

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Bonn [Direktor: Prof. Dr. W. Ceelen]
und der Universitäts-Kinderklinik Bonn [Direktor: Prof. Dr. Th. Gött].)

Zur Morphologie und Entstehung der knolligen periostalen Knochenbildungen im Bereich der Epidiaphysengrenzen bei angeborener Syphilis.

Von

Dr. Gustav Gerstel.

(Mit einem klinischen Vorwort von Privatdozent Dr. J. Becker, Oberarzt
der Universitäts-Kinderklinik Bonn.)

Mit 6 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 6. Februar 1933.)

Klinisches Vorwort.

Von Privatdozent Dr. J. Becker.

Die Röntgendiagnostik der angeborenen Lues darf im wesentlichen als wohlbekanntes Gebiet gelten, wenn auch im Wechselspiele der Zerstörungs- und Wiederherstellungsvorgänge am wachsenden Knochen jeder Fall ein besonderes Gepräge zeigt.

Der hier besprochene Skeletbefund wird zeigen, daß ein Zustandsbild, das man als Ausdruck des Zusammenwirkens osteochondritischer Knochenzerstörung und reparatorischer periostaler Verknöcherung für hinreichend geklärt hält, bei der anatomischen Untersuchung doch besondere Merkmale aufweisen kann, die es als etwas Besonderes erscheinen und über den Einzelfall hinaus allgemeinere Fragen auftauchen lassen.

Im vorliegenden Falle war freilich die klinische Diagnose nicht auf den Röntgenbefund angewiesen:

30tägiger, schlecht ernährter Säugling. Eigentümliche Hautfarbe, Lippenrhagaden und Milzvergrößerung wiesen deutlich auf Lues hin. Serologische Luesreaktionen sämtlich stark positiv. *Röntgenbefund*: Unterarm, Ellenbogengegend und Kniegegend, osteochondritische und teils auch periostitische Veränderungen, wie sie zu erwarten waren. Behandlung mit Spirocid in dem Zustand angepaßter Dosierung. Am 20. Tage des Klinikaufenthaltes Tod des sehr hinfälligen Kindes an schwerer Bronchopneumonie und Pleuritis.

Bei der Obduktion erregten eigenartige „Osteophyten“ am distalen Femurende die Aufmerksamkeit und veranlaßten eine genauere Untersuchung.

Die Röntgenogramme des auspräparierten Oberschenkelknochens schienen zunächst der Deutung keine Schwierigkeiten zu bereiten:

Es war ohne weiteres bei dem Vergleich mit der 20 Tage vorher angefertigten Aufnahme festzustellen, daß diese „Osteophyten“ während der Behandlung entstanden sein mußten, denn sie zeigen dieselbe Dichte wie die inzwischen aufgetretenen verknöcherten periostalen Schattensäume (s. Abb. 1).

So mußten zunächst die knopfartigen Knochengebilde als reparatorische Verkalkung eines partiellen Metaphyseneinbruchs angesprochen werden, mit der Annahme, daß der abgelöste Anteil der Metaphyse in eine schräge Richtung zur Längsachse der Diaphyse verlagert sei. Solche Befunde sind ja von *Wimberger* in ausgedehnten Beobachtungsserien verfolgt worden und aus seiner bekannten Zusammenfassung dem Kliniker geläufig.

Die histologische Untersuchung zeigte dann aber, daß hier vielleicht doch eine andere Deutung der Befunde eher in Frage kommt.

Pathologisch-anatomischer Teil.

Von Dr. Gustav Gerstel.

Die klinisch-röntgenologische Bedeutung unserer Beobachtung ist im vorstehenden Aufsatz des Herrn Oberarztes Privatdozent Dr. *Becker* gewürdigt worden, so daß bezüglich der klinischen Vorgeschichte und des Verlaufes hier keine Ausführungen zu machen sind.

Die nachstehenden pathologisch-anatomischen Befunde verdienen unseres Erachtens nicht nur als Erklärung und Grundlage klinischer Erscheinungen Beachtung, sondern es ist ihnen auch Eigenwert beizumessen. Dieser besondere Wert beruht nicht nur darin, daß es uns anscheinend geglückt ist, zuerst derartige Stadien der Knochensyphilis der Untersuchung zuzuführen, sondern wir konnten auch merkwürdige Einzelheiten nachweisen, die uns geeignet scheinen, eine völlig abweichende Auffassung der Knochenbildungen im Bereich der Epiaphysengrenzen zu begründen. Bislang faßte man diese knöchernen Auftreibungen als Folge einer „Epiphysenlösung“ auf und schrieb ihnen den Charakter

