

TUBERKULOSE IN DEN DIAPHYSEN DER LANGEN RÖHRENKNOCHEN

VON
RAGNAR MAGNUSSON

Unter Diaphysentuberkulose werden hier tuberkulöse Lokalisationen in der eigentlichen Diaphyse und Metaphyse verstanden.

Die Diaphysentuberkulose ist immer als eine seltene Form von Knochentuberkulose betrachtet worden, und die meisten Autoren, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben, haben bloss einzelne Fälle veröffentlicht. Kürzlich sind indes aus China 38 Fälle (*Vangorder* sowie *Hsieh*, *Miltner* u. *Shang*) publiziert und aus Italien 70 Fälle von Diaphysentuberkulose bei Kindern beschrieben worden (*Ciantini*). — Das nachstehend mitgeteilte Material besteht aus den Fällen von Diaphysentuberkulose, die in den Jahren 1929—1934 im Küstensanatorium in Apelviken behandelt worden sind. Das Material umfasst 30 Fälle, die sich auf 23 Patienten verteilen. In den genannten Jahren wurden im Küstensanatorium Apelviken im ganzen 2763 Patienten mit Knochen- und Gelenktuberkulose gepflegt. Die Diaphysentuberkulosen betragen also 1,08 % sämtlicher während dieser Zeit in der Anstalt behandelter Knochen- und Gelenkfälle. In den ebenerwähnten Untersuchungen aus China wird der Prozentsatz 4,8 unter 786 Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose während der Jahre 1921—1932 angegeben. Aus europäischen Statistiken ergibt sich, dass der Prozentsatz von Diaphysentuberkulosen stark wechselt. So gibt *Küttner* 0,28 % an, *Zumsteg* 0,8 %, *Schiftan-Karewski* 4 %, *Scheimflug* 11 % (zit. nach *Caan*), *Ciantini* 6,42 % und *Johansson* 0,97 % (4 Fälle unter 407 Knochen- und Gelenktuberkulosen). Dass der

Prozentsatz so variiert, dürfte grösstenteils darauf beruhen, dass die einzelnen Autoren ungleiche Forderungen für den Begriff der Diaphysentuberkulose aufstellen. Die Extreme werden hier repräsentiert einerseits durch *Küttner*, der zur Diaphysentuberkulose nur Lokalisationen in der eigentlichen Diaphyse rechnet — also mit Ausschluss von Lokalisationen in den Metaphysen —, andererseits durch *Scheinflug*, der auch Epiphysenherde mitzurechnen scheint. Die Statistiken über die Diaphysentuberkulose sind auch deshalb irreführend, weil die meisten Autoren auch Fälle aufnehmen, in denen der tuberkulöse Prozess gleichzeitig in der Epi- und in der Diaphyse besteht. Im nachstehenden Material sind alle derartigen Fälle ausgeschlossen, weil es schwierig, um nicht zu sagen unmöglich ist, sicher zu entscheiden, ob ein Epiphysenherd auf die Diaphyse übergegriffen hat oder ob das Gegenteil der Fall war. Ausgeschlossen wurden auch etwa 40 Fälle, trotz dem dass man wegen der Ausbreitung des Prozesses in der Diaphyse oder wegen anderer Umstände in diesen Fälle Grund zu der Annahme hatte, dass der Prozess in der Diaphyse begonnen und dann auf die Epiphyse übergegriffen hatte. Auch Fälle mit Trochanteritis wurden nicht aufgenommen.

Wie schon bemerkt, besteht das Material aus 30 Fällen bei 23 Patienten. Bei 7 Patienten findet sich also doppelte Lokalisation. 19 Patienten waren männlich und 4 weiblich. Das Alter der ersteren lag zwischen 2 und 48 Jahren, das der letzteren zwischen 1 und 7 Jahren. Im übrigen ist die Altersverteilung aus Tab. 1 ersichtlich. Aus dieser ergibt sich auch, dass die Kindheit kein absolutes Prädilektionsalter für die Diaphysentuberkulose ist. Bei allem Vorbehalt wegen der relativen Kleinheit des Materials und der dadurch bedingten statistischen Unsicherheit muss man doch die ziemlich gleichmässige Verteilung der Fälle bei den männlichen Patienten bis zum 30. Lebensjahr als auffallend hervorheben.¹⁾ Die geringe Anzahl weiblicher Pa-

¹⁾ In der letzten Zeit sind noch zwei Männer mit Diaphysentuberkulose im Küstensenatorium Apelviken behandelt worden, der eine, 24 Jahre alt, mit einem Herd in der linken Tibia und der andere, 20 Jahre alt, mit einem Herd in der rechten Ulna.

tienten gestattet natürlich keine Schlussfolgerungen in der einen oder anderen Richtung.

Die Angaben darüber, welcher Skeletteil meist der Sitz von Diaphysentuberkulose ist, gehen auseinander. Nach *Caan* soll die Tibia am häufigsten befallen sein, danach kommen in folgender Reihenfolge: Ulna, Radius, Humerus, Femur und Fibula. Nach *Ciantini* ist die Ulna am häufigsten erkrankt, mit 28 Lokalisationen, danach der Radius mit 16, die Tibia mit 13, Femur und Humerus mit je 5 und die Fibula mit 3 Lokalisationen. Die Verhältnisse bei meinem Material ergeben sich aus Tab. 2. Wie man sieht, steht hier das Femur an erster Stelle mit im ganzen 9 Lokalisationen,¹⁾ an zweiter die Tibia mit 8. Hierauf folgen Radius mit 5 und Ulna mit 4, dann die Fibula mit 3 und zuletzt der Humerus mit nur einer Lokalisation.

Alter	TAB. 1.		TAB. 2.	
	Männlich	Weiblich		
0—5	4	3	Humerus	1
6—10	3	1	Radius	5
11—15	2		Ulna	4
16—20	4		Femur	9
21—30	4		Tibia	8
31—48	2		Fibula	3

Die pathologisch-anatomischen und die röntgenologischen Bilder der Diaphysentuberkulose sind ausserordentlich wechselnd und lassen sich kaum in ein bestimmtes Schema einordnen; dies zeigt sich auch an der grossen Menge von Einteilungsvorschlägen, die man gemacht hat, seitdem *Reichel* i. J. 1892 zum ersten Mal eine solche Einteilung auf Grund klinischer und pathologisch-anatomischer Befunde vorgeschlagen hat. Gewisse Grundtypen lassen sich jedoch unterscheiden, aber scharfe Grenzen zwischen ihnen bestehen kaum. Ein Typus, der von den übrigen Formen von Diaphysentuberkulose ziemlich gut abgegrenzt ist, ist indes der *umschriebene Metaphysenherd*, der von den angelsächsischen Autoren mit *Brodie's* Typus bei septischer

¹⁾ 3 collumherde mitgerechnet.

