

Fig. 8. Gehirn, intravaskuläre Polypen, bestehend aus Tumorzellen, bedeckt von intaktem Endothel und von dem peritonaealen, subendothelialen Tumor gebildet. (Mikrophotographie.)

Fig. 9. Nebenniere, Rand des Tumors umgeben von Nebennierengewebe. (Mikrophotographie.)

Fig. 10. Gehirn, frühes Stadium des subendothelialen Wachstums um Blutgefäße. (Mikrophotographie.)

Fig. 11. Lunge, Ruptur des Tumors in Blutgefäße. (Mikrophotographie.)

XII.

Über einen seltenen Fall von Gefäßgeschwulst der Wirbelsäule.

(Aus der pathologisch-anatomischen Anstalt der Universität Basel.)

Von

Dr. med. Arthur Muthmann,
ehemaligem Assistenten des pathologischen Instituts,
jetziger Assistenten an der Irrenanstalt zu Basel.

(Hierzu Tafel XI.)

Es handelt sich in dieser Arbeit um einen Tumor, der, abgesehen von dem theoretischen Interesse, das derselbe bietet, schon seiner Seltenheit halber eine Besprechung verdient; in der Literatur ist ein derartiger Fall bisher nicht beschrieben.

Am 25. 3. 1901 (J.-N. 133) kam im hiesigen pathologischen Institut eine 61jährige Frau zur Sektion mit der klinischen Diagnose: Spondylitis.

Die Frau war längere Zeit in der medizinischen Klinik zu Basel in Behandlung; die Krankengeschichte wurde von dem Direktor der Klinik, Herrn Prof. Dr. F. Müller, in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

Die Eltern der Kranken starben an unbekannter Krankheit, ihr erster Mann an Lungenentzündung; ihr zweiter Mann ist gesund. Ein Kind sei herzleidend, zwei weitere Kinder sind gesund. Die Kinder stammen aus erster Ehe. Mit 22 Jahren will Patientin chlorotisch gewesen sein. Seit 1885 (also 16 Jahre vor dem Tode) leide sie an doppelseitiger Ischias, die auf der linken Seite begonnen habe; zugleich habe sich zuerst im

linken, dann auch im rechten Bein ein Gefühl von Ameisenlaufen eingestellt.

Die Beschwerden vergingen einige Jahre später ziemlich, dagegen seien dann Schmerzen in der Kreuzbeinregion und Schwäche der Beine aufgetreten, Patientin konnte nur mit Mühe gehen. Vor etwa 9 Jahren fiel sie auf Gesäß und Rücken, das habe ihr die Schmerzen in die Brust getrieben, mit dem Gehen sei es wieder besser geworden.

März 1899 verspürte die Kranke Schmerzen in Händen und Füßen, zuerst schwoll die Gegend des linken, dann auch des rechten Handgelenks an. Eintritt in die medizinische Klinik des Bürgerspitals zu Basel, Behandlung mit Salol, Guajacol etc.; die damalige Diagnose lautete: Rheumatismus articulorum subacutus.

Mai 1899 wird Patientin als gebessert entlassen, geht zur Kur nach Baden.

Während des Spitalaufenthaltes sei eine „innerliche Kälte“ in den Oberschenkeln und dann Schwäche in den Beinen aufgetreten. Auch während des Aufenthaltes in Baden und später will die Kranke an auffallender „Kälte“ der unteren Extremitäten gelitten haben. Das Gehen war ihr nur mit großer Mühe möglich, sie war sehr fettleibig und ungeschickt, fiel oft zu Boden. — Anfang 1900 hatte Patientin beim Gehen das Gefühl, als ob sie auf Sand ginge. — Am 12. 2. 1900 trat sie wieder ins Bürger-spital ein; seit 14 Tagen sei ihr das Gehen völlig unmöglich geworden, die Füße seien zu schwer. Die Fettleibigkeit habe in letzter Zeit stark zugenommen. Bei der geringsten Anstrengung Dyspnoë und Herzklagen. Die Untersuchung ergab eine Kyphose vom dritten bis neunten Brustwirbel, Lordose des Kreuzbeins. Am 27. 3. Austritt aus dem Spital; aktive Beweglichkeit der Beine völlig aufgehoben. Am 19. XI. 1900 Wiedereintritt ins Spital. Die Ergebnisse der sehr genauen neurologischen Untersuchungen (Sensibilität, elektrische Erregbarkeit der Muskeln u. s. w.), sowohl bei dem letzten, wie bei dem vorletzten Aufenthalt im Spital, die wegen der sehr langsamem Entwicklung der Lähmungserscheinungen ein spezielles Interesse bieten, werden an dieser Stelle übergegangen, und nur die für unseren Tumor in Betracht kommenden Daten wiedergegeben.

Im Bereich der mittleren und unteren Brustwirbelsäule fand sich eine ziemlich starke, nicht winklige Kyphose; oberhalb derselben, hier und da auch im Bereich derselben, Schmerhaftigkeit beim Beklopfen; die Schmerhaftigkeit war Ende Dezember wieder verschwunden. Im März 1901 war ein Dornfortsatz, der etwa dem 11. Brustwirbel entsprach, exquisit circumscript empfindlich. Die Lumbarpunktion ergab einige Tropfen Blut. Aus den nervösen Symptomen wurde die Diagnose auf Kompression des Rückenmarks zwischen 11. und 6. Brustwirbel gestellt. Ein chirurgischer Eingriff war nicht angängig. Über der Herzspitze ein lautes, systolisches Blasen, das auch über den großen Gefäßen, namentlich der Pulmonalis, hörbar war. Atmung rein vesikulär. Schon im März 1900 beginnende Cystitis.

Die Kranke starb am 24. März 1901, die Sektion fand am 25. statt. Die anatomische Diagnose lautet: Myodegeneratio cordis, Endocarditis fibrosa, Bronchitis und Tracheitis, Milzschwellung, Stauungsleber, Hufeisenniere, Pyelonephritis, Cystitis putrida, Enteritis follicularis, Wirbeltumor (6. Brustwirbel), Kompression des Rückenmarks, Decubitus.

Herr Professor Kaufmann diagnostizierte den Tumor makroskopisch als ein Angiom, eine Diagnose, die durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt wurde.

Von Interesse ist für uns die genauere Betrachtung der Wirbelsäule.

