeschwänzte intensiv gefärbte Tochterzellen, mit deutlich vom stark lichtbrechenden Protoplasmamantel abgesonderten Kern.

Daneben finden sich grössere allseitig abgerundete, sogenannte epitheloide, Zellen mit grossem granulirten Kern und schmalem hellen Protoplasmasaum (e). Während sich anfangs die endotheliale Wucherung durch Form und Anordnung der Zellen ohne Schwierigkeit von dem Spindelzellenlager der Media trennen lässt, verwischt sich später dieser Unterschied immer mehr und das Gefäss stellt auf dem Querschnitt ein Conglomerat von verschieden gestalteten, ohne bestimmte Anordnung durcheinander geworfenen Zellen dar, das von den am längsten erhaltenen Adventitiafasern wie mit einem Rahmen umschlossen, und von dem kleinzellig infiltrirten Gewebe der Umgebung getrennt wird; auf dem Längsschnitt sieht man das ganze Gefäss in einen Zellenstrang mit rosenkranzartigen Anschwellungen umgewandelt.

Die derart obliterirten Gefässe gehen, wie die Granulationen selbst, in denen sie verlaufen, eine regressive Metamorphose ein, und eine Vergleichung von solchen Querschnitten in verschiedenen Stadien lege den Gedanken nahe, dass jene zahlreich durch das Granulationsgewebe zerstreuten Knötchen, welche man ihrer histologischen Beschaffenheit wegen „Tuberkel“ nennt, zum Theil wenigstens, aus derart degenerirten Gefässen hervorgehen. Wenigstens lassen die von einzelnen Bindegewebszügen der Adventitia umrahmten Zellenanhäufungen die grösste Aehnlichkeit mit dem Durchschnitt eines Tuberkelknötchens erkennen; diese Aehnlichkeit wird noch erhöht, durch die Anwesenheit von Riesenzellen und jenen vorherbeschriebenen, sogenannten epithelioiden, Zellen mit grossem Kern und schmalem hellen Protoplasmasaum, von denen insbesondere erstere als beinahe constante und charakteristische histologische Elemente des Tuberkels angesehen werden.

Schon Köster ¹⁾, welcher zuerst die allgemeine Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von Tuberkeln in Granulationen lenkte, wies auf einen möglichen Zusammenhang zwischen den Gefässen und den einzelnen Tuberkelknötchen hin: „Für eine Entwicklung der ganzen Tuberkel aus oder nach dem Verlaufe von Gefässen spricht die häufige Aneinanderreihung derselben zu rosenkranzartigen Strängen, die sich hie und da sogar verzweigen.“ Die Riesenzellen, welche sich in den meisten, aber nicht in allen dieser

¹⁾ Ueber fungöse Gelenkentzündung. Dieses Archiv Bd. XLVIII. 1869. S. 115.

Knötchen vorfinden, gehen nach den uns vorliegenden Bildern aus einem Verschmelzen der aufgequollenen mehrkernigen Endothelzellen hervor. Uebrigens kommen Riesenzellen, wie schon Billroth ¹⁾ und Förster ²⁾ beobachteten, frei in Granulationen vor, und seit man darauf achtet, findet man sie beinahe regelmässig als Bestandtheile entzündlicher Gewebsbildungen; ihre Gegenwart an bestimmten Standplätzen gestattet daher keinen Schluss auf eine allgemeine Erkrankung des Organismus. Sie scheinen aus verschiedenen Zellen (aus fixen Bindegewebszellen Virchow, aus Endothelzellen Klebs, Köster, Kundrat, Rindfleisch, aus weissen Blutkörperchen Schüppel, Ziegler, aus den Enchymzellen der Samenkanälchen des Nebenhodens Gaule, aus den Enchymzellen der Meibom'schen Drüsen Fuchs) hervorzugehen, welche aus Mangel an Nahrungszufuhr oder anderen Gründen der regressiven Metamorphose anheimfallen. Deshalb trifft man sie so constant in dem gefässlosen und zum Zerfall geneigten Tuberkel.

Obwohl die eben geschilderten Vorgänge an kleinen Gefässen nicht im Gefolge der Unterbindung auftreten, hielt ich eine kurze Erwähnung derselben an dieser Stelle für gerechtfertigt, weil sie, wie Friedländer ³⁾ besonders hervorhob, die meisten entzündlichen Prozesse der Gewebe begleiten und im hohen Grade Zeugniß geben von der Proliferationsfähigkeit der die Gefässwand constituirenden Elemente. Der folgende Fall bietet dagegen ein prägnantes Beispiel von dem Verhalten einer Arterie nach einer typischen Unterbindung am Orte der Wahl.

2. E. M., ein gesunder, kräftiger Mann von 30 Jahren, stürzte am 13. Mai vom Pferde und erlitt eine complicirte Fractur des rechten Ellenbogengelenks (T-Fractur). Trotz eines sofort angelegten antiseptischen Verbandes schwoll der Oberarm mächtig an und die Temperatur stieg bis zum 18. Mai auf 40,2. Am 18. Mai wurde ein Abscess in der Gegend des Olecranon eröffnet, worauf die Schwellung abnahm und die Temperatur sank. Am 28. Mai trat ohne äussere Veranlassung eine starke Blutung aus der Wunde auf, welche durch Unterbindung in loco gestillt wurde; antiseptischer Verband; Fieber. Da am 1. Juni die Blutung sich erneuerte, wurde am 2. Juni von Professor Billroth die Ligatur der Arteria

¹⁾ Untersuchungen über die Entwicklung der Blutgefässe. Berlin 1856. S. 32.

²⁾ Handbuch der pathologischen Anatomie. 3. Aufl. Bd. 1. S. 382.

³⁾ Ueber Arteriitis obliterans. Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1876. No. 4.

brachialis in der Mitte des Oberarms vorgenommen: doppelte Unterbindung mit carbolisirter (in 5procentiger Carbolsäurelösung durch 2 Stunden ausgekochter) Seide, Durchschneidung des dazwischen liegenden Arterienstückes, Kürzung der Fäden, Schluss der Wunde mit Suturen, antiseptischer Verband. Beim nächsten Verbandwechsel am 7. Juni war die Ligaturwunde per primam verklebt, die Eiterung aus der Fracturwunde gering, kein Fieber. 9.—12. Juni: Fieber, Temperatur Abends bis 39,2, Furunkel in der Achselhöhle. 13.—20. Juni: Kein Fieber. Am 20. wurde der Arm im Ellenbogengelenk gebeugt und ein Gypsverband mit Fenster angelegt, worauf (21.—24. Juni) sich wieder erhöhte Temperaturen bis 39,2 einstellten. Am 24. Morgens wiederholte sich die Blutung aus der Wunde, weshalb am selben Tage Nachmittags die Amputation im oberen Drittel des Oberarms ausgeführt wurde (am 22. Tage nach der Ligatur der Art. brachialis). Weiterer Verlauf ohne Zwischenfälle, am 2. Juli wurden die Nähte entfernt, am 9. Juli war die Amputationswunde vollkommen heil.