TAB. 3.

Fall	Geschlecht	Alter (Jahre)	Lokalisation	Behandlung	Resultat	Gelenksymptome	Abszess	Fistel	Sonstige Tuberkuloselokalisationen	Bemerkungen
1	♂	22	R. Tibia. Proximale Metaphyse	Sequestrotomie	Symptomfrei.	+	—	—	—	Fig. 1.
2	♂	"	R. Tibia. Distale Metaphyse	Konservativ	"	+	—	—	—	} Derselbe Patient.
3	♂	11	L. Radius. Distale Metaphyse	Sequestrotomie	"	+	—	—	Lymphom. tub. colli	
4	♀	4	R. Femur. Proximale Metaphyse	"	"	+	+	—	—	Fig. 3.
5	♂	31	R. Tibia. Proximale Metaphyse	"	"	+	—	—	—	P. A. D.: Tuberkulose. — Pat. wurde 2 Jahre nach Op. untersucht und war damals noch immer symptomfrei.

TAB. 3. (fortz.)

Fall	Geschlecht	Alter (Jahre)	Lokalisation	Behandlung	Resultat	Gelenksymptome	Abszess	Fisteln	Sonstige Tuberkuloselokalisation	Bemerkungen
6	♂	16	L. Femur. Distale Metaphyse	Konservativ	Symptomfrei.	—	—	+	Spina ventosa man. sin.	
7	♂	18	R. Femur. Distale Metaphyse	"	"	—	—	—	Lymphom. tub. colli + tub. genu sin.	
8	♀	7	R. Femur. Proximale Metaphyse	Sequestrotomie	"	—	—	—	Coxit. tub. dxt.	
9	♂	4	R. Femur. Proximale Metaphyse	Konservativ	"	+	—	—	Tub. carpi sin.	Fig. 4 a u. 4 b.
10	♂	6	R. Femur. Proximale Metaphyse	"	Progress	+	—	+		Fig. 5 a u. 5 b.

Osteitis verglichen wird und den *Sorrel* und *Sorrel-Dejerine*, wenigstens bei Kindern, für so charakteristisch halten, dass »tuberculosos à forme de caverne ou tuberculosos juxtaarticulaires sont en principe deux synonymes«. Aber auch aus prognostischen Gründen, von denen später die Rede sein wird, ist dieser Typus von den übrigen zu unterscheiden. Im übrigen kann man in der Hauptsache eine *periostale* Form, eine *ossöse* Form sowie die *tuberkulöse Osteomyelitis* unterscheiden.

Der *umschriebene Metaphysenherd* (Tab. 3, Fig. 1—5), ist in meinem Material durch 9 Patienten mit im ganzen 10 Lokalisationen vertreten. Bei 7 von diesen Fällen (Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 9 und 10) hatte die Krankheit mit Symptomen seitens des benachbarten Gelenks begonnen, und die Erscheinungen waren die bei einer Arthritis gewöhnlichen: Schmerzen, Anschwellung und Rötung um das Gelenk sowie zunehmende Bewegungsbeschränkung. Die Röntgenbefunde an den Gelenken waren Atrophie des Skeletts, Kapselverdickung und gesenkte Gelenkspalte. In den Fällen 1 und 2 (derselbe Patient) waren die Symptome gleichzeitig im rechten Knie- und Fussgelenk aufgetreten. In drei der Fälle (Nr. 6, 7 und 8) bestanden keine Gelenksymptome. In einem der 7 Fälle (Nr. 2) mit Gelenksymptomen konnte man keine Sequester konstatieren, während unter den drei Fällen, in denen Gelenkerscheinungen fehlten, in einem (Nr. 9) Sequester vorhanden waren, und in zwei (Nr. 6 und 7) fehlten. — Die Behandlung war in fünf Fällen operativ mit Aufmeisselung und Sequestrotomie, in den übrigen fünf konservativ (siehe Tab. 3). In vier der operierten Fälle hatten Gelenksymptome bestanden. In allen diesen Fällen war das Resultat gut. Klinisch äusserte sich dies im Verschwinden der Gelenkerscheinungen, und selbst in Fällen, wo der Patient mit stark ausgesprochener Bewegungsbeschränkung ins Krankenhaus gekommen war, wie z. B. in Fall 3, erhielt man normale oder so gut wie normale Beweglichkeit. Auch die übrigen klinischen Symptome verschwanden kurze Zeit nach der Operation. Röntgenologisch gibt sich die Besserung durch eine vermehrte Knochenzeichnung im Gelenkskelett und in der Metaphyse sowie durch Verschwinden der Kapselverdickung zu erkennen. In einem weiteren Fall

(Nr. 8) wurde Sequestrotomie vorgenommen, obgleich hier im Zeitpunkt der Operation keine Gelenksymptome vorlagen. Diese Patientin war früher wegen einer rechtsseitigen tuberkulösen Coxitis im Krankenhaus behandelt worden, und als sie nach etwa 1½ Jahren zwecks Nachuntersuchung wiederkam, fand man im Collum femoris eine grosse Sequesterhöhle, die bei früheren Untersuchungen nicht vorhanden gewesen war. Die Coxitis war unterdessen stationär gewesen, aber da man mit der Möglichkeit eines Aufflammens der anscheinend ausgeheilten Coxitis rechnen musste, hielt man Operation für angezeigt. — Fünf Fälle wurden, wie gesagt, konservativ behandelt. In Fall 6 waren Fisteln das einzige Symptom, und in Fall 7 bestanden überhaupt keine Symptome, sondern der Metaphysenherd wurde zufällig entdeckt. Bei den drei übrigen konservativ behandelten Fällen (Nr. 2, 9 und 10) fanden sich Gelenkerscheinungen bei der Aufnahme ins Krankenhaus. In Fall 2 konnte man keine Sequester feststellen. Besonders interessant ist es, die Fälle 9 und 10 zu vergleichen (Fig. 4a und b bzw. 5a und b). In beiden Fällen handelte es sich um Herde im Collum femoris, und in beiden Fällen lagen ausgesprochene Gelenksymptome vor. Die beiden Patienten waren ungefähr gleichaltrig und ihr Allgemeinzustand bei der Ankunft im Krankenhaus etwa derselbe. In Fall 9 war ein grosser Sequester vorhanden (Fig. 4a) der indes allmählich resorbiert wurde. Gleichzeitig hiermit gingen die Gelenkerscheinungen langsam, aber sicher zurück, und Pat. ist nun völlig symptomfrei mit freier Beweglichkeit des Hüftgelenks. In Fall 10 bestanden bei der Ankunft im Krankenhaus nicht nur klinische, sondern auch röntgenologische Zeichen einer beginnenden Coxitis, weshalb man auf Operation verzichtete (Fig. 5a). Fig. 5b zeigt die Ausbreitung des Prozesses 4½ Monate später. Hier hätte man möglicherweise das Übergreifen des Prozesses auf das Hüftgelenk verhindern können, wenn man den Patienten in einem früheren Stadium zur Behandlung bekommen hätte. Die Coxitis hat sich später mit grossen Destruktionen im Caput und in der Gelenkpfanne entwickelt. Mit Ausnahme dieses letztgenannten Falles sind auch die konservativ behandelten Fälle geheilt und wiesen bei der Entlassung aus dem Krankenhaus keine Gelenksymptome auf. —

