

- Mosler, Leukämie, 1875.
 Naunyn, im Nothnagel, Diabetes.
 Oestreich, dieses Archiv, Bd. 142, 1895.
 Oppel, Lehrbuch der vergleichenden mikr. Anat., 1897.
 Orth, Arbeiten aus d. Path. Inst. Göttingen, 1893.
 Derselbe, Lehrbuch, 1887.
 Paltauf, Lubarsch-Ostertag, Ergebnisse, 1894. III.
 Pirone, Wiener Med. Wochenschr., 1903, 22.
 Quincke, im Nothnagel.
 Ribbert, Lehrbuch.
 Derselbe, dieses Archiv, Bd. 150, 1897.
 Riegel, Erkrankungen des Magens, Nothnagel.
 Rosenstein, Berl. klin. Wochenschr., 1890 und 1892.
 Runeberg, Arch. f. klin. Med., Bd. 34, 1884.
 Sachs, Arch. f. exp. Pathol., Bd. 24, S. 136.
 Schur u. Loewy, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 40, 1900.
 Senator, Berl. klin. Wochenschr., 1893, 51, 1901, 46.
 Smidt, dieses Arch., Bd. 82, 1880.
 Stadelmann, Verhdlg. d. XI. Kongresses für innere Med., 1892, Leipzig.
 Steinhäus, Dtsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 74, 1902.
 Strauß u. Rohnstein, Blutzusammensetzung, 1901.
 Stutz, Inaugural-Dissertat., Bonn 1895.
 Thiemisch, Zieglers Beitr., 1896, Bd. 20.
 Wagner, Arch. f. klin. Med., Bd. 34, 1884.
 A. Wolff, Berl. klin. Wochenschr., 1902.
 Ziegler, Lehrbuch.
 Zypkin, dieses Arch., Supplement zum 174. Bd.
-

XXII.

Ein Fall von pseudorachitischer hämorrhagischer Skeletterkrankung bei einem jungen Hunde.

(Aus dem Laboratorium der Berliner Universitätskinderklinik.)

Von

Dr. Wilhelm Stoeltzner.

(Mit 1 Textfigur.)

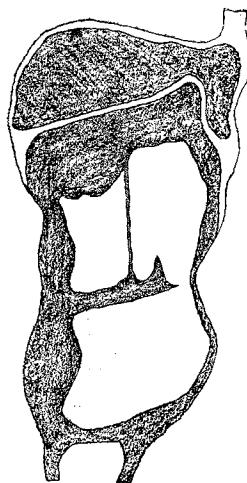
Am 1. Februar 1901 erhielt ich durch die Freundlichkeit von Herrn Dr. Trolldenier eine vordere Extremität und einige Rippen von einem 1 Jahr alten Bernhardiner männlichen Ge-

schlechts zur Untersuchung, der am 30. Januar 1901 in der tierärztlichen Hochschule zu Dresden als mit Rachitis behaftet getötet worden war.¹⁾ Während des Lebens hatte das Tier neben der anscheinenden Rachitis rheumatoide Erscheinungen dargeboten; es vermochte nur kleine Strecken, und zwar hinkend, zurückzulegen und heulte oft vor Schmerzen.

Ich gebe zunächst eine makroskopische Beschreibung der mir über sandten Knochen.

An der Scapula ist in der Fossa suprascapularis fast das ganze Periost durch ein großes Hämatom vom Knochen abgehoben.

Am Humerus fällt vor allem eine sehr bedeutende Verdickung auf in der Gegend der proximalen Epiphysengrenze und im angrenzenden Teil der Diaphyse. Auf dem Durchschnitt bietet die verdickte Stelle ganz ungewöhnliche pathologische Verhältnisse dar. Der Intermediärnorpel ist nicht verbreitert. Ihm liegt distalwärts eine dichtgefügte, einige Millimeter breite knöcherne Schicht an, und auf diese folgt ein gewaltiger Hohlraum, der, größer als die ganze proximale Epiphyse, durch den Schaft des Humerus hindurch von der einen Seite des Periosts bis zur andern reicht, und der ganz erfüllt ist von einem großen Blutcoagulum. Dieser große Hohlraum ist distalwärts begrenzt von einer dem Intermediärnorpel annähernd parallel verlaufenden knöchernen Platte, die aber an der dem Tuberculum majus entsprechenden Seite des Knochens nicht ganz bis zum Periost hinanreicht. Auf diese knöcherne Platte folgt distalwärts ein zweiter, eher noch größerer Bluterguß; an der dem Tuberculum majus entsprechenden Seite kommunizieren die beiden bluterfüllten Hohlräume. In der Höhe des zweiten Blutergusses ist die knöcherne Rindenschicht