Im Sulcus bicipitalis internus des abgesetzten Oberarms befand sich eine 4 Cm. lange und in der Mitte 1 Cm. breite, von flachen, festen Granulationen bedeckte Hautwunde. Die ganze Stelle sammt dem entsprechenden Bündel der Nerven und Gefässe wurde sofort herausgeschnitten und in Müller'scher Lösung gehärtet. An einem senkrecht auf die Verlaufsrichtung der Wunde geführten Durchschnitt zeigte sich zunächst, dass die getrennten Weichtheile nur in den Wundwinkeln solid mit einander vereinigt waren, von der Mitte der Schnittwunde aus aber ein nur lose mit geronnenem Fibrin verklebter Spalt, der durch leichten Druck auf das Präparat zum Klaffen gebracht werden konnte, zur Ligaturstelle führte. Dasselbst fand sich das centrale und peripherische Arterienende in einem Abstand von 1 Cm. sammt den zugehörigen Seidenfäden mit den benachbarten Nerven und Venen in ein derbes schwieliges Gewebe eingebettet. Die etwas längeren Fadenenden der peripheren Ligatur hatten sich pinselförmig aufgedreht und lagen in einer erbsengrossen von molecularem Detritus erfüllten Höhle, in welche der eben erwähnte Spalt einmündete. Es hatte sich also offenbar um diese Fadenenden ein kleiner Abscess gebildet.

Die Mündungen beider Arterienenden sind durch unmittelbare Verwachsung der Intima fest geschlossen. Diese sehr innige Verwachsung reicht bei beiden von der Ligatur an über 1 Cm. in das Gefässrohr; ein eigentlicher Thrombus fehlt; nur im centralen Arterienstück liegt ein der Wand nicht anhaftendes gelbes Blutgerinnsel. Um den Antheil der Gefässwand an dieser Verwachsung kennen zu lernen, fertigte ich, von der Ligatur ausgehend, feine

Querschnitte des Gefäßes an. Die der Ligatur zunächst liegenden dieser Querschnitte glichen ganz jenen von blutleeren Arterienabschnitten gewonnenen¹⁾, deren Innenwände durch endotheliale Wucherung verlöthet waren; erst im weiteren Abstände erscheinen Ueberreste von Blutgerinnsel zwischen dem die Lichtung ausfüllenden Narbengewebe (Fig. 2). Hier füllt den Raum zwischen der vielfach gefalteten glashellen Intima (b) ein zartes, von einzelnen Lücken (worin zerfallene Blutkörperchen) (e) durchbrochenes Gewebe aus, das der Hauptsache nach aus langen schmalen Spindelzellen besteht, welche sich, aus den Intimafalten hervorsprossend, kornährenförmig zu Bündeln von wechselnder Dicke zusammenfügen (c). Gegen die Mitte des Gefäßlumens treten auch sternförmige Zellen auf, die mit ihren langen Ausläufern zusammenhängen und so ein zierliches Gewebe darstellen, das von einzelnen dünnwandigen Capillaren durchzogen ist. Alle diese Zellen besitzen einen scharf vom Protoplasmaleib abgegrenzten Kern. Dieses Gewebe nimmt an Mächtigkeit zu je weiter von der Ligatur die Schnitte abliegen, in dem Maasse als der Trichter des Gefäßes sich erweitert. Die Ligatur hatte die Gefäßwand nicht völlig durchgeschnitten und der Querschnitt des ausser der Ligatur befindlichen Arterienstückes zeigte im Lumen ein ähnliches Gewebe, das sich aber von dem eben beschriebenen im geschlossenen Gefäßrohr durch die Anwesenheit zahlreicher kleiner Rundzellen, die hier frei aus der Umgebung einwandern konnten, unterschied.

Die Intima, in der Nähe der Ligatur mehrfach eingerissen, weist keine sichtlichen Veränderungen auf, in dem Muskellager der Media aber begegnen wir einem lebhaften Proliferationsprozess der einzelnen Zellen. Schon für das freie Auge machte sich eine beträchtliche Dickenzunahme der Gefäßwand bemerklich, und das Mikroskop belehrt uns, dass dieselbe wesentlich auf Rechnung einer Vermehrung der Spindelzellen der Media zu setzen ist. Zwischen Intima und Adventitia sehen wir diese Zellen die mannichfachsten Veränderungen eingehen, Fig. 7. Einzelne sind im ganzen verbreitert, ihr im normalen Zustande zierlich stäbchenförmiger Kern füllt beinahe den ganzen Zellenleib aus und zeigt 2—3 Einkerbun-

¹⁾ Raab, Ueber die Entwicklung der Narbe im Blutgefäß nach der Unterbindung. Archiv für klinische Chirurgie Bd. XXIII. Hft. 1. 1878.

gen, als wäre er im Begriff auseinander zu fallen; dabei ist er deutlich granulirt. In anderen ist die scharfe Grenze zwischen Kern und Protoplasmamantel geschwunden und eine gekörnte Protoplasmamasse von verschiedener Gestalt — Kipfel-bisquitförmig u.s.w. — nimmt ihre Stelle ein. Veränderungen, welche für eine active Vermehrung der Muskelzellen sprechen, und die im Verein mit dem Anquellen des dazwischen liegenden fibrillären Bindegewebes die Massenzunahme der Media bedingen. Um diese überaus rege, auch in geraumer Entfernung von der Ligatur bemerkbare Theilnahme der Muscularis zu verstehen, müssen wir bedenken, dass eben der ganze betreffende Gefässabschnitt in entzündetem Gewebe eingebettet ist und die Wirkung der Entzündung an ihr selbstverständlich gerade so zu Tage tritt, wie an dem umgebenden Zellgewebe, den Nerven und Muskeln. An den durch das Experiment gewonnenen Präparaten kam dieselbe deshalb nicht in ähnlichem Maasse zur Beobachtung, weil eben nur solche Gefässe ausgewählt wurden, bei welchen die Entzündung in der Umgebung auf ein Minimum beschränkt blieb.

Der durch die Ligatur und den mit ihr verbundenen Eingriff entzündliche Reiz setzte sich von der Arterie in einen stärkeren nahe an der Ligatur abgehenden Ast derselben fort; hier konnte man die ersten Anfänge der im Hauptstamm schon zu einer gewissen Ausbildung gelangten Gewebsbildung so bequem wie bei der experimentellen Untersuchung verfolgen und mit Bestimmtheit die Endothelzellen als Ausgangspunkt für das die Gefässlichtung verschliessende Gewebe nachweisen. Anfangs liegen die einzelnen aufgeblähten Endothelzellen noch in einfacher Lage nebeneinander, ihre Grenzen sind grösstentheils noch deutlich zu erkennen ebenso die vergrösserten Kerne; nur in den Buchten der Intima, wo zwei gegenüberliegende Zellen aneinanderstossen, scheinen sie manchmal eine Protoplasmamasse mit zwei Kernen zu bilden, Fig. 3. Später lagern sich neue Schichten junger Zellen über die alten, bis die Falten der Intima ausgefüllt und verklebt sind, und die Zellwucherung breitet sich nicht allein pannusartig über die innere Oberfläche des Gefässes aus, sondern dringt, immer dicker werdend, gegen die Gefässlichtung vor, bis sie auf eine ähnliche von entgegengesetzter Seite kommende stösst und mit ihr verschmilzt, Fig. 4.