Dass man keine allgemeine Regel für die Behandlung der tuberkulösen Metaphysenherde aufstellen kann, ergibt sich deutlich aus den hier mitgeteilten Fällen. Im allgemeinen kann man doch sagen, dass in den Fällen, wo grössere Herde bestehen, und namentlich beim Vorhandensein von Sequestern mit gleichzeitigen Gelenksymptomen der Metaphysenherd auszuräumen ist, und zwar auch wegen der Gefahr, dass Fisteln entstehen. In allen Fällen mit Gelenksymptomen ausser einem (Nr. 2) wurden Sequester nachgewiesen, und es ist wahrscheinlich, dass die Sequester den Prozess unterhalten, wodurch das benachbarte Gelenk leicht toxischer Einwirkung ausgesetzt wird. Dass diese Einwirkung tatsächlich toxischer und nicht bakterieller Natur ist, scheint dadurch bewiesen zu werden, dass die Gelenkerscheinungen nach Ausräumen des Metaphysenherdes so rasch verschwinden. Ein anderer Umstand, welcher diese Ansicht stützt, ist, dass im Küstensanatorium Apelviken in ein paar Fällen von Meta-Epiphyseherden im proximalen Teil der Tibia und mit Kniegelenksymptomen Arthrotomie des Kniegelenks vorgenommen wurde und bei histologischer Untersuchung keine tuberkulösen Veränderungen nachgewiesen werden konnten. Dass man indes nicht immer zu operieren braucht, zeigt ja Fall 9, wo der Sequester allmählich resorbiert wurde. Eine sorgfältige Überwachung des Patienten ist jedoch notwendig, und beim geringsten Zeichen von Progress ist Operation vorzunehmen. Beim Fehlen von Gelenksymptomen hat man kaum Anlass, allzu aktiv zu sein. Auch ist in diesen Fällen das Gelenk nicht zu immobilisieren. *Die Prognose bei den Metaphysenherden hängt letzten Endes davon ab, wie sich eventuelle Gelenksymptome entwickeln und in welchem Zeitpunkt die Behandlung (Operation) einsetzt.*

Die *periostale* Form von Diaphysentuberkulose umfasst 8 Fälle (Tab. 4, Fig. 6—8). Hierbei sind nur die Fälle mitgerechnet, in denen man keinen Knochenherd finden konnte. Dass ein solchervorhanden war, kann man natürlich nicht für ausgeschlossen erklären, da er ausgeheilt sein und als einzigen sichtbaren Rest eine Periostitis zurückgelassen haben kann. Bei Miliartuberkulose sind ja ausserdem miliare Tuberkeln im Skelett und Knochenmark nichts Ungewöhnliches, und bei grösserer Anhäu-

TAB. 4.

Fall	Geschlecht	Alter (Jahre)	Lokalisation	Behandlung	Resultat	Abszess	Fisteln	Sonstige Tuberkulose-lokalisierungen	Bemerkungen
11	♂	11	R. Radius	Konservativ	Symptomfrei	—	+	Lymphom. tub. colli	Derselbe Patient wie in Fall 3, Tab. 3, Fig. 6.
12	♂	22	L. Fibula	"	"	—	—		
13	♂	19	R. Radius	"	"	—	+	Coxit. tub. dxt. + tub. genu sin. + spondylit. tub. cervical. + peritonit. tub.	Derselbe Patient wie in Fall 23, Tab. 5, Fig. 7. Fig. 8
14	♂	19	R. Ulna	"	"	—	+	"	
15	♂	28	R. Femur	"	"	+	—	Lymphom. tub. colli + tub. ped. dxt. + tub. genu dxt.	Derselbe Patient.
16	♂	7	R. Femur	"	"	—	+	Spondylit. tub. thoracal + coxit. tub. sin.	
17	♂	45	L. Radius	"	"	—	+	Tub. art. tarso-metatars. sin.	Derselbe Patient.
18	♂	45	L. Ulna	"	"	—	+	"	

fung von solchen in einem Skeletteil ist es äusserst wahrscheinlich, dass eine Reaktion von Periost und Endost eintreten wird. In diesen Fällen liegt dann eine Osteitis oder Osteomyelitis vor, wengleich sich diese nicht klinisch oder roentgenologisch nachweisen lassen. In vier der Fälle (Nr. 12, 13, 14 und 15) war die Erkrankung akut oder subakut unter heftig einsetzenden Symptomen mit Schwellung, Rötung und örtlicher Empfindlichkeit. In diesen Fällen lagen ausserdem dicht aufeinander folgende Lokalisationen vor, so dass man den Eindruck einer miliaren Aussaat gewinnt. So wurden in Fall 12 beide Fibulae befallen, und in den Fällen 13 und 14 traten in rascher Folge tuberkulöse Herde am rechten Unterarm auf, danach in der rechten Hüfte und im linken Knie, noch etwas später wurde eine Zervikalspondylitis und hierauf eine tuberkulöse Peritonitis konstatiert. Fall 15 war früher wegen tuberkulösen Lymphoms und einer tuberkulösen Gonitis behandelt worden. Drei Jahre später wurde zuerst eine Tuberkulose im linken Fuss konstatiert, und einige Monate später stellten sich Symptome am rechten Oberschenkel ein. Von den übrigen Fällen war Fall 17 von einem Trauma gegen den rechten Unterarm betroffen worden; ein halbes Jahr später schwoll dieser an, und allmählich bildeten sich Fisteln. Ausser der periostalen Reaktion auf die tuberkulöse Infektion findet man bisweilen auch eine endostale Proliferation (*Denks*). Eine solche wurde bei meinem Material in zwei Fällen (Nr. 12 und 13) konstatiert. — Die Behandlung der tuberkulösen Periostitis ist konservativ. Nach einiger Zeit wird das periostale Gewebe umgebaut und in Knochen verwandelt. Anhaltspunkte dafür, wie lange es dauert, bis Verknöcherung eintritt, liefert das Material nicht. Ein augenfälliger Unterschied zwischen der reinen tuberkulösen Periostitis einerseits und den durch Fisteln sekundär infizierten Fällen andererseits ist, dass man auf dem Röntgenbild im ersteren Fall eine gleichmässige und glatte Oberfläche der periostalen Auflagerung findet (Fig. 7 und 8), in den letzteren Fällen dagegen eine rauhe und zackige Kontur (Fig. 6). Die Organisation der Periostitis scheint, nach meinem Material zu urteilen, bei Sekundärinfektion auch rascher stattzufinden als ohne solche.