Schematische Darstellung des proximalen Humerus-Endes.

¹⁾ Für liebenswürdige Vermittlung bin ich Herrn Dr. P. Misch zu Dank verpflichtet.

fast ganz geschwunden. Distalwärts von den beiden Blutergüssen folgt, unter bedeutender Verschmälerung des Knochens, normale Corticalis und normales Mark. Der erste Bluterguß ist durch eine feine, in der Längsachse des Knochens verlaufende knöcherne Scheidewand, welche die dem Intermediärknorpel anliegende Platte mit der parallel verlaufenden Platte verbündet, in zwei Teile geteilt. Zwischen dem zweiten Bluterguß und dem normal werdenden Teile des Knochens befindet sich wiederum eine knöcherne Scheidewand.

Am Radius besteht eine sehr starke Auftriebung, die nur das proximale Drittel des Knochens freiläßt. Bei dem Versuch, den Radius von der Ulna zu trennen, reißt an der aufgetriebenen Partie das Periost ein, und es entleert sich eine große Menge flüssiges Blut. Es zeigt sich, daß die ganze Auftriebung bedingt ist durch einen großen Bluterguß, der das Periost in weiter Ausdehnung von seiner Unterlage abgehoben hat. Von der Linie aus, in der das abgehobene Periost mit dem noch dem Knochen anliegenden zusammentrifft, erstrecken sich schmale knöcherne Spangen, in ihrem Anfangsteile zur Knochenoberfläche annähernd senkrecht stehend, die innere Fläche des abgehobenen Periostes entlang. Nach der Spitze zu verästeln sich diese Ausstrahlungen vielfach; einige von ihnen setzen sich in schmale membranöse Platten fort, die bis an die ursprüngliche Corticalis reichen und auf diese Weise kleine Septen zwischen je zwei benachbarten Anteilen des durch die Abhebung des Periosts gebildeten Hohlraumes darstellen. Gegenüber der stärksten Vorbuchtung des abgehobenen Periostes fehlt die alte Corticalis gänzlich; hier setzt sich der Bluterguß direkt in die Markhöhle hinein fort. Von der der stärksten Vorbuchtung entgegengesetzten Stelle der Corticalis, ungefähr an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel des Radius, erhebt sich ein keilförmiger knöcherner Vorsprung mit senkrecht zur Längsrichtung des Knochens gerichteter Schneide und etwas höckerigen Abhängen proximal- und distalwärts. Die Wand des von dem Bluterguß erfüllten Hohlraums ist, wie auch die Wände der entsprechenden Hohlräume im Humerus, in ganzer Ausdehnung von einer periostähnlichen Membran ausgekleidet.

An der Ulna fällt makroskopisch auf eine mäßige Ver-

dieckung in der Mitte des Schaftes und in der Gegend der distalen Epiphysengrenze, der wiederum Hämatome zugrunde liegen.

Die Rippen zeigen eine rosenkranzartige Anschwellung der Knorpelknochengrenzen.

