Aus dem pathol.-anatom. Institut der Universität Innsbruck (Vorstand: Hofrat Prof. Dr. G. P o m m e r) und aus der chirurg. Universitätsklinik Innsbruck (Vorstand: Prof. Dr. H. v. H a b e r e r).

Beiträge zu den mikroskopischen Befunden bei Knochenzysten.

Von Dr. F. J. Lang, I. Assistenten am Institut.

(Mit 4 Abbildungen.)

Die Frage, ob die Knochenzysten durch Erweichung von Neubildungen entstehen [Virchow (16), v. Haber er (9), Fujii (7) (Fall 1), B o s t r o e m (6) (Fall 3) u. a.] oder Teilbefunde einer Ostitis fibrosa im Sinne R e c k l i n g h a u s e n s (12), M. B. S c h m i d t s (14), M ö n c k e b e r g s (10), B o c k e n h e i m e r s (5), v. B e u s t (4) darstellen oder, ob sie als Hämatome bzw. hämorrhagische Zysten aufzufassen sind, eine Annahme, zu deren Gunsten sich besonders B e n e k e (3) aussprach und deren Richtigkeit P o m m e r (11) in einer grundlegenden Arbeit beweisen konnte, ist noch nicht in dem Maße verfolgt und geklärt, daß nicht in jedem sich darbietenden Falle dessen mikroskopische Untersuchung geboten erschiene.

Besonders erfordert auch noch ein eingehendes Studium der Umstand, daß es sich in sehr vielen Fällen um ausgesprochen progressive Veränderungen handelt, während es in anderen, allerdings vereinzelt Fällen zu keinen derartigen zur Verdünnung, zum Durchbruch und zur Spontanfraktur führenden progressiven Veränderungen kommt.

Es bot sich mir Gelegenheit, je einen Fall der einen und der anderen Art mikroskopisch zu untersuchen und es scheint mir bei der gegebenen Sachlage jedenfalls ein kurzer zusammenfassender Bericht über die hierbei aufgenommenen Befunde gerechtfertigt, wenn auch die Umstände, unter denen das Material des progressiven Falles gewonnen wurde, einer übersichtlichen topo-

graphischen Darlegung der Verhältnisse nicht günstig war, denn von diesem, zunächst zu beschreibenden Falle standen mir nur die operativ entfernten Wandstückteile des zystisch veränderten Humerus zur Verfügung, während im zweiten, einem Obduktionsfalle, die Untersuchung des betreffenden, der Leiche entnommenen Röhrenknochens, einer Tibia, im Bereiche der ihre Markhöhle einnehmenden Zyste uneingeschränkt an Übersichtsschnitten durchgeführt werden konnte.

Bei dem ersten Falle handelt es sich um einen 13 j. Zimmermannssohn, der am 26. XII. 1920 beim Schlittschuhlaufen auf die r. Körperseite fiel und seitdem nicht mehr den r. Arm heben konnte. Am ruhig gehaltenen Arm fühlte der Pat. keine Schmerzen, wohl aber bei Bewegungsversuchen. Nach Behandlung mit feuchten Umschlägen ließen die Schmerzen, auch bei Bewegungen etwas nach. Die daraufhin auf Wunsch der Eltern in dem hiesigen Zentral-Röntgeninstitut (Dozent Dr. St a u n i g) durchgeführte röntg. Untersuchung ergab im Bereiche der proximalen Humerusmetaphyse eine kinderfaustgroße, mehrkammerige, im allgemeinen scharf begrenzte Knochenzyste, welche über die proximale Epiphysenfuge hinaus in den Humeruskopf sich erstreckt. Die proximale Humerusmetaphyse sowie die Zyste ist der Sitz einer Fissur, welche besonders in den lateralen Teilen die Corticalis durchsetzt (Abb. 1, f) und selbst zu kleinen Zusammenhangstörungen und Verschiebungen geführt hat (Abb. 1, a).

In Bereiche des übrigen Skelettsystems ließen sich keine derartigen Veränderungen nachweisen. Vor dem Unfall ist weder den Eltern, noch dem Pat. etwas Besonderes bezüglich des rechten Schultergelenkes aufgefallen; seine Bewegungen waren ebenso frei wie links. Schmerzen bestanden nie und der Pat. kann sich nicht erinnern, früher ein Trauma in der rechten Schultergegend erlitten zu haben. Er arbeitete mit dem rechten Arm ebenso geschickt, wie mit dem linken und hatte damit dieselbe Kraft.

Bei der, 19 T. nach dem Unfalle von Prof. v. Haber er am 14. I. 1921 vorgenommenen Op. brach nach Spaltung des Musc. delt. der Knochen unter dem Druck des Messers nach Abhebelung des etwas verdickten Periostes knapp unterhalb des Kopfes sehr leicht ein und entleerte eine bräunlich rötliche Flüssigkeit. Es gelang leicht mit der Schere den Knochen zu schneiden und dabei bis etwa 5—6 cm unter das Collum chirurgicum herab vorzudringen, woselbst der Knochen sich hart und von normalem Aussehen erwies. Es wurde auch davon bei der Entnahme des etwa 5 cm langen und 1 cm breiten, unteren, in der Abb. 1 mit x—x bezeichnetes Stückes der Zystenwand ein kleines Gebiet mitgenommen, um auch Teile aus der

Nachbarschaft für die Untersuchung zu gewinnen. Außerdem wurden hierzu auch zwei kleinere, 1,5 cm bzw. 8 mm lange und 3 mm bzw. 2 mm breite, obere Stückchen bestimmt, die aus dem dünnsten, mit der Schere schneidbaren Bereiche der Zystenschale (Abb. 1, mit a bezeichnet) entfernt wurden. In der ziemlich ausgedehnten Höhle fanden sich neben dem angegebenen Inhalt z. T. die Auskleidung bildende, braun-rote, sulzige, z. T. körnige Massen, die ausgeschabt wurden. Die an der Knochenwand der Zyste hierbei zutage tretenden

Fig. 1.