TAB. 5.

Fall	Alter (Jahre)	Geschlecht	Lokalisation	Behandlung	Resultat	Abszess	Pisteln	Sonstige Tuberkulose-lokalisierungen	Bemerkungen
19	10	♂	Osteomyelit. tub. tibiae dxt.	Subperiostale Resektion	Symptomfrei	—	+		
20	5	♂	"	Sequestrotomie	"	+	—	Tub. ped. sin.	Meerschweinchenprobe pos. W. R. neg. — Fig. 9a-b.
21	3	♂	Osteomyelit. tub. ulnae sin.	"	"	+	—	Tub. man. dxt.	Meerschweinchenprobe pos. P. A. D.: Tuberk. Fig. 10a-b.
22	2	♀	Osteit. tub. tibiae dxt.	Aufmeisselung + Auskratzung	"	+	—	Lymphom. tub. colli	P. A. D.: Tuberkulose.
23	22	♂	Osteit. tub. fibulae dxt.	Konservativ	"	—	—		Derselbe Patient wie in Fall 12, Tab. 4, Fig. 7.
24	2	♂	Osteomyelit. tub. ulnae sin.	Subperiostale Resektion	"	—	+	Tub. ped. dxt.	Fig. 11a-e.

TAB. 5 (fortz.)

Fall	Geschlecht	Alter (Jahre)	Lokalisation	Behandlung	Resultat	Abszess	Fistel	Sonstige Tuberkulose-lokalisationen	Bemerkungen
25	♂	28	Osteomyelit. tub. tibiae sin.	Partielle subperiostale Resektion	Symptomfrei	—	+	Coxit. tub. sin.	P.A.D.: Tuberkulose } Derselbe Patient. Fig. 12a-b.
26	♂	"	Osteit. tub. fibulae sin.	Konservativ	"	—	—	"	
27	♂	15	Osteit. tub. femoris sin.	"	"	—	+	Coxit. tub. sin.	
28	♀	1	Osteomyelit. tub. humeri sin.	"	Tub. art. humero-scapularis sin.	+	—		
29	♂	20	Osteit. tub. tibiae sin.	"	"	—	—	Spondylit. tub. cervicalis et lumbalis + osteit. tub. metaphys. dist. tibiae sin.	Meer-schweinchenpr. pos. } Derselbe Patient. — W. R. neg. — Fig. 13.
30	♂	"	Osteomyelit. tub. radii dxt.	"	"	+	—	"	

Endlich bleiben noch die *tuberkulösen Osteitiden* in der eigentlichen Diaphyse sowie die *tuberkulösen Osteomyelitiden* übrig. Diese beiden Formen werden hier zusammen behandelt. Die ersteren machen 5 Fälle, die letzteren 7 Fälle aus (Tab. 5). Unter den Osteomyelitiden kann man eine diffuse Form unterscheiden, welche die ganze Markhöhle oder den grösseren Teil derselben umfasst (Fall 19 und 28), sowie eine mehr lokalisierte Form, die sich über einen kleinen, gut abgegrenzten Teil der Markhöhle erstreckt (Fall 20, Fig. 9a).

Bloss eine Patientin (Fall 22) mit Osteitis gehört dem eigentlichen Kindesalter an, während die vier übrigen Patienten 22, 28, 15 bzw. 19 Jahre alt waren. Im ersteren Fall ist der Prozess auch stürmischer als in den letzteren und zeigt eine stärkere Reaktion in den umgebenden Geweben mit einer fast die ganze Tibiadiaphyse umfassenden periostalen Auflagerung. In diesem Fall wurde Aufmeisselung vorgenommen, wobei man in eine doppelt haselnussgrosse Höhle im Knochen gelangte, die mit Granulationsgewebe gefüllt war. Die übrigen vier Osteitisfälle, von denen zwei (Nr. 23 und 26) umschriebene Herde in der Fibula waren, wurden sämtlich konservativ behandelt. In Fall 27 bestanden bei Ankunft des Patienten im Krankenhaus zwei Fisteln, eine auf jeder Seite des unteren Teiles des linken Oberschenkels und in Fall 29 liegt ein Herd, der keine Symptome gegeben hat, in der linken Tibia diaphyse vor. Auf dem Röntgenbild sah man entsprechend diesen Fisteln zwei Sequester, welche spontan abgingen, worauf die Fisteln heilten. Die umschriebenen Diaphysenherde sind am ehesten mit den zirkumskripten Metaphysenherden zu vergleichen, müssen aber von diesen sowohl therapeutisch wie prognostisch unterschieden werden.

Von den 7 Osteomyelitispatienten stehen fünf im Kindesalter, während die zwei übrigen Patienten (Fall 25 u. 30) 28 bzw. 19 Jahre alt waren. Die Altersverhältnisse sind hier also denen bei den Osteitisfällen gerade entgegengesetzt. Hinsichtlich des Verlaufes der Osteomyelitis scheint dagegen kein Unterschied zwischen Kindern und Erwachsenen zu bestehen. Die Fälle, welche dem Kindesalter angehören, zeigen die für dieses Alter ty-

pischen spina-ventosa-artigen Bilder. In der Entwicklung des Prozesses im Kindesalter kann man drei deutliche Stadien unterscheiden. Im ersten Stadium findet man eine periostale Reaktion mit diffuser Proliferation des Periosts, aber keinen Abszess. Das zweite Stadium ist durch eine Demarkation von Sequestern und die Bildung eines Abszesses gekennzeichnet. Im dritten Stadium endlich löst sich der Sequester und wird durch eine Fistel abgestossen (*Sorrel* und *Sorrel-Dejerine*). Von diesen Stadien werden die beiden letztgenannten schön durch Fig. 9a und 10a bzw. 10b veranschaulicht. Auf Fig. 9a sieht man die grosse Weichteilsschwellung und den subperiostalen Abszess, während sich der Sequester schwach abzeichnet. Fig. 10a zeigt in der Ulna ein spina-ventosa-artiges Bild mit einem grossen Sequester. Acht Monate später (Fig. 10b) ist der Sequester abgestossen und die Sequesterhöhle hat sich durch eine Kloake entleert. Gleichzeitig ist der Knochen umgebaut worden, und die Ulna hat begonnen ihre normale Form anzunehmen.¹⁾ — Mit Ausnahme eines Osteomyelitisfalles (Nr. 28) wurden sämtliche Fälle operativ behandelt, zwei mit Sequestrotomie und drei mit subperiostaler Resektion. Diese drei Fälle sind von besonderem Interesse, weshalb sie hier ausführlicher behandelt werden sollen. In der Literatur habe ich bloss einen Fall von tuberkulöser Osteomyelitis finden können, der mit subperiostaler Resektion behandelt wurde. Der Fall ist von *Drevertmann* aus *Lexer's* Klinik beschrieben worden. Das Resultat war indes schlecht, wahrscheinlich weil man die resezierte Knochenpartie durch einen Aluminiumstab ersetzt hatte.

