

### III.

## Ueber die Betheiligung der Gefässe besonders der Capillaren an den Neubildungen.

Von Prof. Dr. C. Otto Weber in Bonn.

(Hierzu Taf. I—III)

Jedem, der einigermaassen aufmerksam die Entwicklung der Neubildungen, sowohl der einfach hyperplastischen, als der entzündlichen und endlich der heteroplastischen verfolgt, müssen die abnormen Gefässentwicklungen, welche sich dabei allemal finden, auffallen. In der That hat diese Häufigkeit schon John Hunter veranlasst, der Gefässneubildung, die er allerdings zum Theil aus dem geronnenen Blute ihren Ursprung nehmen lässt, zum Theil aber schon vollkommen richtig aus den normalen Gefässen des Theils ableitet, namentlich bei der Entzündung eine wesentliche Rolle zuzuertheilen (Versuche über das Blut, übers. v. Hebenstreit 1797. Bd. I. S. 196 u. 299; II. 21.), so dass er selbst und seine Nachfolger auf die Vascularität der Theile ein Gewicht legten, welches erst die neueren Untersuchungen wieder beseitigen mussten. In noch viel umfangreicherem Maasse hat Cruveilhier die Betheiligung der Gefässe und die Gefässneubildung gekannt und, wie man weiss, auch betont; wobei er freilich wunderlicher Weise fast alle Gefässe zu Venen stempelte und dem Entzündungsbegriffe oder weniger dem der Phlebitis eine Dehnbarkeit verlieh, die aller Wahrheit widerstreitet und wieder zur weiteren Verwirrung über das, was man Entzündung nennen sollte, beitrug. Indess ist es überflüssig, auf die historische Darlegung dieses Gegenstandes hier ausführlich zu recurriren, da die beiden ersten Arbeiten, welche zur Aufstellung klarerer Gesichtspunkte und zur Begründung einer naturwissenschaftlichen Auffassung dieses Gebietes den ersten Anstoss gaben, ausführlichst die geschichtliche Entwicklung mittheilten.

Es waren dies die Arbeiten von dem Herausgeber dieses Archivs im III. Bande desselben über die Erweiterung kleinerer Gefässe (1851), der bald ein zweiter Aufsatz über cavernöse Geschwülste (Archiv VI.) folgte und die treffliche Arbeit von Joseph Meyer (1853) über die Neubildung von Blutgefässen in plastischen Exsudaten etc. (Charité-Annalen IV. 1. S. 41 ff.). Wäre es Sitte, heutzutage noch bei der Publication von Arbeiten eine Ehre darein zu setzen, die Arbeiten der Vorgänger gelesen zu haben, so dürfte es kaum nöthig sein, an diese wichtigen Arbeiten zu erinnern. Indess ist es jetzt Mode geworden, Dinge, die längst bekannt sind, mit aller Naivetät als neueste Entdeckungen wieder aufzufinden — ich erinnere an die Entwicklung der Knochen aus den Knorpeln — oder auch gar feststehende Thatsachen in Abrede zu stellen und z. B. Lungenepithelien auf einmal zu leugnen, an denen bis vor Kurzem kein Mensch zweifelte. Das hat Nichts zu sagen; die Wahrheit bricht sich doch schliesslich immer Bahn, aber es wäre wohl an der Zeit, dass das jüngste Geschlecht über der raschen Verwerthung der Tagesbeobachtung nicht den nächtlichen Fleiss des literarischen Studiums versäumte, der so lange gerade uns Deutschen eigen war. Es liegt etwas Verlockendes in der gallischen Manier, nur die eigne Beobachtung zu kennen und in der ganzen übrigen Welt nur die Glorie der eignen Person wiederzufinden. Die viel gerühmten Fortschritte der Wissenschaft sind doch nicht so überaus rasch, dass jeder Tag eine neue weittragende Entdeckung brächte, und es sind solche Arbeiten, wie die erwähnten, noch nicht zu den überwundenen Standpunkten zu rechnen. Wir rühmen uns mit voller Ueberzeugung dankbar des Einflusses, den die ersten Arbeiten des Archivs gerade auf unsere Studien übten und empfehlen aus eigner Erfahrung dem heranwachsenden Geschlechte das Studium derselben. Wer jetzt in den vollen Strom als ein Neuling eingeht, sieht das mühsam Erworbene und Erarbeitete als selbstverständlich an, — es wird ihm so leicht fortzuschwimmen — kein Wunder, wenn er sich durch die erste eigne Arbeit zu einem berühmten Manne gemacht glaubt, der gar nicht nöthig hat, sich um Anderer Leistungen zu kümmern.

Wenn wir im Folgenden versuchen, über diese ersten Arbeiten

in einigen Punkten hinauszugehen, und nachdem sie besonders durch die Untersuchungen so vieler Anderer erweitert worden sind, einmal das Geleistete zusammenzufassen suchen, so geschieht dies vorzugsweise, weil über dem Bindegewebe, welches trotz des Widerspruches der jährlich sich auf dem Richterstuhle zu Göttingen erhebenden Pythia, ja mit sauerstüssem Zunicken derselben, als das allgemeine Keimgewebe der Neubildungen anerkannt ist, das Gefässgewebe fast vergessen wird und weil dasselbe doch einen sehr wesentlichen Antheil an der Entstehung neuer Gewebe nimmt. Es ist aber dieser Antheil ein doppelter, insofern einmal von den alten Gefässen aus neue hervorstachsen, und zweitens die zelligen Elemente der Gefässe sich sehr wesentlich an allen Neubildungen betheiligen.

Betrachten wir zunächst die eigentliche

#### Neubildung von Gefässen,

so ist sie es, der sich die Aufmerksamkeit vorzugsweise zugewendet hat, während die zweite Seite der Gefässbetheiligung nur wenig beachtet wurde. Im Ganzen sieht man bei den Hyperplasien die allmälige Umbildung der kleineren Gefässe durch Hyperplasie zu grösseren, der Capillaren zu kleinen Arterien und Venen, dieser zu grösseren Stämmen allerdings vorwiegend häufiger als die eigentliche Neubildung, und schon John Hunter hat das später von Virchow mit so vielem Glücke benutzte physiologische Vorbild dieser Art der allmäligen Umwandlung von Gefässen bei dem schwangeren Uterus betont. Dass es sich bei dieser Art von Gewächsen aber nicht bloss um colossale Haargefässe handelt, sondern dass sich bei manchen grösseren Lipomen, Fibroiden und namentlich Myofibroiden auch neue Gefässe bilden, kann keinem Zweifel unterliegen. Ich habe in einem Falle, wo ein 60 Pfund schweres Myofibroid des Uterus durch eitrige Peritonitis den Tod einer 43jährigen Frau herbeiführte, nachdem die Geschwulst 15 Jahre lang nachweisbar gewesen, in sehr entwickelten Adhäsionen, die sie mit den Bauchdecken und dem Omentum eingegangen war, grosse Arterien und Venen bis zu der Dicke einer Gänsefeder gefunden, welche direct von den Verzweigungen der Vasa epigastrica einerseits und der Art. meseraica und Ven. portarum andererseits

in die Uteringeschwulst übergangen. Hier lag also die von Förster noch neuerlichst (Lehrbuch 6te Aufl. S. 65) in Abrede gestellte Neubildung grösserer Gefässe factisch vor, und wir sind also genöthigt anzunehmen, dass selbst die ursprünglich so kleinen Gefässe, die von serösen Membranen aus in Adhäsionen hineinwachsen, sich zu einem sehr ansehnlichen Caliber heranbilden können.

Das Vorkommen cavernösen Gewebes in Uterinfibroiden ist zwar schon länger bekannt und zuerst von Virchow (Archiv VI. S. 553) als *Myoma teleangiectodes* kurz beschrieben worden; es ist in der That bei grösseren Geschwülsten der Art nicht so ganz selten (fand sich z. B. auch in dem ebenerwähnten Falle) und darf mit diesen selteneren Bildungen grösserer Gefässe nicht verwechselt werden; dass aber ausserdem bei ganz gewöhnlichen sonst nicht durch Gefässreichthum oder gar durch ein teleangiectatisches Gewebe ausgezeichneten Fibroiden wahre Gefässneubildung vorkommt, ist meines Wissens nirgends betont worden. Der Typus der Gefässneubildung, der sich dabei findet, ist auch hier ein mehrfacher; gewöhnlicher der bekannte der Zeilenbildung, wie ich ihn zu nennen vorschlage, indem sich genau so wie dies Meyer aus dem Nabelstrange eines Schweinsembryo (Taf. IV. 2 A. l. c.), His von der Hornhaut (Untersuchungen über die Entwicklung der Blutgefässe Taf. I u. Taf. II. Fig. 2, Fig. 13 etc.), Billroth beschrieben und abgebildet haben, von einem Capillargefässe aus Kerne vereinzelt reihenweise hervorschieben und so eine schmale von abwechselnden Kernen begleitete Strasse bilden. Ebenso häufig findet sich daneben auch die ebenfalls viel beschriebene und im Ganzen bei den Neubildungen noch häufigere Form der Bildung solider, aus dicht gehäuften Kernen bestehender Sprossen, welche ich des häufigsten Vorkommens derselben wegen zur Unterscheidung als Granulationssprossen bezeichnen werde, die ebenso wie jene nachträglich durchgängig werden und dem Blute den Zugang gestatten. Diese letztere Form ist am leichtesten in den Granulationen zu beobachten und soll uns später noch beschäftigen. Beide habe ich ganz neuerlichst in einem Fibroide der Nasenhöhle, welches Prof. Busch extirpirt hatte, nebeneinander beobachtet. Ich gebe davon auf Taf. II. Fig. 13 eine Abbildung, in

der b einen soliden noch nicht durchgängigen Spross der letzteren Art, d und d dagegen zwei feine Zeilen der ersteren Art bezeichnen.

Ein teleangiektatisches Lipom habe ich vor Jahren beschrieben; hier war aber die Fettbildung erst secundär. S. Müller's Archiv 1851. Taf. II. Fig. 1 u. 2.

Auch bei den meist angeborenen Gefässhyperplasien, welche wir gewöhnlich mit dem Namen der Teleangiektasie belegen, kommen wahre Neubildungen von Gefässen vor, Virchow (l. c. VI. S. 551) hat zwar vorzugsweise betont, dass es sich hier um eine acinöse, diesen ähnliche Hypertrophie der Capillaren mit engem Lumen und sehr dicker Wand handle, dass dabei nicht selten eine beträchtliche Hypertrophie der glatten Muskelfasern der Haut und ebenso bedeutende Vergrösserungen der Schweiss- und Talgdrüsen vorkommen, doch wies später Billroth (l. c. S. 70 ff.) auf die offenbar dabei stattfindende Neubildung von Capillaren um die Drüsenbälge und die Maschen des Fettgewebes, ebenso wie in den Papillen der Haut hin; dagegen leugnete Billroth die Hypertrophie der Drüsen, Haarbälge und Papillen, ebenso wie die Hyperplasie der Muskelzellen. Untersucht man aber eine grosse Reihe solcher Geschwülste, so überzeugt man sich, dass es offenbar auch hier eine grosse Mannigfaltigkeit gibt, und dass beide Beobachter vollkommen Recht haben, indem eben Beides vorkommt. Ja grosse Teleangiektasien sind keineswegs so scharf von den cavernösen Geschwülsten geschieden, dass nicht auch hier Uebergänge vorkämen.

Es ist bekanntlich sehr schwierig, solche Geschwülste zu injiciren, da sich nur höchst selten grössere Gefässe, die sich zur Einführung einer Canüle eigneten, finden. Nach vielen vergeblichen Versuchen ist es mir indess neulichst geglückt, eine noch dazu sehr grosse Teleangiektasie zu injiciren.

Clara Sch. zeigte bei ihrer Geburt einen sehr kleinen rothen Flecken in der Haut über der linken Schulter, der mir 8 Tage später gezeigt wurde; er sass über einer hohnengrossen, subcutanen weichen Geschwulst, und da das Kind sehr zart war, so beschloss ich die Exstirpation vor der Hand zu verschieben. Sechs Wochen später indess war der Fleck in der Haut schon bis zu dem Umfange eines Zehngroschenstücks herangewachsen und zeigte auf der Oberfläche leichte papilläre Erhebungen; auch die darunter liegende Geschwulst hatte sehr zugenommen und da

nunmehr in der Nachbarschaft sichtlich täglich neue feine Gefässstämmchen in der Haut aufsprossen, so beschloss ich, das weitere Wachsthum wo möglich durch einen comprimirenden Pflasterverband, der sich sehr gut anbringen liess und den ich noch mit Collodium bestrich zu beschränken, um dem Kinde noch Zeit zu lassen an der Mutterbrust zu erstarken. Indess, wenn von nun an auch das Wachsthum langsamer ging und sich nur von Woche zu Woche constatiren liess, so wurde doch die Nothwendigkeit der Entfernung immer evident, namentlich als eine oberflächliche Exulceration der Haut eintrat, die Blutungen befürchten liess. Die Geschwulst hatte jetzt den Umfang eines Borstorfer Apfels, und bei der günstigen Lage, die eine gute Compression bei der Operation zulies, beschloss ich sie zu extirpiren. Die vorangegangene Compression hatte ohnehin die Haut so hervorgehoben und gedehnt, dass sich trotz der Grösse des Gewächses eine Vereinigung der Wunde hoffen liess. Am 13. Juni nahm ich unter freundlicher Assistenz des Herrn Dr. Doutrelepont die Exstirpation vor; da dieser die Compression der umgebenden Haut vortrefflich ausführte, und ich ausserdem ganz im Gesunden schnitt, die Masse mit der Aponeurose der Schulter, die an einer Stelle durchbohrt war, vom Deltoides abpräparirend, so gelang es fast ohne alle Blutung die ungewöhnlich grosse Geschwulst zu entfernen; sie liess sich wie eine Drüse auslösen, und dabei fanden sich zwei grössere zuführende Arterien, die ich mit Absicht so liegen liess, dass ich später eine Injection vornehmen konnte. Die Vereinigung der Hautwunde gelang sehr gut durch die Naht, und nach einer sehr mässigen Eiterung war die ganze tiefe Wunde nach 3 Wochen geschlossen.