Leisten entsprechen den die Zystenöhle durchziehenden, dünnen Knochenspannen. Nach Deckung des Defektes durch Periost wurde die Operationswunde in Schichten primär verschlossen und ein Schienenverband angelegt. Am 19. I. konnten die Nähte und aus dem Verbands die Schiene entfernt werden; nach weiteren 8 Tagen wurde auch der Verband abgenommen und vorsichtig mit Bewegungen des Schultergelenkes begonnen. Bei der Entlassung des Kranken am 10. II. war die volle Bewegungsmöglichkeit vorhanden und

die Röntgen-Untersuchung ergab bereits ausgedehnte Callus-Entwicklungen im Bereiche des Defektes.

Die bei der Operation gewonnenen Stücke der lateralen Begrenzungswand der Zyste wurden sofort in Müllersche Flüssigkeit eingelegt und hierauf zur Entkalkung in Ebnersche Flüssigkeit gebracht, und später zur histologischen Untersuchung in Celloidin eingebettet.

Ich wende mich nun zuerst zur Beschreibung der zwei oberen, kleineren und dünneren Begrenzungsstückchen der Zystenwand, da von vornherein bei ihrer Untersuchung die schwersten Veränderungen zu erwarten waren.

Schon bei der Betrachtung mit der Lupe lassen sich an ihnen vorwiegend zwei Schichten unterscheiden: eine innere, überwiegend porös und lamellos gebaute Restschichte der Knochenrinde von $\frac{1}{4}$ bis 1 mm Dicke und eine äußere, ebenso breite, dieser Knochenwand aufsitzende Lage eines mehr minder palisadenförmigen Bälkchenwerkes (Abb. 2)¹⁾.

Diese Bälkchenwerksschichte (Abb. 2, B), die dem lamellos gebauten Knochenrindenreste aufgepflanzt aufsitzt, besteht durchgehends aus palisadenförmig angeordneten, zarten Bälkchen von ungeordnet und geflechtartig gebautem, neugebildetem Knochengewebe, die in ihren oberflächlichsten Endausläufern noch unverkalkt sind, im übrigen aber zum Großteil, wie ihre intensive Färbung mit

K. R.

Fig. 2.

(Aufgenommen bei 9facher Vergr.)

Hämatoxylin erkennen läßt, zentrale Verkalkung und nur schmale, schwach oder nicht gefärbte, kalklose Säume aufweisen und deren Oberfläche überwiegend von Osteoblastenreihen dicht besetzt ist. Im Bereiche dieser osteophytartigen Bälkchen neuer Bildung trifft man hie und da auch kleine Inselchen hyalinen Knorpelgewebes entwickelt, dessen Grundsubstanz mehr minder schon verkalkt erscheint

1) Die Photogramme wurden vom Präparator des Institutes Nikolaus Bock angefertigt.

und innerhalb deren sich auch bereits hier und da intrakartilaginöse Ossifikationsbilder darbieten, Befunde demnach, die unmittelbar auf die kallöse Natur dieses Bälkchenwerkes hindeuten und annehmen lassen, daß es sich bei demselben um den Ausbreitungshof des äußeren Callus handelt, der im Bereiche der im Röntgenbilde 1 sich darbietenden Splitterungsfraktur entstanden ist.

Die innenzu von diesem Callusbälkchenwerk gelegene, porös gebaute Knochenschichte (Abb. 2, K. R.) besteht durchgehends aus lamellös gebautem Knochengewebe, das reichliche Markraumbildungen und Haverssche Systeme entwickelt zeigt. Die Begrenzungsflächen der Binnenräume dieses dünnen, porösen Restes der Humerusrinde sind z. T. ebenso wie die ihr aufsitzenden Callusbälkchen mit Osteoblasten besetzt, zeigen sich aber daneben, was ganz überwiegend an der dem Zysteninnern zugekehrten Begrenzungsfläche des Rindenstreifens der Fall ist, von zumeist mächtig entwickelten, mehrkernigen, z. T. auch kleineren, einkernigen Ostoklasten lakunär angelegt, wie dies den Befunden bei im Vordringen begriffenen, atrophierenden Druckusuren entspricht, wobei infolge andauernder Druckwirkung die lakunären Resorptionsvorgänge die daneben einhergehende Apposition weit überwiegen. (Vgl. Pommers Fall, Literaturverzeichnis 11, S. 41.)

Als innerste Bekleidung des geschilderten Rindenreststreifens, dem zystischen Hohlraume zu, findet sich an den geschilderten Schnitten eine feinkörnige und fibrinös feinstreifige, rote Blutkörperchen enthaltende Substanzschichte, die z. T. unmittelbar der alten Knochenrinde anliegt, z. T. von ihr durch eine bis $\frac{1}{2}$ mm dicke, weichgewebige Schichte getrennt ist. Hier und ähnlich auch innerhalb des kallösen Bälkchenwerkes und im Markinhalt der Markräume der Knochenrinde selbst läßt sich bei mäßiger Entwicklung von Faserzügen und Spindeln durchwegs reichliche Gefäßnetzbildung und ödematöse Lockerung wahrnehmen, wie es noch in reichlicherer Entwicklung auch das Weichgewebe an dem nächst zu beschreibenden, unteren Zystenwandstück darbietet.