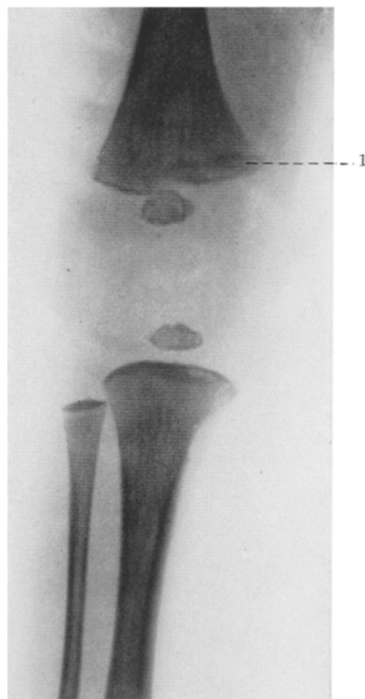


Abb. 1. Metaphysäre Knochenausparung durch spezifischen Prozeß. Röntgenogramm der Kniegegend vor Beginn der Behandlung. Osteochondritische Aufhellungszonen; Keine durch Ossifikation sichtbare Periostitis.

reiner Wiederherstellungsvorgänge nach der Art der Callusbildung zu, eine Ansicht, die fast allgemein angenommen wird. Da diese Knochenbildungen beim Betasten und im Röntgenbild sehr deutlich hervortreten, sind sie in dem vielgestaltigen Bilde der angeborenen Knochensyphilis auch von den Klinikern stets als wertvolle Einzelerscheinung neben der

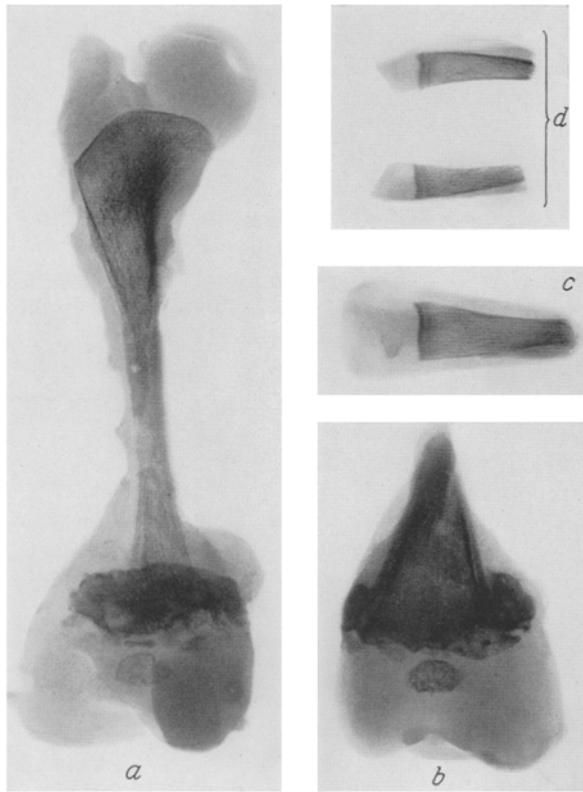


Abb. 2. Röntgenbilder von aus der Leiche herauspräparierten Knochen. a Rechtes Femur, hintere Hälfte. b Linkes Femur, distal, hintere Hälfte (hiervon mikroskopischer Schnitt der Abb. 4). c Knorpelgrenzen der 7. rechten Rippe (dorsoventraler Strahlengang). d Desgleichen von 5. linker, nach Durchsägen in der Rippenachse (frontaler Strahlengang).

Osteochondritis *Wegners*, den Periostitiden (Früh- und Spätperiostitis nach *E. Fränkel*, Sargperiostitis nach *v. Recklinghausen*, selbständige Schaftperiostitis nach *M. B. Schmidt*) gewertet worden. Während nun über die anderen genannten syphilitischen Veränderungen des Knochensystems ausgedehnte Untersuchungen vorliegen, fehlen morphologische und besonders eingehende histologische Darstellungen der knollenförmigen Knochenhernien völlig.

Dieser Umstand ergibt den morphologischen Wert unserer einschlägigen Beobachtung. Wesentlicher erscheint uns aber die Tatsache —

um dies vorwegzunehmen — daß in unserem Fall keine Spur einer Epiphysenlösung vorlag, womit zum ersten Male sicher gezeigt werden konnte, daß diese für die Knochenbildungen im Bereich der Epidiaphysengrenze wenigstens nicht unerläßliche Vorbedingung ist. Endlich konnten wir zeigen, daß diese Knochenhernien zwei einander zugeordneten Knochenwachstumszentren entsprechen, d. h., daß hier im Bereiche des Periosts eine Knochenneubildung einsetzt, die geeignet erscheint, an die Stelle der durch narbige Osteochondritis lahmgelagten Wachstumsvorgänge an der alten Knorpel-Knochengrenze zu treten.

Auszug aus dem Leichenbefundbericht (S. 131/32, Obduzent Dr. Gerstel):

Hauptdiagnose: Angeborene Syphilis. Knochensyphilis. Vereiterte Bronchopneumonien.