Bot uns dieser Fall Gelegenheit eine Arterie am 21. Tage nach der Unterbindung zu untersuchen, so gestattet uns der folgende auch das weitere Schicksal einer solchen nach 8 Monaten zu verfolgen.

3. F. F., ein 22 Jahre alter, blühend aussehender kräftiger Bursche, wurde am 29. Juli 1877 von einer Locomotive und einigen Lowris, unter deren Räder er durch eigenes Verschulden kam, überfahren und erlitt förmliche Zermalmungen beider unterer Extremitäten. Tibia und Fibula waren beiderseits in 4—5 grössere und viele kleinere splitterige Stücke zermalmt, ebenso die Fusswurzelknochen zerquetscht. Am 30. Juli führte der herbeigerufene Arzt, Dr. Franz Winkler, in einer Sitzung die Amputation beider Unterschenkel unmittelbar unter dem Tibia-fibulargelenk aus: Narcose; locale Anämie; Cirkelschnitt; die blutenden Gefässe werden mit gewöhnlicher Nähseide unterbunden, die Ligaturen kurz abgeschnitten und die Wunde mit einigen Suturen vereinigt; Carbolverband. Normaler Wundverlauf mit geringem Fieber. Links trat Heilung per primam ein, rechts aber wurde die ganze Manchette gangränös und stiess sich ab; die Wunde heilte wegen mangelhafter Bedeckung mit Haut nicht zu und, da eine Reamputation am 20. Februar 1878 in der Klinik nicht zum gewünschten Ziele führte, wurde am 26. März 1878 die Amputation des Oberschenkels über den Condylen vorgenommen. Heilung unter aseptischem Verband ohne Zwischenfälle.

Der Unterschenkelstumpf ist an der ehemaligen Schnittfläche mit kleinkörnigen, sehr derben Granulationen bedeckt, unter welchen eine ungemein dichte mit den von osteophytischen Auflagerungen überkleideten Knochenenden innig verwachsene Narbenmasse sich befindet. In dieser Narbenmasse, welche an der Beugeseite bis in die Kniekehle sich erstreckt, endigen von den dazu gehörigen Nerven begleitet die beiden bis zu ihrer Abzweigung von der Arteria poplitea vollständig obliterirten, für das freie Auge als runde fibröse Stränge erscheinenden Art. tibialis antica und postica. In der Art. poplitea liegt ein der Gefässwand nicht anhaftendes gelbliches Gerinnsel; die daneben verlaufenden Nerven zeigen vor ihrem Eintritt in die Narbe starke knotenförmige Anschwellungen. In einiger Entfernung von der spitz zulaufenden Art. tibialis postica fand sich eine Seidenligatur, deren freie Fadenenden, wie im vorigen Falle, pinselförmig aufgedreht waren, umgeben von molecularzerfallenem, schmierigem Gewebsdetritus. Wie Querschnitte lehrten, enthielten die beiden Gefässe, ganz nahe an der Bifurcation, das bekannte zellenreiche Gewebe und die Intima, Media und Adventitia waren sämmtlich in ihren Elementen noch ziemlich wohl erhalten; je näher aber der Ligatur, desto mehr verliert die Gefässwand den

ihr eigenthümlichen histologischen Bau. Endlich wird das Lumen von einem derben fibrillären Gewebe eingenommen, worin nur hier und da noch einzelne spindelige Zellen und Häufchen von gelben amorphen Pigment eingestreut sind. Das bis zum 21. Tage noch fast ausschliesslich aus Zellen aufgebaute Gewebe wandelt sich, wie wir sehen, später in derbfaseriges Bindegewebe um, Fig. 6 c. Die Intima lässt zwar die früheren Faltungen noch erkennen, hat aber ihr starkes Lichtbrechungsvermögen und ihre scharfen Contouren eingebüsst, sie ist glasig angequollen, ihre Ränder zerschissen, Fig. 6 b. Obwohl als elastische Membran die stärkste Widerstandskraft zeigend, entgeht auch sie der allmählichen Umwandlung nicht. In der Media sind die Muskelzellen grösstentheils durch faseriges Bindegewebe verdrängt, das mit der ehemaligen Adventitia und dem benachbarten Zellgewebe zu verschmelzen im Begriffe steht. Veränderungen, welche auf ein späteres völliges Aufgehen des obliterirten Gefässes in Bindegewebe hindeuten.

Soweit konnten wir das Schicksal von unterbundenen Arterien mit gesunder Wandung bei jugendlichen, kräftigen Individuen verfolgen; die nun zu beschreibenden Präparate ergänzen unsere Kenntnisse, indem sie uns über das Aussehen einer hochgradig atheromatösen Arterie eines alten Mannes wenige Tage nach der Unterbindung belehren. Ueberdies erlaubt uns die daneben unterbundene Vene Vergleiche zwischen dem Verhalten beider Gefässe anzustellen.

4. J. W., 60 Jahre alt, Bahnbeamter aus Dürnkraut, wurde am 1. December Abends von einem ohne Laterne verschobenen Wagen niedergeworfen und kam mit dem rechten Oberschenkel unter die Räder. Am 3. December wurde der Kranke mit folgendem Befund auf die chirurgische Klinik aufgenommen: Grosser, kräftiger, wohlgenährter Mann von blasser Gesichtsfarbe. An der Innenseite des rechten Oberschenkels befindet sich eine über dem Condylus beginnende, etwa handgrosse, von zerfetzten Hauträndern umgebene Wunde, in deren Grunde die zerquetschte Musculatur zu Tage liegt. Die durch ausgiebige Incision der Weichtheile ermöglichte Untersuchung mit dem Finger ergibt einen splitterigen Bruch des Oberschenkelknochens unmittelbar über dem Condylus. Die grossen Gefässe scheinen intact. Ausserdem zeigt der Kranke eine Verletzung der Weichtheile am linken Oberschenkel und einen Bruch des linken Radius. Die hochgradige Zermalmung der Weichtheile, die Zersplitterung des Knochens, sowie der durch den Blutverlust sehr geschwächte Kräftezustand des Kranken veranlasste Dr. Nedopil sofort die Amputation in der Mitte des Oberschenkels vorzunehmen. Die Operation wurde unter allen antiseptischen Cautelen mittelst Cirkelschnitt ausgeführt, die Gefässe

mit — in 5procentiger Carbollösung ausgekochter — Seide unterbunden, die Fäden kurz abgeschnitten, die Manchette durch Knopfnähte geschlossen. Bis zum 7. December schlen der Verlauf ein befriedigender. Am 7. December begann der Kranke zu deliriren und riss sich in der Nacht vom 7. zum 8. den Verband auf; am nächsten Tag ist der ganze Stumpf ödematös geschwellt, die Ränder der Manchette zum Theil auseinander gewichen, die Secretion der Wunde nimmt einen jauchigen Charakter an. Am 10. Morgens collabirte der Kranke und um 7 Uhr Abends erfolgte der Tod.