Dieses größere, untere Wandstückgebiet läßt schon bei der Betrachtung mit dem freien Auge dreierlei Schichten unterscheiden: eine innerste, verschieden breite (z. T. nur 1 mm, z. T. 3—4 mm dicke), weichgewebige Bekleidungsschichte, dann eine, besonders bei Lupenvergrößerung mehr minder porös erscheinende, überwiegend oder ganz lamellös gebaute Knochenschichte von $\frac{3}{4}$ —2 oder 2,5 mm Dicke und außen zu eine dieser Knochenwand aufsitzende, teils von ihr sich abhebende und durch weiches Gewebe getrennte Lage eines mehr minder reichlichen und dichten und vielfach daher auch feinlöcherigen Bälkchenwerkes, von dem sich schon bei Lupenbetrachtung ein darin eingeschlossener und eingewachsener,

durch gleichmäßig lamellosen Bau auffallender Splitterstreifen abhebt (Abb. 3).

Was zunächst letztere Bälkchenwerkschichte anlangt, die, wie schon erwähnt wurde, in ihrem distalen Abschnitte an die alten Knochenrindenreste angewachsen, in ihrem proximalen Anteile von ihnen durch einen weichgewebigen Streifen getrennt ist, so zeigt sie bei stärkerer Vergrößerung, gleichwie in den ersten untersuchten Stück-

Fig. 3.

(Aufgenommen bei 7facher Vergr.)

chen, ihre vorwiegend in Streifenform aneinandergereihten Bälkchen von geflechtartigem und ungeordnet faserigem Bau, reich an unregelmäßigen, großen, auch zusammenhängenden Knochenzellen. Sie läßt nach den Befunden der mit Hämatoxylin gefärbten Schnitte erkennen, daß ihre Bälkchen bis auf mehr minder schmale oder auch breitere Oberflächensäume und bis auf zarte Umgebungstreifen um die Knochenzellen herum verkalkt sind. Einzelne der Bälkchen zeigen bereits Neigung zur Ausbildung eines unvollkommen lamel-

lösen Baues. Die Oberfläche der Bälkchen erscheint vorwiegend mit Osteoblasten besetzt und nur hier und da daneben auch spärliche Ostoklastenbildungen. In diesem osteophytartigen Bälkchenwerk eingeschlossen und von ihm umwachsen liegt der bereits angegebene 8:1 mm große Splitterstreifen, der durch seinen ausgesprochen lamellosen Bau sofort auffällt und sich von dem Bälkchenwerk neuer Bildung abhebt; auch an ihn läßt sich in seiner ganzen Begrenzung appositionelles Wachstum mit Bildung zarter kalkloser Zonen nachweisen. Außer ihm finden sich noch, und zwar epiphysenwärts, zwei kleinere 2:0,5 mm große und ebenfalls lamellös gebaute Splitterstreifchen, denen auch zarte Säume neugebildeter, mit Osteoblasten besetzter, unverkalkter Knochensubstanz aufliegen, in dem Osteophyt eingewachsen. In der Umgebung letzterer Splitterbildungen liegen hier und da im Bereiche des Bälkchenwerkes neuer Bildung auch Herdchen hyalinen Knorpels, dessen augenscheinlich auch schon verkalkte Grundsubstanz z. T. von mehr minder flachen Resorptionsgrübchen und innerhalb solcher auch von angelagerten Knochensubstanzbildungen intrakartilaginöser Ossifikation eingenommen ist.

Unter der beschriebenen, nach alledem als eine äußere Calluslage gekennzeichneten Auflagerungsschichte folgt als zweite Schichte, die Knochenrindenschichte, die in dem von ihr durch einen weichgewebigen Streifen getrennten, unteren Teile einen durchgehends kompakten Bau, dagegen in dem Gebiete, in dem das Callusbälkchenwerk ihr aufgepflanzt und angewachsen ist, ebenso wie in den erstgeschilderten Stückchen, einen mehr porösen Bau zeigt; sie ist durchwegs aus lamellös gebautem Knochengewebe gebildet, das nebst Markräumen- und Haversschen-Systemen auch durch Kittlinien von ihnen abgegrenzte Schaltstücke, entsprechend dem physiologischen Bau der Röhrenknochenrinde, darbietet.

Die Begrenzungsflächen dieses Knochenrindengebietes sind größtenteils mit Osteoblasten besetzt und nur hier und da zeigen sie sich von in Lakunen liegenden, mehrkernigen Ostoklasten angelegt, im Gegensatz zu den reichliche Resorption aufweisenden Befunden, in den oberen, dünneren, schon beschriebenen Gebieten.

Was nun das Gewebe anlangt, das innerhalb der Callusauf lagerungsschichte zwischen dessen Bälkchen und in reichlicher Ausbildung im Abhebungsstreifen sich entwickelt zeigt, der im Splitterungsbereiche die Calusbälkchenlage von der kompakten Knochenrinde trennt, so erweist es sich, gleich wie der Markinhalt der meisten Markräume der alten Knochenrindengebiete und gleich wie auch die zu innerst liegende, die Zystenräume umgrenzende, weichgewebige Bekleidungsschichte von einem locker gebauten, faserigen Gewebe gebildet, dessen Zellen durchwegs eine gleichmäßig spindelige Form mit reichlicher Entwicklung einer faserigen Zwischensubstanz auf-