Wichtige Einzelbefunde: Aus linsengroßen Flecken bestehender Ausschlag am Kopf und Stamm. Rhagaden an den Mundwinkeln. Osteochondritis syphilitica, besonders hochgradig an den distalen Knorpelknochengrenzen der Oberschenkel. Schalenförmige verknöchernde Periostitis an den langen Röhrenknochen. Ringförmige knöcherne Einschiebung der unteren Femurmetaphysen. Induration des Pankreas. Trübe Schwellung der Leber (11 : 8 : 4,5 cm), Milzschwellung (5,5 : 3,5 : 2 cm), fleckige fibrinöse Perisplenitis.

Schwere eitrig Bronchitis, konfluierende und gebietweise eitrig-ingeschmolzene Bronchopneumonien der rechten Lunge, kleine bronchopneumonische Herde des linken Unterlappens. Eitrig-fibrinöse Pleuritis beiderseits.

Bakteriologische Untersuchung der Lungenherde (Hygienisches Institut [Prof. Dr. Selter]), wofür auch an dieser Stelle bestens gedankt sei, ergab Pneumokokken vom Typus I.

Die makroskopische Betrachtung der verschiedenen aus der Leiche herauspräparierten Knochen ergab an allen Stellen eine typische syphilitische Osteochondritis in der gewohnten Abstufung der Befunde, die auch an Röntgenbildern deutlich hervortrat (vgl. Abb. 2).

Die auffälligsten Veränderungen waren im Bereich der unteren Knorpel-Knochengrenze beider Oberschenkel.

Durchsägter Knochen (vgl. Abb. 3): Schaft deutlich zweilagig, zwischen beiden Schichten der Rinde ein feiner rötlicher Streifen neugebildeten Knochenmarks (sog. Medullisation). Osteochondritische Zone besonders an der unteren Knorpel-Knochengrenze als unregelmäßig zackiger graugelblicher mörtelig bröcklicher Abschnitt deutlich. In seiner Höhe beiderseits die Querschnitte der knöchernen

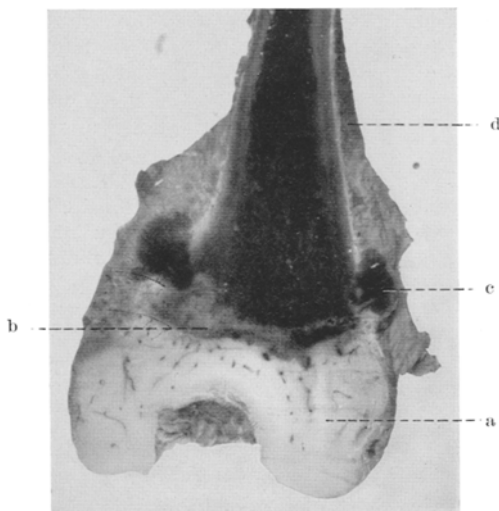


Abb. 3. Sägeschnitt vom rechten Femur, hintere Hälfte, distaler Teil. Photogramm des Präparates 1,4fach vergrößert. a Epiphysenknorpel. b Osteochondritische Zone. c Knochenknollen. d Verdicktes Periost.

Ringbildung um die Epidiaphysengrenze, die an der Sägefläche als knollige Vorsprünge mit einem Durchmesser von 0,5 bzw. 0,7 cm erscheinen. Die Knoten liegen der Außenfläche des Schaftes flach an, wobei diese Schaftgebiete eine deutlich verschmälerte Rinde und keine periostitischen Auflagerungen aufweisen. Der jeweils innen sitzende Knoten mit breiter Fläche aufgelagert, während die seitlichen Knollen unter Durchbrechung der Rinde mit dem Markraum in Verbindung zu treten scheinen. Beim Betasten mit der Sonde sind die Knollen am Durchschnitt wie das ganze bis 1 cm hohe Band um die Epidiaphysenlinie herum gleichmäßig knochenhart, gegen die Unterlage unverschieblich.

Dem entsprechen auch die Röntgenbilder der Oberschenkelknochen, die nach dem fixierten Präparat angefertigt wurden (vgl. hierzu Abb. 2 c und d). Die mit abgebildeten Rippen zeigen die sog. Doppellinien (*L. Pick*) und die den Knollen entsprechende Knochenringbildung tritt so deutlich in Erscheinung, daß hier nur auf die Bilder verwiesen werden soll.