Wenige Stunden später machten wir eine Injection mit Leim von der einen Arterie aus, in welche sich eine Canüle einführen liess. Der Leim war mit oxalsaurem Berlinerblau gefärbt — einer Injectionsmasse, welche die Gewebe nicht wie die Carminleimmasse imbibirt, sondern immer scharf auf die Gefässe beschränkt bleibt. Die Injection gelang über weitaus den grösseren Theil der Geschwulst, bis in die hypertrophischen schlingenreichen Hautpapillen. Die ganze lappige, durchaus drüsenähnliche Masse war gefüllt und zeigte nun unmittelbar unter der Haut in der Mitte, wo man früher blaurothe Knoten durchschimmern sah, ein wahrhaft cavernöses Gewebe, indem offenbar hier die Wände der einzelnen sehr weiten Capillaren theilweise geschwunden und so Hohlräume entstanden waren, die sonst den Teleangiectasien durchaus fremd sind. Die Peripherie der Geschwulst zeigte durchaus den gewöhnlichen Bau der letzteren, wie ich ihn von einer anderen Teleangiectasie, die ich einige Tage vorher von der Stirn eines kleinen Mädchens extirpirt hatte, in Fig. 4. Taf. I. abgebildet habe.

In vielen Fällen habe ich die von Virchow hervorgehobene

Hypertrophie der Talg- und Schweissdrüsen der Haut beobachtet; man sieht sie am besten, wenn man die Geschwulst in verdünnter Essigsäure kocht, trocknet, schneidet und wieder aufweicht; die Drüsen treiben grosse, oft sehr lange Schläuche in das subcutane Gefässgewebe; man muss sich aber in Acht nehmen, diese Schläuche nicht zu verwechseln mit den oft sehr dicken und dickwandigen Gefässen (wie Fig. 5 ein solches darstellt), vor welcher Verwechslung der directe Zusammenhang mit den offenen Drüsen schützt. Oft fehlt dieselbe gänzlich, ebenso wie die Neubildung contractiler Faserzellen, die manchmal sehr erheblich ist.

Was nun die eigentliche Entwicklung der Gefässe, die schliesslich das ungemein dichte drüsenähnliche Netz nach allen Richtungen hin sich kreuzender Adern bilden, welche auf den vollen Querschnitten als runde Löcher oder, wo das Gefäss schräg getroffen, als sinuöse gestreckte Buchten oder beim Längsschnitte als Kanäle erscheinen, wie dies Fig. 4 zeigt, wo c das eigentliche Netz, b Querschnitte, a Längsschnitte wahrnehmen lassen, anlangt, so ist diese jedenfalls auch nach verschiedenen Typen möglich, die sich nicht selten alle nebeneinander finden. Bald sind es blosse Hyperplasien — Ausdehnungen mit Verdickungen der Wandungen (Virchow), bald, wie es Billroth sehr richtig beschreibt, blind-sackförmige, traubige oder schlingenförmige Anhänge, die die Gefässe treiben. Diese sind allerdings meist sehr dickwandig, so dass das Lumen unverhältnissmässig eng erscheint, Uebergangsgefässe mit einer einfachen oder doppelten Kernschicht, doch kommen wirkliche Capillaren an den Grenzen öfter vor, als dies Billroth zugibt. Dagegen verstehe ich nicht recht, wie Billroth die sprossenartigen Auswüchse leugnen konnte, da sie ebenso unzweifelhaft vorkommen, wie die freilich seltenen Ausdehnungen von Bindegewebszellenmaschen zu Gefässen. Wenn neuerlichst die Möglichkeit des Durchgängigwerdens von Bindegewebszellen und deren directe Beziehung und resp. Verwendung zum Gefässsysteme gelehrt wurde, so muss ich für die pathologischen Vorkommnisse entschieden an denselben festhalten. Wie ich sie bei der Vascularisation der Gelenkknorpel beschrieben und abgebildet habe (Bd. XIII. dies. Archivs S. 81. Taf. III. Fig. 8), so kommt sie, wenn auch seltener

als andere Typen, bei Teleangiektasien vor. In meinen „chirurgischen Erfahrungen“ Taf. VII. Fig. 24 habe ich davon ein Beispiel abgebildet.

Bei weitem am häufigsten findet sich bei den Gefässmälern der Typus des Auswachsens kolbiger Anhängsel aus der Gefässwand, welche später hohl werden, oder sich auch wohl zu Schlingen umbilden. Die Figuren 5—10 geben hiervon eine sich gegenseitig erklärende Entwicklungsreihe. Zuerst sieht man an der Aussen- seite eines Gefässes eine Kernanhäufung, die durch etwas Protoplasma zusammengehalten einen Buckel bildet (Fig. 6), der allmählig zu einem Kolben (Fig. 7) anwächst, welcher nur inwendig eine Höhlung bekommt (Fig. 8 u. Fig. 5). Es sind dies Bildungen, welche die Auffassung Rokitansky's, welche auch Luschka (Virchow's Archiv Bd. VI. S. 458) bei Beschreibung einer cavernösen Blutgeschwulst des Gehirns theilt, erklären, nur mit dem Unterschiede, dass ich in dem Hohlkolben nicht ein structurloses, sondern ein kernreiches Gebilde sehe. Ich bemerke aber ausdrücklich, dass ich solche structurlose Kolben beim Cylindroma ebenfalls gesehen habe. Diese Kolben können sofort Seitensprossen treiben, und so entstehen die von Billroth beschriebenen Gefässsträubchen Fig. 9. Dass sich mitunter durch Bildung oder Stehenbleiben einer mittleren Scheidewand auch sofort Schlingen bilden können, ist unzweifelhaft. Zuweilen findet man einen anderen Modus der Schlingenbildung, welchen ich in Fig. 10 abbilde. Der Kernhügel b ist hakenförmig zurückgekrümmt und läuft an seiner Spitze in einen Protoplastastreifen aus, der sich mit dem Gefässe wieder in Verbindung setzt und gleichsam als Strasse für die anwachsenden Kerne erscheint (c). Diese Auffassung scheint mir nämlich richtiger als die Deutung des blassen structurlosen Streifens als eine Art herniöser Vorstülpung der structurlosen Gefässwand. Endlich sieht man auch hier Zeilenbildung, indem zwei spärlich mit wechselnden Kernen versehene dünne Kanäle von einem Gefässe zum anderen wachsen, wie dies die Ausläufer bei d in Fig. 4 zeigen. Ich sehe keinen Grund, mit Meyer hier eine Urzeugung der Kerne im Protoplastafaden, der vom Gefässe aus wächst, anzunehmen; mir scheint ein allmähliges Fortschieben der aus Theilung der Ge-



fässkerne hervorgehenden neuen Kerne im wachsenden Protoplasma vorzuliegen.

Somit haben wir denn bei der Entwicklung der Teleangiectasien schon alle wesentlichen Typen der Gefässneubildung nachgewiesen; in den cavernösen Blutgeschwülsten, die Virchow zuerst klar beschrieben hat (Arch. VI. S. 536.), kommt dagegen neben der Ektasie mit Hypertrophie der Wandungen eigentliche Neubildung nur selten vor; doch ist dieselbe von Rokitansky und Luschka (Arch. VI. S. 458) als sogenannte Hohlkolbenbildung beschrieben worden, während Heschl (Arch. VIII. 126) und Maier (dass. VIII. 129 ff.) zwar auch Gefässneubildung annehmen, dagegen die Hohlkolbenbildung bestreiten; und wenden uns zunächst zu den

#### endzündlichen Gefässneubildungen.

Von diesen hat man bisher fast ausschliesslich diejenigen in den Adhäsionen der serösen Membranen und in den Granulationen berücksichtigt. Es ist dies um so erklärlicher, als in beiden Fällen die Neubildung ziemlich leicht zu beobachten ist. Die erstere hat zuerst Schröder van der Kolk (Vgl. die Dissertation von Dr. Lespinasse, *de vasis novis etc.* 1842.) injicirt, dann hat Virchow auf sie aufmerksam gemacht und namentlich die bipolaren Wundernetze (Würzb. Verhandl. I. S. 142.) sowie die Neubildung kegelförmiger Ausläufer von der Wand der Capillaren (das. S. 301) beschrieben, endlich hat S. Meyer ihrer Entwicklung seine schöne Arbeit vorzugsweise gewidmet. In Betreff der letzteren bemerke ich, dass der einzige fragliche Punkt, nämlich die Entwicklung der spitzen feinen Ausläufer der Gefässwand, in denen man ursprünglich keine Kerne sieht, während später Kerne darin auftreten, in Bezug auf das Factum nicht anzuzweifeln ist, dass mir aber die freie Bildung des Kernes, wie schon oben bemerkt, zweifelhaft erscheint, ich denselben vielmehr von den ursprünglichen Kernen der Capillarwand ableiten möchte. Uebrigens finden sich in den serösen Häuten, namentlich bei mehr chronischen Vorgängen und besonders bei purulenter Entzündung z. B. beim Empyem der Pleurahöhle, des Herzbeutels u. s. w., auch neben jenen einfachen Sprossen die dicken aus oblongen Zellen bestehenden ursprünglich soliden, später

hohl werdenden Cylinder, welche in den Granulationen als hauptsächlichster Typus beobachtet werden, und welche ich schon im XIII. Bande dieses Archivs beschrieben und abgebildet habe; wie sie von den Gefässen der Synovialhaut in entzündete Gelenke hereinwachsen. Zuweilen haben übrigens diese Gefässneubildungen eine Art compensatorischer Bedeutung, wie man dies am deutlichsten an den fibrösen Kapseln der Nieren sieht, die bei Schrumpfung der Niere oft ein sehr reiches Netz neuer Gefässe unter dieser Decke, arterielle und venöse Stämme, entwickeln, welche oft stark varikös geschlängelt mitunter eine mehrere Linien dicke Gefässhaut bilden. Eine ähnliche dicke Gefässentwicklung findet sich bei der Pachymeningitis sowohl der cerebralen als der spinalen an der Dura mater des Gehirns und Rückenmarkes. Hier habe ich indess meist nur kernreiche Capillargefässe gesehen, welche das häufige Vorkommen hämorrhagischer Ergüsse bei dieser Krankheit erklären. Bei der vasculären Form der Arachnoiditis sieht man ebenso wie bei der tuberkulösen Meningitis, auf welche ich später noch einmal zurückkomme, die Pia mater und Arachnoidea in ein dickes Gefässfell verwandelt, welches unzählige Capillargefässe meist in allen Stadien der Neubildung zeigt. Auch hier fand ich aber die aus Zellenwucherungen gebildeten Sprossen wie bei den Granulationen vorwiegend. Dass in allen diesen Fällen wirkliche Gefässneubildung und nicht blosse Ueberfüllung vorhandener Gefässe vorkommt, habe ich jedesmal constatiren können. Je länger die Entzündung bestanden hat, desto mehr nähert sich das Bild, welches die entzündete Membran gewährt, dem einer von Granulationen bedeckten Haut an, indem immer mehr Gefässsprossen getrieben werden.

Ebenso wie bei den serösen Häuten und den Synovialkapseln ist es bei den Schleimhäuten. Jedem Praktiker sind die Granulationen der Nasen-, Rachen- und Larynxschleimhaut bekannt, welche bei den chronischen Katarrhen so oft näselnde Sprache, mangelhaftes Gehör durch Verschlussung der Tuben, rauhe Stimme u. s. w. herbeiführen, oder gar als sogenannte polypöse Excrescenzen erscheinen. Die Granulationen der Conjunctiva, des Trommelfells, der Etat mammellonné der Magenschleimhaut, die des Nierenbeckens,

der Blase, der Urethra, namentlich der weiblichen, endlich auch des Uterus, beruhen alle im wesentlichen auf denselben Gefässwucherungen, die das gleichfalls mit afficirte und wuchernde Epithel vor sich herschieben, und bei denen das interstitielle Bindegewebe bald nur in sehr geringem, bald in sehr viel grösserem Maasse betheiligt ist. In vielen Schleimpolypen, besonders in den mit Drüsenhypertrophie verbundenen, sieht man reichliche Gefässneubildungen, auch fast nur nach dem Typus der Granulationssprossen.