weisen und dessen reichlich entwickelte Gefäße gleichmäßig angeordnet, durchgehends eine eigene, mehr minder dicke Wand besitzen. In diesen Gefäßchen liegen z. T. noch gut erhaltene Blutkörperchen, z. T. auch hyalinisierte Blutreste, zum Großteil finden sich entleert. Neben ödematöser Durchtränkung weist diese, einem faserigen Granulationsgewebe gleichzusetzende Bildung auch reichliche Bluteinlagerungen auf und in dem Bereiche ihrer besonders mächtigen Entwicklung (im unteren Teile des abgebildeten Schnittes) auch in schräger oder beinahe senkrechter Richtung zur Knochenrinde verlaufende, zarte, geflechtartig gebaute Knochenbälkchen, die z. T. noch vollkommen unverkalkt sind, z. T. aber bereits zentrale Verkalkung und kalklose Säume unterscheiden lassen und deren Oberflächen überwiegend von schönen Osteoblastenreihen dicht besetzt sind. Gleich diesen, die Ansätze einer inneren Callusbildung darstellenden Bälkchenreihen ragen auch von dem Substanzstreifen der Knochenrinde aus sich vorstreckende, zungenförmig gestaltete Knochenvorsprünge in das granulierende Markgewebe hinein vor; auch die Oberfläche dieser Vorsprünge zeigt sich teils in appositionellem Wachstum und in Bildung feiner kalkloser Knochensäume begriffen, z. T. jedoch auch von lakunären Resorptionsflächen eingenommen.

An einer beschränkten Stelle bildet ein derartiger, zungenförmiger Vorprung der alten Knochenrinde die unmittelbare Begrenzung des zystischen Hohlraumes, die im übrigen — wie bereits in geringerer Ausdehnung an den zuerst beschriebenen, dünneren Stückchen nachweisbar war — zum Großteil durch eine gut erhaltene, rote Blutkörperchen in sich schließende, teils feinkörnige, teils feinstreifige fibrinöse Substanz gegeben ist. Diese fibrinöse Substanz verliert sich zum Teil in das darunterliegende, granulierende Markgewebe hinein, z. T. hebt sie sich davon in scharfer Grenze ab; hier und da enthält sie auch feine, eisenhaltige Pigmentkörperchen und sind in ihr auch kleine, lymphocytenähnliche Zellen eingeschlossen.

Als ein auffallender und bedeutsamer Befund lassen sich innerhalb dieser innersten, aus Fibrin und veränderten Blutresten bestehenden Begrenzungsschichte und von ihr mehr minder dicht umschlossen, kleine 0,5:0,8 mm dicke und 0,8—1 mm lange, teils spindelförmig, teils unregelmäßig gestaltete, lamellös gebaute Knochensplitterchen nachweisen, die nur z. T. noch die Kerne der Knochenkörperchen gefärbt zeigen. Größtenteils bleiben die Kerne ungefärbt. Die Oberfläche dieser demnach überwiegend nekrotischen Knochensplitterchen ist zum großen Teil in der Richtung ihrer Lamellenschichtung flach und glatt begrenzt, z. T. aber auch uneben, entsprechend den bei der Absplitterung eröffneten Knochenkörperchen, und stellenweise zeigen sich an ihnen auch, die Lamellensubstanz quer und schräg durchtrennende Sprünge und Risse, die in sie verschieden weit vorgreifen. Nur an wenigen vereinzeltten Punkten erscheinen diese,

überwiegend ausgesprochen nekrotisierten Splitterchen durch anagende Resorptionsbuchten, die mit neugebildeten Knochensubstanzstreifen und deren Zellenbelag ausgefüllt sind, in die Lebens- und Umbauvorgänge im Bereiche der Umgebung des Zystenraumes einbezogen.

In betreff des letzteren ist noch anzuführen, daß er z. T. wie die Abbildung zeigt, mit scharfer Bogenlinie knapp bis an die Knochenrinde heranreicht, z. T. aber durch die geschilderte breite Lage des granulierenden, von inneren Callusbälkchen durchsetzten Markgewebes von der Knochenrinde getrennt erscheint. Nirgends ist innerhalb des zur Untersuchung gelangten Zystenwandstückes in der Umgebung der Zystenraumbuchtung eine Entwicklung von neugebildetem Knochengewebe nach Art der von P o m m e r in seinem Falle vorgefundenen und beschriebenen strähnigen Knochenbeläge und Buckel anzutreffen.

Schließlich wäre noch anzuführen, daß an dem, das Zysteninnere unmittelbar begrenzenden, granulierenden Markgewebe hie und da zur Faserrichtung des Gewebes quer verlaufende, trichterförmige Einkerbungen von glatter Begrenzung auffallen, die den Eindruck von Einrissen machen. Neben ihnen ragt hie und da das Gewebe in Form rundlicher, scharf begrenzter Vorsprünge, knospenartig, gegen das Innere des Zystenhohlraumes vor, wie dies auch die Abb. 3 zur Anschauung bringt. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte es sich hier bei diesen Knospenvorsprüngen um sekundäre Anschwellungen des Gewebes handeln, zu denen es nach den wohl zugleich mit der Splitterfraktur erfolgten Einreißungen der weichgewebigen Zystenwand kam und die vielleicht als Vakatabbildungen zu erklären wären.

Was nun die übrige Deutung der aufgenommenen Befunde betrifft, so weisen schon die bereits erwähnten, bei der Operation aufgenommenen und durch die mikroskopische Untersuchung bestätigten Inhaltsbefunde auf die Hämatomnatur der zystischen Knochenhöhlen dieses ersten Falles hin. Diese Annahme wird durch die kleinen, in der inneren Begrenzungsschicht liegenden, von Sprüngen durchzogenen Splitterchen, die ja auf den Bestand einer vor längerer Zeit erfolgten Quetschungsfraktur oder Infraction hinweisen, uns noch wahrscheinlicher gemacht, und in ihr findet auch der Befund des ödematösen, von Blutungen durchsetzten, granulierenden Markgewebes, zusammen mit den in ihm neugebildeten inneren Callusknochenbälkchen der inneren Bekleidungsschicht eine befriedigende Erklärung. Keine der aufgenommenen Befunde lassen sich für die Annahme einer, zu Zer-

fall neigenden Geschwulstbildung in Anspruch nehmen; gegen eine solche Deutung spricht die gleichmäßige Anordnung der Zellen und Gefäße, die Gleichmäßigkeit der Größe und Form der, in die faserige Zwischensubstanz regelmäßig eingelagerten Gewebszellen, die keine mächtiger entwickelten Zellindividuen und keine auffälligen Mitosenbilder und auch keine Riesenzellbildungen darbieten, so daß die Befunde innerhalb und außerhalb des untersuchten Knochenwandgebietes denen einer entzündlich regenerativen, inneren und äußeren Callusbildung entsprechen.