Sectionsbefund am 11. December. Dr. H. Chiari: Körper mittelgross, ziemlich kräftig gebaut, schlecht genährt, sehr blass, mit wenigen Todtenflecken an der Hinterseite. Hals mittellang, Brustkorb lang, schmal, Unterleib ausgedehnt, die rechte untere Extremität etwas über der Mitte des Oberschenkels abgesetzt, die Amputationswunde durch Knopfnähte vereinigt, jauchig zerfallen. Der Stumpf in seiner ganzen Länge geschwellt. Am linken Oberschenkel allenthalben livide Flecken, an der Vorderfläche desselben eine 1 Cm. lange Wunde, von der aus eine Sonde 9 Cm. weit nach innen und abwärts geführt werden kann. Der linke Radius gebrochen.

Weiche Schädeldecken blass, Schädeldach rhombisch, von gewöhnlicher Dicke, harte Hirnhaut wenig gespannt. Die inneren Meningen des Scheitelrandes der Grosshirnhemisphären verdickt, mit reichlichen Pacchioni'schen Granulationen besetzt. Hirnsubstanz sehr zähe, Ventrikel etwas erweitert, mit klarem Serum erfüllt. In der Luftröhre sehr wenig Schleim, ihre Schleimhaut blass, Schilddrüse colloid. Linke Lunge nach hinten sehr fest angewachsen, rechts nur an der Spitze adhärent, nach vorne stark gedunsen, in den hinteren Antheilen ödematös, der Oberlappen der linken Lunge gleichfalls ödematös, im Bereiche des Unterlappens diese Lunge schwielig verdichtet, geschrumpft. In den Schwielen zahlreiche, theils cylindrische, theils sacciforme, bis haselnussgrosse Bronchiectasien. Im Herzbeutel bei 30 Ccm. klaren Serums. Herz von gewöhnlicher Grösse, ziemlich gut contrahirt. In seinen Höhlen nebst flüssigem Blute frische Coagula und derbe Fibringerinnsel. Leber fetthaltig, Milz etwas vergrössert, dichter. Beide Nieren blass, im Magen eine schwärzlich gefärbte schleimige Flüssigkeit, in seiner Schleimhaut zahlreiche, bis linsengrosse hämorrhagische Erosionen. Der Darm wenig ausgedehnt, die Harnblase contrahirt.

Der Amputationsstumpf zeigt das intermusculäre Zellgewebe fast in seiner ganzen Ausdehnung serös eitrig infiltrirt. In den Arterien und Venenstümpfen feste Gerinnsel. Das Knochenmark nur in der unmittelbaren Umgebung der Sägefläche jauchig zerfallen; hier das Periost vom Knochen jauchig abgehoben, sonst dasselbe gleich dem übrigen Knochenmarke intact.

Die Weichtheile des linken Oberschenkels von ausgedehnten Hämorrhagien durchsetzt.

Mikroskopisch in den Lungen ausgedehnte Fettembolie nachzuweisen.

Diagnose: Eitrige Entzündung des intermusculären Zellgewebes des Stumpfes nach Amputation des rechten Oberschenkels in seiner Mitte, vor 7 Tagen. Fettembolie in den Lungen.

Die unterbundenen Gefässe, Arteria und Vena cruralis, liegen im serös infiltrirten Gewebe, ohne unmittelbar von Eiter oder Jauche umspült zu sein. In beiden befinden sich über 4 Cm. lange, der Gefässwand sehr innig anhaftende Blutgerinnsel. Der Seidenfaden hätte die Arterienwand nicht durchgeschnitten, denn das peripher von der Ligatur gelegene Ende hing mit dem Hauptstamme fest zusammen, es umschlang die Arterie ziemlich lose und liess sich ohne Schwierigkeit von dem Gefäss abstreifen. Die Arterienwand selbst war durch den Druck der Ligatur zwar gefaltet, aber weder unter sich noch mit den Weichtheilen der Umgebung verklebt, so dass durch einfaches Andrücken mit der Nadel der im Gefässrohr liegende Thrombus sichtbar wurde. Hier hatte also am 7. Tage nach der Unterbindung eine Verwachsung des Arterienlumens noch nicht stattgefunden und als Ursache hiervon liess sich schon makroskopisch unschwer eine hochgradige Verkalkung der Gefässwand erkennen, was durch die mikroskopische Untersuchung hinlänglich bestätigt wurde. Dagegen waren von dem um das Venenende gelegten Faden nur die kurz abgeschnittenen Enden sichtbar, die Schlinge selbst war schon völlig von Granulationen bedeckt. Behufs mikroskopischer Untersuchung wurden durch beide Gefässe Querschnitte bis nahe an die Ligatur geführt, der noch übrige Theil aber auf Längsschnitte verwandt. Dabei zeigte sich die Venenwand zwischen dem Faden vielfach gefaltet; die Falten erstreckten sich über einen Cm. von der Ligatur ab und waren an ihrer Aussenfläche sowohl untereinander als mit dem benachbarten Gewebe ziemlich innig verwachsen; in diesen Granulationen lag der harte, drehrunde Seidenfaden fest eingebettet ohne sichtliche Reaction auf die unmittelbare Umgebung. Im Inneren enthielten die Falten nahe bei der Ligatur nur Spuren geronnenen Blutes, meist lagen sie mit ihren Endothelflächen unmittelbar aneinander. Die wuchernden, in mehrfacher Schicht sie überkleidenden Endothelzellen vermittelten ihre organische Verbindung, welche allerdings noch so zart war, dass sie sich auf den Schnittpräparaten mit der Nadel leicht trennen liess. Unter den hierbei abgetrennten Zellen begegnen wir wieder den bekannten spindel- und birnförmigen Formen mit langen Ausläufern nach einer oder zwei Richtungen, nebst den rundlichen, kugeligen und würfelförmigen Gestalten. Die Theilnahme der übrigen Wandschichten an dieser Wucherung ist wegen der beim Men-

schen viel stärker entwickelten elastischen Intima weit weniger in die Augen springend als an ähnlichen Präparaten vom Hunde. Diese treten erst unmittelbar um die Ligatur, wo sie unter dem Druck des Fadens zum Theil zerrissen sind, in die Gewebsneubildung ein.