Fall 19. S. E. G. S. ♂, 10 Jahre. Journalnummer 168/30. Diagnose: Osteomyelit. tub. tibia dxt. — Keine Heredität für Tuberkulose. Zwei Monate vor der Aufnahme ins Krankenhaus Schmerzen im rechten Unterschenkel. Weitere Angaben fehlen. *Status*: Rechter Unterschenkel ödematös geschwollen mit unbedeutender Empfindlichkeit. *Röntgen* bei der Aufnahme zeigte

¹⁾ Auch bei Erwachsenen kann man spina-ventosa-artige Bilder finden, obgleich dieser Umstand selten ist. Ein solcher Fall (No. 30) ist schön durch Fig. 13 veranschaulicht.

in der unteren Hälfte der Tibia eine fleckenförmige Entkalkung mit verschwommener Knochenzeichnung. Dünne periostale Auflagerungen. Ein unregelmässiger 3 cm langer Sequester, welcher bis 3 cm von der distalen Epiphysenlinie reicht. *Operation* (Dr. R. Hanson): Schnitt über der medialen Seite der Tibia. Man stiess auf einen Abszess mit dickem, teilweise käsigem Eiter. Ein grosser Sequester, welcher fast die ganze Diaphyse umfasst. *Subperiostale Resektion*. Die Höhle wurde mit Jodoformgaze austamponiert und das Periost zusammengenäht. — In der Narbe bildeten sich ein paar kleinere Fisteln, die jedoch bald heilten. Röntgen bei der Entlassung zeigte gute Knochenbildung im Operationsdefekt. Geheilt entlassen.

Fall 24. K. E. E. R. ♂, 2 Jahre. Journalnummer 607/32. Diagnose: Tub. tarsi dxt. + osteomyelit. tub. ulnae sin. — Anamnese fehlt. *Status*: Ungefähr in der Mitte des linken Unterarms drei kleine Fisteln. Die Umgebungen infiltriert. *Röntgen* ergab einen 5 cm langen Sequester in der Mitte der Ulna. — Bei der Entlassung fast zwei Jahre später zeigte Röntgen einen Defekt in der Kortikalis der Ulna (siehe Fig. 11a). Die Fisteln waren damals geheilt. Acht Monate später wurde Pat. abermals wegen seiner Fusstuberkulose aufgenommen, Unterarmsymptome bestanden zu dieser Zeit nicht. Bei Röntgenuntersuchung wurde indes festgestellt, dass in der Ulna eine unregelmässige Knochenhöhle (Fig. 11b) mit proximalwärts verschwommenen Grenzen entstanden war. Unmittelbar danach bildeten sich Abszesse am Unterarm, weshalb man Operation beschloss. *Operation* (Dr. R. Hanson): Schnitt über der ulnaren Seite des linken Unterarms. *Subperiostale Resektion*. Resektion eines reichlich 4 cm langen Stückes. Die resezierte Knochenpartie bestand aus sklerotischem Knochen. Die Markhöhle war mit käsigen Nekrosen und Granulationsgewebe gefüllt. Das Periost wurde zusammengenäht. — In der Operationsnarbe entstanden ein paar kleine Abszesse, die jedoch nach Inzision bald zurückgingen. Fig. 11c zeigt das Röntgenbild drei Wochen nach der Operation. Pat. hat nun seit reichlich 2 Jahren keine Unterarmsymptome gehabt. (Fig. 11 e).

Fall 25. O. P. E. ♂, 28 Jahre. Journalnummer 398/33. Diagnose: Coxit. tub. sin. + osteomyelit. tub. tibiae dxt. + osteit. tub. fibulae dxt. — Keine Heredität für Tuberkulose. Anfang 1932 linksseitige tuberkulöse Coxitis. Im Juni 1933 Anschwellung auf der Innenseite des unteren Teils des linken Unterschenkels mit spontan entstehenden Fisteln an mehreren Stellen. *Status*: Auf der medialen Seite des linken Unterschenkels 12 bzw. 15 cm oberhalb des Malleolus ein paar sezernierende Fisteln. Die umgebende Haut ist zyanotisch und an unterliegenden Geweben fixiert. Röntgen siehe Fig. 12a. *Operation* (Dr. R. Hanson): Partielle subperiostale Resektion. Die Tibia wurde von einer Stelle ca. 5 cm oberhalb des medialen Malleolus bis etwa 10 cm unterhalb des Kniegelenks freigelegt. Fast das ganze Gebiet war von einem Abszess mit schmierig zerfallenden, dicken Wänden eingenommen, welche exstirpiert oder ausgekratzt wurden. Das Periost, das bedeutend verdickt war, wurde gespalten und mit der ansitzenden Knochenschicht abgelöst; dann wurde die mediale hintere Fläche der Tibia, die Sitz einer Osteitis war, abgemeißelt und hierauf eine Rinne in den Markkanal gemeißelt. Die beiden auf dem Röntgenbild sichtbaren Herde waren mit dünner, eitriger Flüssigkeit gefüllt. Man füllte die Markhöhle mit sterilem Vaseline und schloss die Wunde per primam. P. A. D.: Tuberkulose. — Mit Ausnahme einiger kleinerer Abszesse in der Wunde traten keine Komplikationen auf. — Pat. ist seit einem Jahr geheilt. Röntgen siehe Fig. 12b.

In den zwei ersten Fällen wurde also eine vollständige subperiostale Resektion vorgenommen und im letzten eine partielle. Die Resultate waren in sämtlichen Fällen ausgezeichnet. In den zwei Fällen mit totaler Resektion bekam man nach relativ kurzer Zeit eine kräftige Knochenneubildung seitens des zurückgelassenen Periosts. Wie Fig. 11 d zeigt, hat sich schon 4 Monate nach der Operation ein kräftiger, sklerotischer Knochen entwickelt, der jedoch unregelmässig gebaut ist. Später ist der Knochen indes umgebaut worden, und schon nach 2 Jahren hat die Ulna wieder eine nahezu normale Form angenommen (Fig. 11e). In Fall 25 (Fig. 12a und b), wo partielle Resektion stattfand, begann erst nach reichlich einem halben Jahr Knochenneubil-

dung vom Periost aus. Ein anderer Umstand ist in Fall 25 von gewissem Interesse. Hier lag ausserdem eine tuberkulöse Periostitis vor, und bei der subperiostalen Resektion wurde das krankhaft veränderte Periost zurückgelassen, und von diesem Periost wurde später neuer Knochen entwickelt. Ob die langsame Knochenneubildung hiermit in Zusammenhang gebracht werden kann ist ungewiss. Das Wahrscheinliche dürfte indes sein, dass das Alter das entscheidende Moment ist. Dieser Patient war 28 Jahre alt, während die beiden anderen ein Alter von 10 bzw. 2 Jahren hatten.