Es fällt an ihr eine nach links konvexe Kyphoskoliose auf. Die Mitte derselben und zugleich ihre am meisten peripherische Stelle bildet der 6. Brustwirbel. Auf der Vorderfläche der Wirbelsäule, zu beiden Seiten des bezeichneten Wirbels, findet sich je eine bucklige Prominenz, rechts etwa 0,9, links 0,8 cm das übrige Niveau überragend. Rechts ist dieselbe ziemlich scharf begrenzt: ihr Durchmesser in der Längsrichtung der Wirbelsäule beträgt 2,4, der Durchmesser quer zur Wirbelsäule 4 cm. Die Pleura costalis zieht glatt über die Erhebung hinweg, zeigt keine Besonderheiten. Die Farbe (nach Härtung in Formol-Müller) ist bläulich-grau, die hintere, laterale Partie bräunlich. Schneidet man eine Scheibe aus, so erscheint auf der Schnittfläche unter der Pleura eine etwa 2 mm dicke Fettsschicht von graugelblicher Farbe, unter ihr aber folgt ein dunkelbraunes Gewebe, das sich scharf gegen das Fett absetzt und bis auf den Knochen reicht. Dieses Gewebe ist von bröcklig-breißiger Beschaffenheit, es quillt eine bräunliche Flüssigkeit aus ihm hervor. Eine etwa kirschkerngroße Partie von derselben Farbe zeigt festere Konsistenz, etwa wie ein komprimierter Schwamm.

Die Prominenz linkerseits sitzt der Konvexität der Kyphoskoliose auf; ihre Abgrenzung ist wenig scharf, sie erstreckt sich in der Querrichtung zur Wirbelsäule unter allmählicher Abflachung etwa über 4—5 cm. Ihre Beschaffenheit entspricht im Äußeren, wie auf der Schnittfläche, fast genau den auf der rechten Seite beschriebenen Verhältnissen. In der Tiefe stößt man auf grobporigen Knochen.

Der Wirbelkanal wird auf die gewöhnliche Weise von hinten eröffnet. Die Dura ist eine Strecke weit von einer weichen, bräunlichen Masse umhüllt, aussehend wie geronnenes Blut. Bei der Herausnahme des Rückenmarks bleibt im Bereich der Brustwirbel ein Stück des inneren Blattes der Dura im Wirbelkanal zurück. Nach Loslösen derselben findet sich zwischen ihr und dem das Periost bildenden äußeren Durablatt etwa in der Höhe der mittleren Brustwirbel eine Schicht von bräunlichem, weichem Gewebe, das im frischen Zustand dunkelrot aussah, — entsprechend dem Gewebe, das bei Schilderung der Vorwölbungen in den Pleuraraum beschrieben wurde. Wie dort, so quillt auch hier eine bräunliche Flüssigkeit aus demselben hervor. Es erinnert in der Art seiner Ausbreitung an eine Teleangiektasie, kriecht moosartig den Wirbelkanal hinauf, und zwar hauptsächlich in dessen linker Hälfte; die Dicke der Schicht beträgt etwa 0,7 cm. Teilweise ist es der Außenseite des inneren Durablattes adhärent, jedoch mit einiger Vorsicht allenthalben glatt abziehbar. Man erblickt ferner eine etwa kirschgroße, abgeplattete Vorwölbung in dem Wirbelkanal, genau im Bereich des 6. Brustwirbelkörpers; ihre Konsistenz ist hart, man fühlt spitziges Knochengewebe; sie ist vom Periost überzogen, ihre Farbe war im frischen Zustand bläulich-rot.

Die Wirbelsäule wird der Länge nach durchgesägt. Der 6. Brustwirbelkörper erscheint auf der Sägefläche von oben nach unten stark zusammengedrückt, dagegen ist er breiter, als die benachbarten Wirbelkörper; die prominente Stelle im Rückenmarkskanal wird durch die Verbreiterung des plattgedrückten kranken Wirbels gebildet; nach der Brusthöhle zu überragt der selbe ebenfalls seine Nachbarn.

Es findet sich auf der Sägefläche auch das mehrfach beschriebene bräunliche Gewebe, und zwar am stärksten in dem nach der Pleurahöhle zu gelegenen Drittel. Man fühlt dort an einer Stelle überhaupt keine Knochensubstanz mehr. In die nach unten folgende Zwischenwirbelscheibe dringt dieses Gewebe ebenfalls eine Strecke weit ein. Makroskopisch findet sich am wenigsten davon im mittleren Drittel des Wirbels, während es in dem restierenden, dem Rückenmarkskanal zugewandten Drittel wieder stärker entwickelt ist. (Taf. XI, Fig. 1.)

Das Wesentliche des makroskopischen Befundes wäre also das Auftreten eines dunkelroten, nach Formolhärzung bräunlichen Gewebes im Körper des 6. Brustwirbels, Kompression dieses Wirbels und Verbreiterung desselben, Auftreten jenes Gewebes im Rückenmarkskanal, sowie Wucherung und Ausbreitung desselben unter der Pleura costalis.

Es wurden für die mikroskopische Untersuchung Stücke des erkrankten sowie des benachbarten gesunden Wirbels entkalkt, Celloidinserien angefertigt und größtenteils mit Hämalaun-Eosin gefärbt.

Die normale Spongiosa eines Wirbelkörpers besteht, wie aus der Anatomie bekannt ist, aus Knochenbälkchen, die von Markgewebe umgeben sind. Das Markgewebe bietet das Aussehen eines gleichmäßig angeordneten Retikulums, das die zelligen Elemente aufnimmt. In diesen Zellmassen finden sich mehr oder minder zahlreiche runde Lücken: die Fettgewebsmaschen. Im gelben Mark ist das Fettgewebe stärker entwickelt, als im roten; in dem Wirbelkörper des Erwachsenen findet sich rotes Mark. Die Arterien des roten Marks splittern bald nach ihrem Eintritt in dasselbe in eine größere Zahl kleiner Äste auf. Die engen arteriellen Kapillaren gehen in weitere venöse Kapillaren über, deren Wandung sich verliert, so daß sich das Blut frei in das Markgewebe ergießen kann; das Blut wird wieder durch Kapillaren aus dem Mark fortgeführt (Böhm-Davidoff).

Ganz anders verhält sich die Spongiosa des erkrankten Wirbels (Taf. XI, Fig. 2.).

Was zunächst die Markräume angeht, so scheinen auf den ersten Blick die zelligen Elemente gänzlich zu fehlen. Man sieht ein leeres Maschennetz, und in ihm mehr oder minder zahlreiche, verschieden gestaltete Bluträume mit verschieden dicker Wandung. Vielfach überwiegen diese an Zahl und Kaliber so stark, daß die leeren Gewebsmaschen dagegen völlig zurücktreten. Letztere sind teils rund, teils länglich, teils rundlich polygonal, bei starker Entwicklung der Bluträume sind sie teilweise etwas komprimiert. Sie werden von zartem, fibrillärem Bindegewebe gebildet, das meist nur als spärliche Zwischensubstanz vorhanden ist. In dem letzteren finden sich vereinzelte

Zellen mit schmalen, länglichen oder runden Kernen. Wo die Räume aneinanderstoßen, bilden sich dreieckige oder polygonale Gewebsfelder mit konkaven Seiten, in denen man hie und da mit Blut gefüllte Gefäßchen bemerkt; zuweilen finden sich Längsschnitte solcher Gefäßchen, man sieht sie in Windungen zwischen den Maschenräumen verlaufen.