Von der verkalkten, brüchigen, an ihrer Innenfläche rauhen Arterie konnte a priori eine zur endgiltigen Verwachsung des Lumens ausreichende Proliferation der Gefäßwand nicht erwartet werden. Hier wurde denn auch die Blutstillung durch einen Thrombus im eigentlichen Sinne bewirkt, durch ein langes, derbes Blutgerinnsel, welches innig mit der unebenen Arterienwand verklebt und von der Ligatur mechanisch zurückgehalten als Pfropf das Gefäßrohr dicht verschloss. Die histologischen Veränderungen der Gefäßwand müssen in diesem Fall wohl gänzlich auf die atheromatöse Erkrankung bezogen werden. Die mechanische Wirkung der Ligatur äusserte sich zunächst an der rigiden, spröden Intima dadurch, dass dieselbe anstatt sich wie gewöhnlich in zierliche Falten zu legen in einzelne Stücke zerbrach; diese, auf dem Schnittpräparat stäbchenförmigen Bruchstücke begrenzen in einer Zickzacklinie aneinandergereiht das Gefäßrohr. Auf derselben befinden sich die zerklüfteten Auflagerungen, deren zum Theil verkalkte Excreenzen stalaktitenartig in den Thrombus hineinragen. Von mehrfachen Endothellagen, die an einzelnen Stellen von mehr normaler Beschaffenheit zwischen diesen Auflagerungen vorkommen, möchte es zweifelhaft sein, ob sie durch den Reiz der Ligatur, oder durch den atheromatösen Prozess bedingt sind; die in körniger Trübung einzelner mächtig aufgeblähter Zellen sich äussernde beginnende Verkalkung in diesen Wucherungen spricht eher für letzteres Verhalten. Auch die Media ist reichlich von amorphen Kalkablagerungen durchsetzt; hier und da sieht man zwischen einzelnen besser erhaltenen Muskelzellen solche, die in feine Kalkkörnchen zerfallen sind, welche in ihrer Anordnung die Spindelform der Zelle noch erkennen lassen.

Es ist nicht unsere Absicht hier auf die histologischen Einzelheiten des atheromatösen Prozesses näher einzugehen; wir begnügen uns auf die anatomische Ursache hinzuweisen, welche der seit Petit von allen Chirurgen gewürdigten Schwierigkeit der Heilung atheromatöser Arterien zu Grunde liegt. Da das Gefäßrohr in der Regel

nicht gleichmässig erkrankt, wird es von einem günstigen Zufall abhängen, ob die Ligatur an einer zur Verheilung der Gefässwandung tüchtigen Stelle angelegt wird. Jedenfalls ist eine rasche Verklebung der benachbarten Weichtheile und eine möglichst schleunige Heilung der ganzen Wunde gerade in solchen Fällen von besonderem Werth. Indessen sichert selbst diese nicht immer vor einem später auftretenden Auseinanderweichen der schlecht geheilten Arterienwand und eine solche Arterie beansprucht auch geraume Zeit nach der Unterbindung eine besonders aufmerksame Beachtung. Ein in dieser Beziehung lehrreicher Fall kam vor Kurzem in unserer Klinik zur Beobachtung:

5. H. G., ein 58 Jahre alter Kaufmann, leidet seit zwei Jahren an einer angeblich nach einem Schlag aufgetretenen Entzündung des rechten Kniegelenks (Arthritis deformans), welche schliesslich durch Usur der Knochenenden und Spontanluxation der Tibia zu einer beträchtlichen Verkürzung des rechten Beines führte und das Umhergehen unmöglich machte. Der Kranke ist ein schlecht aussehender mittelgrosser Mann von schmutzig gelber Gesichtsfarbe, blassen Lippen, schlaffen Hautdecken, gracilem Knochenbau und schwach entwickelter Musculatur. Am Thorax ergiebt die Percussion nichts Abnormes, in den oberen Partien hört man grobblasiges Rasseln. Spitzenstoss ausserhalb der Mammillarlinie zwischen 5. und 6. Rippe, die Herzdämpfung den linken Sternalrand nicht überschreitend. An der Herzspitze ein systolisches und diastolisches, lautes, schabendes Geräusch, dasselbe ist noch deutlicher an der Sternalinsertion der 2. Rippe rechts, und setzt sich bis in beide Carotiden hinein fort; der 2. Pulmonalton nicht accentuirt. Arteria temporalis und radialis sichtlich geschlängelt und rigid. Das rechte Kniegelenk bei horizontaler Lage des Kranken im Bett durch starkes Vorspringen der beiden Oberschenkelcondylen und durch die Verschiebung des oberen Endes der Tibia nach hinten in die Fossa intercondyloidea difform. Die Patella nicht fixirt; active Bewegungen unmöglich, die passive Beweglichkeit aber wegen Laxität der Kapsel nach allen Richtungen beträchtlich vermehrt, die schlotternde Tibia lässt sich nach aussen und innen in einem Winkel von 20—30° abbiegen. Bei einzelnen dieser Bewegungen deutliche Crepitation. Keine Schmerzhaftigkeit.

Da das Schlottergelenk den Kranken am Umhergehen hindert und sein Ernährungszustand durch das Dahinliegen leidet, wird am 15. October 1877 die Amputation des Oberschenkels ausgeführt: Narcose; locale Anämie; 2procentiger Carbolspray. Cirkelschnitt über dem Condylus. Unterbindung der Gefässe mit in 5procentiger Carbolsäure ausgekochter Seide. Ligaturen kurz abgeschnitten. Vereinigung der Wunde in horizontaler Richtung ohne die geringste Spannung. Die Heilung erfolgte mit Ausnahme einer kleinen Stelle an der Aussenseite des Stumpfes, wo wegen Secretverhaltung am 3. Tag nach der Operation zwei Nähte gelöst werden mussten, per primam; nach 14 Tagen wurde das daselbst liegende Drainrohr entfernt, die kleine Fistel jeden zweiten Tag mit Lapis cauterisirt und einfach mit