Für das reichliche Hervortreten ödematöser Verhältnisse sowohl im Inhalt der Markräume der Knochenrinde, als auch in der Umgebung ihrer Splitter und des Zystenraumes läßt sich, entsprechend den Ausführungen über die Phlegmasiebefunde in Pommers Fall (siehe S. 46—52), die mit den Reizungseinflüssen bzw. mit der Fremdkörperwirkung der Blut- und Splitereinlagerungen sich kombinierende, stauende Druckwirkung des Hämatoms auf die Abfuhrwege des Blutes und der Gewebsflüssigkeit heranziehen. Und in eben jenen Momenten finden auch die aufgenommenen Befunde reaktiver Gewebsproliferation ihre genügende Erklärung.

Zugunsten der Deutung der aufgenommenen Markbefunde im Sinne einer, durch Hämatombildung bei Splitterinfraktion herbeigeführten kallösen und ödematösen Granulationsgewebsbildung und gegen ihre Auffassung als das Ergebnis einer eigenartigen, so gern zur Erklärung der solitären Knochenzysten herangezogenen zirkumskripten, fibrösen oder deformierenden Ostitis im Sinne der Recklinghausenschen und Pagetschen Krankheit, ist hervorzuheben, daß es in dem gegebenen Falle nirgends zu jenem, durch Steigerung der lakunären Resorption neben gesteigerten und nicht funktionell geregelten und beeinflussten Appositionsvorgängen bedingten, eigentümlichen feinporigen Umbau gekommen ist, den Stilling (15), Recklinghausen, Askanazy (2), Pommer u. a. für diese Krankheit als charakteristisch anführen und von dessen Sonderart ich durch Vergleichung der im hiesigen Institut zur Untersuchung gekommenen Fälle (siehe Pommer S. 55—56) selbst Anschauung gewinnen konnte.

Außerdem wäre zu berücksichtigen, daß es sich bei den bis

jetzt bekannt gewordenen und gesicherten Fällen von eigenartiger fibröser und deformierender Ostitis durchgehends um eine nicht örtlich beschränkte, sondern um eine, über das gesamte Skelett verbreitete und sehr oft auch mit Osteomalacie verbundene Erkrankung des Knochensystems handelte.

Aller Wahrscheinlichkeit nach kann die Entstehung des periostalwärts ausgebildeten Bälkchenwerkes, das sich durch seine hyalinen Knorpelinseln und durch die von ihm umschlossenen Splitter der lamellosen Knochenrinde als äußere Callusbildung kennzeichnet, zu dem 18 Tage vor der Operation erfolgten Unfall in Beziehung gebracht werden, während wohl die überwiegend nekrotischen, im Bereiche der fibrinösen Hämatomreste angetroffenen Knochensplitterchen von einem früheren, als ursächlich anzunehmenden Trauma herrühren dürften.

Über diese Folgerungen hinausführende Befunde sind außerdem nur an den zuerst besprochenen, dünnen oberen Wandstückchen des zystisch veränderten Humerus dargeboten. Ihre Schnitte geben eine Vorstellung von den Vorgängen, durch die es zu der, bereits durch den Röntgenbefund zur Anschauung gebrachten progressiven Hohlraumbildung kam, indem sie Bilder vorgeifender lakunärer Resorption und exzentrischer Atrophie darbieten, die an den, unter der Wirkung von Hämatom- und Phlegmasieveränderungen fortschreitenden, zystischen Knochenschwund in Pommers Fall erinnern. Sie machen wahrscheinlich, daß, wie in jenem Falle auch hier der Entstehung der zystischen Hohlraumbildungen eine mit Blutung ins Knocheninnere einhergehende, die Periostscheide nicht durchbrechende, splitternde Infraktion oder Fraktur mit ihren sekundären Folgen der Reizungs-, Druck- und Stauungszustände zugrunde liegt.

Auch für die Erklärung der Befunde dieses Falles sind wir nicht zur Annahme einer zirkumskripten, fibrösen Ostitis veranlaßt, vielmehr legen auch sie ebenfalls die Annahme nahe, daß die letzte Ursache solcher zystischer Knochenveränderungen in irgendeinem einmaligen oder auch chronisch sich wiederholenden (v. Haberer (8)) Trauma zu erblicken ist, an das auch gedacht werden kann und muß, wenn darüber die anamnестischen Erhebungen erfolglos bleiben und von einem solchen Ereignis keine Erinnerung besteht. Im Sinne dieser Auffassung läßt sich

z. B. gleich auf zwei Beobachtungen aus dem hiesigen Institut hinweisen: In einem Falle war eine Ulnafraktur durch 4 Jahre unbemerkt geblieben, bis der an der Frakturstelle auftretende Callustumor den Pat. in die Klinik führte, und bei dessen Untersuchung sich dann die von P o m m e r geschilderten Befunde von Pseudoarthrose darboten. (P o m m e r, Wiener klin. Wochenschr. 1917, Nr. 11); und im zweiten Falle hatte von einer Rippenknorpelfraktur, bezüglich deren Bestand und Entstehung aus den anamnestischen Erhebungen als bemerkenswert hervorzuheben ist, daß es sich um einen Soldaten handelte, der längere Zeit am Schützengrabenkampfe teilnahm, keine Erinnerung bestanden und war das Leiden lange Zeit unter der Diagnose eines Thoraxtumors behandelt worden, bis schließlich die mikroskopische Untersuchung des resezierten Rippenwandgebietes den richtigen Sachverhalt darlegte. (P o m m e r, Wiener klin. Wochenschr. 1915, Nr. 49).