Das Hauptinteresse fordern die, wie bereits erwähnt, teilweise sehr stark entwickelten und zahlreichen Bluträume, die in ihrer Gesamtheit sofort den Eindruck einer kavernösen Neubildung machen. Ihre Größe ist verschieden — von Kapillargröße bis zum zwanzig- und mehrfachen. Die Gestalt ist teils rund, teils oval, nieren- oder hantelförmig, teils stark gewunden — kurz, äußerst mannigfaltig. Bisweilen läuft ein Blutraum in einen schmalen, blutführenden Gang aus, häufig sieht man eine Kommunikation zweier Räume derart durch schmälere oder breitere Gänge, vielfach liegen sie direkt nebeneinander, oder endlich zerstreut und isoliert in den anfangs beschriebenen, der zelligen Elemente entbehrenden Markgewebsmaschen.

Die Wandungen entsprechen bezüglich ihrer Dicke vielfach etwa kleineren Arterien, teils sind sie schwächer, bisweilen sind sie nur von einer Endothellage gebildet. Auffallend ist der große Kernreichtum der Wandungen. Die Kerne sind teils länglich, teils mehr rundlich — was mit der Schnittrichtung zusammenhängen mag. Eine deutliche Sonderung in zirkuläre und längsverlaufende Gewebsschichten in den Wandungen ist nicht zu erkennen.

Das Bindegewebe ist mit Eosin nur schwach färbbar, entspricht dem in den Markräumen normalerweise anzutreffenden fibrillären Typus. Die Färbung auf elastische Fasern nach Weigert lässt die wenigen Gefäße deutlich von den bloßen Bluträumen unterscheiden: bei letzteren bleibt die Färbung negativ, während die Gefäße sich durch die schwarz-blau gefärbten elastischen Elemente deutlich manifestieren. Die Färbung nach van Gieson ergab keine deutliche Differenzierung der Wandelemente, die Septen werden bei dieser Methode rot gefärbt. Auffallenderweise sind die meisten Gefäße leer, die beschriebenen Räume, dagegen mit Blut gefüllt. Ihre Auskleidung besteht aus Endothel.

Außer den roten Blutkörperchen finden sich in vielen derselben verstreut Zellen mit hellem Protoplasma und rundem oder meist zweifach, selten dreifach gelapptem Kern; mehrkernige Zellen sind selten. In manchen Räumen liegen solche Zellen in größeren und kleineren, unregelmäßig gestalteten Gruppen vereinigt, und zwar mit Vorliebe an der Wandung der Räume — zuweilen sich in Sichelform an die Wandung anlegend. Es handelt sich offenbar um restierende Markzellen.

Ferner sieht man hie und da in den Räumen ein Fasergewirr, das einige derselben ganz ausfüllt, oder aber neben roten Blutkörperchen und Markzellen sie teilweise einnimmt: Fibrinabscheidung.

An einigen Stellen hat sich das Blut frei in das Reticulum des Markgewebes ergossen, es liegt an der Stelle der zelligen Elemente desselben, in ihm sieht man die Fettgewebslücken, die aber leer sind. Häufig findet man rote Blutkörperchen ohne Wandung, zuweilen als ziemlich breiten Belag an den jetzt zu besprechenden Knochenbälkchen.

Die Bälkchen bestehen aus lamellär geschichtetem Knochengewebe mit seinen Knochenkörperchen, Knochenkanälchen und Havers'schen Kanälen. Während sie normalerweise von den Markzellen umlagert sind, finden sie sich in dem kranken Wirbel vielfach von den Bluträumen umgeben. Wie die Zellen, so liegen auch diese häufig in flacheren oder tieferen Einbuchtungen der Bälkchen, oft jedoch ist der Grenzsaum der letzteren völlig gerade, trotz anliegender Bluträume; da sich jene Einbuchtungen auch normalerweise finden, so ist schwer zu entscheiden, wo wir eine Beeinflussung des Knochens durch Druck seitens jener Räume anzunehmen berechtigt sind. An einigen Stellen jedoch ist auf Serienschnitten zu verfolgen, wie Bälkchen durch andrinnende Bluträume successive quer durchtrennt werden; es scheint in diesem Falle keine andere Annahme möglich, als daß es sich um Druckusur handelt. Die Wandungen liegen den Bälkchen größtenteils direkt an. Da, wie erwähnt, die Wandungen sehr kernreich sind, so ist oft nicht zu sagen, ob zwischen Knochen und Bindegewebe noch eine Zellschicht gelegen ist, die zu dem ersteren in Beziehung steht; bisweilen, wenn auch nicht häufig, findet man dort eine große, vielkernige Zelle, in einer Lakune

liegend; man sieht solche Zellen — Osteoklasten — auch anderwärts, wo die Bluträume keine Rolle spielen.

Fernerhin tragen die Bälkchen zuweilen einen Belag großer, einkerniger Zellen: Osteoblasten. Endlich sind die Bälkchen stellenweise von den beschriebenen, der Markzellen entbehrenden Maschen umgeben.

Die Haversschen Kanäle sind weit, verschiedentlich bemerkt man Volkmannsche Kanäle. Gitterfiguren waren durch Injektion mit Kohlensäure und Luft nicht zur Anschauung zu bringen.

Es wurde bereits gesagt, daß stellenweise die roten Blutkörperchen frei an die Knochensubstanz angrenzen; ihre Lage entspricht hier vollständig derjenigen der Markzellen; in ihnen liegen die leeren Maschen des Fettgewebes. An einigen wenigen Bälkchen kann man beobachten, daß sich rote Blutkörperchen in die Knochensubstanz gleichsam hineingewühlt haben (Taf. XI, Fig. 2), und zwar teilweise deutlich in der Längsrichtung der Lamellen. An einer Stelle wird ein Stück Knochensubstanz durch diesen Vorgang völlig abgesprengt: die Kuppe eines winklig verlaufenden Bälkchens ist durch eine dicke Lage wandungsloser roter Blutkörperchen völlig von jenem getrennt; die den Spalt begrenzenden Knochensäume sind nicht ganz glatt, sondern es finden sich lakunenartige Einsenkungen, von roten Blutkörperchen ausgefüllt, trotz Mangels jeglicher zelligen Elemente. Wieder an einer anderen Stelle ist ein Bälkchen zerbrochen, die zackigen Bruchenden sind von Blut umlagert, ein Blut enthaltender Gang führte von der Bruchstelle aus schräg durch die Lamellen bis zur Oberfläche des Bälkchens. Derartige Bilder finden sich an verschiedenen Stellen. Jedoch ist bezüglich aller dieser Befunde kaum zu sagen, ob wir Kunstprodukte vor uns haben oder ob es intra vitam bei passiven Bewegungen zum Bruch von Knochenbälkchen und zur Zerreißung von Bluträumen, also zu lokalen Zertrümmerungen in dem kranken Wirbelkörper, gekommen ist.