Röntgenbefunde an den nicht abgebildeten Leichenknochen:

1. Oberarme: Osteochondritische Zone deutlich, an der unteren Epiphyse etwas stärker ausgebildet. In der Diaphysenmitte parallel zur Schaftoberfläche kalkdichte Konturierung. 2. Hände: Feine osteochondritische Veränderungen entsprechend den Epidiaphysengrenzlinien. 3. Schulterblätter und Beckenschaukeln: Feine aber deutliche Kalkbänderbildung parallel *den freien Kanten*. 4. Füße: Deutliche Veränderungen der Knorpel-Knochengrenze im Sinne einer leichteren Osteochondritis. Röntgenbefund an den Oberschenkelknochen: An der proximalen Knorpel-Knochengrenze geringe schmale Verdichtung unmittelbar an der Epidiaphysengrenze mit folgender Aufhellung (vgl. Abb. 2, b). Am Schaft dem Zuge der Knochenoberfläche parallele mantelartige konzentrische periostale Kalkablagerung. Distal kalkdichter die Epidiaphysengrenze fast ganz verdeckender zur Knochenachse quer stehender 0,6—2,3 cm breiter und bis 1 cm tiefer kalkdichter Schatten, dessen obere Begrenzung leicht geschwungen ist, während die untere eigentümlich zackig wie zernagt aussieht (vgl. Abb. 1 a und b). Das Kalkband überragt beiderseits den Schaftumriß. Aus seiner Gleichmäßigkeit geht eine weitere Bestätigung der aus dem nachstehenden Befund geschlossenen Annahme hervor, daß die vorspringenden Knollen am Schaftende und die ringförmige, von außen zu tastende knochenharte Masse eine einheitliche Bildung darstellen: die Knollen sind die Querschnitte des Ringes.

Mikroskopische Untersuchungen.

a) Material und Technik: Von den verschiedenen Organen und Stellen des Skeletsystems wurde zu Untersuchungen entnommen, im folgenden werden nur die wesentlichen krankhaften Veränderungen aufgeführt. Organe an Gefrier- und Paraffinschnitten untersucht, Färbungen mit Hämalaun-Eosin, Eisenhämatoxylin (*Weigert*) — *van Gieson*, Sudan III, *Turnbells* Eisenreaktion, Spirochätendarstellung nach *Levaditi*, *Bertarelli* und *Dieterle*, nebst Kontrollen. Knochentechnik: Entkalkung in 5%iger Salpetersäure, Einbettung in Photoxylin bzw. Paraffin (über Cederholzlöl) bei den Spirochätenmethoden.

b) Ergebnisse:

I. *Spirochätennachweise*. Sämtlich negativ, während die gleichzeitig mit-untersuchten Vergleichsobjekte technisch einwandfreie Darstellungen ergaben.

II. Organbefunde.

1. Leber: Deutliche Bindegewebsvermehrung und rundzellige Infiltratherde in den interlobulären Zwischenräumen. *Kupffersche* Sternzellen sehr deutlich, erheblicher Gehalt der Lebercapillaren an weißen Blutzellen. Vielfach feinkörnige Fetttröpfchen in den Leberzelleibern. 2. Pankreas: Leichte bis mäßige Vermehrung

des Bindegewebes um und in den Drüsenläppchen, stärkere um die mittleren und größeren Ausführungsgänge. Drüsengewebe selbst gut entwickelt. 3. Milz: Kapselendothel meist gut erhalten. Kapselbindegewebe zu einer breiten hyalinen Lage verdickt, hin und wieder kleine rundzellige Infiltratherde eingestreut. Große Lymphknötchen mit meist schmaler Randzone. In den Innenabschnitten der Knötchen wenige große helle Zellen mit kleinen Kernen, zwischen ihnen viele Kerntrümmern, anscheinend auch Kerne von gelapptkernigen weißen Blutzellen, zwischen diesen Zellen eine in durchsichtigen Balken und unregelmäßigen Knorren angeordnete glasartige durchsichtige kernlose Masse, die sich bei van Gieson graurötlich anfärbt und bei Sudan III neben gleichmäßiger hellbraunroter Anfärbung feine rötliche Fetttropfen enthält. Diese Herde stets von einem Lymphocytenmantel eingeschlossen und liegen zumeist angeschlossen an Arterienäste (sog. follikelartige Hyperplasie der Milz bei angeborener Syphilis). 4. Nieren: Rindenkanälchen vielfach erweitert mit dann abgeflachtem Epithel und hyalinen Zylindern, sonst keine besonderen Veränderungen. 5. Nebennieren o. B. 6. Linker Unterlappen: Septen allgemein verdickt. Alveolen ungleichmäßig groß. Hin und wieder kleinzellige Ansammlungen im Lungengerüst. In den Lichtungen der Lungenbläschen häufig abgestoßene Deckzellen, manche Bläschen von ihnen ganz erfüllt. Viele mittlere und größere Luftröhrenäste ohne Deckzellenbelag, in manchen schleimiger oder mit Eiterkörperchen durchmischter Inhalt, bei letzterem Inhalt häufig entzündliche Durchsetzung der Wandschichten und der Umgebung der Luftröhrenäste. In den Bläschen um diese herum vielfach Erfüllung mit Eiterkörperchen, kleinen Rundzellen und abgestoßenen Epithelien. 7. Rechte Lunge: Im wesentlichen wie links. Häufig große klumpige Bakterienkolonien. Am Lungenfell fibrinöser und eitrig-fibrinöser Beschlag mit kleineren Bakterienkolonien.