Auf die Bildung der neuen Gefässe aus Wunden und deren Betheiligung bei der Heilung sowohl *per primam* als *per secundam intentionem* brauche ich hier nicht mehr einzugehen, da diese schon wiederholt besprochen ist. Ich verweise auf die Mittheilungen von J. Meyer, die allerdings nur ziemlich unvollständig ausfielen (l. c. S. 121.), von Billroth (l. c.) und von mir (Arch. XV. S. 505 ff.). Unmittelbare Wiedereinmündung durch sofortige Wiedereröffnung der alten Gefässbahn nach *directer* Vereinigung der getrennten Enden gibt es aber wohl nicht, da sich die Gefässe nur etwas zurückziehen und auch offenbar verstopfen; denn wenn eine Wunde vor Stillung der Blutung vereinigt wird, so dass sich Blut zwischen die Lippen lagert, so vereitelt gewöhnlich die *prima intentio* um so mehr, je mehr Blut dazwischen liegt. Schon die bei der sofortigen Wundvereinigung eintretende Schwellung der Wundränder, ihre rosige Röthe, die sich erst allmählig zurückbildet, sprechen für einen lebhaften Neubildungsprozess. Dieser besteht nicht bloss im Bindegewebe, sondern auch hier betheiligen sich lebhaft die Capillaren und zwar wesentlich durch Bildung einfacher, oder auch zellenreicher Sprossen.

Indess nicht bloss an Oberflächen von Membranen und Wunden, sondern auch im Innern der Organe, im Parenchym derselben ist die Entzündung und besonders die chronische von Gefässwucherung begleitet. Am besten ist diese letztere bei ursprünglich gefässlosen Geweben zu beobachten. Sie hat hier einen wesentlich reparativen Charakter. Man sieht dies am besten bei der Hornhaut, von welcher His so vortrefflich die beiden Arten der Gefässneubildung durch Strassenbildung und Formation solider Zellencylinder beschrieben hat. Wo die Entzündung chronisch verläuft,

wie bei der Reizung der Hornhautoberfläche durch Trachom u. s. w., wird die Hornhaut gleichsam durch das dicht aufschliessende Gefässnetz geschützt. Bei intensiverer Entzündung, besonders bei eitriger Schmelzung des Gewebes, bezeichnet das Aufsprossen der Gefässe allemal den Beginn der Heilung. Wachsen die Gefässe weiter, überschreiten sie gar den Rand der etwa schon entstandenen Defecte, so kann man die Prognose günstig stellen; zerfallen die gebildeten Gefässe wieder, so ist auch die Zerstörung wieder übermächtig, ist die Hornhaut ganz mit Gefässen überwachsen, so ist die Heilung gesichert, und nun beginnt die Rückbildung bis zum völligen Verschwinden.

Ebenso ist es bei der Entzündung des Glaskörpers, wo freilich auch die eingeleitete Gefässneubildung, die allemal von der Retina ausgeht, die Durchsichtigkeit nicht wieder herstellt. Ich habe dieselbe im XIX. Bande dieses Archivs ausführlich beschrieben \*). Ich habe dabei nur die Bildung von Gefässen nach dem Typus der Granulationen gesehen. Im Auge kommen ferner Neubildungen von den Gefässen der Iris und der Ciliarfortsätze aus vor, die über

\*) Beiläufig bemerke ich, dass die von mir daselbst gegebene Darstellung, welche sich theils auf Experimentalreihen, die ich wesentlich zu praktischen Zwecken im April 1859 angestellt hatte, und die zuerst in der Dissertation von Dr. Havixbeck (*De inflammatione corp. vitrei experimenta*. Bonn. Juli, 1859.) ausführlich beschrieben sind, theils auf Untersuchungen erkrankter Augen stützte, durch weitere Beobachtungen nur bestätigt gefunden habe. Derselben haben sich dann auch Schweigger (*Graefe's Archiv f. Ophth.* VI. 1860.) und Neumann (*Arch. f. path. Anat.* XXIII. S. 594) im Wesentlichen angeschlossen, insofern wir darin übereinstimmen, die Entstehung des Eiters auf die im Glaskörper vorhandenen Kerne zurückzuführen, während die Gefässe von der Retina aus hineinwachsen. Dagegen hat Hr. Ritter (*Graefe's Archiv* VII. 1), der sich der Erste zu sein rühmt, welcher zu praktischen Zwecken an Thieraugen experimentirt habe und mit ermüdender Breite einige wenige Versuche mittheilt, die Behauptung aufgestellt, dass der Eiter allemal von den Chorioides aus durch Senkung in den Glaskörper hineingelange. Ich empfehle ihm folgenden einfachen Versuch: Man schneide ein Auge so auf, dass man den Glaskörper als ein Ganzes herauslösen kann und bestreue ihn mit Sand. Die Sandkörner, die doch viel schwerer sind als Eiter, sinken selbst nach mehreren Stunden nicht in den Glaskörper ein, dessen Cohärenz auch an ausgeschnittenen Stücken gross genug ist, um ein solches Einsinken nicht zu gestatten.

die vordere wie über die hintere Fläche fortwachsend die Vascularisation der Linsenkapsel vermitteln, welche man mit Recht als Periphakitis beschrieben hat. Es sind Granulationssprossen, aber meist von hyalinem Bindegewebe begleitet.

Dass die Vascularisation der Knorpel bei der Gelenkentzündung ebenfalls von Aussen her stattfindet, ist bereits erwähnt; der Typus ist wieder derselbe, doch kommen, und das halte ich auch jetzt nach wiederholten zahlreichen Untersuchungen noch fest, hier auch jene Erweiterungen von Bindegewebsnetzen, die in die Lücken des Knorpels hineinwachsen, zu Gefässen vor. Dass durch die Vermittelung der Gefässe die Verwachsung, die Bildung der Ankylosen, also wieder ein reparativer Vorgang wesentlich zu Stande kommt, ist ebenfalls mehrfach beschrieben. Auch hier kann die überwiegende Eiterbildung die Zerstörung einleiten und die Vascularisation der Knorpel verhindern.

Von den gefässreichen Geweben lässt sich am besten bei der chronischen Knochenentzündung, den Nekrotisierungsprozessen, der Caries u. s. w. die Bildung neuer Gefässe nachweisen. Dieselbe ist bei der Caries besonders massenhaft und setzt sich an die Stelle des zerstörten Gewebes. Dass die Zerstörung des Knochens wesentlich auf einem Einschmelzungsprozesse beruht, muss ich mit Virchow noch jetzt gegenüber den entgegenstehenden Behauptungen Billroth's festhalten. Dass der Druck der wachsenden Granulationen, welchem der Letztere allein die Resorption der Knochen zuschreibt, dabei eine Rolle spielt, soll nicht in Abrede gestellt werden, so wenig wie ich das Vorkommen einer nachträglichen Aufsaugung eines vollkommen getrennten Sequesters durch diesen Druck leugne. Dass aber in solchen Knochen die Knochenkörperchen, wie zuerst Virchow lehrte, sich mit Fett füllen, dass von ihnen aus ein Einschmelzen der Substanz mit Erweiterung der Knochenkörperhöhlen stattfindet, sollte man nicht bezweifeln. Ich habe in Fig. 3 auf Taf. I. bei schwacher Vergrösserung ein Stück cariösen Knochens abgebildet, welches beide Verhältnisse, die Gefässwucherung und die Erweiterung der Knochenhöhlen, in sehr schöner Weise erläutert. a a ist ein Knochenplättchen aus der Corticalsubstanz der Tibia über dem Condylus intern. bei Caries

des Fussgelenks mit starker Gefässwucherung. Man sieht bei b die aus den kleinen noch wenig veränderten Knochenkörperchen hervorgegangenen grösseren, höhlenartigen, fetterfüllten Lücken. Durch Zusammenfliessen derselben entstehen die buchtig sich erweiternden Markkanälchen, wie besonders deutlich an der kleinen zwischenliegenden Brücke bei x zu sehen ist. Die Markkanälchen selbst sind ganz von den Granulationen ausgefüllt, deren reich mit ovalen von gallertigem Protoplasma umgebenen Zellenkernen besetzte Gefässe bei d frei liegen. Ueberall sieht man die letzteren Kolben Knospen treiben e, e; oft von einem Gefässe eine ganze Anzahl dicht nebeneinander, theils noch solide, theils schon bluterfüllt — ganz so wie sie Fig. 9 von den Gefässen einer Teleangiectasie darstellt.

Bei der Muskelentzündung lässt sich nicht minder gut die starke Gefässentwicklung verfolgen; besonders in der Nähe eiternder Stellen, bei Abscessen u. s. w. wuchern die Kerne der Capillaren massenhaft und treiben die Capillaren, aber auch die kleineren Arterien und Venen jene Granulationssprossen, ganz so wie dies Fig. 20 beim Scirrhus der Muskeln darstellt. Andere Typen der Gefässentwicklung habe ich weder in Knochen noch in Muskeln gefunden. Leicht ist es ferner, die demselben Typus der Granulationssprossen folgende Entwicklung neuer Gefässe in entzündeten Drüsen zu verfolgen. Bei den chronischen Drüsenabscessen der scrophulösen Kinder, zuweilen aber auch bei rasch entstandenen Drüsenvereiterungen, findet man beim Einschneiden oft das ganze Gewebe in ein gefässreiches Netzwerk von Granulationen verwandelt, noch ehe der Eiter zum Durchbruche gelangt, und die Luft die Granulationsbildung befördert hat. Dass auch in anderen Drüsen, der Leber, den Nieren, vielleicht auch in der Milz solche Gefässneubildung die chronische Entzündung begleitet, ist unzweifelhaft. In der ersteren sieht man sie bei der syphilitischen Hepatitis, in den Nieren bei den reparativen Prozessen nach den verschiedenen Formen der Bright'schen Erkrankung neben den Bindegewebswucherungen. Auch hier ist mir die Neubildung immer nur in Form der Granulationssprossung begegnet. Ebenso ist es mit den Lungen bei der chronischen Lungeninduration, auf die ich später zurückkomme, und von welcher schon F. Weber (die inter-

lobuläre Pneumonie, Arch. VI. S. 45) die Bemerkung macht, dass es ihm zweifelhaft geblieben, ob nicht etwa reichliche Gefässneubildung in den dicken organisirten Exsudatschichten stattgefunden habe; ferner bei den Centralorganen des Nervensystems, sowohl dem Gehirn als dem Rückenmarke, von welcher letzterem Förster (Atlas XXVI. Fig. 3) Capillarneubildungen nach demselben Typus vom Pferde abgebildet und beschrieben hat.

So sehen wir denn in weitaus den meisten Fällen, namentlich chronisch entzündlicher Gewebsaffectionen, die Gefässe sich wesentlich an den Neubildungen betheiligen und durch neue Gefässe die Schwellung bilden helfen. Viel weniger scheinen solche Gefässneubildungen bei den acuteren Vorgängen aufzutreten, wo die rasche und massenhafte Zellenproduction gewissermaassen einen Gegendruck bildet, der die Gefässneubildung nicht aufkommen lässt.

Was die Entwicklung heteroplastischer Neubildungen anlangt, so ist die Gefässneubildung bei der Eiterung längst bekannt; in den Granulationen sind überall massenhaft neugebildete Gefässe von jungem wuchernden Bindegewebe umgeben. Ich halte es für überflüssig, hier nochmals auf diese Bildungen näher einzugehen. Aber auch bei den dem Eiter so nahe verwandten Tuberkeln findet sich, wenn auch nicht constant, Gefässneubildung. Allbekannt sind die oft die kleinen Knötchen umgebenden feinen Gefässhöfe, die um jedes Knötchen eine Art Kranz bilden. Hier wachsen aus den Gefässen der Umgebung junge Sprossen hervor, wieder dem Granulationstypus folgend; nach Ausstossung und Schmelzung der infiltrirten Gewebe wird die Granulationsbildung so massenhaft, dass sie auch hier die reparativen Vorgänge einleitet.