Die Diaphysentuberkulose wird ja als eine Krankheit des frühen Kindesalters betrachtet. Über die Ursachen hierfür sind viele Theorien aufgestellt worden, von denen die von *Leæxer* als die wahrscheinlichste im allgemeinen anerkannt sein dürfte. *Leæxer* hat ja durch seine Untersuchungen gezeigt, dass die Arteriensysteme in den langen Röhrenknochen bei Kindern sogar reichlicher entwickelt sind als in den kurzen Knochen. Die hieraus folgende Hyperämie und der langsame Blutstrom in den Kapillaren der Wachstumszonen bieten günstige Bedingungen für Bakterienembolien. Da die Tuberkulose ja Gewebe mit reichlicher Gefässversorgung bevorzugt, erscheint *Leæxer's* Theorie befriedigend. Dass die Diaphysentuberkulose bei Erwachsenen seltener ist als bei Kindern, würde dann darauf beruhen, dass, wie *Leæxer* gleichfalls nachgewiesen hat, die feineren Gefässverzweigungen in der eigentlichen Diaphyse mit dem Aufhören des Wachstums zurückgehen, während die Gefässversorgung der Epi- und Metaphysen im wesentlichen unverändert bleibt, was das sehr gewöhnliche Vorkommen von epiphysärer Tuberkulose bei Erwachsenen erklären würde. Ein ausgesprochener Altersunterschied zwischen Fällen mit metaphysärer Tuberkulose und Fällen mit den übrigen Formen von Diaphysentuberkulose scheint nicht zu bestehen. Hinsichtlich der Ursachen für die Entstehung von Diaphysentuberkulose bei Erwachsenen hat *Caan* auf die Möglichkeit hingewiesen, dass sich in den Diaphysen dieser Patienten ein reichlicher entwickeltes Gefässsystem findet als normaliter bei Erwachsenen, d. h. dass die Gefässversorgung auf einem infantilen Stadium stehengeblieben ist.

Der jetzige Stand der Arteriographie gewährt vielleicht die Möglichkeit, diese Verhältnisse näher zu studieren.

ZUSAMMENFASSUNG

Verfasser berichtet über 30 Fälle von Diaphysentuberkulose bei 23 Patienten, die in den Jahren 1929—1934 im Küstensanatorium Apelviken behandelt wurden. Die Diaphysentuberkulosen betrug 1,08 % sämtlicher während dieser Zeit in der Anstalt gepflegten tuberkulösen Knochen- und Gelenkfälle. Die Verteilung der Fälle auf die Lebensalter und die verschiedenen Skeletteile ergibt sich aus Tab. 1 bzw. 2.

Im wesentlichen kann man 4 verschiedene Typen von Diaphysentuberkulose unterscheiden: 1) den umschriebenen Metaphysenherd (Tab. 3), 2) die periostale Form (Tab. 4), 3) die ossöse Form, sowie 4) die tuberkulöse Osteomyelitis (Tab. 5). Die Grenzen zwischen den verschiedenen Typen sind jedoch oft fließend. — Bezüglich der Metaphysenherde, namentlich derer, welche mit Gelenksymptomen verlaufen, wird die Wichtigkeit frühzeitiger Behandlung (Operation) hervorgehoben, und zwar besonders für die Fälle, wo Sequester vorhanden sind. Nach Operation verschwinden die Gelenkerscheinungen rasch, was auf einen toxischen Einfluss des Metaphysenherdes hindeutet. — Die Behandlung der Periostitis ist konservativ. In einem Teil dieser Fälle scheint eine miliare Aussaat von Tuberkelbazillen stattgefunden zu haben. — Drei der Osteomyelitisfälle (Nr. 19, 24 und 25) wurden mit subperiostaler Resektion behandelt. In den zwei erstgenannten Fällen, 10 bzw. 2 Jahre alt, erhielt man kurze Zeit nach der Operation eine massive Knochenneubildung von dem zurückgelassenen Periost aus, während die Knochenneubildung in dem letztgenannten Fall, wo der Patient 28 Jahre alt war, langsamer erfolgte (Fig. 11a—12b).

SUMMARY

Report is given of 30 cases of diaphyseal tuberculosis in 23 patients who were under treatment in the Apelviken Seashore

Sanatorium (Sweden) in the years 1929—1934. The cases of diaphyseal tuberculosis made 1.08 % of all the tuberculous affections of bones and joints treated in this sanatorium during that period. The distribution of lesion in the cases after the age of the patient and the location in the skeleton is given in Tables 1 and 2.

Generally there may be set up 4 different types of diaphyseal tuberculosis: 1) the circumscribed metaphyseal focus (Table 3); 2) the periosteal form (Table 4); 3) the osseous form; and 4) tuberculous osteomyelitis (Table 5). But the borders between the different types are often indistinct.

As to the metaphyseal focus, especially cases associated with joint symptoms, it is emphasized that early treatment (operation) is important, particularly in cases in which sequestrers are formed. The joint symptoms disappear rapidly after the operation—a finding that suggests that the joint phenomena are due to toxic influence from the metaphyseal focus.

The treatment of periostitis is conservative. A miliary spreading of tubercle bacilli appears to have taken place. Three of the osteomyelitic cases (No. 19, 24 and 25) were treated with subperiosteal resection. In the cases of the two first mentioned patients, respectively 2 and 10 years old, massive new formation of osseous tissue was obtained shortly after the operation, the new bone being formed from the remaining periosteum. In the last-mentioned case, a patient of 28 years, the new formation of bone was more slow (Fig. 11a—12b).

RÉSUMÉ

L'auteur rend compte de 30 cas de tuberculose diaphysaire, chez 23 malades traités de 1929 à 1934 au Sanatorium d'Apelviken. 1,08 % de tous les cas de tuberculose osseuse et articulaire traités dans cet établissement pendant la période en question étaient atteints de tuberculose diaphysaire. Les tableaux 1 et 2 comportent la répartition des cas par catégories d'âge et suivant les parties du squelette atteintes.