III. Befunde an den Knochen.

1. Rippen: An den Längsschnitten beiderseits schmaler periostitischer Saum, mantelartig auf der Knochenrinde aufgeschichtet, der gegen die Knorpel-Knochengrenze hin etwas an Dicke zunimmt; an der Grenze selbst leichte Unregelmäßigkeit der Knochenbildungslinie. Am Knorpel reichliche Wucherung, in einigen Knorpelmarkkanälen rund- und spindelzellige Ansammlungen im lockeren Bindegewebe rings um die Blutgefäße. Verknöcherungslinie sehr gefäßreich bei gestörter Kalkdurchtränkung und nur dürtigem Abbau des verkalkten Knorpels, dessen Umbau zu Knochen erst in ziemlich tiefen Markabschnitten beendet wird; in den obersten Markabschnitten in vielen Knochenbälkchen Einsprengungen von Knorpelinseln.

2. Beckenschaufeln: Grundsätzlich gleichartige Befunde.

3. Femur proximal und 4. Humerus proximal zeigen gleichmäßig geringgradige wenn auch deutliche Veränderungen im Sinne einer Osteochondritis syphilitica (geringe Unregelmäßigkeit und welliger Verlauf der Knorpel-Knochengrenze, verzögerte Aufspaltung der verkalkten Knorpels, Einschlüsse von kalkhaltigen Knorpelinseln weithin in Bälkchen der Markhöhle). Im Periost hin und wieder klein- und rundzellige Herde, auf der Knochenoberfläche — neben dem Schaft parallelen Auflagerungsbändern — noch streckenweise kurze kammartig angeordnete Knochenneubildungen, wobei diese auf jenen senkrecht stehen.

5. Femur distal: Die großen frontalen Übersichtsschnitte (vgl. Abb. 4) treffen den Epiphysenknorpel mit seinem Knochenkern, die Knorpel-Knochengrenze, sowie die Auswüchse um untersten Schaftbereich. Die Knorpelmassen selber o. B., Langersche Knorpelmarkkanäle in gewohnter Art ausgebildet, hin und wieder im lockeren Bindegewebe um die Blutgefäße kleine häufchenförmige Ansammlungen von spindeligen und lymphocytoiden Bestandteilen. Knorpelkern in der Epiphyse in distaler Richtung grobzackig, an seinem proximalen Umfang mehr halbkreisförmig, seine Knochenbildungslinie unregelmäßig wellig, die Knochenbildung entspricht hinsichtlich der dürtigen Kalkdurchtränkung der Knorpelsäulen und ihres

verzögerten Umbaus zu Knochen und den Knorpelinsprengungen im Bälkchen des Markbereiches dem bei den anderen osteochondritisch veränderten Knochen beschrieben.

Schwerere Veränderungen in den distalen aus drei Schichten aufgebauten Knochenbildungslinien des Oberschenkels. Als erste Schicht gegen den Epiphysenknorpel hin Gruppen kurzer verkalkter Knorpelsäulen, in die auch hin und wieder

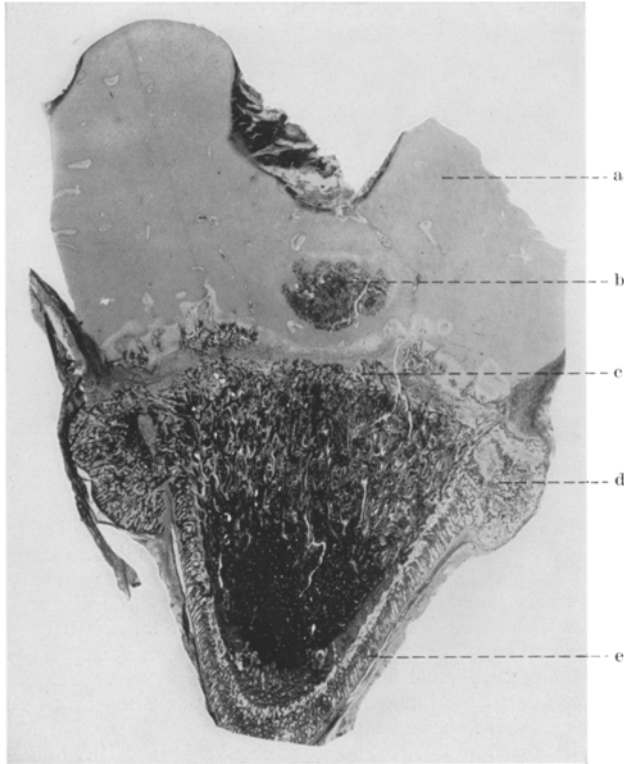


Abb. 4. S. 131/32. Schnitt vom linken Femur (distal, hintere Hälfte). Übersichtsbild. 10 % Form., 5 % Salp., Photoxylin, Häm.-Eosin. Mikrophoto Zeiß Planar 5 cm. Vergr. 2,5mal. a Epiphysenknorpel. b *Beclard'scher Kern*. c Osteochondritische Zone. d Knochenauswuchs am distalen Schaftende. e Periostitische Auflagerungen am Schaft.