Das Vorkommen teleangiektatischer und cavernöser heteroplastischer Gewächse, wie der Sarkome, der Carcinome u. s. w. ist seit langer Zeit bekannt und wurde zuerst wieder von Virchow (Arch. VI. S. 550) besonders hervorgehoben: „fast jede Form der Gewächse kann mit ektatischen Gefässen versehen sein, ja diese können so zahlreich und beträchtlich sein, dass der ganze Charakter der Bildung dadurch alterirt wird“. Indess handelt es sich hier nicht bloss um Gefässsektasien, sondern um wahre Gefässneubildung, oft in sehr ausgedehnter Weise, ja bei den meisten Neubil-

dungen kann man an der jüngeren Peripherie des Gewächses einen sprossenden Saum wuchernder Gefässe beobachten, die wie die Vorläufer der eigentlichen Gewebswucherung in dem umgebenden gesunden Gewebe sich bemerkbar machen. So lange wie man in einer jeden Neubildungsform eine eigne Species erblickte und die verschiedenen Arten scharf von einander getrennt glaubte, fasste man diese complicirteren Gewächse als Combinationen der verschiedenen Arten miteinander auf und sprach von einer Combinationseigenschaft derselben. Eine naturgemässere Auffassung lehrt aber, dass eben jeder Gewebstypus, jede Zellenform in einem und demselben Gewächse auftreten kann, ja die meisten grösseren Gewächse zeigen solche Verschiedenheiten an den verschiedenen Stellen, dass wie man etwa früher von katarrhalisch-rheumatischen Augenentzündungen auf scrophulösem Boden sprach, man auch von teleangiectatisch enchondromatösen Sarkomen mit colloider, hämorrhagischer, eitriger Erweichung, tuberkulöser Entartung, Verknöcherung und Verkalkung reden könnte, und der Anatom sehr häufig in Verlegenheit geräth, wohin er eine solche grosse Hoden- oder Knochengeschwulst stellen soll, die der Chirurg früher einfach als Fungus oder Markschwamm oder Krebs bezeichnete. *A potiori fit denominatio* — wenn denn ein Name gegeben werden muss; die Ontologie und die Speciesmacherei ist aber entschieden aufzugeben, und man muss einräumen, dass es so wenig einfache Krankheitsontologien sind, welche bei den meisten chronischen Prozessen die Functionsfähigkeit der verschiedenen Organe immer noch beeinträchtigen, bis die Maschine still steht, wie es ebensowenig einfache Gewächsspecies gibt, die unter allen Umständen nur den einen Entwicklungstypus innehalten. Die Ontologie der Entzündung ist bald, so hoffen wir, glücklich überwunden, die der Pyämie bis auf's Tiefste erschüttert, es wird, nachdem die Ontologie der Krebszelle und des Tuberkelkörperchens längst aufgegeben ist, mit den übrigen Neubildungsformen nicht anders gehen. Nur für die Gruppierung derselben müssen wir die Typen sondern, die Einheit der Art besteht auf diesem Gebiete aber nicht von der Natur, sondern nur für den betrachtenden Menschen, und die sorgfältige Untersuchung zeigt uns bei den einzelnen Gewächsen inner-



halb jener Typen die grösste Mannigfaltigkeit, bald nach der einen bald nach der andern Richtung hin. Daher mögen wir uns nicht wundern, wenn wir allmählig wieder zu der alten Lehre zurückkehren, dass eine jede Geschwulst gelegentlich bösartig oder im Sinne vieler Praktiker krebsig werden kann, eine Auffassung, über welche ich mich ausführlich in meinen chirurgischen Erfahrungen ausgesprochen habe und an der ich entschieden festhalten muss.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu der Gefässneubildung zurück, so ist diese am auffälligsten bei vielen Sarkomen, die wie viele papilläre Gewächse, mit denen sie sich oft an ihrer freien Oberfläche bedecken, den Granulationen ja überhaupt so nahe stehen, dass viele von ihnen durchaus einem dichten massenhaften Granulationsgewebe gleichen. Solche Gefässneubildungen hat Förster zuerst aus Sarkomen beschrieben (Illustr. med. Zeitung III. p. 114) und mehrfach abgebildet (Atlas Taf. XXVI. Fig. 1—4). Er sah vorzugsweise kolbige, einfache und traubige Auswüchse der Capillaren. Dann hat sie 1857 Luschka (Arch. f. p. An. XI. S. 384) von einer Faserkerngeschwulst an den Wurzeln der Rückenmarksnerven beschrieben, in der sich zahlreiche bluterfüllte Gefässe vielfach erweitert fanden, auch sah er theils die verschiedenen dem Aneurysma zukommenden Gestalten an gleichweiten Gefässchen, theils so viele und dicht aufeinander folgende Ausbuchtungen und längere knospenartige Ausläufer mit abgerundeten Enden, dass eine gewisse Aehnlichkeit mit der Form mancher verstopfter Drüsenschläuche nicht zu verkennen war. Derselbe Forscher beschrieb dann im XVI. Bande dieses Archivs Taf. VI. Fig. 1—3. S. 73 zottenförmige Auswüchse der Adventitia kleiner Blutgefässe aus einem Sarkom des Gehirns. Dieselben waren gestielt, kolbenähnlich, structurlos oder auch Nuclei oder Zellen enthaltend, ohne aber Uebergangsstufen zum Hohlwerden zu zeigen. Gerade solche nicht seltene Bildungen sind es offenbar, welche dem Rokitsansky'schen Hohlkolben angehören, nur dass der hochverdiente Wiener Anatom diesen Gebilden eine allzugrosse Bedeutung für die Entwicklung der Neubildungen zugeschrieben hat. Ich selbst habe Granulationssprossen in enormer Entwicklung 1855 in einem sehr complicirten Sarkom des Ober-

arms eines kleinen Knaben gefunden und bin dabei zuerst auf die grosse Bedeutung derselben für das Weiterwachsen solcher Geschwülste aufmerksam geworden. Der Fall bietet wegen der grossen Mannigfaltigkeit, welche die Neubildung an verschiedenen Stellen zeigte auch sonst eine ausführlichere Mittheilung, die ich bei der Fortsetzung meiner Knochengeschwülste geben werde. Hier hebe ich nur das Wesentlichste hervor:

Enchondromatöses Sarkom des Oberarms mit tuberkulisirten und verknöcherten Partien, cystoider und hämorrhagischer Erweichung und teleangiectatischer Wucherung an den Grenzen der Neubildung.

Conrad Mühlfarth,  $4\frac{1}{2}$  Jahr, aus Crefeld, wurde am 20. November 1854 wegen einer enormen Geschwulst des Oberarms in die Chirurgische Klinik hierselbst aufgenommen. Die Geschwulst war im September 1853 zuerst bemerkt worden, indem der Knabe eine schmerzhaft Anschwellung in der Mitte des Oberarms bemerkte. Bei der Aufnahme in die Klinik hatte die Geschwulst einen stärkeren Umfang als der ziemlich kräftig entwickelte Thorax des Kindes, reichte von der Schulter, wo sie auf dem Schulterblatte begann, bis zum Vorderarme herab als eine sphärische mit knolligen Massen bedeckte und von langen schwarzen Haaren\*) bekleidete Masse, unter der die Beweglichkeit der Schulter wie des Ellenbogengelenks aufgehoben war. Die Haut war von zahlreichen grossen Venen, besonders in der Schultergegend durchzogen. Da ohne eine gleichzeitige Exarticulation der Clavicula sowie der Scapula an eine Entfernung nicht zu denken und nirgends Haut zur Deckung vorhanden war, so wurde der Knabe wieder nach Hause geschickt, wo er nach wiederholten heftigen Blutungen aus der an mehreren Stellen aufgebrochenen Geschwulst am 16. December 1855 starb. Der Güte meines Freundes Dr. Tendering jun. verdanke ich die Zusendung des seltenen Präparats, welches ich der chirurgisch-klinischen Sammlung schenkte. Der mir ganz frisch und etwas gefroren zugekommene, mit dem Schulterblatte und dem Schlüsselbeine exarticulirte Arm hatte seit einem Jahre an Volum nicht sehr bedeutend zugenommen, die knolligen Auswüchse der Haut waren aber bedeutend herangewachsen und bildeten pilzförmige, zum Theil exulcerirte Knoten, auf deren Grunde nekrotisirte und vereiterte Sarkommasse lag. Am oberen Umfange ging die Haut direct in eine die ganze Schulter einnehmende und sowohl die Muskeln wie die Scapula und den Oberarm, zwischen denen keine Spur des Gelenks sich auffinden liess, gleichmässig ersetzende, hellröthliche, speckähnliche Sarkommasse über. Von dem Humerus liess sich nur noch die in der Mitte gallertig-cystoid erweichte obere Epi-

\*) Auch sonst bemerkt man bei entzündlichen ebensowohl wie nicht entzündlichen Schwellungen der Glieder nicht selten enorm entwickelten Haarwuchs, offenbar in Folge der gesteigerten Blutzufuhr.

phise als ein rundlicher Knorpelkern erkennen, mit welchem nach aufwärts die Scapula, nur noch ungefähr an dem Umriss erkennbar, als speckähnliche Sarkommasse mit eingestreuten Knochenspiculis in unmittelbarem Zusammenhange stand. Nach abwärts liess sich am hinteren Umfange ein Streifen des Periosts deutlich erkennen, der gegen das völlig geschwundene Ellenbogengelenk hinzog, und an der Stelle des Oberarmknochens lag eine theils sarkomatöse, theils knorpelige von zahlreichen cystoiden Räumen durchsetzte Neubildung mit vereinzelteten Knocheninseln. Die Hohlräume enthielten theils colloide, theils hämorrhagische Flüssigkeit, theils waren sie leer. Eine Membran fehlte diesen Räumen. Nach innen, wo einzelne tuberkulisirte bis wallnussgrosse Heerde in der Sarkommasse lagen, ging diese direct in eine teleangiektatische, dunkelrothe, theils auch cavernöse Masse, welche die Muskulatur ersetzte und dicht unter der sehr verdünnten Cutis lag, über. Die Art. axillaris liess sich vollständig verfolgen, sie lag platt gedrückt mit den Nerven und Venen in einer Furche nahe der Oberfläche der Geschwulst, an deren Innenseite. Sie war normal und nicht übermässigen Calibers, ihre beiden inneren Häute aber dünn, die Adventitia direct in die Neubildung übergehend; mehr gegen den Ellenbogen hin senkte sie sich in eine Furche der Geschwulst und trat unter der noch deutlich erkennbaren Aponeurose des Biceps durch, welche nach oben in knolligen cavernösen Massen sich verlor, die keine Spur des Muskels mehr erkennen liessen. Während die Arterien im Ganzen ziemlich unbetheiligt erscheinen, nehmen die Venen dagegen wesentlich Theil an der Entartung; zwar liess sich die Vena axill. noch ziemlich isoliren, aber nicht weit verfolgen, indem man auf sehr zahlreiche erweiterte Aeste traf, die sich direct in der Aftermasse verloren. Diese ragt auch in einzelnen knolligen Partien in die Venenlumina hinein. Die Nerven, theilweise fettig degenerirt, standen mittelst des Neurilems in inniger Beziehung zur Neubildung. Vom Ellenbogengelenk war keine Spur zu finden; zwar war der Radius noch vollständig erhalten und lag sein Köpfchen von Knorpel bekleidet in einer glatten Höhlung, dagegen ging die Sarkommasse direct in den oberen Theil der Ulna über, an welcher das Olecranon nicht mehr aufzufinden war. Hier drang vielmehr unter Erweiterung der Markkanälchen die mit sehr zahlreichen und von Kernen starrenden Gefässen versehene junge Bindegewebswucherung in den Knochen vor, die Gefässe selbst bildeten ein teleangiektatisches Maschenwerk. Die Vorderarmknochen waren noch begrenzt von Corticalsubstanz und Periost, der obere Theil der Muskeln des Vorderarms bis zu dessen mittlerem Drittel war dagegen völlig ersetzt durch eine Sarkommasse, die völlig das Ansehen einer an grösseren Gefässen reichen Teleangiektasie darbot, und deren Vordringen in das Muskelgewebe sich deutlich und scharf abgeschieden als eine enorme Entwicklung der Muskelcapillaren, bei fettigem Zerfalle des Muskelgewebes selbst und starker Wucherung der Muskelkerne und der Sarkolemmazellen zu einer zwischen den Capillarmaschen liegenden Sarkommasse erkennen liess. Die Capillaren aber hatten durchaus das Ansehen solcher in Granulationen und trugen zahlreiche Granulationssprossen. Hie und da bemerkte man Höhlenbildungen durch hämorrhagische Heerde.

Ich habe in Fig. 12. Taf. II. eine Abbildung einer solchen Stelle gegeben, welche aus der Muskulatur entnommen ist. Man sieht bei a ein grösseres Stämmchen sich in die Maschen auflösen, welche die Sarkomzellen im Alveolarraume c c umfassen. An vielen Stellen b b bemerkt man die kernreichen theils noch soliden, theils schon hohlen Gefässsprossen. Eine ganz ähnliche Partie zeigt Fig. 14. Diese ist aus einer am 28. Octb. 1856 bei einem 71jährigen Manne exstirpirten Retropharyngealgeschwulst entnommen; dieselbe hatte das Ansehn eines weichen, aber sonst ganz blassen gewöhnlichen Sarkoms, war nicht sehr gefässreich, liess aber überall die sprossenden jungen Gefässe an den ziemlich weitläufigen, die Alveolen umfassenden Maschen erkennen. Ueberhaupt ist es hier keinem Zweifel unterworfen, dass der alveolare Bau der meisten Geschwülste wesentlich von dem Verlaufe der Gefässe abhängig ist, und wie sich die Maschen aus den einander entgegensprossenden Capillaren bilden, so erscheint später das Gerüst, da ohne allen Zweifel nicht wenige dieser Gefässe später wieder obliteriren und als solide Stränge erscheinen (vgl. auch Billroth, Untersuchungen S. 40 u. 41.) — bald weitmaschig, bald engmaschig, bald rundlich, bald spitzläufig.

Mit jenen Beobachtungen habe ich in den meisten mir vorgekommenen Geschwülsten auf Gefässneubildungen gefahndet, und niemals vergeblich; namentlich die Peripherie der Gerüste, wo diese aus dem gesunden Gewebe hervorgehen, ist stets reich an solchen Bildungen. Die Sarkome sind dabei ein um so besseres Object, als manche eben nur ein dichtes Granulationsgewebe sind, welches ohne vorangegangene Entzündung oder Eiterung sich herverbildet. In den sehr zarten, den Myxomen verwandten, wie in den letzteren selbst findet man zuweilen auch den Typus der Gefässzeilenbildung vertreten. Billroth bei Collonema (Untersuch. S. 44).