An den meisten Stellen sehr starker Entwicklung der Bluträume vermißt man die Spongiosabälkchen, es hat also ein Schwund der Bälkchen stattgefunden. In der der Brusthöhle zugekehrten Randpartie sind die Bälkchen dick und stark entwickelt, die kavernösen Bluträume aber ebenfalls ziemlich zahl-

reich vertreten. Ein Durchbruch der letzteren in die Pleurahöhle wurde auf den angefertigten Schnitten nicht beobachtet, indessen muß ein solcher als sicher angenommen werden. Das Periost, das den Wirbel gegen den Rückenmarkskanal hin begrenzt, ist von weiten Gefäßen durchsetzt; eine Durchbruchsstelle des Tumorgewebes findet sich dagegen auch hier nicht.

Auf dem Sagittalschnitt durch den Wirbel liegen bei mikroskopischer Betrachtung die größten Bluträume in dem dem Wirbelkanal zugekehrten Drittel, sehr zahlreiche, dicht gedrängte Bluträume von kleinerem Durchmesser liegen im entgegengesetzten Drittel; das mittlere Drittel ist in dem untersuchten Stück am wenigsten erkrankt.

Wie bei der makroskopischen Beschreibung erwähnt wurde, liegt zwischen den beiden Durablättern eine filzige, bräunliche Masse, die eine Strecke weit den Wirbelkanal entlang kriecht. Mikroskopisch stellt sich dieses Gewebe dar als eine Masse dicht gedrängter Bluträume von ähnlicher Beschaffenheit, wie sie im Wirbelkörper beschrieben wurden (Taf. XI, Fig. 3). Zwischen ihnen sieht man Fettgewebsmaschen, entsprechend der normalerweise vorhandenen Fettschicht zwischen den beiden Blättern der harten Rückenmarkshaut. Die der Außenfläche des inneren Durablattes aufgelagerten Bluträume sind mit jener bindegewebig verbunden. Die Grenze der Dura hebt sich bei der Färbung auf elastische Fasern (nach Weigert) scharf von dem Maschengewebe ab, streckenweis ist die Grenze durch eine dickere Lamelle markiert. Die Balken des kavernösen Gewebes bleiben bei jenem Verfahren im allgemeinen farblos oder blaßbläulich, nur in der Umgebung der ziemlich zahlreichen, leicht kenntlichen Gefäße findet man blauschwarz tingierte Elemente. Die Dura selbst ist sehr reichlich mit längsverlaufenden elastischen Fasern versehen. Auf der dem Rückenmark zugekehrten Fläche ist eine elastische Grenzmembran oder eine Anhäufung elastischer Fasern nicht zu bemerken. Die Gefäße sind am zahlreichsten unter der inneren Oberfläche, einige liegen in der mittleren Schicht, mäßig viele unter der äußeren Oberfläche; in den beiden letzteren Lagen fallen dieselben durch ihr weites Lumen, fast sämtliche durch starke Blutfüllung auf. Auf der Innenfläche

bemerkt man vereinzelte Endothelien, sowie wenige rote Blutkörperchen, hier und da ein rötlich gelbes Pigmentkörnchen.

Wir betrachten ein anderes Stück Dura mit Auflagerung jenes bräunlichen Gewebes. Es fällt sofort auf, daß das kavernöse Gewebe teilweise plattgedrückt und leer, die Dura an einer Stelle etwa doppelt so dick ist, wie in dem vorhin besprochenen Stück. Man könnte an einen Schrägschnitt denken, doch würde ein solcher, abgesehen von der Differenz in der Dimension, keinen wesentlichen Unterschied von dem oben beschriebenen Verhalten zeigen. Hier dagegen findet sich eine aus lockeren, welligem Bindegewebe bestehende Innenschicht, die fast aller elastischen Elemente entbehrt, es folgt, — bei der Weigertschen Färbung —, eine Zone mit massenhaften, dicken, blauschwarzen, gewellten, teilweise verfilzten Fasern, weiter fibrilläres Bindegewebe mit elastischen Fasern in mäßiger Zahl, endlich eine Gewebslage mit wenigen, aber dicken Fasern der Art innerhalb homogener Bindegewebssüge, an einer Stelle eine unregelmäßig prominierende, ziemlich kernreiche Partie von Beschaffenheit dieser letzten Zone. Im weiteren Verlaufe verjüngt sich die Dura scheinbar erheblich; es liegt auf ihr eine Schicht von etwas plattgedrücktem, kavernösem Gewebe mit dicken Wandungen, auf dieser ein durch Anordnung des Bindegewebes und die Zellformen sich als abgespaltene Duralamelle dokumentierender Streif, etwa von $\frac{1}{3}$ der Dicke der normalen harten Rückenmarkshaut. Bei stärkerer Vergrößerung stellt sich ein Teil der zunächst als abgeplattete, kavernöse Räume erscheinenden Bildungen als breite, langgestreckte, mit schönem Endothel ausgekleidete Spalten dar, innerhalb eines der Dura ähnlichen Gewebes; dem Aussehen nach handelt es sich um stark erweiterte Duragefäße. Es wird später ausgeführt werden, daß wir diese Bildungen als einen Teil der peripheren Wucherungszone der kavernösen Neubildung betrachten möchten. Der in Rede stehende abgespaltene Gewebsstreif lockert sich weiterhin, ist von starken Blutungen sowie Massen von amorphem Blutpigment durchsetzt. Nach außen zu liegt auf demselben noch eine breite Schicht kavernöser Maschen mit grobem Gebälk, die Räume sind teils mit Blut gefüllt, teils leer, teils rundlich, teils, wie es scheint, leicht komprimiert. Das Gerüst ist kernreich, die Kerne sind rund oder länglich, nur wenige

spindelförmig, wie wir sie auch in der Dura antreffen. Auf die Partie der Rückenmarkshaut, von der sich jene Lamelle abgespalten hat, lagert sich eine Strecke weit, kontinuierlich in dieselbe übergehend, eine mäßig breite Schicht von Bindegewebe mit zahlreichen Kernen; in der Umgebung eines größeren Gefäßes in dieser Gegend bemerkt man eine starke Anhäufung von Rundzellen; die Duragrenze markiert sich durch eine Lage von Blutpigmentkörnchen. Auf Elastinpräparaten war diese Partie nicht mehr zu finden, sie lag offenbar bereits außerhalb der Schnitthöhe.