kurze spießartige Bälkchen kalkhaltigen Knochens eingestreut sind (vgl. Abb. 5, b). Hierauf als zweite Lage ein die ganze Breite des Knochens einnehmendes Band lockeren und derberen, wie eine Platte die erstgenannte Schicht gegen das Mark abriegelnden Bindegewebes (vgl. Abb. 5 c). In dem Bindegewebe kleine rundzellige Restinfiltrate, kreuz und quer ziehende, zumeist enge Blutgefäße und unregelmäßig angeordnete kurze Knochenbälkchen. Durch die Bindegewebslage der Zusammenhang von Knorpelsäulen und Markbälkchen völlig aufgehoben. Die dritte Schicht stellen unregelmäßige plumpe Knochenbälkchen dar, die in die obersten Abschnitte des Markraumes hineinreichen, während von der anderen Seite her in sie das Bindegewebe der zweiten Schicht in gerichteten Bündeln einstrahlt. In allen drei Schichten besteht, was besonders betont sei, keine Veränderung, die als „Epiphysenlösung“

oder Rest einer solchen angesehen werden könnte, insbesondere fällt auch die Eisenreaktion in diesem Bereich negativ aus. Am Mark und seinen Knochenbälkchen keine Abweichungen.

Die Rinde des Schaftes mit stacheligen, wie die Zähne eines Kammes nebeneinander aufgerichteten, senkrecht stehenden periostitischen Knochenzacken besetzt, die bis auf das Gebiet am Schaftende, wo sie unmittelbar neben den Auswüchsen aufhören, gleichmäßige Stärke aufweisen. Die in der Schaftmitte kräftig ausgebildete Rinde wird gegen die Epidiaphysengrenze hin immer schmaler, die

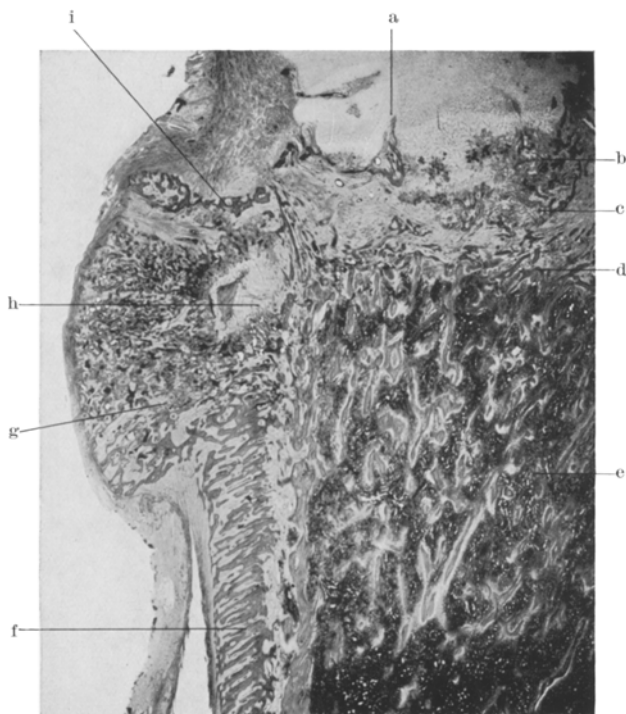


Abb. 5. S. 131/32. Stärkere Vergrößerung des Gebietes um den Knochenauswuchs (d in Abb. 4). Technik wie vor. Optik Zeiß Objektiv 8. Vergr. 5,5mal.
a Epiphysenknorpel. b Alte, osteochondritische Zone der Knochenbildung. c Abschließende Bindegewebsschicht. d Zweites Stockwerk der Knochenbildung. e Mark des Schaftes. f Periostitische Auflagerungen am Schaft. g Büschelartiger neugebildeter Knochen. h Knorpelkern im Innern des Knochenauswuchses. i Neue Ossifikationslinie, epiphysärer Anteil.

Bälkchen des untersten Schaftbereiches, welche den knolligen Auswüchsen zum Ansatz dienen, außerordentlich dünn, zwischen ihnen vom Mark her ein zell- und faserreiches Gewebe zu den Vorsprüngen hin.