Auf das Vorkommen von Gefässneubildungen bei papillären Geschwülsten ist schon mehrfach aufmerksam gemacht worden, ist doch die papilläre Form im Wesentlichen durch die den Papillen zu Grunde liegenden Gefässe bedingt. Es darf daher nicht Wunder nehmen, dass wir papillomatöse Wucherungen an der Ober-

fläche sehr verschiedener Neubildungen auftreten sehen. Wie aus der gesunden Haut die Papillome und Condylome, so wachsen aus dem Epithelialkrebs, bei dessen flacher Form sie aber ganz fehlen, aus der Oberfläche von Sarkomen, Skirrhen und Markschwämmen oft vielästige Papillen hervor und bilden so die fungösen Massen, die den älteren Chirurgen mit Recht ihrer raschen Wucherungen wegen stets verdächtig erschienen. In den allermeisten dieser Wucherungen handelt es sich nun aber nicht bloss um eine einfache schlingenförmige Ektasie, um eine blossе Ausdehnung und Verlängerung der ursprünglichen Capillaren, wie diese von Förster besonders betont wurde, welcher eine Reihe von Abbildungen dieser Gefässneubildungen gegeben hat (Illustr. med. Zeitung Bd. III. Hft. 3. und Atlas Taf. XI. Fig. 1. 2. Taf. XII. Fig. 2—4. Taf. XXIV. Fig. 7—9. Taf. XXV. Fig. 3. u. s. w.), sondern auch und zwar meines Erachtens viel häufiger um kolbige Granulationsprossen der Gefässe, die allerdings Förster ebenfalls beschreibt, z. B. Taf. XXVI. Fig. 7. Taf. XXVI. Fig. 4. Auch Billroth erwähnt die Ausbildung kolbig endender Capillargefässe in papillären Geschwülsten der Speicheldrüsen (Arch. XVII. S. 363. Fig. 7. Taf. VII.), wie er denn ebenso wie ich Gefässneubildungen in medullären Sarkomen gesehen hat. Dagegen kann ich ihm nicht beistimmen, wenn er sich veranlasst sah, auf das Vorkommen verwickelter Gefässknäuel hin eine eigene Geschwulstform, die er Gefässknäuelgeschwulst nannte (Unters. S. 47), aufzustellen, da solche Knäuel, ganz wie er sie beschreibt, in sehr verschiedenen Bildungen, namentlich aber häufig in Cancroiden und in Skirrhen vorkommen. Diese wie „roth gekochter Sago“ aussehenden, an den normalen Bau der Gefässknäuel der Nieren und der Plexus chorioidei erinnernden Knoten entstehen zunächst als solide, mit Zellen besetzte Hügel an der Gefässwand, welche später mit Bildung einer mittleren Scheidewand sich zu einer Schlinge umbilden. Die bekleidenden Zellen tragen gewöhnlich den Charakter der übrigen Neubildung, sie sind schmal spindelförmig in Sarkomen, aber auch in den fasrigen Gerüsten der Skirrhen, Fig. 20, breit, platt oder auch cylindrisch in den Cancroiden, Fig. 26 u. 27., rundlich grosskernig in den Skirrhen und Markschwämmen, Fig. 21. 22. 23.

Glomerulöse Wucherungen sind ebenso wenig, wie die papillären lediglich an die hier liegenden Geschwürsflächen gebunden; auch im Innern kommen sie vor, und zwar wiederum vorzugsweise am Rande der Neubildung, wo sie fast regelmässig einen Kranz solcher jungen Gefässwucherungen, meist mit verschiedenen Typen nebeneinander verfolgen lassen und auch mit blossem Auge zu erkennen sind. Auch dies ist den alten Chirurgen wohl bekannt gewesen, und die grosse Masse der feinen und grösseren eine Neubildung umgebenden Gefässe galt stets als ein Zeichen bösartiger Wucherung. Am auffallendsten sieht man diese Gefässneubildung durch die feine Haut des Gesichts in Form grober, oft colossal weiter Gefässchen hindurchschimmern und zwar gleicherweise bei schnell wuchernden Cancroiden, wie bei Sarkomen, Markschwämmen und Skirrhen. Untersucht man diese Gefässgrenze, so sieht man ohne Schwierigkeit, wenn man sofort möglichst früh mit der Scheere ein flaches Schnittchen abträgt und es in Zuckerlösung oder concentrirtem Glycerin oder Eiweiss untersucht, oft die merkwürdigsten Bildungen neben einander. Bald erheben sich von den weiten, mit wuchernden Zellen besetzten Gefässen einfache Hügel aus dichten Kern- oder Zellhaufen, Fig. 21. b. Fig. 22. c, bald schon hohle Strassen c, aber noch blind endigend, Fig. 27. b, oder es verbinden solche die grösseren Gefässe, Fig. 21. c, bald sind es unvollkommene Schlingen mit halber Scheidewand, bald freie Schlingen mit zwischenliegenden Zellmassen, oft alles an einem Gefässstiele, also auch wohl mit stagnirendem Blute, Fig. 22. Zuweilen sieht man aber auch hier ein blosses Protoplasma in Form eines strukturlosen Kolbens sich hinauserstrecken, während die Zellen an der Basis haften, Fig. 27. c u. Fig. 25. d.

Liegen solche Bildungen im Innern des Parenchyms, so entgehen sie leicht der Aufmerksamkeit, sofern man nicht nach ihnen sucht. Die Fig. 21. stellt ein Präparat dar aus der Mitte eines sehr gefässreichen Skirrhus des Oberarms, der sich neben Skirrhus der Brustdrüse und des Stirnbeins mit enormer Wucherung an einer im Arresthause zu Cöln gestorbenen Frau fand. Der Brustkrebs war atrophisch; die Knochenkrebs in enormer Entwicklung begriffen. Wo man in Skirrhen Stellen findet, die ihrem äusseren

Ansehn nach an das cavernöse Gewebe des Penis erinnern, nur dass sie derber und faserreicher sind, kann man sicher sein, solche Bildungen zu finden. Hier begegnet man auch nicht so ganz selten Bildungen, die an die von Rokitsansky wiederholt betonte und von Billroth sowohl bei der embryonalen Gefässbildung als auch von Granulationen beschriebene Blutgefässneubildung erinnern. Ganz neuerlichst hat Neumann (s. d. Arch. Bd. XXI. S. 280.) eine solche Beobachtung aus einem cavernösen Nasenrachenpolypen mitgetheilt. Er fand in den Zellen Blutkörperchen, wagt aber nicht, dieselben als endogene Bildungen aufzufassen, sondern nimmt eine Anfüllung der Zellen mit Blut nach Dilatation und Atrophie der Zellwand und directem Eindringen der Blutkörperchen durch die Communicationsöffnungen an, eine Beobachtung, die, an einem Spirituspräparate gemacht, jedenfalls unsicher ist, nichtsdestoweniger Aufschluss über die Bildung cavernösen Gewebes in Fibroiden gibt. Billroth hat bekanntlich die Bildung von Blutkörperchen in den Zellen und deren Entleerung in das Gefässlumen behauptet. Ich habe mich bisher stets den Zweiflern in dieser Angelegenheit angeschlossen, habe aber ganz neuerdings eine Beobachtung gemacht, welche mir kaum noch einen Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtungen von Rokitsansky und Billroth lässt.

Am 29. Juni d. J. extirpirte ich mit einem grossen Theile der Mamma einen hühnereigrossen Knoten einer 62jährigen Dame (Frau v. R.), welcher seit einem Jahre bestand und auf welchen dieselbe zuerst aufmerksam wurde durch Flecken im Hemde, die durch eine aus der rechten Brustwarze von Zeit zu Zeit austretende schwach eitrige Flüssigkeit veranlasst waren. Beim Nachfühlen entdeckte sie den Knoten, und da er, so oft sie sich bückte, gegen den Corsetrand angedrückt, schmerzte, so schrieb sie dem Drucke des Corsets die Entstehung zu. Die Operationswunde ist jetzt in bester Heilung. Die sofort nach der Operation vorgenommene Untersuchung des Knotens ergab, dass derselbe mit einigen erweiterten Milchgängen, die von derbem Fasergewebe umgeben in colossale hypertrophische Drüsenbälge führen, mit der Brustwarze zusammenhing. Der Knoten selbst hatte eine Menge strahliger Ausläufer, war sehr hart auf der Schnittfläche, erschien aber an seiner Peripherie wie ein derbes cavernöses blutreiches Gewebe. Die Hauptmasse im Innern war von den zum Theil ganz colloidnen Drüsenschläuchen gebildet, zwischen welchen aber aus dem Bindegewebe durch fortgesetzte Theilung die gewöhnlichen sehr zarten grosskernigen Zellen lagen, die man beim Skirr gewöhnlich findet; das feste derbe Bindegewebe umfasste die Zellenalveolen. Das scheinbar cavernöse Gewebe liess sich in körnige papilläre Massen zerzupfen, die ganz aus

Gefässknäueln bestanden, wie ich ein solches Fig. 22 abbilde. Dabei sah man aber an vielen Gefässen, die mit Zellen dicht besetzt ein enges, hie und da ein Blutkörperchen einschliessendes Lumen (Fig. 23 a.) hatten, einzelne grössere Zellen, oder auch Zellenhügel, b und Schlingen c, d, e in verschiedenen Stadien, die indess solide erschienen. Die Zellen hatten an der Stelle des Kerns ein blassrothes, schon an seinem Glanze erkennbares Körperchen, oder auch mehrere bis fünf, die sich von Blutkörperchen durchaus nicht unterscheiden liessen. Dieselben lagen deutlich in den Zellen, welche eine rundliche, seltener eine spindelförmige Gestalt hatten. Auch in völlig isolirten Zellen liessen sich dieselben wahrnehmen, Fig. 24 a — c. Es schien also, als ob der Kern sich in ein Blutkörperchen umgebildet habe, und als ob aus wiederholter Theilung mehrere Blutkörperchen hervorgegangen wären. Noch auffällender waren structurlose Anhängsel einzelner Gefässe mit blinden Enden, an denen dieselben Zellen anlagen, Fig. 25 b, c.

Ich stelle diese Beobachtung hin, wie ich sie gemacht und vielen Zuhörern gezeigt habe. Eine Deutung wage ich nicht, da einzelnen Schlingen Fig. 23. c. noch besondere Kerne anlagen, so war an solchen Stellen die Deutung noch schwieriger.

Ausser durch Neubildung von Gefässen, als deren Haupttypen uns die Zeilenbildung und die noch häufigere Bildung von Granulationssprossen, neben der schlingenförmigen Verbiegung und der seltensten Eröffnung von Bindegewebsanastomosen entgegentreten, betheiligen sich die Gefässe aber wesentlich noch in einer zweiten Weise an der Entstehung der Neubildungen, nämlich durch

#### Wucherung der Wandelemente

und Umformung derselben zu ursprünglich überall gleichwerthigen, später sich differenzirenden und dem Typus der ganzen Neubildung folgenden Zellen. An den kleinsten Gefässen und besonders den Capillaren sind die Wände mit blossen Kernen besetzt; das Protoplasma der einander benachbarten Zellen ist zur Gefässwand verschmolzen, und ein Rest flüssigen Protoplasmas um die Kerne lässt sich eher vermuthen, als es nachweisbar ist. Diese Kerne sind nun ebenso wie dieselben der kleineren Gefässe und endlich auch der grossen Arterien und Venen in allen Neubildungen eine sehr wichtige Keimstätte neuer Elemente, ebenso wichtig wie die Bindegewebszellen, weil überall wie diese, nur nicht in den gefässlosen Geweben, vorhanden. Man sieht sie zunächst sich vergrössern, deutlicher hervortreten, dann sich theilen, oder sofort



in grösserem Umfange durch fortgesetzte Theilung zahlreich vermehrt, so dass aus der Theilung mehr oder minder zahlreiche kernartige Gebilde hervorgehen, jedes nun deutlich umgeben von etwas Protoplasma, das Ganze eine hügelartige Hervorragung an dem Gefässe bildend. Aus den Wucherungsprodukten werden dann, indem sich das Protoplasma wie die Kerne gruppirt, Zellen, bald kleinere runde, wie Eiterkörperchen, Tuberkelkörperchen, bald grössere spindelförmige Zellen, wie bei den Granulationen, Sarkomen, Fibroiden u. s. w., bald endlich grosse rundliche oder vieleckige Zellen, wie beim Krebse, den Cancroiden u. s. w. In gefässreichen Gebilden ist danach der Antheil nicht gering, den die Gefässkerne an der Masse der Neubildung haben.