Dieser mit Rundzellen durchsetzte Herd liegt ungefähr in derselben Breite des Präparats, wie jene, durch starke Blutungen und Pigment auffallende Strecke der abgespaltenen Duralamelle. Auf der inneren, also dem Rückenmark zugekehrten Fläche der Dura bemerkt man etwa in derselben Breite lockere Gewebszüge, bestehend aus zartwandigen, weiten, teils leeren, teils mit Blut gefüllten Kapillaren, sowie meist längsgerichteten spärlichen Bindegewebfasern, hier und da mit spindeligen, endothelialartigen Zellen; die Kerne sind rund, länglich, oder plump stäbchenförmig. Endlich liegen in diesem losen Gewebe vereinzelte rote Blutkörperchen, und in einem Schnitt drei runde, geschichtete, blaugefärbte Körper — Psammonkörper.

Da die Dura aus ihrem Zusammenhang gelöst war, so konnte über das Lageverhältnis der untersuchten Stücke zum Wirbelkanal nichts mehr festgestellt werden. Während jedoch die zuerst beschriebene Durapartie trotz der Auflagerungen keine Besonderheiten darbot, ebenso wenig zwei weitere untersuchte Stücke, auf welche wir deshalb nicht weiter eingehen, läßt der Befund bei dem letzteren auf einen erheblichen mechanischen Reizzustand schließen, wie er tatsächlich durch jenen den Rückenmarkskanal einengenden kranken Wirbel gegeben war; wir glauben daher annehmen zu können, daß dieses ausführlich besprochene Stück aus der unmittelbaren Nähe des VI. Brustwirbels stammt.

Wenige Worte noch über das Periost, also die äußere Dura, die auf dem Medianschnitt durch den kranken und den benachbarten Wirbel die Grenze nach dem Rückenmarkskanal zu bildet. Sie erscheint im ganzen wenig breiter, als das innere Blatt —

über dem gesunden Wirbel jedoch breiter, als über dem kranken; sie unterscheidet sich von jenem durch ihren großen Reichtum an weitumigen Gefäßen. Eine ziemlich ausgedehnte Partie (über dem gesunden Wirbel) zeigt kleinzellige Infiltration. Die Färbung auf elastische Fasern ergab leider keine deutlichen Resultate: bei Hämalaun-Eosinfärbung ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem inneren Blatt nicht zu konstatieren. Nach dem Rückenmark zu finden sich aufgelagerte Fettgewebsmaschen, sowie eine dicke Schicht welligen, dichten, kernarmen Bindegewebes mit verhältnismäßig wenig Gefäßen, mit dem sich deutlich abgrenzenden Periost bindegewebig verbunden, nach der entgegengesetzten Seite zu sich auffasernd.

Zum Schlusse unserer mikroskopischen Beschreibung haben wir noch jene Pröminenzen zu seiten der Wirbelsäule zu berücksichtigen: Unter der Pleura und einem zarten, welligen, gefäßreichen Bindegewebe liegen Fettgewebsmaschen und ein Konglomerat von zartwandigen, mit Blut gefüllten Räumen, die zum Teil den Eindruck von weiten Kapillaren auf Längs- und Querschnitten machen. Auf der Grenze zwischen letzteren Gebilden und dem Bindegewebe finden sich in diesem Blutungen und Blutpigment.

Ein besonders interessantes Bild bot ein Stück aus der Übergangszone zum gesunden Gewebe hin dar. Im Fett- und Bindegewebe liegen noch massenhafte Bluträume, jedoch ist ihr Kaliber im Verhältnis zu denjenigen im Wirbelkörper und auf der Dura klein; ihre Form ist teils rund, teils lang gestreckt, gewunden; in ihrer Größe stimmen sie fast überein. Die Wandungen sind dünn, Kompressionserscheinungen irgendwelcher Art sind weder an diesen Räumen, noch an dem Fettgewebe zu bemerken, dem sie eingefügt sind. Ach hier bekommt man wieder den Eindruck, daß es sich um ein Konvolut weiter Kapillaren handelt. In dem Bindegewebe liegen verstreut etwas größere Bluträume, teilweise ebenfalls langgestreckt, wie auch die vorher beschriebenen auffallend durch äußerst starke Blutfüllung, sowie hie und da leichte Ausbuchtungen der Wandungen. An einigen Stellen dringt das Blut diffus ins Bindegewebe, es handelt sich um gesprengte Gefäße oder gesprengte Bluträume. Weiter sieht man eine größere Zahl feiner Kapillaren. In einer in der Längs-

richtung des Präparats sich anschließenden Zone von Fettgewebe erblickt man endlich ein ganzes Heer sich vielfach verzweigender, äußerst zarter Kapillaren und Gefäßstämmchen, an denen stellenweise spindelförmige Erweiterungen auffallen.

In einem der Kontrolle halber an beliebiger Stelle der inneren Brustwand entnommenen Stückchen findet sich nur Binde- und Fettgewebe nebst einigen Gefäßen und Nerven.

Wir überblicken kurz das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung: In einem Wirbelkörper finden wir massenhafte, teilweise miteinander kommunizierende Bluträume, deren Wandungen aus fibrillärem Bindegewebe mit einer Endothelauskleidung bestehen.

Diese Bluträume haben das Mark- sowie das Knochengewebe der Wirbelspongiosa teilweise verdrängt und zerstört. Dieselben Bluträume fanden wir im Wirbelkanal sowie im subpleuralen Fettgewebe, in der Peripherie des Ausbreitungsbezirkes derselben in letzterem Gewebe massenhafte feinste Kapillaren. Lagen auch die Durchbruchstellen jener Bluträume aus dem Wirbelkörper in das subpleurale Fettgewebe und in den Wirbelkanal nicht in der Schnitthöhe der von uns untersuchten Präparate, so nehmen wir doch einen solchen Vorgang als selbstverständlich an.

Nach dem mikroskopischen Befund stellen wir die Diagnose auf ein kavernöses Angiom in einem Wirbelkörper mit Durchbruch in die Nachbarschaft.

Wir fragen uns jetzt nach der Entstehung des geschilderten Krankheitsprozesses.

Man hätte sich früher wahrscheinlich bei der Diagnose „Knochenaneurysma“ beruhigt, eine seltene Geschwulstart, über die viel geschrieben worden ist, deren Berücksichtigung in unserem Falle aus historischen Gründen geboten erscheint. Man zählte vor der Zeit der genauen mikroskopischen Untersuchungen sogar gefäßreiche Sarkome und Karzinome des Knochens hierher, sofern dieselben Pulsation zeigten. Birch-Hirschfeld (Lehrbuch 1887) bezeichnet den Ausdruck „Knochenaneurysma“ als einen Sammelbegriff für pulsierende Knochengeschwülste. Über

Pulsation verlautet in unserem Falle nichts: die Lokalisation läßt ein Nichtbemerken dieses Symptomes als selbstverständlich erscheinen, und das Gefühl von Pulsation würde durch das leicht auftretende Herzklopfen verdeckt worden sein. Die Abwesenheit der Pulsation ist also nicht zu beweisen, und für unseren Fall, als eine Gefäßgeschwulst im engeren Sinne, dürfte jene allgemeine Bezeichnung „Knochenaneurysma“ berechtigter erscheinen, als für Sarkome oder Karzinome.