Die Knochen waren in frischem Zustande eingetroffen; zur mikroskopischen Untersuchung wurden sie zunächst ein Jahr lang in Müllerscher Flüssigkeit aufbewahrt und dann ohne weitere Entkalkung in Celloidin eingebettet. Mikroskopische Präparate wurden angefertigt von folgenden Stellen:

vom Humerus Längsschnitte durch die proximale und die distale Epiphysengrenze. Das proximale Ende des Knochens war so voluminos, daß ich es vorzog, dasselbe in 3 Stücke zu zerteilen, die nunmehr jedes für sich weiter bearbeitet wurden;

vom Radius Längsschnitte durch das Capitulum und durch die distale Epiphysengrenze;

von der Ulna Längsschnitte durch die distale Epiphysengrenze;

von einem Metacarpalknochen Längsschnitte durch die distale Epiphysengrenze;

von einer Rippe Querschnitte durch die Diaphyse und Längsschnitte durch die Knorpelknochengrenze;

einer besonderen Untersuchung wurde schließlich noch das durch das große Hämatom am Radius von seiner knöchernen Unterlage abgehobene Periost unterzogen.

Gefärbt wurden die Schnitte mit carminsaurem Ammoniak, mit Lithioncarmin, mit Hämatoxylin-Eosin, mit Bendas Eisenhämatoxylin, nach van Gieson, mit Säurefuchsin-Jodgrün und mit Orcein-Carboltoluidin.

Ich beginne die Darstellung der histologischen Verhältnisse mit der Beschreibung der die bluterfüllten pathologischen Hohlräume auskleidenden Membranen.

Diese Membranen, die in ihrer Dicke beträchtlich schwanken (im Humerus z. B. zwischen 4 und weniger als $\frac{1}{2}$ mm), schneiden gegen das angrenzende Mark- oder Knochengewebe scharf ab. Sie zeigen in ihrer feinfaserigen Struktur große Ähnlichkeit mit periostalem Cambiumgewebe und sind durch Kapillaren reichlich vascularisiert. Gegen die freie Oberfläche hin schließt das Membrangewebe vielfach reichlich körniges Pigment ein, an manchen Stellen auch noch rote Blutkörperchen. Vereinzelt finden sich verkalkte Einsprengungen, die dann mit ihrer Längsrichtung der freien Oberfläche der Membran parallel laufen. An der Grenze gegen den Bluterguß schließt die Membran an manchen Stellen mit einer schmalen, fein

längsgestreiften Faserschicht ab, in die in diskontinuierlicher Reihe große mehrkernige, osteoklastenähnliche Zellen eingebettet sind, letztere können jedoch auch ganz fehlen. Der Oberfläche der Membran haften vielfach noch Haufen von ziemlich unverändert aussehenden roten Blutkörperchen an, an manchen anderen Stellen wiederum sind die Blutkörperchen zu größeren Schollen zusammengebacken.

Die histologische Betrachtung der einzelnen Gewebe, aus denen sich der Knochen aufbaut, ergibt folgende Verhältnisse:

In den Intermediärknorpeln verläuft die Grenze zwischen ruhendem und wucherndem Knorpel an allen untersuchten Epiphysengrenzen geradlinig oder grobwellig, ohne pathologische Unregelmäßigkeiten. Die Breite der Wucherungsschicht beträgt nur ausnahmsweise mehr als 1 mm; so an einem Punkte der proximalen Epiphysengrenze des Humerus, wo die Schicht eine Breite von 3 mm, und an einer Stelle der distalen Epiphysengrenze der Ulna, wo sie eine solche von 6 mm erreicht. Umgekehrt ist an der proximalen Epiphysengrenze des Radius die Wucherungsschicht stellenweise abnorm schmal, indem der ruhende Knorpel sich keilförmig in den wuchernden hineinschiebt. Die größten Unregelmäßigkeiten zeigt der Bau des Intermediärknorpels an der distalen Epiphysengrenze des Humerus. Hier ist er an den verschiedenen Stellen sehr verschieden breit; an manchen Punkten fehlt er ganz, an anderen ist er wieder ziemlich ansehnlich. An manchen Stellen befindet sich hier fast der ganze Knorpel in ruhendem Zustande, sodaß der wuchernde Knorpel auffallend schmal, der ruhende auffallend breit erscheint; an anderen Stellen befindet sich im Gegenteil der Knorpel fast in seiner ganzen Breite im Zustande der Wucherung. Auch der der Epiphyse zugekehrte wuchernde Knorpel, von dem sonst nichts besonderes zu erwähnen ist, ist in der distalen Knorpelfuge des Humerus an manchen Stellen recht breit, während er an anderen Stellen ganz fehlt.