Eine solche directe Betheiligung der Gefässe an der Hervorbringung von Neoplasmen hat schon Cruveilhier allerdings in einer etwas unklaren Weise mehrfach behauptet. So sagt er z. B. in der Erklärung zu der VI. Tafel des XXIII. Livr. des Atlas vom Krebse: *C'est dans les capillaires verneuseux, qu'est sécrété et déposé le suc cancéreux; les capillaires, qui constituent un réseau inextereable, un véritable tissu caverneux, se distendent et deviennent des cellules dans l'intervalle desquelles le tissu propre de l'organe comprimé s'atrophie, à tel point que l'organe est entièrement converti en cellules que remplit le suc cancéreux.* Und noch allgemeiner fasst er sich im Texte zu der ersten Tafel des IV. Livr. der anat. path.: *Au fond, il me paraît résulter de mes recherches, que les cancers, comme d'ailleurs tous les phénomènes nutritifs, physiologiques et morbides ont leur siège dans le système capillaire veineux, qui est aussi le siège de toute nutrition, de toute sécrétion: que c'est de là que les produits morbides sont versés dans les mailles du tissu cellulaire, soit par exhalation soit par déchirure.* Abgesehen davon, dass ein venöses Capillarsystem nicht existirt, ist hier doch schon das ausgesprochen, was sich mit blossem Auge erkennen lässt, die sehr erhebliche Betheiligung der Gefässe. In einer viel schärferen Weise und gestützt auf die mikroskopische Untersuchung hat denn schon vor Jahren Virchow auf die Betheiligung der Wandelemente der Gefässe aufmerksam gemacht, namentlich bemerkt er in dem Aufsätze über die Erwei-

terung kleinerer Gefässe (Bd. III. S. 427 d. Archivs), dass jede Erweiterung eines Gefässes die Folge des Druckes ist, welchen das Blut auf die Gefässwand ausübt, und welchem diese nachgibt, dass ferner jede dauernde Gefässerweiterung eine veränderte Beschaffenheit der Gefässwände voraussetzt oder eine solche bedingt, und dass letzteres am besten an der Entwicklung des Collateralkreislaufs nach der Unterbindung gesehen werde. Die ursprünglich bloss ausgedehnten Wandungen werden allmählig hypertrophisch durch Bildung neuer Elemente. Eine solche Zunahme der Wandelemente sieht man neben der Erweiterung in Entzündungen, Hypertrophien und anderen krankhaften Localprozessen, wie bei der Schwangerschaft, den Krebsgeschwülsten. In dem Aufsätze über cavernöse Geschwülste (Archiv VI. S. 536) kommt er auf denselben Gegenstand zurück und am Bestimmtesten hat er in dem Artikel über Reizung und Reizbarkeit (Arch. XIV.) es ausgesprochen, dass sich die formative Thätigkeit, die mit einer Theilung der Kerne beginnt, nicht bloss an den verschiedenen Binde-substanzen zeigt (S. 51), sondern dass sich dieselbe auch an Epithelzellen, an Nerven- und Muskelfasern und endlich auch an den Capillaren findet. Auf Taf. I. des XIV. Bandes hat er dieselbe von Capillaren und Muskeln aus der Umgebung einer grossen Krebsgeschwulst, welche sich in den Muskeln der Kniekehle und Wade gebildet hatte, abgebildet. Am Oberschenkel, wo keine Geschwulstmasse mehr lag, wo aber die starke, zum Theil hämorrhagische Hyperämie den Beginn der weiteren Erkrankung anzeigte, fand sich an Muskeln und Capillargefässen die schönste Reihe von Theilungen der Kernkörperchen und Kerne bis zu einer Anhäufung in grossen Gruppen. „Hier stellt die Kerntheilung das wichtigste Phänomen dar, und es tritt eine wirkliche Abtheilung des Zelleninhaltes häufig erst sehr spät oder nie ein.“

Nichts destoweniger ist die wichtige Rolle, welche Virchow die Gefässkerne spielen lässt, in neuerer Zeit so gut wie vergessen worden, und wir finden sie selbst in den Handbüchern der pathologischen Anatomie nur vorübergehend erwähnt. Nur Heschl hat diesem Gegenstande eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und die von F. Weber (Virch., Arch. VI. S. 45.) beschriebenen

Verdickungen der Gefässe, besonders der Bronchialgefässe bei der interlobulären Pneumonie genauer verfolgt. In einem Aufsätze über Lungeninduration (Prager Vierteljahrsschrift 1856. Bd. LI. S. 1 ff. u. Taf.) führte er den Nachweis, dass bei dieser Form der Lungenentzündung die Kerne der Capillaren sich vermehren, dass aus dieser Vermehrung spindelförmige Zellen entstehen, welche eine erhebliche Dickenzunahme des Balkengewebes zwischen den Alveolen bedingen und sich später allmählig zu schrumpfendem Bindegewebe umgestalten. Die von ihm gegebenen Abbildungen stellen die Capillaren genau so dar, wie sie in Granulationen erscheinen. Auch ist es Heschl nicht entgangen, dass die Erkenntniss dieser von den Capillaren ausgehenden Neubildungen von erheblicher Tragweite ist. Leider hat er den weiteren Nachweis, dass man die Bildung von Eiter, sowie von andern „organisirten Entzündungsproducten, Tuberkel, Typhusmasse ohne grosse Schwierigkeit in der Wand von Capillaren sowohl, wie von andern Gefässen jeder beliebigen Grösse aufzuweisen im Stande ist, nicht ausführlicher gegeben, sowie auch sein Schlusssatz, dass die bei der Induration der Lunge vorkommende Bindegewebsbildung aus der Gefässwand nur ein specieller Fall aus einem ganz allgemeinen Gesetze ist, nach welchem sich die Gefässe während der Entzündung verändern (S. 17 l. c.), von ihm, so viel mir bekannt, nicht weiter ausgeführt worden ist. Auch ich kann die Allgemeinheit dieses Gesetzes, welches aber ebenso wie für die entzündlichen, für alle Neubildungen gilt, vollkommen bestätigen und habe in verschiedenen früheren Arbeiten, besonders auch in meinen chirurgischen Erfahrungen (S. 371. 393 u. s. w) auf dasselbe hingewiesen.

Man braucht in der That an einem entzündeten Gewebe nur, so lange noch das Blut unverändert in den Gefässen enthalten, und somit dieselben leicht kenntlich sind, die Gefässe sich zu betrachten und man wird nirgends die charakteristische Kernwucherung vermissen. Am leichtesten sieht man sie wieder in den Knochen, wo sich, wie schon oben erwähnt und wie es in Fig. 3. dargestellt ist, die Capillarkerne derartig vermehren, dass die Capillaren ganz mit spindelförmigen Kernen bedeckt sind und den Granulationsgefässen gleich werden. Werden die Kerne zu Binde-

gewebe und blossen Granulationsgewebe verwendet, so haben wir jene fungösen Granulationen, die bei gewissen fungösen Gelenkentzündungen aus den Knochen hervorstechen und die Knorpel abheben, ohne dass es zur Eiterbildung kommt. Diese Form der Caries, die wohl Caries sicca genannt wird, ist besonders schmerzhaft wegen der erheblichen Spannung, wird aber ein Theil der jungen Gebilde zur Eiterung verwendet, so entsteht die viel weniger schmerzhaft und bald nach aussen durchbrechende eitrige Zerstörung, die gewöhnlichere Form der Caries. Dasselbe ist leicht in entzündetem Muskelgewebe zu constatiren, auch hier häufen sich die Kerne in dichten Massen um die Gefässe, sowie es in Fig. 20 aus einem Muskelskirrhus dargestellt ist. Die Kerne werden auch hier bald zu Granulationszellen, bald auch zu Eiterkörperchen ausgebildet \*), jenachdem die Entzündung mehr den vasculären oder mehr den purulenten Charakter trägt. Gerade so ist es aber in den meisten parenchymatösen Organen, namentlich leicht in den Lungen, den Nieren, im Gehirne zu beobachten. In dem letzteren und auch im Rückenmarke kommen Formen vasculärer Entzündung vor, bei welcher die von den Capillarkernen und den Kernen des interstitiellen Bindegewebes ausgehenden Wucherungen so massenhaft werden, dass diese Formen schwer von den Sarkomen zu trennen sind — und man ebensogut eine vasculäre Sklerose, wie ein beginnendes Sarkom diagnosticiren kann. Die Markmasse ist an solchen Stellen sehr dicht, härter, schrumpft, wenn man sie angeschnitten der Luft aussetzt, durch Austrocknen der Bindegewebsmasse rasch ein und ist von zahlreichen feinen Gefässen durchzogen, die alle vergrösserte, oft sehr weite Capillaren mit ungemein kernreichen Wandungen darstellen, ebenso wie

\*) Ich hebe dies ausdrücklich hervor, weil Henle in seinen wie gewöhnlich nur absprechenden, aber nicht auf eigne Nachuntersuchung gegründeten Berichten über die Darstellung, welche ich von der Eiterung in der Muskulatur gegeben habe, die Meinung ausgesprochen, ich habe wohl die Capillaren der Muskulatur mit dem Bindegewebe verwechselt. Es hält aber nicht schwer, an frischen Präparaten beide zu unterscheiden, und die netzförmigen Gebilde mit enormer Kernvermehrung, die ich Archiv XV. Taf. VIII. Fig. 6 abgebildet habe, gehörten entschieden dem Sarkolemma und den Muskelkernen an.

Fig. 16. u. 17. solche Gebilde aus einem Sarkome der Hirnsubstanz darstellen.

Sehr bedeutsam werden die Kernwucherungen aber nicht allein für den Eiter, sondern auch für die Entstehung der Tuberkel. Am leichtesten lässt sie sich verfolgen an den Gefässen der zarten Hirnhäute bei der acuten Meningitis tuberculosa. Es hat neuerlichst Rindfleisch (Arch. XXIV. S. 571 ff. Taf. VII. Fig. 17.) ausführlicher auf dieselbe hingewiesen, und ich kann die von ihm gegebene Darstellung vollkommen bestätigen. In der That erfolgt die Bildung der kleinen grauen Miliartuberkeln stets von der Adventitia der Gefässe aus. Aus der Theilung der Kerne gehen die kleinen Tuberkelkörperchen hervor; nachdem sich zunächst das Protoplasma um die Kerne vermehrt hat. Die Vervielfältigung der letzteren bedingt die Entstehung grosser Haufen lymphoider Elemente, welche den Vorzug haben, rasch käsig zu werden. Ich gebe in Fig. 1. Taf. I. die Abbildung solcher Gefässe der Pia mater aus der Sylvi'schen Grube, wo bekanntlich die Gefässwucherung und die Tuberkelbildung stets besonders reichlich zu beobachten ist. In gleicher Weise betheiligen sich die grösseren wie die kleineren Gefässe. Man sieht, wie aus der Theilung der Kerne erst kleinere, dann grössere Kernhaufen hervorgehen. Dasselbe ist aber auch der Fall bei Tuberkelbildung in Schleim- und serösen Häuten. Bei der tuberkulösen Form der Gelenkentzündung findet man die aus der Synovialis und an Stelle der Knorpel aus dem Knochen hervorwuchernden Granulationsgefässe mit denselben Knötchen besetzt. Fig. 2. zeigt ein kleines Uebergangsgefäss a mit capillaren Aesten b b, an denen eine Zunahme der Kerne deutlich wahrzunehmen ist. Bei c liegt ein Haufen solcher Kerne der Wand unmittelbar an, während 5 grössere graue Knötchen d schon weiter entwickelt sind. Das Präparat ist der Synovialis eines cariösen Handgelenks entnommen. Ich finde aber keine diese grösseren hügel förmigen, aus gehäuften Kernen bestehenden Knötchen umgebende Membran, sehe dieselbe vielmehr nur von einer Protoplasmaschicht zusammengehalten.

In den Nieren ist es nicht schwer, die gleiche Entwicklung der Tuberkelknötchen an den Gefässen beider Substanzen durch

Zerzupfung und Herauslösung der Gefässe nachzuweisen. Ebenso habe ich sie an Lungencapillaren gefunden. Ausdrücklich aber hebe ich hervor, dass nicht die Gefässe allein, sondern ebenso wohl das Bindegewebe und die Epithelien sich an der Produktion betheiligen.

Die gleiche Beobachtung kann man nun bei der Entwicklung aller anderen, sowohl homöoplastischen als heteroplastischen Neubildungen machen, zunächst wieder an einzelnen Stellen in Teleangiectasien und cavernösen Geschwülsten. Für letztere hat Virchow (Arch. VI. S. 556 ff.) auf die stets wahrnehmbare Verdickung der Gefässwände aufmerksam gemacht, wobei er die Neubildung glatter Muskelfasern beobachtete, und die von Rokitansky beschriebenen Hohlkolbenbildungen, die auch Luschka (Arch. VI. S. 458.) beschrieb, gehören zum Theil ebenfalls hierher. Manche Kernanhäufungen an den Gefässwandungen in Teleangiectasien (Taf. I. Fig. 6—10.) mögen dabei, wie auch Billroth beschrieb (Blutgef. S. 40. u. 41.), solide Stränge bilden ohne sich zu Hohlcy lindern umzugestalten.

Sehr auffallend tritt die Kernwucherung an den Gefässen wachsender Fibroide und Sarkome hervor und die Fig. 12—18 geben hiervon deutliche Beweise. In vielen Fällen dürfte diese Kernwucherung vollkommen genügen, um die Entstehung solcher Gewächse zu erklären; es braucht sich ja nur das Protoplasma um die Kerne zu mehren, so haben wir die in den Fibroiden sich faserig spaltende, in den Sarkomen stets wenig entwickelte mehr schleimige Grundsubstanz, und die Maschen der Gefässe erklären vollkommen den lappigen areolären oder acinösen Bau des Gewächses. Am deutlichsten zeigen Fig. 15. u. 16. die Betheiligung der Gefässkerne. Fig. 15. ist der Grenze eines Fibroids des Unterkiefers, der am 4. Mai d. J. von Herrn Prof. Busch exarticulirt wurde, entnommen. Es sind zwei Capillargefässe, begleitet von Bindegewebe und elastischen Fasern. Wie die überliegenden Bindegewebszellen Kerntheilungen zeigen, so finden sich ebensolche an den Gefässkernen, um welche sich das Protoplasma anhäuft und welche oft ganze Reihen und Hügel von Kernen darstellen c, diese wachsen, und aus den Kernen werden grössere Zellen d.