Die knolligen Auswüchse aus drei Abschnitten aufgebaut (vgl. Abb. 5 und 6): Um einen Knorpelkern als Mittelpunkt speichenartig gestellte Büschel eines spongiösen Knochens angeordnet, diese beiden ersten Teile gehen ineinander nach Art der endochondralen Knochenbildung über: Zwischen den Knochenbälkchen fächerförmig angeordnete Blutgefäße mit prall gefüllten Schlingen; durch die überall nachweisbare typische Aufspaltung der Knorpelmassen, die sich an der Grenze gegen die Knochenbüschel unter Kalkimprägnierung nach Art des Säulenknorpels anordnen, wird die Übereinstimmung mit einer epidiaphysären Grenzlinie zu einer

vollständigen. Oberhalb dieses Knorpelkerns und der ihm angelagerten Knochenbüschel liegt in Höhe der alten Verknöcherungslinie senkrecht zum Perichondrium außen an der Epiphyse eine neue Ossifikationslinie (vgl. Abb. 6, c), die den dritten Bestandteil des Knochenauswuchses darstellt. Diese neue Verknöcherungslinie besteht aus geflechtartigem hin und wieder auch Knorpel einsprengungen enthaltenden Knochenbälkchen, in die derbe Bindegewebsfasern und Blutgefäße aus dem Perichondrium des Epiphysenknorpels von oben her einstrahlen. Gegen den Knorpelkern hin eine schmale Bindegewebslage vor der neuen Verknöcherungslinie. Diese



Abb. 6. S. 131/32. Einzelheiten von der neuen Knochenbildungslinie im Bereich des Periostes. Technik wie vor. Optik Zeiß Comp. Ok. 5. Obj. 8. TL = 0, BL = 28 cm. Vergröß. 43mal. a Knorpelkern des neugebildeten Knochens. b Von ihm entspringender büschelförmiger Knochen. c Neue epiphysäre provisorische Verkalkungszone. Knorpelkern. d Vordringende, dem Mark entstammende Blutgefäße, d. h. Beginn der periostalen endochondralen Ossifikation.

Bindegewebsschicht wird an mehreren Stellen von Blutgefäßen durchbrochen, die aus den Bluträumen zwischen den speichenartig angeordneten Knochenbälkchen um den Knorpelkern hervorgehen. Diese Blutgefäße endigen in kolbigen Auftreibungen unmittelbar in oder an den Knorpel- und Knochenbälkchen der epiphysären Knochenbildungslinie in die sie aufspaltend vordringen, d. h. zwischen dem ersten und dritten Bestandteil der Knochenauswüchse kommt ein Knochenbildungsvorgang zustande, der in allen Einzelheiten einer endochondralen Verknöcherung entspricht.

Bewertung der Befunde.

Die klinische Diagnose einer syphilitischen Erkrankung des Knochensystems ist durch die Vorgeschichte, die Hautveränderungen, den

positiven Ausfall der Blutproben und besonders durch die Ergebnisse der Röntgenuntersuchungen (Osteochondritis, Periostitis ossificans) vollaufgesichert. Die pathologisch-anatomischen Befunde an den Knochen sind eine weitere Stütze, wobei neben den typischen Bildern der frischen bzw. in Ausheilung begriffenen Osteochondritis auch noch auf diejenigen Knochen (vgl. Abb. 1 c und d) an denen die Osteochondritis zur Ausbildung der sog. Doppellinien (*L. Pick*) geführt hat, hingewiesen sein soll.

Neben den Befunden am Knochensystem seien als weitere Syphiliszeichen noch die fibrinös-produktive Perisplenitis, das Zurückbleiben der Lungenentwicklung, die Bindegewebsvermehrung in Pankreas und Leber, sowie vielleicht das Weitergehen der Blutbildung in den Lebercapillaren genannt. Daß es nicht gelang, Spirochäten mit den Versilberungsmethoden darzustellen, können wir mit größter Wahrscheinlichkeit auf die voraufgegangene Behandlung mit Spirocid zurückführen, technische Mängel sind durch die gleichzeitige Anstellung von Vergleichsuntersuchungen ausgeschlossen.

Aus dem Gesamtbilde heben sich nun als Besonderheit die Knochen-schalen im Bereich der unteren Epidiaphysengrenzen der Oberschenkelknochen heraus. Durch die klinische Beobachtung und die anatomische Untersuchung konnte gesichert werden, daß eine Epiphysenlösung nicht voraufgegangen ist. Weiterhin beweist der histologische Befund, daß die Knochenmassen nicht den ihnen allgemein zugeschriebenen Aufbau periostaler Callusbildungen besitzen; sondern wir konnten zeigen, daß hier eine neue Knochenbildungslinie entsteht, die eine endochondrale Verknöcherung mit allen ihren Zeichen darstellt.