Bald, nachdem die wahre Natur fast sämtlicher Tumoren derart aufgedeckt war, zweifelten eine Reihe von Forschern überhaupt an der Existenz von „Knochenaneurysmen“, so kommt Gentilhomme nach einer kritischen Untersuchung über diesen Gegenstand zu dem Schlusse, daß „Knochenaneurysmen“ nicht existieren (1863).

Auf Grund weiterer Beobachtungen wurde man wieder konservativer.

Bei Oehler, der eine Geschichte der Knochenaneurysmen giebt, finden wir dieselben charakterisiert als „pulsierende Tumoren“, bestehend aus einer zentral im Knochen entstandenen großen, mit Blut gefüllten Höhle, in die mehrere mittelgroße Arterien frei einmünden; nach Vogt (in Eulenburgs Realencyklopädie) sollen dieselben auf Erweiterung und Neubildung von Gefäßen beruhen.

Wir hätten in unserem Falle zunächst eine ungewöhnliche Lokalisation dieser Krankheitsform; dieselbe pflegt sonst die langen Röhrenknochen zu bevorzugen.

Das Vorhandensein einer Höhle wäre für jene Diagnose nicht erforderlich: ein Wirbelkörper bricht bei stärkerer Höhlenbildung zusammen; wir könnten die starke Volumenverminderung in unserem Falle auf einen solchen Zusammenbruch beziehen. Vielleicht wäre von diesem Gesichtspunkt aus zu erklären, wie die Patientin vor etwa 10 Jahren nur mühsam gehen konnte, auf Gesäß und Rücken fiel, wie darauf Schmerzen im Rücken auftraten, das Gehen aber wieder leichter von statthen ging; die Übersetzung dieser klinischen Daten in pathologisch-anatomische Sprache könnte lauten: Bildung einer Höhle oder auch eines weichen Tumors (cf. unten die Hypothese Öhlers) im Wirbelkörper mit leichter Vortreibung der hinteren Wandung derselben

in den Rückenmarkskanal, Druck auf das Rückenmark, Zusammenbruch der Höhle bei dem Fall mit leicht vorstellbarem Zurücktreten der Vorwölbung, Befreiung des Rückenmarks von dem Drucke.

Aber wie kam es zur Bildung des Hohlraums? Eine Hypothese läßt dieselben durch Schwund der Septen aus einer ursprünglich kavernösen Neubildung entstehen. Nehmen wir dies an, so könnte sich nach dem Zusammenbruch von neuem kavernöses Gewebe gebildet haben, die Lücken in dem zusammengebrochenen Wirbel ausfüllend, mit Weiterwuchern in den Brustkorb und den Wirbelkanal durch die Bruchstellen in der ehemaligen Höhlenwandung.

Auffallend wäre dann nur, daß die zunächst gebildeten kavernösen Maschen Neigung zu Schwund ihrer Septen hatten, während die uns vorliegenden sehr zahlreichen Bilder nirgend ein Konfluieren der Räume zeigen, im Gegenteil die Gewebsbalken sich teilweise gerade durch ihre Dicke auszeichnen —, eine kaum anzunehmende Änderung in der Wachstumstendenz der Neubildung. Außerdem bleibt die Frage nach der Herkunft der kavernösen Geschwulst unbeantwortet.

Nach Volkmann entstehen die Knochenaneurysmen infolge von traumatischer Ruptur eines Gefäßes, das austretende Blut soll sich gleichsam eine Höhle wühlen; indessen bemerkt Öhler mit Recht, daß die Knochengefäße doch zu klein seien, als daß der aus ihnen austretende Blutstrom so starke Zerstörungen hervorzurufen imstande wäre; es müßten im Anschluß an Frakturen solche Krankheitsbilder entstehen, was jedoch nie beobachtet ist.

Öhler denkt sich diese eigentümliche Geschwulstart aus einem hämorrhagischen Myeloidsarkom entstanden, in welchem der Blutstrom die zelligen Elemente ausgewaschen hat; letztere gehen bei diesem Prozeß infolge der relativen Gutartigkeit dieser Sarkomart und der im Blut gegen Neoplasmazellen vorhandenen Alexine (Öhler begründet diese Anschatzung des Näheren) zu Grunde.

Stellen wir uns vor, daß es auf diese Weise zur Höhlenbildung in unserem Wirbel kam; Zusammenbruch der Höhle und ein Bluterguß in den erkrankten, teilweise zerstörten Wirbel-

körper sowie in den Rückenmarkskanal und das subpleurale Fettgewebe wäre die Folge gewesen.

Von hier aus können wir uns mit Hilfe der neuen Hypothese Pilzers über die Genese der kavernösen Angiome unsern Befund konstruieren. Nach ihm entsteht ein Kavernom dadurch, „daß primär, nach Ruptur von Gefäßen, es zu freien Blutergüssen in das Gewebe kommt, und daß sekundär von diesem Gewebe, als Reaktion auf den Reiz, die dem Hämatom zunächst liegende Bindegewebszellenschicht sich in die vielfach besprochene Endothelwand verwandelt, mit dieser den Bluterguß von allen Seiten umgibt und so eine Kaverne bildet.“ Daß es zu einer Blutung kommt, und daß das Blut nicht, wie gewöhnlich, resorbiert wird, erklärt Pilzer durch die Annahme einer angeborenen Entwicklungsstörung eines bestimmten Gewebsbezirkes, eine Hypoplasie der Gewebelemente“, infolge deren sich bei denselben „eine mangelhafte Elastizität, eine leichte Zerreißlichkeit, eine geringere Neigung zur Restitutio ad integrum und schließlich eine geringe Resorptionsfähigkeit“ vorfände.

Eine Ursache für die Blutung haben wir in der Annahme des Zusammenbruchs des Wirbels, im übrigen müßten wir für den Wirbel, das subpleurale sowie das epidurale Fettgewebe jene Disposition annehmen, — eine gewiß sehr willkürliche Annahme.

Betrachten wir zunächst Stellen, an denen wir freie rote Blutkörperchen im Gewebe fanden. Im Wirbel lagen die Blutungen vielfach gerade in der Umgebung von zerbrochenen Spongiosabälkchen, — wir besprachen solche Bilder bereits genauer —; wie erwähnt, können wir nicht sicher entscheiden, ob wir nicht Kunstprodukte vor uns haben, andererseits fanden wir auch Blutpigment als Residuen früherer Blutungen, sodaß das Gewebe einige Resorptionskraft besitzen muß.