On peut distinguer 4 types principaux de tuberculose dia-

physaire: 1) le foyer métaphysaire décrit (tableau 3), 2) la forme périostale (tableau 4), 3) la forme osseuse, et 4) l'ostéomyélite tuberculeuse (tableau 5). Ces différents types ne sont pas toujours très caractérisés. En ce qui concerne les cas avec foyer métaphysaire, notamment ceux qui sont accompagnés de manifestations articulaires, il y a lieu de relever qu'il est très important que l'intervention chirurgicale ait lieu à un moment aussi récent que possible, notamment dans les cas où il y aurait des séquestres. Après l'opération, les manifestations articulaires dues à l'influence toxique du foyer métaphysaire disparaîtront rapidement. —

Le traitement de la périostite est conservateur. Dans un certain nombre de ces cas, il semble qu'il y ait eu un ensemencement miliaire de bacilles tuberculeux. — Trois des cas d'ostéomyélite (Nos. 19, 24 et 25) ont été traités par résection subpériostale. Dans les deux premiers cas cités, âgés respectivement de 10 et 2 ans, on constata, peu de temps après l'opération, une nouvelle formation osseuse massive partant du périoste laissé intact, tandis que dans les derniers cas cités, où le malade était âgé de 28 ans, la nouvelle formation osseuse, se fit plus lentement (fig. 11a—12b).

LITERATUR

- Caan*: Die Schafttuberkulose der langen Röhrenknochen. Bruns Beiträge 128, 1923.
- Ciantini*: La localizzazione diafisaria della tubercolosi nelle grandi ossa lunghe del fanciullo. Arch. di Ortop. Volume XLIX Fascicolo III. Settembre 1933.
- Denks*: Schafttuberkulose und Enostosen. Fortschr. Röntgenstr. 48, 1933.
- Huebschmann*: Pathologische Anatomie der Tuberkulose. Die Tuberkulose und ihre Grenzgebiete in Einzeldarstellungen. Band 5. Berlin 1925.
- Hsieh, Miltner and Chang*: Tuberculosis of the Shaft of the long bones of the extremities. Journal of Bone and Joint Surgery. Vol. XVI, Nr. 3, July 1934.
- Johansson*: Bidrag till kännedomen om och behandlingen av ben- och ledtuberkulose under barnåldern. Stockholm 1924.
- Kremer und Wiese*: Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Die Tuberkulose und ihre Grenzgebiete in Einzeldarstellungen. Berlin 1930.
- Leæer*: Die Entstehung entzündlicher Knochenherde und ihre Beziehung

zu den Arterienverzweigungen der Knochen. Arch. klin. Chir. 71, 1903.

Leæer, Kuliga, Türk: Untersuchungen über Knochenarterien. Berlin 1904.

Sorrel—Sorrel-Dejerine: Les deux types habituels de la tuberculose des grands os longs chez l'enfant. Bulletin de la Société de Pédiatrie de Paris. 26, 1928.

Sorrel—Sorrel-Dejerine: Tuberculose osseuse et ostéo-articulaire. Paris 1932.

Vangorder: Tuberculosis of the Shaft of the long bones. Journal of Bone and Joint Surgery. Vol. XVI, Nr. 2. April 1934.

PLANCHE I



Fig. 1. Fall 1.
Herd in der proximalen Tibiadiaphyse.
Kniegelenkspalte gesenkt. Fleckige
Atrophie des Skeletts im Gelenk.

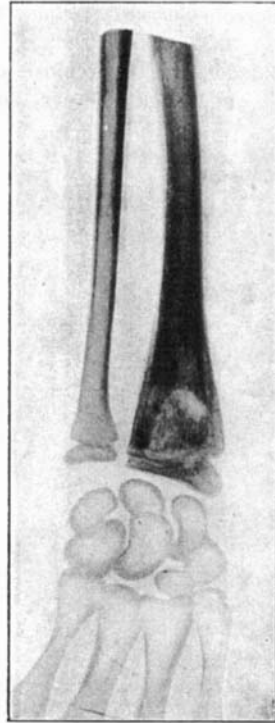


Fig. 2. Fall 3.
Grosser Metaphysenherd
mit Sequestern im Ra-
dius. Bedeutende
periostale Auflagerung.

PLANCHE II



Fig. 3. Fall 4.
Fast walnussgrosser Herd mit Sequestern
in der proximalen Femurmetaphyse.

PLANCHE III

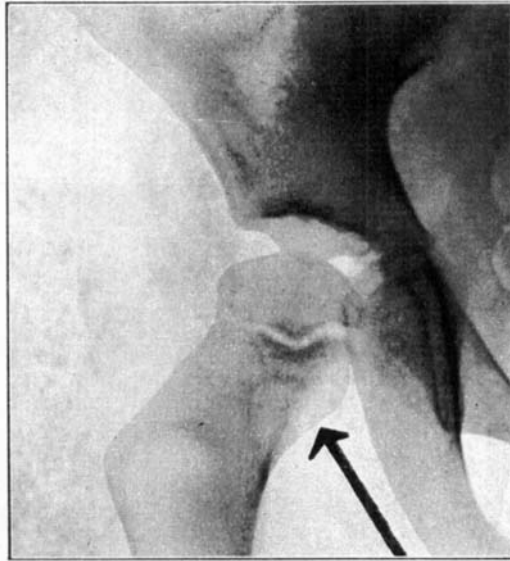


Fig. 4 a. Fall 9. Sequester

Im mittleren Teil des Collum femoris sieht man eine nicht scharf begrenzte Destruktion mit Sequestern, die teilweise ausserhalb der Collumkontur liegen.

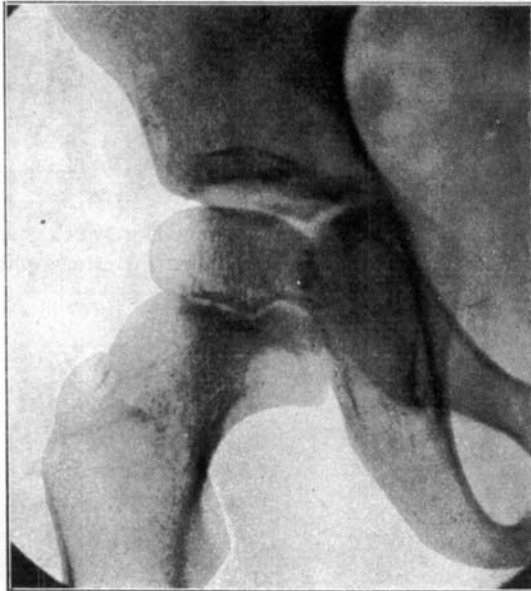


Fig. 4 b. Fall 9.

Photographie zwei Jahre später. Sequester n. völlig resorbiert. Metaphysenherd scharf begrenzt.

PLANCHE IV



Fig. 5 a. Fall 10.

Auch hier ein Herd im Collum femoris, jedoch ohne Sequester. Hier besteht ausserdem eine stark ausgesprochene Atrophie des Skeletts im Hüftgelenk sowie gesenkte Gelenkspalte. Collum breiter als gewöhnlich.