Die Art der Entstehung dieser Knochenauswüchse verdient nun besondere Beachtung, es können für sie unseres Erachtens nur zwei Wege in Betracht gezogen werden. Erstens könnte bei dem Zusammensinken und späterem Vernarben der alten Verknöcherungslinie Gewebsmaterial aus dem Knochen hernienartig herausgestülpt worden sein, und dieses hätte dann den Knochenauswüchsen zur Grundlage dienen können. Diese Auffassung wird durch die makroskopische Erscheinung der Knollen, die die gleiche rote Farbe wie das Mark des Oberschenkels aufweisen und scheinbar mit dem Mark in unmittelbare Berührung treten, besonders nahegelegt. Die mikroskopische Untersuchung erweist jedoch mit Sicherheit, daß der Zug des Rindenknochens keine grobe Durchlöcherung aufweist, sondern daß vernarbendes Granulationsgewebe zwischen den Knochenbälkchen vordringt. Weiterhin zeigt die neue Verknöcherungslinie im Bereich des Periosts keine der an der alten Knochenbildungslinie so besonders ausgesprochenen Syphilisbefunde (dreischichtige narbig verödete Lage mit eingesprengten Knorpel- und Knochenbälkchen). Endlich ist der Knorpelkern so regelmäßig aufgebaut und die an ihn anschließende büschelförmige Knochenbildung ihrerseits so völlig frei von osteochondritischen Veränderungen, daß die Annahme, hier würde

ausschließlich gesunder Knorpel versprengt und die Osteochondritis, die sonst alle Knochen nachweislich befällt, ließe diese Knochenbildungslinie aus, als unwahrscheinlich gelten muß.

Nach dem Grade der Ausbildung muß die neue Verknöcherungslinie im Bereich des Periosts zeitlich nach der Abheilung der Osteochondritis an den eigentlichen Ossifikationslinien entstanden sein. Mit dieser Annahme wird auch klar, daß die knolligen Auftreibungen am distalen Femur zuerst und allein auftreten, denn nur diese Stelle stärksten Wachstums einerseits und vollständiger Absperrung des Knorpels vom Mark andererseits bedurfte als erste einer Umgehung der verödeten Verknöcherungslinie.

Somit erscheinen uns die Auftreibungen an den Epidiaphysengrenzen nicht als Callusbildungen, sondern als höchst zweckmäßige Ersatzbildungen, die das gehemmte Knochenwachstum auf Umwegen wieder in Gang bringen. Wir glauben, daß die wuchernden Blutgefäße des Markes, die den Zugang zum Epiphysenknorpel durch die Bindegewebsplatte vermauert finden, ihren Weg durch die Poren in der untersten Schaft-rinde nehmen und daß von ihnen mitgeführtes Bildungsgewebe zur Grundlage der Knorpelkerne wird. Da dieses Knorpelgewebe somit erst nach Abheilung der allgemeinen Osteochondritis entsteht, sind auch die neuen Ossifikationslinien frei von syphilitischen Veränderungen.

Die neue Knochenbildungslinie im Bereich der Epiphyse läßt nicht so klare Beziehungen zu den Epiphysenblutgefäßen erkennen, wie es bei dem Knorpelkern in Richtung auf die Markblutgefäße der Fall ist. Da vom Periost der Epiphyse her Bindegewebe in die Knorpel- und Knochenbälkchen einstrahlt, wäre hier eine metaplastische Entstehung dieser Linie durchaus möglich und es könnte in Anlehnung an die Versuche von *Spemann* daran gedacht werden, daß hier „der organisierende Einfluß“ der Schaftanteile der Knollenbildungen zur Entstehung eines koordinierten Gebildes geführt hat.

Zusammenfassung.

In einem Fall eines 7wöchigen angeboren luischen Säuglings, bei dem in den erkrankten Organen — wahrscheinlich infolge der Spirocidbehandlung — keine Spirochäten nachweisbar waren, fanden sich Knochenauswüchse, die nach dem histologischen Befund nicht callusartig waren, sondern als Umgehungsvorgänge nach Verödung der Epiphysengrenzen aufgefaßt werden mußten.

Schrifttum.

Herxheimer: Erg. Path. **12**, 525 (1908). — *Kassowitz*: Wien. med. Jb. 1881, 209. — *Pick, L.*: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie, Bd. 9, Teil 1, S. 268. — *Ruge*: Z. Geburtsh. **11**, 57 (1877). — *Schmidt, M. B.*: Erg. Path. **7**, 268 (1902). — *Schneider, P.*: Virchows Arch. **234**, 378 (1921); Erg. Path. **22**, 2, 194 (1923); Verh. dtsch. path. Ges. **23**, 183 (1928). — *Wimberger*: Erg. inn. Med. **28**, 264 (1925).