Zinksalbe verbunden. Allgemeinbefinden vortrefflich. Am 18. November nöthigte eine nach einer Indigestion aufgetretene Diarrhoe den Kranken, welcher bereits aufgestanden war, öfters den Abort aufzusuchen, wobei er sich, wie er meint, einmal den Stumpf angestossen habe. Am 22. November fanden wir bei der Abendvisite den Verband von Blut durchtränkt, das aus der kleinen Fistel an der Aussenseite des Stumpfes ausgesickert war und an der Innenseite, den grossen Gefässen entsprechend, zeigte sich eine mannsfaustgrosse deutlich pulsirende Geschwulst, in welcher man mit dem Hörrohr laute schwirrende Geräusche vernahm. Es war also offenbar das bereits verschlossene Ende der Arteria cruralis wieder aufgegangen (am 38. Tage nach der Unterbindung) und durch den Erguss des Blutes in die Umgebung ein Aneurysma spurium entstanden. Da eine forcirte Compression (Einwicklung mit der elastischen Binde) der Geschwulst nichts fruchtete und am 25. und 26. die Blutungen sich wiederholten, wurde die Arteria cruralis unter dem Poupart'schen Bande unterbunden, worauf die Pulsation des Aneurysmas aufhörte. Dann wurde der aneurysmatische Sack in seiner ganzen Ausdehnung — von der Ligatur wurde bis zur erwähnten Fistel an der Aussenseite — gespalten, die Blutcoagula ausgeräumt, die grosse Wundhöhle, auf deren Grunde Ueberreste der geborstenen Arterie lagen, mit Chlorwassertampons ausgefüllt. Der weitere Wundverlauf war ein günstiger; das necrotische Arterienende stiess sich aus, die Höhle füllte sich mit guten Granulationen. Die Ligaturwunde, welche mit 3 Suturen vereinigt worden, war am 4. Tag per primam geheilt mit Ausnahme einer kleinen (zur Ligatur führenden?) Fistel, die, solange wir den Kranken beobachteten (bis 20. März), etwas Eiter secernirte. Das Allgemeinbefinden des Kranken wurde in Folge des langen Liegens und der Blutverluste immer schlechter, es traten Mitte März Oedeme am linken Fuss, am Hodensack, Hydrothorax und Ascites auf, weshalb Patient am 20. März auf die medicinische Klinik (Prof. Du check) transferirt wurde, wo er am 29. März starb. Die Obduction ergab: Insufficienz der Aortenklappen, excentrische Hypertrophie des linken Herzventrikels; universeller Hydrops.

Schliesslich bleibt uns noch ein Fall zu erwähnen, der abgesehen von sonstigem klinischen Interesse über den Einfluss, den ein zersetztes jauchiges Wundsecret auf die Gefässwand ausübt, einigen Aufschluss giebt.

6. Am 17. August 1876 stellte sich der 26 Jahre alte polnische Jude M. Z. auf der chirurgischen Klinik vor. Ueber den ganzen Körper zerstreut, sowohl unmittelbar unter der Haut, als auch tiefer, in und zwischen den Muskeln fanden sich zahlreiche Knoten von verschiedener Grösse und derb elastischer Consistenz. Ueber einem dieser Knoten war die Haut in grosser Ausdehnung exulcerirt und die breig erweichte Geschwulstmasse in Abstossung begriffen. Weder über die Entstehung noch über die Zeitdauer seines Leidens konnte der Kranke genauere Angaben machen; nur versicherte er mit Bestimmtheit, dass vor mehreren Jahren schon ähnliche Geschwülste an der Aussenseite des Oberschenkels bestanden hatten, welche sich erweichten, nach Zerstörung der Haut herausfielen und die gegenwärtig noch sichtbaren ausgedehnten Narben an dieser Stelle zurückliessen. Da diese An-

gabe durch die beginnende Narbenbildung um den Defect am linken Humerus glaublich schien, wurde der Zustand als abhängig von congenitaler Lues aufgefasst und der Kranke auf die Klinik von Prof. v. Sigmund gewiesen. Dasselbst bestand die Behandlung vom 27. August an in Jodkali innerlich, äusserlich Gypstheer. Die wichtigsten Daten aus dem weiteren Verlaufe¹⁾ sind folgende: 11. September: Die Wunde am Oberarm bedeutend vergrössert, reiner. Am 14. September mässiges Fieber. 24. September: An der rechten Hüfte unter dem Trochanter ein Knoten necrotisch herausgefallen, an seiner Stelle ein sehr tief aber nicht bis an den Knochen reichendes Geschwür. 7. October: Zeigt eine sehr bedeutend, zu etwa 2 Faustgrösse, herangewachsene Geschwulst, über dem linken Knie Fluctuation, durch die Ponction wird aus derselben seröses Fluidum entleert. 21. October: Fieber, Temperatur mässig erhöht, Puls 140. 24. October: Mässiger Decubitus am Kreuzbein, Necrose der Geschwulst am linken Oberschenkel. 4. November: Oedem am linken Fusse. Hochlagerung. Wunde rein. 19. November: Diarrhoe, linksseitige Gesichtsparese. Ein beim Eintritte wallnussgrosser Knoten am Knöchel des rechten Mittelfingers ist auf Bepinselung von Jodgalläpfeltinctur geschwunden. 21. November: Blutung aus der arrodirten Cruralis in dem wieder gangränös gewordenen gummatösen Geschwür. Centrale und periphere Ligatur der Cruralis über dem Adductorenschlitz. Gummatöses Geschwür am linken Oberarm in derselben Grösse fortbestehend, meist rein granullrend, am Rande weissliche, zunderartig zerfallene Massen zeigend. 27. November: Tod.

Obductionsbefund (Dr. Chiari): Der Körper klein, von schwächlichem Knochenbau, sehr schlecht genährt, in seiner unteren Hälfte hydropisch, am Kreuzbein mehrere rundliche, bis 6 Cm. im Durchmesser haltende, bis an das Periost reichende Decubitusstellen. An der vorderen Seite des rechten Oberkiefers unterhalb des rechten Margo infraorbitalis eine etwa wallnussgrosse von Haut bedeckte, fast knorpelhart anzufühlende und wenig am Knochen zu verschiebende Geschwulst. An der rechten Seite des Halses zwei, etwa hühnereigrosse, von verschiebbarer Haut bedeckte, ebenfalls sehr harte Knoten. Am rechten Oberschenkel und zwar an seiner inneren Fläche der unteren Hälfte ebenfalls mit verschiebbarer Haut bedeckt, zwei länglich sagittal gestellte, etwa gänseeigrosse nicht mit dem Knochen zusammenhängende, elastisch weiche Geschwülste. Correspondirend mit diesen am linken Oberschenkel eine ebensolche von Hühnereigrösse, und unter dieser ein fast handtellergrosser, scharfrandiger Substanzverlust, der in seinem besonders nach unten zu jauchig zerfallenem Grunde die thrombosirte Vena cruralis zeigte und in der Höhe der Durchtrittsstelle der Gefässe durch den Adductorenschlitz 7 Cm. maass; die darüber zweimal ligirte, zwischen den Ligaturen defecte Arteria cruralis blossgelegt. Von dem unteren Ende des genannten Substanzverlustes gelangt man in einen über dem Condylus tib. sin. gelagerten, von missfarbiger, grösstentheils der Epidermis beraubter Haut bedeckten, mit Jauche gefüllten Recessus. An der oberen rechten Extremität ähnliche zahlreiche subcutane Knoten nachweisbar, so ein gänseeigrosser, entsprechend der Clavicularportion des rechten Musculus deltoideus; ein zweiter

¹⁾ Bericht des K. K. allgemeinen Krankenhauses vom Jahre 1876. Wien 1877. S. 188.