Was unseren Fall betrifft, so ist zwar anamnestisch kein primäres Trauma feststellbar, — denn die zuletzt durch den Sturz eingetretene Fissur ist sicherlich infolge der bereits vorhandenen zystischen Veränderungen des Knochens entstanden —, immerhin liegt aber diese Annahme in Anbetracht des Umstandes nahe, daß es sich ja um einen Knaben handelt, der wohl, wie nach dem Berufe seines Vaters (eines Zimmermannes), sich annehmen läßt, ganz besonders Gelegenheit zu Unfallereignissen hatte.

Daß es trotz der Häufigkeit aller möglichen Traumen und daher auch der Knochenfrakturen nur in einzelnen Fällen zu progressiven, zystischen Hohlraumbildungen durch Hämatome kommt, dürfte von verschiedenen Momenten abhängig zu machen sein, so z. B. von der Örtlichkeit des einwirkenden Traumas, indem es im Bereiche besonders gefäßreicher Stellen, wie solche die jugendliche Epiphysengegend darstellt, selbst bei geringgradiger traumatischer Einwirkung besonders leicht zu Blutungen und auch zu Nachblutungen kommen kann; ferner ist auch insofern der Umstand von Belang, ob das Trauma den Schaft oder die mehr spongiösen Metaphysen trifft, als ja in letzteren eine, auf den Knochen beschränkt bleibende, subperiostale Fraktur oder Infraktion um so leichter möglich ist. Unter allen Umständen wird in den betreffenden Fällen das Geschlossenbleiben des Knochengefüges, das ist das Vorliegen einer, das Periost nicht durchtren-

nenden Infraktion oder Fraktur, von größter Bedeutung sein, da ja die Entstehung solcher zystischer Höhlenbildungen daran geknüpft erscheint, daß von der primären Blut- und Flüssigkeitsansammlung im Knocheninnern sekundäre Druckwirkungen auf die abführenden Blut- und Lymphgefäße ausgeübt werden (siehe P o m m e r, S. 47—49), was natürlich bei einer, das Periost durchtrennenden Fraktur oder Infraktion mit Entleerung des Blutes in die umgebenden Weichteile (v. H a b e r e r, Nr. 8, S. 13) nicht eintreten kann. Weiter wäre auch, wie es sich noch bei der Erörterung des zweiten Falles ergeben wird, zu erwägen, daß ja eine, nicht mit Knochenverletzung komplizierte Markblutung an sich schon deshalb nicht zu progressiven zystischen Veränderungen zu führen vermögen dürfte, weil sich dabei kein oder doch viel weniger Anlaß zu Nachblutungen und zu den damit sich einstellenden und immer sich vergrößernden Druckwirkungen ergibt, wie dies bei einer neben subperiostalen Zusammenhangsstörungen eines Röhrenknochens eingetretenen Markblutungen der Fall ist; und zwar ganz besonders unter Verhältnissen, unter denen Verschiebungen im Bereiche der etwaigen Bruckstücke oder Spalten nicht durch Verbände vorgebeugt wird.

Schließlich wäre noch anzuführen, daß natürlich auch dem Alter des Kranken sowie gewissen individuellen Verhältnissen der Blutgefäße und des Blutes selbst (vergleiche den Zystenfall 2 F u j i i s (7)) bei einem an hämorrhagischer Diathese leidenden Kind) eine Bedeutung für die Entstehung und Weiterausbildung und Wirkung der Knochenhämatome zukommen dürfte.

Im Anschluß an diese Erörterungen wäre auch auf den Fall A n s c h ü t z und K o n j e t z n y (1) hinzuweisen, in dem bei einem 36 jährigen Patienten nach einer Malleolarfraktur ein zystischer Tumor auftrat, den K o n j e t z n y untersuchte und als eine tumorbildende Ostitis fibrosa mit hämorrhagischen Zysten deuten zu müssen glaubte, wobei er jedoch angibt, daß es auch „nahe läge, den Prozeß als das Produkt einer Störung in der Frakturheilung bzw. Callusvegetation aufzufassen, die in erster Linie durch den Verlust normaler Ossifikationstendenz und durch ausgedehnte fibröse Umwandlung des Markes charakterisiert ist.“

Bringen wir diese Annahme zu den von uns aufgenommenen Befunden in Beziehung, so läßt sich sagen, daß hier wohl eine ganz analoge Beobachtung vorliegt und daß wir uns nicht veran-

laßt finden, eine im Anschluß an ein Trauma entstandene, tumorbildende Ostitis fibrosa, sondern eine nach subperiostaler Fraktur aufgetretene, durch hämorrhagische Zystenbildung gestörte Callusbildung anzunehmen.

Hierher, selbstverständlich, gehört weiterhin die Beobachtung Pommers, die den Ausgangspunkt seiner grundlegenden Arbeit auf diesem Gebiete bildete, und die im wesentlichen ganz ähnliche Befunde darbot, nur mit dem schon erwähnten Unterschiede, daß es in unserem Falle nicht zu jenen strähnigen Knochenbelägen der zystischen Hohlräume und nicht zu verdichteten Callusbildungen gekommen ist, was vielleicht in Verschiedenheiten betreffs der Dauer der Veränderungsvorgänge begründet sein könnte.