Die Grenze zwischen Knorpel und diaphysärer Spongiosa verläuft an den meisten Epiphysengrenzen sehr regelmäßig, geradlinig oder grobwellig. An der Grenze zwischen knöcherner Rippe und Rippennknorpel ragen von der Wucherungsschicht einige kleine Knorpelzapfen von weniger als 0,5 bis höchstens 1,5 mm Länge in die Spongiosa hinein; auch an der proximalen Epiphysengrenze des Radius findet sich ein derartiger, 1 mm langer Knorpelzapfen. Etwas Pathologisches stellen diese Zapfen nicht dar, man findet sie oft genug bei ganz gesunden jungen Tieren. Das gleiche gilt von kleinen Knorpelzapfen, die stellenweise von dem ruhenden Knorpel aus in die Epiphyse hineinragen (proximale Epiphysengrenze des Humerus); auch ein vom Intermediärknorpel abgesprengtes, frei in der Epiphyse liegendes, an den Rändern zum Teil ossifiziertes Knorpelstückchen (distale Epiphysengrenze des Radius) kann keine pathologische Bedeutung beanspruchen. An der distalen Epiphysengrenze des Humerus verläuft die Verknöcherungslinie etwas stärker unregelmäßig,

entsprechend dem wechselnden Verhalten des Intermediärknorpels. Wo der Intermediärknorpel unterbrochen ist, kommuniziert hier das Mark der Diaphyse unmittelbar mit dem der Epiphyse.

Osteoide Metaplasie findet sich in keinem einzigen Präparat.

Die provisorische Knorpelverkalkung zeigt im allgemeinen keine Besonderheiten; nur dringt sie an der proximalen Epiphysengrenze des Humerus an einigen Stellen keilförmig in die Wucherungsschicht hinein vor, und an der distalen Humerus-Epiphyse ist sie recht unregelmäßig, indem sie an manchen Stellen ganz fehlt, an anderen wieder sehr beträchtlich ist, an den meisten Stellen hält sie sich aber auch hier in mittleren Grenzen.

Intrachondrale Mark- bzw. Gefäßräume enthält der Intermediärknorpel gar nicht (Metacarpalknochen und distale Epiphysengrenze des Radius) oder nur einige wenige sehr kleine (Capitulum Radii und distale Epiphysengrenze des Humerus) oder zahlreichere von sehr verschiedener Größe. Wo sie vorhanden sind, liegen sie im ruhenden Knorpel oder an der Grenze zwischen letzterem und der Wucherungsschicht. An der Basis der kleinen, in der Rippe und im Radiusköpfchen von dem Intermediärknorpel in die Spongiosa hineinragenden Knorpelzäpfchen sieht man jedesmal einen oder einige intrachondrale Markräume, die dann nach der Spitze der Zapfen zu eine Strecke weit schmale Fortsätze zwischen die Zellsäulen hineinschicken. An manchen Stellen ist deutlich zu sehen, wie einige Zellsäulen durch Metaplasie in das Gewebe eines solchen Markraums einbezogen werden.

Die Corticalis zeigt völlig normale Verhältnisse nur in der Diaphyse der Rippe. Hier ist die Menge der auf dem Querschnitt zu Tage tretenden Knochensubstanz weder abnorm groß noch abnorm gering, neben dem physiologischen Maße lacunärer Resorption findet sich reichliche Apposition, die Trennung zwischen Corticalis und Markhöhle ist, entsprechend dem jugendlichen Alter des Tieres, noch nicht scharf ausgebildet. In der Nähe der Epiphysengrenzen dagegen ist die Corticalis durchweg mehr oder weniger atrophisch, entweder ziemlich gleichmäßig im ganzen Umfange des Knochens (Rippe, Metacarpalknochen) oder nur fleckweise, indem das periostale Cambium sickel- oder keilförmig in das Gebiet der Corticalis substituierend sich hineinerstreckt (Capitulum Radii). Wo Atrophie nachweisbar ist, finden sich auch in entsprechender Reichlichkeit Lacunen und Osteoklasten. Wo die Membranen, welche die schon beschriebenen Hämatome begrenzen, an die Corticalis herantreten, ist die letztere jedesmal in stärkstem Maße arrodiert; an manchen Stellen ist die Corticalis durch den Bluterguß vollständig zum Schwund gebracht (distale Epiphysengrenze der Ulna, obere Epiphysengrenze des Humerus). Wo sich die Membran von der Corticalis entfernt, ist hingegen der auf dem Längsschnitt dreieckige Raum zwischen Periost und Hämatom in größerer Ausdehnung mit einem engmaschigen spongiösen Balkenwerk angefüllt (obere Epiphysengrenze des Humerus).