Aber nehmen wir an, die Blutungen würden allmählich in Kavernen eingeschlossen; daß allenthalben im Wirbel, bald vereinzelt, bald in größerer Zahl, bald dicht gedrängt, jene verschiedenen großen Bluträume mit ihren mannigfaltigen Formen entstünden, kann man sich schwer vorstellen. Daß gar die zahlreichen kapillarartigen Bildungen unter der Pleura auf diesem, was die Wachstumsrichtung angeht, ziellosem Wege entstanden wären,

scheint ganz ausgeschlossen. Zwar nimmt Pilzer eine Ektasie der Kapillaren an und als deren mittelbare Folge die Blutungen — dagegen eine Kapillarneubildung — wie wir sie finden, ist bei ihm nicht vorausgesetzt. Könnte vielleicht das der Dura aufgelagerte Gewebe nach dieser Hypothese entstanden sein? Das Blutpigment ist hier an manchen Stellen so reichlich, daß über das Schicksal früherer und auch der von uns gefundenen Blutungen kein Zweifel sein kann. Für einige Bilder wäre wohl eine Bindegewebswucherung infolge Organisation von aufgelagertem Blut anzunehmen, speziell an der Außenfläche des inneren Durablattes an den oben beschriebenen verdickten Stellen.

Die unter der Pleura liegenden Elemente der Neubildung sind endlich, wie erwähnt, durch jene Hypothese ebenfalls nicht zu erklären. Es handelt sich hier um massenhafte neugebildete Kapillaren, teilweise mit Ausbuchtung der Wandung.

Unseres Erachtens repräsentieren diese Bilder die periphere Wucherungszone der Geschwulst. Daß die zarten Gefäßchen leicht zerreißlich sind, beweist das Blutpigment auch in diesem Gewebe, beweisen die frischen Blutungen, die später ähnliche Residuen würden hinterlassen haben. Auch im Knochen fanden wir noch reichliche kapillarartige Bildungen; jene Partie, die wir bei der Beschreibung zunächst als gewucherte Durakapillaren ansprachen, würden wir jetzt auch als einen Teil der Neubildung betrachten: Kapillaren, die zwischen die Duralamellen eingedrungen sind, ein Vorgang, den man sich um so leichter vorstellen kann, als die Dura durch den prominierenden kranken Wirbel sicherlich mechanisch lädirt und somit eine Eingangspforte für die Neubildung geschaffen wurde. Die Abspaltung der Duralamelle erklärt sich so durch Einwuchern der Neubildung.

Lassen wir das kavernöse Angiom gleich anfangs im Wirbel entstehen, verzichten also auf die Annahme einer Hohlraumbildung und des Einbruchs der Höhle vor Entstehung jener Geschwulst, so würde an den obigen Ausführungen über die Hypothese Pilzers im wesentlichen dadurch nichts geändert.

Eine etwaige frühere Höhle müßte eine sehr gleichmäßige Ausbreitung gehabt haben, um die regelmäßige Konfiguration verständlich erscheinen zu lassen, die der kranke Wirbel nach dem Zusammenbruch darbietet. Mikroskopisch sind zwar Zeichen

eines früheren Zusammenbruchs, wie Entwicklung von Bindegewebe und stärkere Knochenneubildung, nicht zu sehen, doch könnte die Entwicklung des kavernösen Gewebes hier einen hindernden oder zerstörenden Einfluß ausgeübt haben.

Können wir also eine ursprüngliche Hohlraumbildung nicht mit Sicherheit ausschließen, so dünkt uns doch am wahrscheinlichsten die Annahme einer primären Entstehung eines kavernösen Angioms, das, sehr allmählich wachsend, die Spongiosabälkchen zum Schwund brachte, die Grenzen des Wirbelkörpers überschritt, und auch die Zwischenwirbelscheibe, wie wir sahen, nicht schonte. Die Verkleinerung des Wirbelkörpers würde sich durch ein langsames Zusammensinken desselben erklären. Bei einem Sturz vor 10 Jahren mag eine etwas größere, durch die Angiomentwicklung zerstörte Partie eingebrochen sein.

Die Pilzersche Hypothese möchten wir für unseren Fall nicht annehmen; unser Befund scheint uns mit Sicherheit auf einen aktiven Wachstumsprozeß schließen zu lassen. Wir erinnern hier an die Virchowsche Auffassung, der zwei Stadien in der Entwicklung kavernöser Geschwülste annimmt, „ein Stadium der Gefäßbildung, und ein Stadium der Erweiterung der Gefäße und ihrer Umbildung in Hohlräume.“

Was zunächst die Gefäßneubildung angeht, so haben wir unter der Pleura in der Nähe des kranken Wirbels eine Wucherungszone vor uns, die an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Um das abnorme Wachstum der Gefäße zu erklären, führen wir die Hypothese von Ribbert an: „Bei der Bildung des Gefäßsystems entwickelt sich ein Gefäßast nicht in normaler Weise, sondern unter Mithilfe einer kleinen Menge angrenzenden Bindegewebes selbstständig für sich.“ Ein derartiger, dem physiologischen Zellverbande nicht eingefügter Gefäßast würde als Geschwulstkeim anzusehen sein. Es handelt sich freilich bei Ribbert um Hautangiome, die gegen die Umgebung abgegrenzt sind, und er betrachtet das die Abgrenzung besorgende Bindegewebe als zum Tumor hinzugehörig, nicht etwa als ein Reaktionsprodukt des Nachbargewebes. Aber ebenso, wie nach dieser letzteren, von Ribbert nicht geteilten Auffassung, das umgebende Bindegewebe nur auf einen von der Geschwulst ausgeübten Reiz hin wuchern könnte, so muß vielleicht auch

jenen, dem physiologischen Gewebe nicht eingefügten Bindegewebskomplex ein gewisser Reiz treffen, damit die Abkapselung der Bluträume durch Entwicklung desselben möglich werde, ein Reiz, der von dem umgebenden Gewebe müßte ausgelöst werden — vielleicht war das Knochenmark, Periost und Fettgewebe hierzu nicht geeignet, hatte das Periost infolge der Wirbelerkrankung an Widerstandskraft verloren, sodaß den andringenden Kapillaren der Durchtritt erleichtert wurde.

Andererseits könnte die Tendenz zur Kapselbildung in jener Bindegewebspartie selbst liegen — wir könnten dann nur konstatieren, daß eine solche in unserem Falle nicht vorhanden war, oder daß die Wachstumsenergie der sich neubildenden Gefäße jene Tendenz überwog.

Vielleicht erklärt sich von diesem Gesichtspunkte aus die wechselnde Gutartigkeit oder Bösartigkeit der kavernösen Angiome — unsere Geschwulst würde entschieden zu den bösartigen zu zählen sein.