In diesem Falle haben wir es also wohl mit einer unter den Bedingungen wie bei chronischen Druckusuren progressiv fortschreitenden Hämatomzyste zu tun.

Entgegen handelt es sich im zweiten Falle um eine zystische Hohlraumbildung im Schaftgebiet einer Tibia, die augenscheinlich einen Stillstand erfahren hat und keine Anzeichen von progressiver Tendenz darbietet. Der Fall betrifft einen 20 j. Soldaten, der nach seinen Angaben anfangs Aug. 1915 ins Feld einrückte und im Okt. 1916 wegen einer Eiterung am linken Fuß ins Spital kam. Seit dieser Zeit traten bei dem Pat. auch zunehmende Magen- und Darmbeschwerden auf, deretwegen er dann nach neuerlichem kurzen Frontdienst im Sept. 1917 in die hiesige med. Klinik aufgenommen wurde. Während des Aufenthaltes dortselbst traten auch tuberkulöse Erscheinungen von Seite der Lungen auf, denen er schließlich Ende Nov. 1917 erlag.

Bei der noch an demselben Tage vorgenommenen Obduktion (Prot.-Nr. 13504/225 vom 26. XI. 1917) fand sich als unmittelbare Todesursache eine ausgebreitete, mit Höhlenbildungen einhergehende chronische und subakute Tuberkulose beider Lungen mit tuberkulösen Veränderungen auch in sämtlichen übrigen Organen. Als Nebebefund ergab sich im Bereiche des l. Unterschenkels an seiner Vorderseite eine, durch bedeutende Straffheit und Glätte der Haut ausgezeichnete Narbenbildung von unregelmäßiger Gestalt und blasser Farbe, die weiterhin dadurch auffiel, daß sie an die Unterlage fixiert war. Nach Abpräparierung dieser Narbe zeigt sich die Knochenoberfläche in diesem Bereiche etwas uneben und höckerig. Das Umfangverhältnis gegenüber rechts beläuft sich auf 10:12 cm. Nach Längsdurchsägung des Knochens fand sich 21 cm vom oberen Ende der Tibia entfernt eine 6,5:1,7 cm messende, flachmüldige Höhlenbildung (siehe Abb. 4), gefüllt mit braun-gelber, seröser Flüssigkeit; die Wandung der Höhle zeigte sich von einer zarten Membran gebildet und besonders am unteren Pol von dunkelroten,

zirkumskripten Blutungsherdchen eingenommen. Der Knochen in dem angrenzenden Bereiche erschien etwas verdichtet, im benachbarten Markraume fand sich überall Fettgewebe.

Zu histologischen Untersuchungen wurden vier quere Scheiben aus dem zystisch veränderten Knochenbereiche entnommen, in Ebnerscher Flüssigkeit entkalkt und in Celloidin eingebettet.

Die davon angefertigten Schnitte zeigen als innerste Begrenzung der Zystenhöhle eine dünne, in den der Höhle unmittelbar angrenzenden Teilen etwas dichter gebaute Bindegewebsmembran, deren Zellen und Fibrillenbündel in paralleliniger Aneinanderdrängung und in konzentrisch gerichteter Verflechtung angeordnet erscheinen.

Die zahlreichen weiten und dünnwandigen, die Umgrenzungsmembran durchziehenden Gefäße enthalten in strotzender Füllung gut erhaltenes Blut neben hyalinisierter Substanz. In der nächsten Umgebung dieser weiten, stark gefüllten Gefäßräume machen sich in ziemlich starker Ausbildung im Gewebe Flüssigkeits- und Blutanhäufungen auffällig, neben spärlichen, braunen, eisenhaltigen Pigmentkörnchen.

Diese bogenförmig um die Zyste sich legende Bindegewebsmembran, in die an einzelnen Stellen unregelmäßig begrenzte kleine Verknöcherungsherde eingefügt erscheinen, grenzt z. T. unmittelbar an das Fettmark des Knochens an oder fasert sich allmählich in dasselbe auf, z. T. legt sie sich an die zart bogenförmig gestalteten, lamellosen Bälkchen der Spongiosa an.

Die angrenzenden Knochengebiete bestehen durchgehends aus lamellos gebautem Knochengewebe mit entsprechender Ausbildung Haversscher Systeme und Markräume, die durchgehends reichliche Fettmarkentwicklung aufweisen.

An der vorderen Kante der Tibia, entsprechend der angegebenen Hautnarbe, finden sich am Periost örtlich beschränkte Bilder gesteigerter Appositions- und Resorptionsvorgänge, die wohl als reaktive Entzündungsprodukte einer seinerzeitigen äußeren Verletzung aufzufassen sind.

An Callus gemahnende Gewebsbildungen sind hier nicht nachweisbar.

Fig. 4. (In $\frac{1}{4}$ natürl. Größe.)

Auch an dieser Beobachtung läßt sich schon aus den Inhaltsbefunden, nämlich aus der angegebenen braunen, blutig-serösen Flüssigkeit, ferner aus der durch ihre Druckwirkung erklärlichen, eigentümlichen parallelinigen Aneinanderdrängung der die Bindegewebsmembran bildenden Zellen, sowie aus der ebenfalls auf Druckwirkung hinweisenden bogenförmigen Richtung einzelner Knochenbälkchen in der Umgebung des zystischen Hohlraumes, und ganz besonders aus dem Pigment in der Bindegewebsschicht sowie auch aus der ödematösen Durchträngung derselben infolge der stauenden Druckwirkung des Inhaltes auf die abführenden Gefäße der Beweis für die Hämatomnatur dieser zystischen Hohlräumbildung führen.