Frakturen der Corticalis sind auch im Bereiche der Hämatome nicht mit einiger Wahrscheinlichkeit nachweisbar, wenngleich zuzugeben ist, daß die Beurteilung der komplizierten Verhältnisse besonders in der Nähe der proximalen Epiphysengrenze des Humerus nicht geringe Schwierigkeiten darbietet.

Die diaphysäre Spongiosa setzt sich an allen Epiphysengrenzen aus einer dem Knorpel zunächst gelegenen engmaschigen, pallisadenartig angeordneten Schicht und einer zweiten an diese sich anschließenden mehr locker gefügten Schicht zusammen. Die Pallisadenschicht besteht aus den provisorisch verkalkten Spangen von Knorpelgrundsubstanz, die bei der Ossifikation, nach Aufschließung der Zellsäulen durch die in den Knorpel eindringenden Gefäßschlingen, stehen geblieben sind; diaphysenwärts werden diese Pfeilerchen durch angelagertes Knochengewebe allmählich verstärkt, während ihre Zahl gleichzeitig abnimmt, und so geht die Pallisadenschicht ohne scharfe Grenze in die Schicht der lockeren Spongiosa über. Von großem Interesse ist nun, daß an den meisten Epiphysengrenzen die diaphysäre Spongiosa mehr oder weniger deutlich atrophisch ist; bald ist es mehr die Pallisadenschicht (Capitulum Radii), bald mehr die lockere Schicht (Metacarpalknochen); in ganzer Ausdehnung frei von Atrophie ist aber die Spongiosa nur an der proximalen Epiphysengrenze des Humerus. Im Gegensatz dazu befindet sich die epiphysäre Spongiosa nirgends in atrophischem Zustande. Osteoide Säume und Osteoblasten fehlen in der Pallisadenschicht gänzlich, auch in der proximalen Spongiosa der Humerus-Diaphyse, und treten erst in der lockeren Schicht im spärlichem Umfange auf, während der jenseits der Spongiosa gelegene Teil der Diaphyse und die epiphysäre Spongiosa normal reichliche Apposition aufweisen, die der ebenfalls normal reichlichen Resorption das Gleichgewicht hält. Die Balken der diaphysären Spongiosa sind durchweg in sehr starkem, durchaus pathologischem Maße lacunär arrodiert, am allerstärksten an den Stellen, wo die Spongiosa an eine ein Hämatom begrenzende Membran anstößt; hier hört gleichzeitig jede Spur von Apposition auf.

Das Mark der Epiphysen ist sehr reich an Fettzellen, besonders im Zentrum, während die Markräume längs des Intermediär- und des Gelegenknorpels gewöhnliches splenoides Mark enthalten. Das Fettmark ist nicht besonders hyperämisch, dagegen sind die von splenoidem Mark erfüllten Räume sehr vielfach hämorrhagisch infiltriert, oder enthalten, wo das nicht der Fall ist, wenigstens stark gefüllte Kapillaren. Am stärksten sind hämorrhagisch infiltriert die Markräume in dem Winkel zwischen Intermediärknorpel und Epiphysenrinde, kleine hämorrhagische Herde finden sich vereinzelt übrigens auch im zentralen Fettmark. Auch an den Stellen, wo Hämorrhagien fehlen, finden sich vielfach einzelne außerhalb der Gefäße liegende rote Blutkörperchen. Die hämorrhagisch infiltrierten Markräume weisen auffallend zahlreiche Osteoklasten auf, die lacunäre Arrosion scheint hier gesteigert zu sein.