grösserer an der inneren Seite des rechten Oberarms, ein dritter anscheinend vertrockneter, etwa haselnussgrosser auf dem Dorsum der rechten Hand über der Art. metacarpo-phalang. tertia. An der linken Oberextremität, an der Streckseite des Vorderarms eine aus dem Zusammenfliessen mehrerer kleiner Tumoren entstandene, über mannsfaustgrosse Geschwulst, über welcher die Haut nur stellenweise verschiebbar, stellenweise excoriirt ist, und welche Geschwulst gegen die Vorderarmknochen sich gar nicht verschieben lässt. Gerade über dieser Geschwulst, schon in der linken Ellenbogenbeuge ein nussgrosser Knoten, über dem die Haut ganz zerfallen ist. An der linken Schulter ein den Oberarmkopf im Bereich seines Tuberc. ext. und den Process. coracoid. mit den Mm. coraco-brachialis, coraco-radialis, pectoralis major blosslegender Substanzverlust, dessen Grund wenig zerfallen ist und ziemlich trocken erscheint. Am Rumpfe lassen sich über dem linken Rippenbogen in der Höhe der Knorpelknochenfuge der 6. Rippe von ganz verschiebbarer Haut bedeckte, selbst gegen die Knorpel verschiebbare nussgrosse Knoten, in der gleichen Höhe über dem rechten Rippenbogen ein haselnussgrosser und über dem Sternalende der 4. Rippe ein nussgrosser ebensolcher, in der Regio iliaca externa in der Mitte zwischen grossem Trochanter und Darmbeinkamm ein runder, 6 Cm. messender, scharfgerandeter bis auf den M. gluteus medius vordringender fast gereinigter Substanzverlust nachweisen. In der behaarten Kopfhaut findet sich ein über dem vorderen unteren Winkel des linken Scheitelbeins in dem subcutanen Zellgewebe sitzender ziemlich harter haselnussgrosser Knoten. Der weitere Befund bietet ausser einem ähnlichen, hühnereigrossen harten Knoten im rechten Unterlappen der linken Lunge und Dysenterie leichten Grades mit Follicularvereiterung nichts Bemerkenswerthes. Nach der mikroskopischen Untersuchung bestanden die einzelnen Knoten aus zahlreichen kleinen, runden, in ein Maschenwerk von zartem Bindegewebe eingelagerten Rundzellen, weshalb Dr. Chiari die anatomische Diagnose auf multiple Sarcombildung stellte.

Die Vena cruralis, welche frei im Grunde der Wunde verlief und von Jauche allseitig umspült war, schien in einen derben soliden Strang umgewandelt. Im oberen und unteren Wundwinkel, wo sich das centrale und peripherische Ende der Arteria cruralis befand, waren beide durch die gemeinsame, stark infiltrierte Gefässscheide innig aneinander gelöthet, aus dem benachbarten, reichlich mit Eiter durchsetzten Zellgewebe liessen sie sich ohne Schwierigkeit herauspräpariren. Auf den durch beide geführten Querschnitten sieht man die Vene von derben, braunrothen der verdickten Wand innig anhaftenden, die Arterie von einem, wie es scheint frischeren, der Gefässwand nur lose anliegenden Blutgerinnsel erfüllt. Unter dem Mikroskop zeigt die Venenwand die bedeutenderen Veränderungen; sie ist in allen Schichten mächtig verdickt und von kleinen runden Zellen in grosser Anzahl durchsetzt. Von ihrer inneren Fläche erheben sich granulationsartige, in Buckelform gegen das

Lumen vorspringende Auswüchse ihrer bindegewebigen Elemente, welche von allen Seiten aber in verschiedener Stärke in das Lumen hineinragen. Letzteres erhält dadurch eine ganz unregelmässige, auf dem Durchschnitt maltheserkreuzförmige Gestalt, und kommt an manchen Stellen, wo die Wucherung von einer Seite überwiegt, excentrisch zu liegen. Diese Wucherungen bestehen in ihrem innersten Antheile aus spindel- und sternförmigen, netzartig mit einander durch ihre langen Ausläufer verbundenen Zellen, welche von einer reichlichen Intercellularsubstanz umgeben sind, wodurch dieses Gewebe ähnlich wie in einem von Felix v. Winiwarter¹⁾ beschriebenen Fall von Endophlebitis einen myxomatösen Charakter erhält. Weiter nach aussen, zwischen den auseinander geworfenen und zur Seite gedrängten Zügen von Muskelzellen der Media, treten immer mehr zarte Fasern von elastischem und einfachem Bindegewebe in die Neubildung ein und zu den grösseren Spindelzellen gesellen sich immer mehr kleine Rundzellen. Hie und da bemerkt man in dem Gewebe den Durchschnitt eines mit Blutkörperchen angefüllten Capillargefässes. Auch hier lassen sich an Stellen der Venenwand, welche nicht unmittelbar im Jaucheheerd lagen, und wo die Wucherung noch nicht einen so hohen Grad erreicht hatte, ihre ersten Anfänge in den Endothelien erkennen. Allerdings schwindet die, die reine Endothelwucherung nach aussen hin abgrenzende, zarte elastische Intima sehr bald und die bindegewebigen Elemente der äusseren Schichten treten im Verein mit zahlreichen, wahrscheinlich aus der Adventitia und ihrer Umgebung eingewanderten Rundzellen in die Gewebsneubildung ein, welche im späteren Verlaufe die ganze innere Venenwand in mächtiger Lage überkleidet, das in der Mitte befindliche Coagulum verdrängt und so die Umwandlung des Venenrohrs in einen soliden, derben, für das Blut undurchgängigen Strang einleitet. Das noch vorhandene Blutcoagulum besteht aus entfärbten rothen Blutkörperchen, aus vergrösserten zerfallenen weissen Blutzellen und amorphen Pigmentkörnern.

Aus der bedeutend regeren Proliferationskraft der Venenwand erklärt sich auch ihr grösserer Widerstand gegenüber der corrodirenden Wirkung der sie umgebenden Jauche im Vergleich zu dem der Arterienwand. Abgesehen von dem stärkeren Druck der auf

¹⁾ Archiv für klinische Chirurgie. Bd. XXIII. 1. S. 209.