Gegen die Annahme der Entstehung dieser Zystenbildung durch eine lokalisierte fibröse Ostitis braucht wohl nur auf die ausgebreiteten Fettmarkbefunde sowie auf den Mangel an Befunden eines feinporigen Umbaues des Knochens und auf das durchgreifende Vorhandensein des typisch lamellösen Rinden- und Spongiosabaues hingewiesen zu werden.

Ebenso wäre anzuführen, daß bei dem Mangel an reaktiven entzündlichen Veränderungen in der unmittelbaren und auch weiteren Umgebung und speziell bei dem Mangel einer besonders ausgesprochenen Hyperostose keine Anhaltspunkte für die Annahme gegeben wären, daß es sich bei dieser Höhlenbildung etwa um das Produkt einer abgelaufenen Osteomyelitis handelte, wie es Schlang e (13)) für seine Tibiazyste angenommen hat.

In diesem zweiten, letztbeschriebenen Falle haben wir es auf Grund der aufgenommenen Befunde wohl mit einer einfachen, nicht zugleich mit einer Infraktion oder subperiostalen Fraktur einhergehenden Knochenmarksblutung zu tun, die in Abkapselung begriffen ist, und keinen progressiven Charakter aufweist.

In letzter Beziehung wäre übrigens anzuführen, daß selbst in progressiv fortschreitenden Zystenbildungen örtlich unter gewissen Verhältnissen „bei Mäßigung der hämorrhagischen und transudativen Anhäufungen“, (Pommer S. 65) die sonst eine fortschreitende Vergrößerung der zystischen Hohlräume bedingende Druckspannung eine anhaltende Beschränkung erfahren kann und daß es bei Überwiegen von Appositionsvorgängen selbst zu Obliteration der Blutungshöhlen kommen kann (Pommer, S. 41).

Was in dieser letzten Beobachtung die unmittelbare Ursache für die Blutung und der damit gegebenen Zystenbildung darstellte, ist zwar auch hier nicht anamnestisch feststellbar, immerhin aber weist die im Bereiche der Knochenveränderung angetroffene und geschilderte Narbenbildung unmittelbar auf ein erfolgtes Trauma hin, wofür unter den gegebenen Umständen auch die Tatsache in Betracht kommt, daß der Pat. längere Zeit im Kriegsdienste stand und daß somit wohl zweifellos manche Gelegenheit zu traumatischen Einwirkungen gegeben war.

Literaturverzeichnis.

1. Anschütz u. Konjetzny, Über Ostitis fibrosa, bzw. zur pathol. Anatomie und Pathogenese der Ostitis fibrosa. Münchner med. Wochenschr. 1909, Nr. 40, S. 2083, 2084.
2. Askanazy, M., Über Ostitis deformans ohne osteoides Gewebe. Arbeiten aus dem Pathol. Inst. zu Tübingen, herausgegeben von P. v. Baumgarten, 1903, 4, H. 3.
3. Bencke, R., Verh. d. Deutsch. path. Ges., Jahrg. 1904, H. 1, S. 240.. In der Diskussion zu Mönckebergs Vortrag über Zystenbildung bei Ostitis fibrosa.
4. Beust, v., Ostitis fibrosa und Knochenzyste bei angeborener Unterschenkelfraktur. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1920, Bd. 152, S. 60.
5. Bockenheimer, Ph., Die Zysten der langen Röhrenknochen und die Ostitis (Osteomyelitis) fibrosa in ihren ätiologischen Beziehungen. Arch. f. klin. Chir. 1906, Bd. 81, S. 236.
6. Bostroem, Zur Pathologie der Knochenzysten. Festschrift zur Naturforscherversammlung in Freiburg 1883.
7. Fujii, Zur Kenntnis der Pathogenese der solitären Knochenzyste. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1912, Bd. 113, S. 1.
8. Haberer, H. v., Zur Frage der Knochenzysten. Arch. f. Orthopäd. u. Unfall-Chir. 1919, Bd. 17, H. 1, S. 1.
9. —, Zur Kasuistik der Knochenzysten. Arch. f. klin. Chir. 1905, Bd. 76, S. 559 (Bd. 82 u. 93).
10. Mönckeberg, Über Zystenbildung bei Ostitis fibrosa. Verhandl. d. Deutsch. Path. Ges., Jahrg. 1904, H. 1, 232.
11. Pommer, G., Zur Kenntnis der progressiven Hämatom- und Phlegmasieveränderungen der Röhrenknochen auf Grund der mikroskopischen Befunde im neuen Knochenzystenfalle Hans v. Haberers. Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. 1919, Bd. 17, H. 1 Sonderabdruck, S. 21.
12. Recklinghausen, F. v., Die fibröse oder deformierende Ostitis, die Osteomalazie und die osteoplastische Karzinose in ihren gegenseitigen Beziehungen. Festschrift der Assistenten R. Virchows, 1891.

13. Schlange, Ein Fall von Knochenzyste der Tibia. Arch. f. klin. Chir. 1887, Bd. 36, S. 117.
 14. Schmidt, M. B., Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathol. Anatomie. O. Lubarsch und R. Ostertag, 5. Jahrg. 1898, Wiesbaden 1900, XVI, 953 und Ergebnisse Lubarsch-Ostertag, 7. Jahrg. 1900—1901, XXIII, 282.
 15. Stilling, Über Ostitis deformans. Virchows Arch. 1890, Bd. 119, S. 545.
 16. Virchow, R., Über die Bildung von Knochenzysten. Monatsbericht d. kgl. preuß. Akademie zu Berlin 1876, 376.
-