Zweitens hätten wir zu fragen, wie die Gefäßerweiterungen zu stande gekommen sind. Man könnte unter Verzicht auf entwicklungsmechanische Momente dieselben einfach auf die Wachstumstendenz der Neubildung zurückführen — unter Anlehnung an die Auffassung Ribberts. Oder aber man könnte sagen, daß abnorme Kapillar- und Gefäßwandungen, wie wir sie in dem Tumor anzunehmen hätten, auf normalen Druck abnorm reagieren müssen, — sich ausweiten. Jedoch kann es sich deshalb nicht um bloße Ausweitung handeln, weil bei diesem Vorgang die Wandungen verdünnt, zuletzt sogar durchbrochen werden müßten, was in unserem Tumor nur ausnahmsweise der Fall war; eine Bindegewebsentwicklung muß also auf alle Fälle mit jener hypothetischen Erweiterung Hand in Hand gehen. Man könnte denken, der Vorgang der Erweiterung liefere den Entwicklungsreiz für das Bindegewebe, jedoch scheint es uns das Näherliegende, mit Ribbert rein endogene Wachstumsbedingungen anzunehmen.

In kasuistischer Hinsicht ist nur wenig anzuführen.

Ein Angiom, das von einem Wirbel ausging, das sich zwischen Knochen und Dura ausgebreitet hatte, erwähnt Gerhardt; die pathologisch-anatomische Diagnose hatte v. Reck-

linghausen gestellt; es handelte sich um einen 23jährigen Mann. Vom Beginn der ersten Krankheitserscheinungen bis zum Tode verliefen 5 Jahre. Weitere pathologisch-anatomische Daten existieren nicht.

Zum Schlusse danke ich meinem verehrten früheren Chef, Herrn Professor Dr. E. Kaufmann, herzlichst für die Überlassung des Themas und die gütige Förderung der Arbeit. Ferner aber schulde ich Herrn Prof. Kaufmann besonderen aufrichtigen Dank für die Anfertigung der Abbildungen 1 und 2. Die Abbildung 3 verdanke ich Herrn Dr. M. Auerbach.

Literatur.

- Kaufmann: Lehrbuch der speziellen Pathologischen Anatomie. 1901.
 Birch-Hirschfeld: Lehrbuch der Pathologischen Anatomie. 1887.
 Thoma: Lehrbuch der allg. Patholog. Anatomie. 1894.
 Schlesinger: Beiträge zur Klinik der Rückenmarks- und Wirbeltumoren. 1898.
 Virchow: Onkologie. Bd. III.
 Ribbert: Lehrbuch der Patholog. Histologie. 1896.
 Derselbe: Bau, Wachstum und Genese der Angiome nebst Bemerkungen über Cystenbildung. Dieses Arch. 151, III. 1897.
 Bouisson: Considerations sur quelques tumeurs pulsatiles des os. Thèse de Paris 1857.
 Gentilhomme: Recherches sur la nature des tumeurs pulsatiles des os. Thèse de Paris 1863.
 Richet: Recherches sur les tumeurs vasculaires des os etc. Archiv général de med. 1864. Vol. II,
 Oehler: Über das sogen. Knochenaneurysma. Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 37.
 Lücke: Angioma ossificans in der Highmorshöhle. Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. 30.
 Nauwerk: Über einen Fall von centralem hyperplast. Kapillarangiom des Oberschenkels. Dieses Archiv. Bd. 111.
 Moltrecht: Über Osteoaneurysma. Diss. Jena 1869.
 Hildebrandt: Über multiple kavernöse Angiome. Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. 30.
 Lammers: Angioma ventriculi simplex. Diss. Greifswald 1893.
 Voigt: Zwei Fälle von Angioma cavernosum. Diss. Greifswald 1893.
 Schmieden: Bau und Genese der Leberkavernome. Dieses Arch. Bd. 131, Heft 3.
 Lilienfeld: Über die Entstehung der Kavernome in der Leber. Diss. Bonn 1889.
 Virchows Archiv f. pathol. Anat. Bd. 172. Hft. 2.

- Pilzer: Zur Genese des Angioma cavernosum. Dieses Arch. Bd. 165. Heft 3.
- Jores: Zur Kenntnis der Regeneration und Neubildung elastischen Gewebes. Zieglers Beiträge. Bd. 27.
- Jores und Laurent: Zur Histologie und Histogenese der Pachymeningitis haemorrhagica interna. Zieglers Beiträge. Bd. 29. Heft 3.
- Van Vleuten: Über Pachymeningitis haemorrhagica interna traumatica. Diss. Bonn 1898.
- Laurent: Zur Histogenese der Pachymeningitis haemorrhagica interna. Diss. Bonn 1898.
- Melnikow: Histolog. Untersuchungen über den normalen Bau der Dura mater und über Pachymeningitis interna. Zieglers Beiträge. Bd. 28. Heft 1.
- v. Muralt: Über verschiedene Formen von Knochenresorption durch Metastasen maligner Geschwülste. Diss. Zürich 1901.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. XI.

Fig. 1. Mittlere Partie der Brustwirbelsäule mit dem erkrankten 6. Brustwirbel. Natürliche Größe.

Fig. 2. Partie aus dem erkrankten Wirbel Syst. 4. Okul. 3 Hartnack.

Fig. 3. Dura mit Auflagerung des kavernösen Gewebes.

Fig. 1.

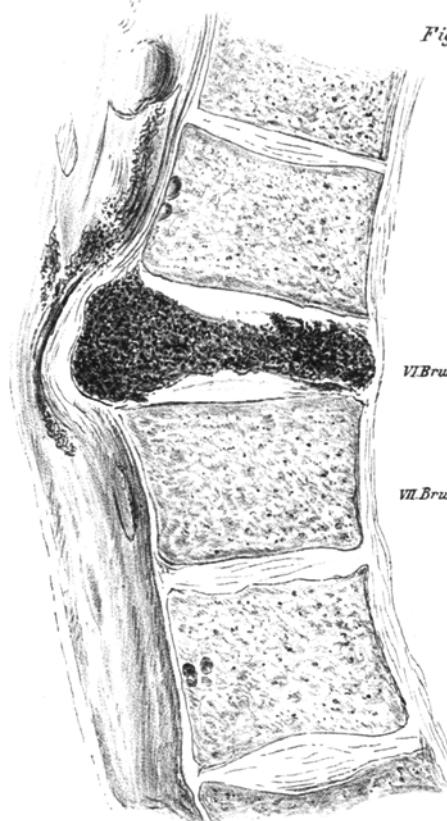


Fig. 3.

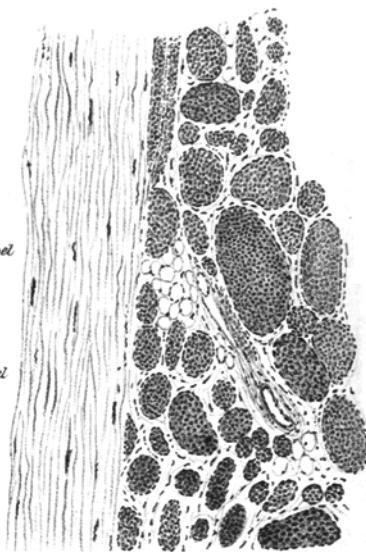


Fig. 2.