Fig. 16. stellt ein Präparat aus einem diffus in den Pons

Varolii und die benachbarten Theile des Grosshirns übergehenden, ursprünglich wohl aus der Pia mater hervorgewachsenen gänseei-grossen Sarkom dar, a a sind sehr weite Capillargefässe mit den anwuchernden Kernlagen umgeben. Man sieht bei b die Theilung der Kerne nach Vermehrung des Protoplasma; so entstehen die grösseren Haufen c c, die Kerne wachsen, ihre Kernkörperchen vergrössern sich, beide gewinnen das glänzende Ansehn der Knorpelkörper, das Protoplasma gruppirt sich um dieselben (Fig. 17. a), ohne dass aber eine scharf trennbare Zellwand entstände, bei Zusatz von Alkalien treten indess in der klaren schleimigen Substanz undeutliche Begrenzungen der einzelnen Zellenterritorien hervor, bald mehr spindelförmige Züge, bald sternförmige fadenartige, von einer Gruppe zur andern ziehende, undeutliche Zellwände bergend, Fig. 17. b, c. Neben hie und da beginnender Fettdegeneration der Zellen finden sich überall beginnende weitere Kerntheilungen. Dieselben beginnen mit einer Furchung und Verdopplung des Kernkörperchens Fig. 17. d. Zuweilen aber fehlt auch das Kernkörperchen, und der helle glasige Kern theilt sich direct, b und c.

Wie bei Fibroiden und Sarkomen ist es auch bei Skirrhen und Markschwämmen. Von den ersteren geben die in Fig. 20—25. abgebildeten Gefässe zahlreiche Beispiele der grossen Menge von zelligen Gebilden, welche aus den Gefässkernen ihren Ursprung nehmen und welche auch hier erst hügelartige Gruppen, Fig. 21. d und e, dann grössere Zellenhaufen, die nun die alveoläre Anordnung bedingen und deren Protoplasma die sich faserig spaltende Grundsubstanz liefert Fig. 21. f und g. Bei einzelnen Zellen scheinen unabhängig vom Kerne durch sogenannte freie Zellbildung neue Kerne zu entstehen, h. Viele der Capillarkerne sind übrigens fettig degenerirt, a.

Fig. 18. Taf. II. und Fig. 19. Taf. III. zeigen kleine Arterien aus einem pigmentreichen Markschwamm des Bulbus, der im August 1859 exstirpirt und sogleich von mir untersucht wurde. Der Bulbus selbst war ganz mit der hie und da grauröthlichen, übrigens sehr stark schwarz gesprenkelten weichen Masse gefüllt, die theils aus zarten spindelförmigen, theils aus runden grösseren blassen Zellen bestand und von einer enormen Menge von Gefässen

durchzogen war. Diese Neubildung hatte sich von der Chorioides aus entwickelt und die Retina becherartig nach vorn gedrängt, aber trotzdem die Sklera noch ganz erhalten war, zeigte auch das den Opticus umgebende Bindegewebe für das blosse Auge nur geringe, bei der mikroskopischen Untersuchung aber sehr deutliche Gefässwucherung, zwischen welcher die Zellen des Bindegewebes in kleine Zellenhaufen umgewandelt waren, Fig. 19. e, e. Die Gefässe innerhalb wie ausserhalb des Bulbus, theils kleine Arterien, theils kleine Venen, die sich in schlingenförmige, die Zellen alveolär umfassende Capillaren auflösten, waren sämmtlich mit Kernwucherungen besetzt. In Fig. 19. sieht man die ganze Entwicklungsreihe derselben: b, Theilung der vergrösserten, rundlich gewordenen Kerne; c, Zellenhäufchen; d, grössere Zellenmassen, den Gefässen anliegend. Innerhalb des Bulbus hatten die Capillaren theils bauchige aneurysmatische sackförmige Anhängsel durch Ektasie der Gefässwand, Fig. 18. e, theils auch fanden sich deutliche Gefässrupturen mit Blutaustritt. Das Blutroth tingirt die Umgebung und zeigt alle Farben von roth, violett bis schwarzbraun. Vielfach sind die Zellen mit körnigem Pigment gefüllt, Fig. 18. bei b.

Dass die aus den Kernen hervorgehenden neuen Zellen sehr frühzeitig schon einen bestimmten, dem Typus der ganzen Neubildung folgenden Charakter annehmen können, zeigen am deutlichsten die Epithelialkrebse, wenngleich auch in den Skirrhen und Markschwämmen die rundliche grosskernige Zellform, Fig. 19. 21. und 22., in den Sarkomen, Fig. 12—15., die spindelförmige Gestalt sehr frühzeitig hervortritt. Oft sieht man in den Cancroiden ein ganzes Gefäss mit deutlichen Epithelialzellen bekleidet, die aus den Capillarkernen hervorgegangen sind.

Am 6. Juni d. J. machte ich bei einer 53jährigen Frau die totale Resection des Oberkiefers wegen eines Cancroids, welches sich erst vom Februar an mit enormer Schnelligkeit entwickelt hatte. Es war in Form eines scheinbar entzündlichen Knotens entstanden, und indem man in der rasch wachsenden Geschwulst einen Abscess vor sich zu haben glaubte, hatte der Arzt die Geschwulst geöffnet; indess entleerte sich nur eine weisse käsige Masse und bald wuchs eine starke papilläre Wucherung hervor, die am Ende die ganze rechte Wange einnahm und in ein trichterförmiges Geschwür verwandelte, das zum Schrecken der Kranken durch den Gaumen am Ende mit der Mundhöhle in Verbindung stand. Der ganze



Körper des Oberkiefers war degenerirt — die vordere und untere Wand der Highmorshöhle zerstört (wahrscheinlich war diese der primitive Sitz des Uebels), und ich musste vom rechten Mundwinkel aus die grössere Hälfte der Wange bei der totalen Resection fortnehmen. Den Defect habe ich später durch eine plastische Nachoperation glücklich gedeckt. Schon vor der Operation waren die enormen Capillargefässe, die wie ein Gefässkranz die wuchernde Masse der Wange umgaben, mir aufgefallen. Da ich ganz im Gesunden geschnitten hatte, so liessen sich überall an der sofort untersuchten Geschwulst die Gefässe der Nachbarschaft mit Blut gefüllt auf ihre Kerne untersuchen.

Nach solchen Gefässen sind die Figuren 26. u. 27. gezeichnet. Fig. 26. zeigt ein Capillargefäss des noch nicht völlig degenerirten Zahnfleisches von der linken Grenze der Geschwulst; es ist völlig mit Epithelialzellen bedeckt. Fig. 27. ist ein Capillargefäss a aus der Haut der Wange, welches bei b eine nur an ihrer Basis hohle Sprosse treibt. Dieselbe endet in einen blassen Protoplasmaschlauch, c, wenn man dies Gefäss nicht für eine Ausstülpung der structurlosen Gefässmembran halten will. Gegen letztere Ansicht spricht aber der Umstand, dass das Gebilde keine Blutkörperchen einschloss und offenbar nicht hohl war. Dagegen lagen demselben grosse Kerne und epitheliale Zellformen an. Aehnliche Gebilde konnte man zahlreich sehen und an allen Gefässen, die wir untersuchten, trat die Kernwucherung und der epitheliale Charakter der neugebildeten Zellen deutlich hervor, sehr merkwürdig waren die rundlich angeordneten Zellhaufen, die ganz den typischen Charakter der epithelialen Alveolen schon am Gefässe darboten, wie solche bei c in der auch aus dem Zahnfleische dieses Oberkiefers entnommenen Capillare Fig. 13. Taf. zu sehen ist.

Haben wir bisher die Gefässneubildungen und die Zellenwucherungen, welche von den Gefässen ausgehen, betrachtet, so sind noch einige Bemerkungen über die

#### Rückbildung der Gefässe

und ihrer Zellen hinzuzufügen. Dass die letzteren zwar häufig an den Capillaren zuerst fettig degeneriren, ist bekannt. Man kann sich bei den entzündlichen, wie chronischen Degenerationen des Gehirns und Rückenmarkes am leichtesten von der bedeutenden

Verbreitung der fettigen Degeneration gerade der Wandelemente der Gefässe überzeugen, dass solche aber nicht minder verbreitet in rasch wuchernden Neubildungen, den reticulären Skirrhen und Markschwämmen (Fig. 21.), ebenso aber auch in sehr grossen Fibroiden vorkommen, ist keine Frage. Auf diese Weise werden die Gefässwandungen weniger widerstandsfähig und geben zu Hämorrhagien Gelegenheit.

Sehr ausgedehnt kommt die Rückbildung der neuen Gefässe in allen entzündlichen Neubildungen mit der Heilung vor. Offenbar spielt dabei der Blutdruck eine eben so grosse Rolle wie die fortschreitende Contraktion der jungen Gewebe, namentlich des alternden Bindegewebes selbst. So lange der Reiz fortdauert, ist ein vermehrter Affluxus und ein örtlich erhöhter Blutdruck vorhanden. Lässt der Reiz nach, so mindert sich beides, und der Blutdruck kehrt am Ende zur Norm zurück. Die zahlreichen neugebildeten Gefässe können aber wie ein erweitertes Strombett betrachtet werden, in welchem, wenn der Zufluss geringer wird, das Blut um so langsamer fliesst, als es ausserdem noch den Druck der Wandungen zu überwinden hat. Der letztere wird nur erhöht durch die eintretende Schrumpfung und Zusammenziehung des umgebenden Gewebes, und so obliterirt ein Gefäss nach dem andern, die Zahl der Kanäle mindert sich, an die Stelle der neugebildeten Gefässe treten solide Bindegewebsstränge, und am Ende kann mit der immer grösseren Verdichtung das Gefässgebiet geringer werden, als es ursprünglich war: so erklärt sich die Gefässarmuth und die geringe Plasticität alles Narbengewebes, wenn wir den Ausdruck Narbe im weiteren Sinne nicht bloss für Wundnarben gebrauchen. Andererseits unterhält jeder fremde Körper: Blutcoagulum, Sand und verunreinigende Körper, nekrotisches Gewebe, der Eiter selbst die Reizung und mit ihr den Afflux: daher die langsamere Rückbildung, der Unterschied der Heilung *per primam* und *per secundam intentionem*.

Aehnliche Verhältnisse walten aber auch bei den grösseren, sowohl homöoplastischen als heteroplastischen Gewächsen ob, nur dass uns hier die Ursachen der Reizung minder klar sind. Die Gerüste der Krebse, auf deren Aehnlichkeit mit dem Narbengewebe

Virchow in der bekannten Arbeit über den Krebs hingewiesen hat, sind ein bekannteres Beispiel. Die alveolären Gerüste aller Neubildungen enthalten aber obliterirte Gefässstränge, und dass letztere ihrerseits wieder die ohnehin unregelmässige Ernährung der grossen Gerüste nur steigern können, liegt auf der Hand. Daher die Häufigkeit rückgängiger Metamorphosen in ihnen.

Wenn nun das Vorkommen zahlreicher junger Gefässe in allen Neubildungen, namentlich aber in den entzündlichen, wo sich die Verhältnisse am leichtesten beobachten lassen, nicht wenig dazu beigetragen hat, die Ansicht über die Bedeutung der Blutzufuhr, namentlich für die entzündlichen Vorgänge und ihre Abhängigkeit vom Gefässsysteme zu stützen, so ist mit dem ausführlicheren Nachweise der Gefässneubildung und der Betheiligung der Wandelemente nicht etwa ein neuer Beweis für diese Abhängigkeit geliefert. Im Gegentheil sollte es uns leid thun, wenn man in diesem Nachweise eine neue Stütze für die hoffentlich, namentlich durch Virchow's Untersuchungen gründlich beseitigte, alte Auffassung der Entzündung erblicken wollte. Es wird vielmehr nur der Beweis geliefert, dass die nutritive Reizung sich nicht bloss im Bindegewebe zur formativen steigert, sondern dass sie sich in allen produktionsfähigen Elementen geltend macht. Als solche haben wir thatsächlich die Kerne zu erkennen, indem das Protoplasma und die Zellwand offenbar neben jenen nur secundär betheiligt erscheinen und Zellwände oft genug gänzlich fehlen und erst später wieder auftreten. Der Antheil der Gefässe selbst und ihrer Wandelemente lässt sich allerdings zunächst auf den vermehrten Zufluss an Ernährungsmaterial zurückführen und dieser berührt in erster Reihe die Wandelemente, die in dauernder und steter Berührung mit demselben auch zuerst als Folge der gesteigerten Ernährung Wucherungen darbieten, welche bald in der Form von Zellenbildung, bald in der von Gefässneubildung auftreten.

---

## Erklärung der Abbildungen.

In den meisten Gefässen sind die Blutkörperchen, die, da alle Präparate ganz frisch in Zuckerlösung oder concentrirtem Glycerin untersucht wurden, überall gesehen wurden, nicht mitgezeichnet. Keine Zeichnung ist schematisch; die meisten mit einem ausgezeichneten System 9 von Hartnack beobachtet.