In der Diaphyse trägt das Mark im Bereich der Spongiosa fast rein zelligen Charakter, nur ausnahmsweise ist es hier schon etwas zellenärmer (Metacarpelknochen, distale Epiphysengrenze des Humerus). Die lockere Spongiosa ist besonders ausgezeichnet durch ihren großen Reichtum an Osteoklasten. Diaphysenwärts von der Spongiosa wird das Mark deutlich faserig, gleichzeitig nimmt der Reichtum an Zellen bedeutend ab. Die Fasern verlaufen in der Längsrichtung des Knochens; sie sind oft sehr lang und strahlen nicht selten schließlich in das Knochengewebe ein. Je weiter von der Spongiosa entfernt, um so mehr überwiegt die Grundsubstanz über die zelligen Elemente, und um so reichlicher treten in dem Mark Fettzellen auf, die im Bereich der Spongiosa gänzlich fehlen. Die Oberflächen der Knochenbalken und der Corticalis sind bekleidet von einer durchschnittlich etwa dreifachen Lage von Zellen (Zieglers Endost), nur an den lacunär arrodierten Stellen ist dieser Zellenbelag dürltig entwickelt oder fehlt hier sogar ganz. Die intracorticalen Markräume schließen ein feinfaseriges, zellenarmes, Osteoblasten und Osteoklasten führendes Gewebe ein, das dem Mark der zentralen Markhöhle vollkommen entspricht. Fettzellen enthalten die intracorticalen Markräume nur ausnahmsweise (Rippe).

Vascularisiert ist das Mark der Diaphyse um so stärker, je weiter man sich vom Intermediärknorpel entfernt. In der Pallisadenschicht treten die Gefäße ganz zurück, in der lockeren Spongiosa sind sie schon recht zahlreich, gegen die Mitte der Diaphyse zu werden sie immer massenhafter. Nur im Capitulum Radii ist das Mark schon in der Pallisadenschicht hochgradig hyperämisch. Hier begegnet man schon in der lockeren Spongiosa auf Schritt und Tritt Blutaustritten, weiter diaphysenwärts ist das Mark in großer Ausdehnung hämorrhagisch infiltriert. Auch die benachbarten intracorticalen Markräume sind hier sehr stark hyperämisch und vielfach hämorrhagisch infiltriert. In den Präparaten von anderen Stellen ist die Hyperämie weniger ausgesprochen, doch nimmt sie überall gegen die Mitte der Diaphyse hin mehr und mehr zu, namentlich in der Nähe der Corticalis, und ist sehr vielfach mit Austritt von roten Blutkörperchen aus den Gefäßen verbunden.

Das Periost zeigt an den meisten Stellen normale Verhältnisse; es ist von ganz überwiegend faseriger Struktur, Gefäße treten in ihm wenig hervor, der Gehalt an Zellen ist in der Regel da am größten, wo die Cambiumschicht besonders schmal ist. Mancherorts ist deutlich zu sehen, wie starke Periostfasern in das Knochengewebe einstrahlen. Wesentlich verbreitert ist das Periost überall da, wo die Corticalis in höherem Maße atrophisch ist (in diffuser Ausdehnung im Metacarpalknochen und in der Rippe, fleckweise im distalen Abschnitt der Ulna-Diaphyse und im proximalen Abschnitt der Radius-Diaphyse). Das Periostgewebe dringt hier vielfach weit in den topographisch der Corticalis zukommenden Bezirk hinein vor, in der Regel unter Feinerwerden seiner Faserung; kalkhaltige Inseln, die in dem verbreiterten Periost liegen, erweisen sich durch ihre

Lage als Reste der alten Corticalis, nicht als verkalkte periostale Osteophyten. Wo das Periost mit einer ein Hämatom begrenzenden Membran zusammentrifft (obere Epiphysengrenze des Humerus), setzt es sich in dieselbe unmittelbar fort und bildet mit ihr ein Ganzes.