der Arterienwand lastet, scheint diese wegen ihres derben, histologischen Baues auf den ersten Blick geeigneter, einer solchen von aussen andringenden Schädlichkeit zu trotzen. Und doch ist gerade die Vene vermöge der histologischen Eigenschaften ihrer Wand besser vor Blutung geschützt als die Arterie. Denn erstens pflanzt sich der entzündliche Reiz rasch durch alle Schichten der Gefässwand von aussen nach innen fort, es tritt die bekannte Endothelwucherung auf, welche im Anfang die Blutgerinnung begünstigt, später aber, wenig gehindert von dem zarten elastischen Fasernetz der Intima mit der Gewebsproduction der übrigen Schichten sich verbindet und so zweitens, gleichsam in dem Maasse als die zerstörende Schädlichkeit von aussen eindringt, im Innern eine immer mächtigere Schutzwehr schafft. Allerdings, da das Lumen dabei von der entzündlichen Neubildung allmählich ausgefüllt wird, auf Kosten der physiologischen Function der Vene. Dagegen sahen wir schon bei den Unterbindungsversuchen an Hunden die mehr von der Umgebung abgetrennte und reichlich mit elastischem Gewebe ausgestattete Arterienwand weniger geneigt zur entzündlichen Gewebsproliferation; insbesondere stellte die derbe, elastische Intima dem von aussen andringenden Reiz ein beinahe unüberwindliches Hinderniss für die Endothelwucherung entgegen. Gewiss spielen hierbei die Ernährungsvorgänge in der Gefässwand, von denen eben die Leichtigkeit der entzündlichen Production abhängt, eine wichtige Rolle. Während es nun bei Hunden ohne Schwierigkeit gelang blutleer unterbundene Venenabschnitte in beliebiger Länge am Leben zu erhalten und ihre weiteren Veränderungen zu verfolgen, wurden die in gleicher Weise behandelten Arterienstücke anfangs meist nekrotisch und nur durch sorgfältigste Schonung der Adventitia und des umgebenden Zellgewebes erzielten wir eine weitere Organisation und endliches Verwachsen der Arterienwand. Hierin liegt meines Erachtens die Begründung, warum die von der Umgebung durch Eiter und Jauche abgelöste Arterienwand leichter der Nekrose anheim fällt und die auf ihre mechanische Widerstandskraft allein angewiesene Intima endlich unter dem Druck der Blutsäule einreiss.

Diese geringere Reaction der Arterienwand war besonders auf Querschnitten durch beide, mit ihrer Scheide aneinander gehaltenen Gefässen leicht zu constatiren. Um das noch genauer auf Längsschnitten untersuchte Arterienende liegt der Seidenfaden noch fest,

in dem durch die Ligatur gebildeten Trichter des Gefässrohres befinden sich die korkzieherartig gewundenen Lamellen der zersprengten Intima, zwischen welchen aus der Media und Adventitia bindegewebige Granulationen in das Blutcoagulum vordringen und so die bereits ziemlich feste organische Verbindung der Gefässwand bewirken.

Diese Untersuchungen lehren uns also:

1) Auch beim Menschen geschieht die Heilung unterbundener Blutgefässe, der Arterien (Fall 2. und 3) und der Venen (Fall 4) in Folge einer durch den Reiz der Ligatur und der damit verbundenen Verwundung der benachbarten Weichtheile eingeleiteten entzündlichen Proliferation des Endothels und der übrigen Schichten der Gefässwand. Deshalb erfolgt der dauernde Verschluss des unterbundenen Gefässes rasch und sicher nur bei gesunder Gefässwand, schwierig oder gar nicht bei atheromatös degenerirter (Fall 5 und 6). Das anfangs sehr succulente, zellenreiche Gewebe, welches die Innenfläche des Gefässes verklebt, und das Lumen ausfüllt, geht später in ein derbes fibrilläres Bindegewebe über; in gleichem Maasse verlieren die einzelnen Schichten der Gefässwand ihren eigenthümlichen Bau und schliesslich verwandelt sich das obliterirte Gefässende in einen bindegewebigen Strang.

2) Die Bildung eines Thrombus ist weder constant, noch lässt sich dessen Organisation nachweisen; er schwindet in dem Maasse als das von der Gefässwand producirt Gewebe in das Lumen vordringt.

Wien im August 1878.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX u. X.

Fig. 1. Hartnack Oc. 3, Syst. VIII. Querschnitt durch eine kleine Arterie mit entzündlich proliferirender Gefässwand aus einer Wundgranulation vom Menschen. a Adventitia. b Media. c Endothelwucherung. d Aufgeblähte Endothelzellen. e Epithelioiden Zellen.

Fig. 2. Hartnack Oc. 3, Syst. VIII. Querschnitt durch eine unterbundene Arteria brachialis des Menschen etwa 5 Mm. von der Ligaturstelle am 21. Tage nach der Unterbindung. a Media. b Gefaltete Intima. c Die die Intima-falten ausfüllende und verklebende Endothelwucherung. d Züge stärker gefärbter Zellen, welche aus dem Zusammentreffen der einzelnen granulationsartigen Endothelwucherungen mit ihrem oberflächlichen Zellenbelag entstehen. e Lücken, woraus die Ueberreste von Blutgerinnsel herausgefallen.

- Fig. 3. Hartnack Oc. 3, Syst. VIII. Die ersten Veränderungen des Endothels aus einem Aste der Art. brachialis in der Nähe der Ligatur. Querschnitt. a Media. b Intima. c Vergrösserte Endothelzellen, welche bei d in mehrfacher Lage sich über einander schichten.
- Fig. 4. Hartnack Oc. 3, Syst. VIII. (Bei B die Fortsetzung von Figur 3 A.) a Media. b Intima. c Mächtige Endothelwucherung.
- Fig. 5. Hartnack Oc. 3, Syst. VIII. Querschnitt aus einer Arteria brachialis des Menschen am 21. Tage nach der Unterbindung, wo die Endothelwucherung bereits in ein ziemlich gleichmässiges zellenreiches Narbengewebe umgewandelt ist. a Media. b Intima. c Zellenreiches, die Gefässlichtung erfüllendes Narbengewebe.
- Fig. 6. Hartnack Oc. 3, Syst. VIII. Querschnitt aus einer Art. tib. postica des Menschen 8 Monate nach der Unterbindung; wo an Stelle des früheren zellenreichen Narbengewebes fibrilläres Bindegewebe getreten. a Media. b Intima. c Fibrilläres die Gefässlichtung einnehmendes Bindegewebe. d Pigmentmolekel.
- Fig. 7. Hartnack Oc. 4, Syst. VIII. Muskelzellen der Media einer Arteria brachialis des Menschen (am 21. Tage nach der Unterbindung) in entzündlicher Proliferation.

XXVI.

Ueber Infusorien im Sputum.

Von Stabsarzt Dr. Kannenberg in Berlin.

(Aus der propädeutischen Klinik des Herrn Geheimrath Leyden.)

In 6 Fällen von Lungengangrän, welche von April bis Ende 1878 auf die propädeutische Abtheilung der Charité kamen, habe ich bei 5 derselben im Sputum ausser den stets zu beobachtenden Pilzformen [Bakterien, *Leptothrix pulmonalis* und zuweilen Spirillen¹⁾] Infusorien aus der Familie der Monaden nachgewiesen; und zwar fanden sich dieselben besonders im frisch entleerten Sputum, sie waren meist sehr zahlreich vorhanden, grösstentheils in den Pilzpfropfen eingebettet und fielen bei einiger Aufmerksamkeit leicht durch ihre Bewegung auf.

Ich konnte 2 Arten unterscheiden, *Monas lens* und *Cercomonas*. Ersteres ist ein blasses Kügelchen, etwas kleiner, als ein rothes

¹⁾ Ueber putride Sputa von Leyden und Jaffe. Ziemssen's Archiv 1867.