### Tafel I.

- Fig. 1 u. 2. Entwicklung von Tuberkelknötchen an Gefässen. Fig. 1. Gefässchen aus der Pia mater bei Meningitis tuberculosa. Die Kerne durch fortgesetzte Theilung in Vermehrung begriffen und sich zu grösseren lymphoiden Elementen umgestaltend. Fig. 2. Gefässchen a mit capillaren Aesten b aus der Synovialis eines von tuberkulöser Caries ergriffenen Handgelenkes. Bei c Haufen wuchernder Kerne. d Tuberkelknötchen.
- Fig. 3. Gefässwucherung bei Caries. a Knochenscheibchen mit fetterfüllten vergrösserten Knochenkörperchen b und erweiterten Havers'schen Kanälen c; x eine von beiden Seiten sinuös zerfressene Knochenbrücke. d Gefässschlingen dicht mit wuchernden Kernen besetzt mit Granulationssprossen e, e. Schwache Vergrösserung.
- Fig. 4. Durchschnitt durch eine Teleangiectasie der Haut. a, a Grössere dickwandige Gefässe, bei b Querschnitte derselben. c Zwischen denselben liegendes maschiges, drüsenartig gebautes Gefässnetz. d Jüngere Gefässe nach dem Typus der Zeilenbildung in der Entwicklung begriffen; zwischen ihnen netzförmiges Bindegewebe. Schwache Vergrösserung.
- Fig. 5. a Dickwandiges Gefässstämmchen mit seitlichem kolbenförmigen Anhang b.
- Fig. 6—10. Gefässsprossen aus einer Teleangiectasie der Haut. a Die Stämmchen, b die einfachen oder mehrfachen Sprossen, ursprünglich solide, später Fig. 8 hohl werdend; bei Fig. 10 ein rückläufiger mit zahlreichen Kernen besetzter und durch einen blassen Protoplasmastreifen c mit dem Stämmchen in Verbindung stehender Spross.
- Fig. 11. Capillargefäss aus einem Epithelialkrebs mit Kernteilungen a und Gruppen junger Zellen besetzt, die bei c einen acinösen Zellhaufen bilden.

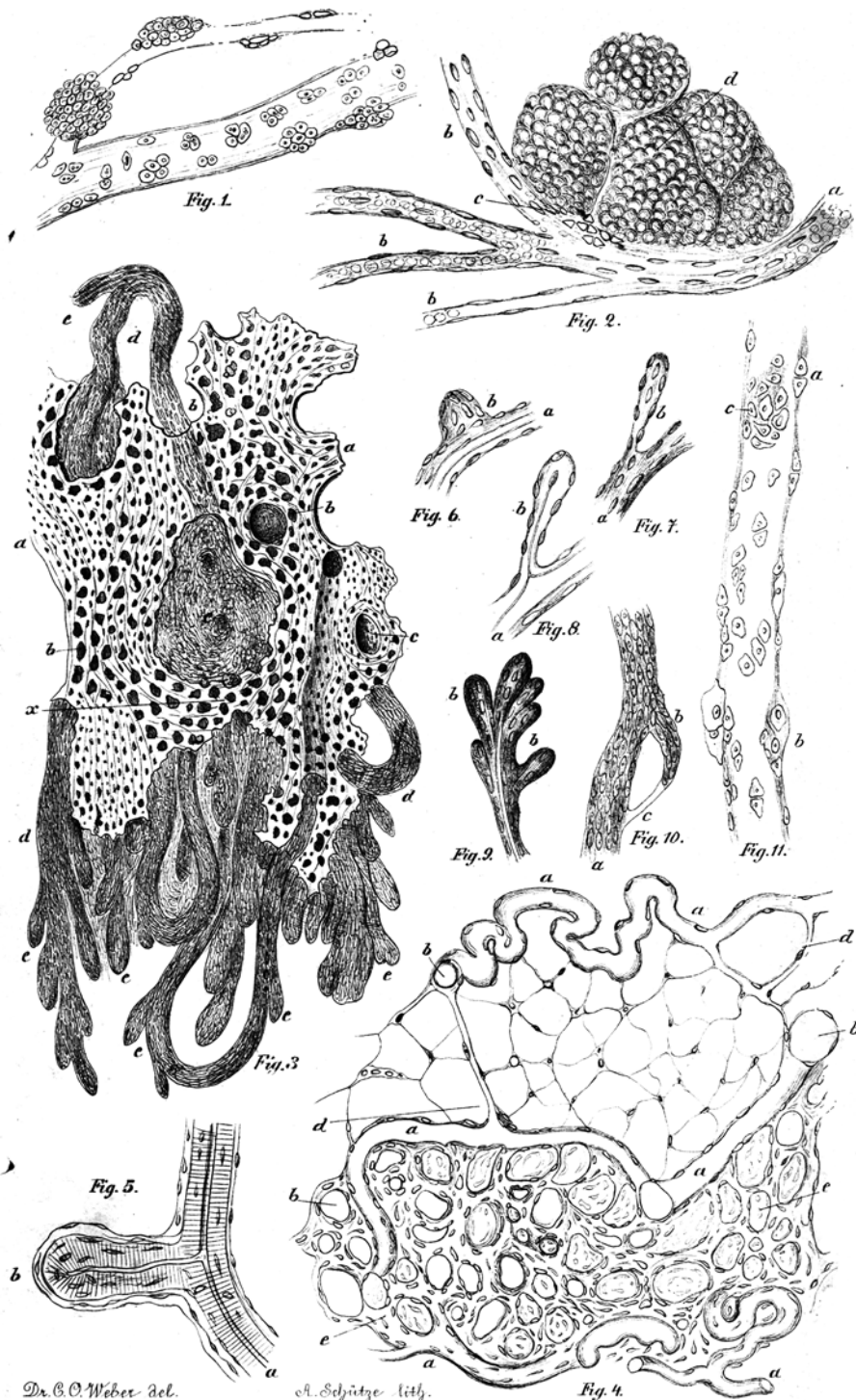
### Tafel II.

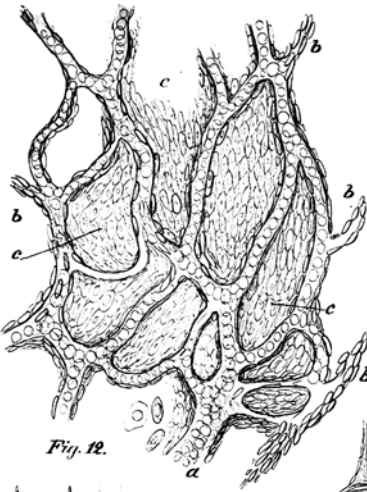
- Fig. 12. Gefässentwicklung aus einem Sarkome, bei a Stämmchen sich in zahlreiche Maschen auflösend, an denselben zahlreiche Granulationssprossen b, b, zwischen diesen die jungen sehr zarten spindelförmigen Zellen.
- Fig. 13. Gefässentwicklung in einem Fibroid. a, a Stämmchen mit theilweise soliden Granulationssprossen b und zeilenartigen Ausläufern d, d, umgeben von zarten Spindelzellen, die in spärlich entwickelter Grundsubstanz c, c liegen.

- Fig. 14. Aus einem retropharyngealen Sarkom, rundliche Schlingen von Granulationsgefässen; bei e ein kegelförmiger Ausläufer. In den Maschen blasse, von schleimigem Protoplasma umgebene Kerne.
- Fig. 15. Zwei Capillargefässe a, a mit zwischenliegendem Bindegewebe und wuchernden Kernen, aus einem Fibroid.
- Fig. 16. Colossale Haargefässe aus einem Hirnsarkome mit Umbildung der wuchernden Kerne zu grösseren zelligen Elementen, die in Fig. 17 bei stärkster Vergrösserung gezeichnet sind.
- Fig. 18. Aus einem Markschwamme des Augapfels. Kleine Arterie a mit Sprossen und von Zellen besetzt. Bei e ein Aneurysma der Wand. f u. g Zellen aus der Masse.

## Tafel III.

- Fig. 19. Ebendaher. Arterie mit wuchernden Kernen, aus denen unter Theilnahme des vermehrten Protoplasma grössere runde Zellen durch Theilung hervorgehen.
- Fig. 20. Stück vom Pectoralis major bei Scirrhus mammae. Zwischen den quergestreiften Muskelbündeln a, a sieht man die Gefässe b mit Kernwucherungen umgeben, Granulationssprossen treiben. Die Sarkolemma- und Muskelkerne in Wucherung begriffen, bilden bei d grössere Zellenhäufchen. e ein solches mitten innerhalb des Primitivbündels.
- Fig. 21. Aus einem Faserkrebs des Stirnbeins. a, a enorm grosse mit Kernwucherungen bedeckte Gefässschlinge, bei b solide, bei c hohle Granulationssprossen. Dazwischen und in der Umgebung die aus den Gefässkernen hervorgegangenen Zellenhaufen.
- Fig. 22. Gefässknäuel aus einem Brustkrebs.
- Fig. 23. a ein Gefäss aus demselben, an dessen Wand eigenthümliche Blutkörperchen einschliessende Zellen b, b anliegen, die sich aneinandergereiht zu Schlingen c und e entwickeln. Fig. 24 u. 25. Zellen und Sprossen ebendaher.
- Fig. 26 u. 27. Capillargefässe aus einem Epithelialkrebs mit epithelialen Zellen besetzt.





*Fig. 12.*



*Fig. 13.*



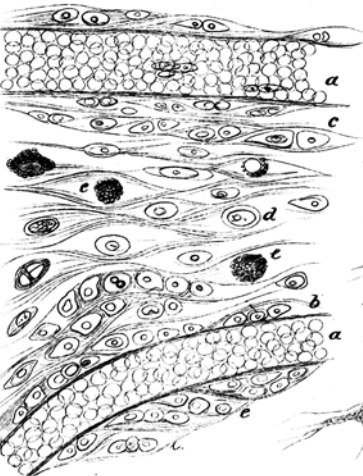
*Fig. 15.*



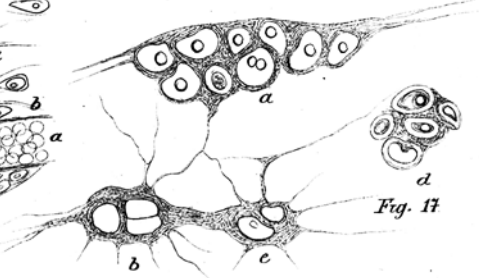
*Fig. 14.*



*Fig. 18.*



*Fig. 16.*



*Fig. 17.*



Fig. 19.

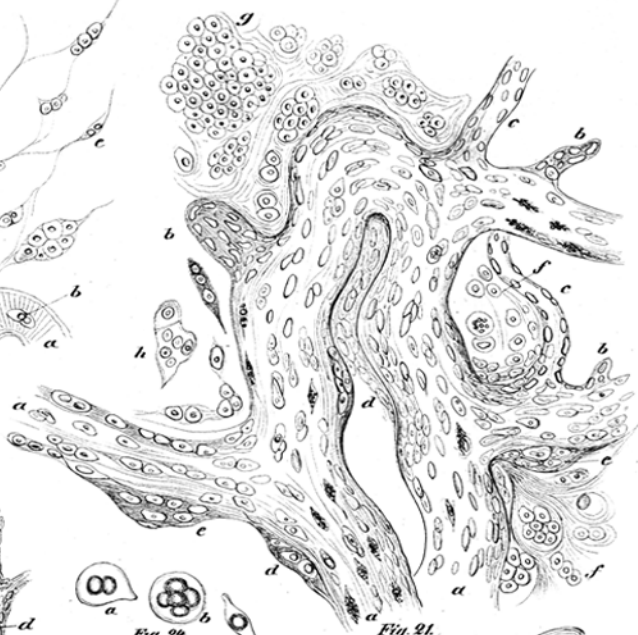


Fig. 21.

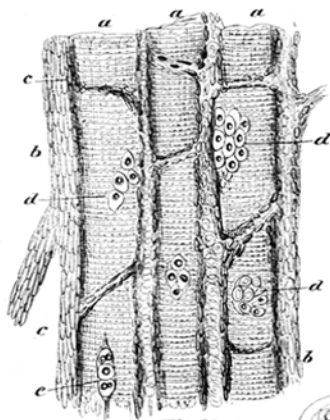


Fig. 20.



Fig. 24.



Fig. 25.

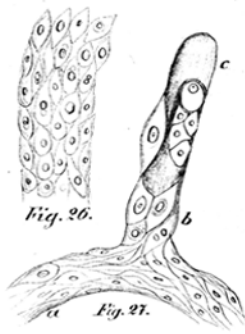


Fig. 26.



Fig. 23.

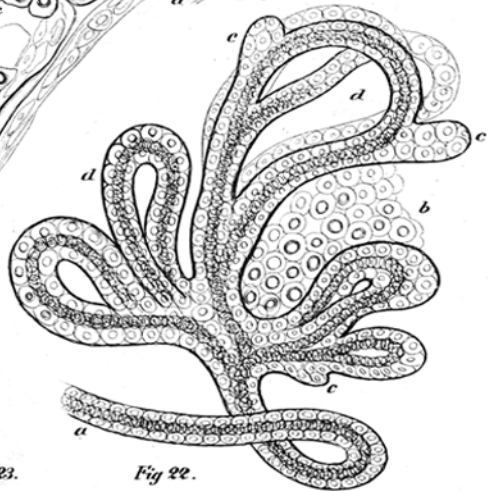


Fig. 22.