Eine eingehendere Schilderung verlangen die im Periost selbst entstandenen Hämatome. Nahe der distalen Epiphysengrenze des Humerus beginnt in der Umgebung des Hämatoms die Veränderung zunächst mit einer Verbreiterung und abnorm starken Vascularisation des Cambiums. Die Faserrichtung verläuft hier senkrecht zur Oberfläche der Corticalis. Sehr bald beginnt nunmehr die Cambiumschicht sich in der Mitte aufzufasern und auseinanderzuweichen. In den so gebildeten Spalt, der das Hämatom einschließt, ragen von beiden Seiten her die auseinandergefasernten Cambiumschichten wie ein flottierender Saum hinein. Das aufgefaserte Gewebe ist fast ungefärbt geblieben (Nekrose), das fibröse Periost ist über dem Bluterguß stark verdünnt. Die von dem Hämatom weiter entfernten Partien der aufgefaserten Schichten haben sich gut gefärbt; besonders hyperämisch ist die der Corticalis anhaftende Hälfte. Die aufgefaserten Ränder sind vielfach hämorrhagisch infiltriert, einzelne Stückchen von mortifiziertem Cambiumgewebe sind von dem übrigen Periost ganz abgetrennt und liegen mitten in dem Bluterguß.

Wesentlich komplizierter liegen die Verhältnisse an dem durch den großen Bluterguß am Radius vom Knochen abgehobenen Periost. Hier ist das Periost an der Stelle, wo es die alte Corticalis verläßt, mindestens doppelt so breit wie in der Norm Periost und Corticalis zusammen. Es besteht hier aus einer dünnen äußeren fibrösen Schicht und aus einem knöchernen Balkenwerk, dessen äußeres Drittel ein engmaschiges, dem der normalen Corticalis ähnliches Gefüge hat, während die beiden inneren Drittel aus dickeren Balken, die größere Markräume umschließen, bestehen. Die Maschen des knöchernen Balkenwerks sind mit mäßig zellenreichem Markgewebe ausgefüllt; diejenigen Markräume, welche sich nach dem fibrösen Periost zu öffnen, enthalten in ihren peripherischen Abschnitten Periostgewebe. Das Knochengewebe der Balken umschließt zahlreiche Haverssche Kanäle; die Ausdehnung der lacunären Arrosion ist gering, osteoide Säume finden sich sehr zahlreich. An der Grenze gegen das Hämatom findet sich eine verkalkte Platte von der Configuration eines Osteophyten, welche im größten Teil ihres Verlaufs unmittelbar an die freie Oberfläche der abgehobenen Periostpartie hinanreicht. Sehr bald verjüngt sich das knöcherne Balkenwerk, und an seiner Innenfläche erscheint eine ziemlich breite, von zahlreichen Kapillaren durchzogene, feinfaserige bindegewebige Schicht, in welcher um die Kapillaren herum kräftiger markierte Faserzüge sichtbar sind, die erste Aulage weiterer knöcherner Balken. So setzt sich die Struktur fort, indem die knöcherne Schicht sich zunächst noch weiter verschmälert, sodann sich wieder verbreitert. Weiterhin hört die knöcherne Schicht ganz auf; es folgt eine mäßig breite gefäßarme aufgefaserte Cambiumschicht, die nach kurzem

Verlauf wieder einem kräftig gefärbten Cambiumgewebe mit jungen gut verkalkten Osteophyten Platz macht, das nur noch eine schmale Schicht von mangelhaft gefärbtem Cambiumgewebe zwischen sich und dem Hämatom übrig läßt. Schließlich folgt eine kurze breite Zone von im allgemeinen gut gefärbtem, zellenreichem, lockerem Cambiumgewebe mit kleinen schlechter gefärbten Einschlüssen gegen das Hämatom hin, und hierauf endlich eine sehr schmale Schicht von schlecht gefärbtem Cambiumgewebe, welche dem fibrösen Periost als dünner Überzug anliegt.

Nahe der distalen Epiphysengrenze des Humerus ist der periostale Bluterguß an einer Stelle durch einen Riß im Periost in das umgebende Fettgewebe eingedrungen. Das Blut liegt hier in einem Spalt im Fettgewebe, der von dem Riß im Periost ausgeht und zum Periost senkrecht steht. In der Umgebung dieser Stelle besteht eine beträchtliche Hyperämie des Fettgewebes.

Sonst ist vom parostalen Gewebe nur hervorzuheben, daß die quergestreifte Muskulatur vielfach in ansehnlichem Maße von Zügen von Fettzellen durchsetzt ist.

Zusammenfassung.

Es handelt sich um eine schmerzhafte, offenbar das ganze Skelett betreffende, mit erheblicher Bewegungsstörung verbundene Knochenerkrankung bei einem jungen Hunde.

Die makroskopische Untersuchung ergibt an den untersuchten Knochen unregelmäßige, z. T. sehr bedeutende Verdickungen; dieselben sind durch entsprechend große Blutergüsse in und unter das Periost bedingt.

Das Mark sowohl der Epiphysen als auch der Diaphysen ist vielfach hämorrhagisch infiltriert, stellenweise finden sich auch im Mark große Hämatome.

Die großen Blutergüsse sind durch bindegewebige Membranen gegen ihre Umgebung abgekapselt, von dem von der unterliegenden Knochenrinde abgehobenen Periost aus hat eine Neubildung von Knochengewebe stattgefunden. Beides beweist, daß die Hämatome schon während des Lebens des Tieres längere Zeit bestanden haben.

Frakturen sind als Ursache der Blutungen nicht nachzuweisen; die einzige Möglichkeit, die Blutungen zu erklären, liegt in der Annahme einer hämorrhagischen Diathese.

Die mikroskopische Untersuchung deckt neben der hämorrhagischen Diathese noch weitere pathologische Verhältnisse an den Knochen auf. Es findet sich eine an den verschiedenen

Stellen verschieden starke Atrophie der Corticalis, ferner an der Mehrzahl der untersuchten Diaphysenenden eine deutliche Atrophie der Spongiosa mit abnorm starker Arrosion der Knochenbälkchen, während osteoide Säume und Osteoblasten auffallend spärlich sind oder ganz fehlen. Das Mark besteht in den Epiphysen überwiegend aus Fettzellen; in den Diaphysen hat es nur im Bereich der Spongiosa splenoiden Charakter, im übrigen ist es zellarm und von faseriger Struktur.

Mit Rachitis hat die aufgefondene Skeletterkrankung nichts gemein. Es fehlen die für die Rachitis charakteristischen abnorm dicken osteoiden Schichten und die osteoide Metaplasie des Knorpels, die provisorische Knorpelverkalkung zeigt keine wesentlichen Abweichungen von der Norm. Es fehlt die Wucherung des Periosts mit ihren mangelhaft verkalkten Osteophyten, es fehlt schließlich auch die Unregelmäßigkeit der Verknöcherungslinie und die Verbreiterung der Knorpelwucherungsschicht.

Weit mehr erinnern die vorgefundenen Veränderungen an die Barlowsche Krankheit. Auch bei der Barlowschen Krankheit haben wir die hämorragische Diathese, insbesondere die Blutungen unter das Periost und in das Knochenmark, desgleichen den porotischen Zustand der knöchernen Rindschichten und die Atrophie der Spongiosen, mit der Spärlichkeit oder dem Fehlen von osteoiden Säumen und Osteoblasten. Der einzige Unterschied liegt darin, daß bei der Barlowschen Krankheit das Mark gerade im Bereich der Spongiosen eine schleimgewebeartige Umwandlung erfahren hat, während es bei unserem Hunde gerade hier seinen splenoiden Charakter bewahrt hat.

Der Fall beweist, daß bei jungen Hunden eine hämorrhagische Skeletterkrankung vorkommt, die zunächst für Rachitis gehalten werden kann, sich bei genauerer Untersuchung aber als von ihr grundverschieden herausstellt. Zwischen dieser Erkrankung des Hundes und der Barlowschen Krankheit besteht eine weitgehende Übereinstimmung. Da jedoch andererseits im Verhalten des Markes nicht unerhebliche Unterschiede vorliegen, dürfte es sich nicht empfehlen, die beiden Erkrankungen zu identifizieren.