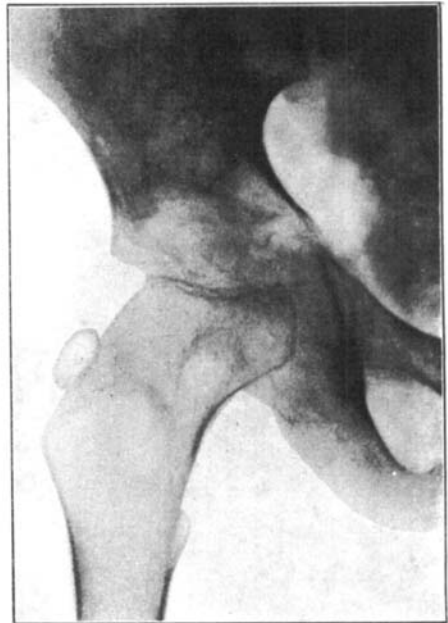


Fig. 5 b.

Derselbe Fall wie Fig. 5 a, photographiert 5½ Monate später. Floride Coxitis.

PLANCHE V

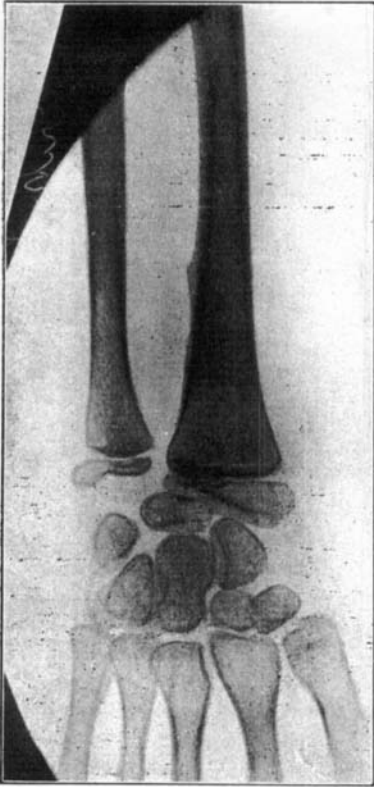


Fig. 6. Fall 11.
Auf dem Radius eine periostale Auf-
lagerung mit ungleichmässiger,
zackiger Kontur. Sekundärinfizierte
tuberkulöse Periostitis.

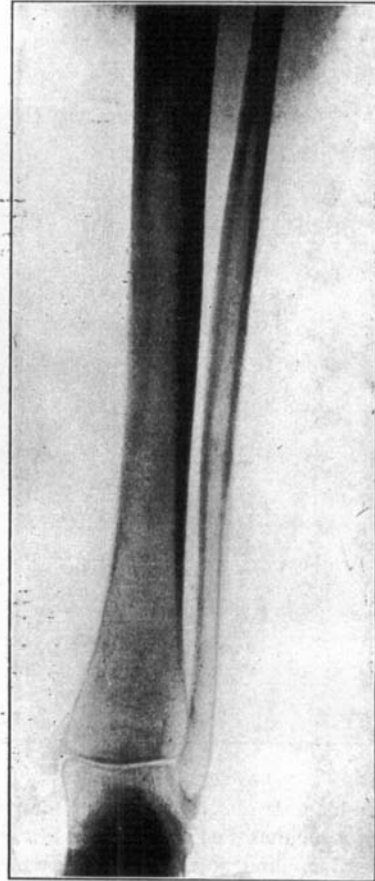


Fig. 7. Fall 12.
Auf der Fibula eine periostale
Auflagerung mit gleichmässigen
Konturen. Hier sieht man auch
eine endostale Knochen-
neubildung.

PLANCHE VI

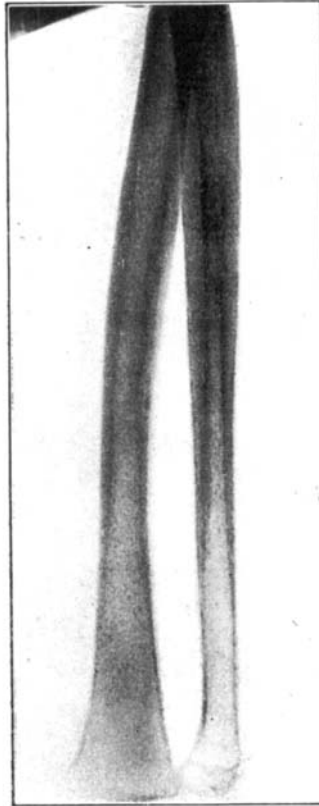


Fig. 8. Fall 13 und 14.
Bedeutende periostale Auf-
lagerungen auf Radius und
Ulna. Am Radius sieht man
auch endostale Knochen-
neubildungen.

PLANCHE VII



Fig. 9 a. Fall 20.

Bedeutende Weichteilsschwellung mit grossem Subperiostealabszess.
Der Sequester ist undeutlich sichtbar.

PLANCHE VIII

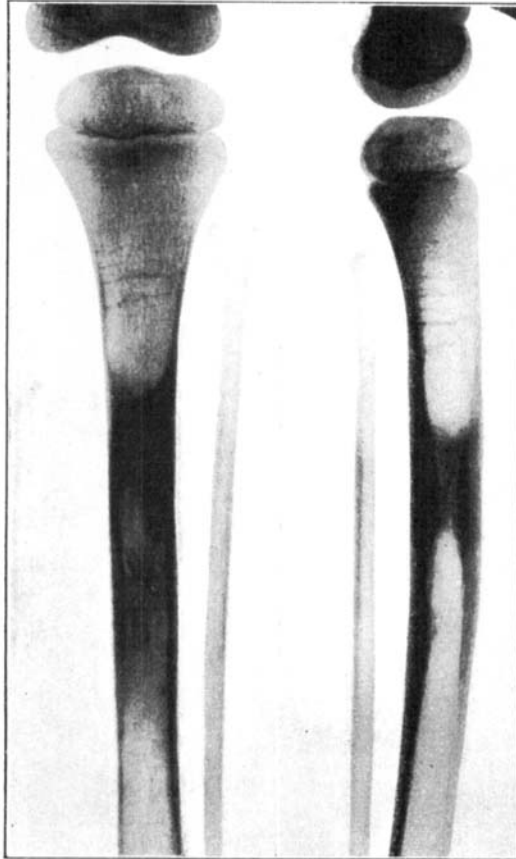


Fig. 9 b.

Derselbe Fall wie Fig. 9 a, photographiert 22 Monate nach Operation (Sequestrotomie). Bedeutende endostale Knochenneubildung, welche die Markhöhle vollständig blockiert.

PLANCHE IX

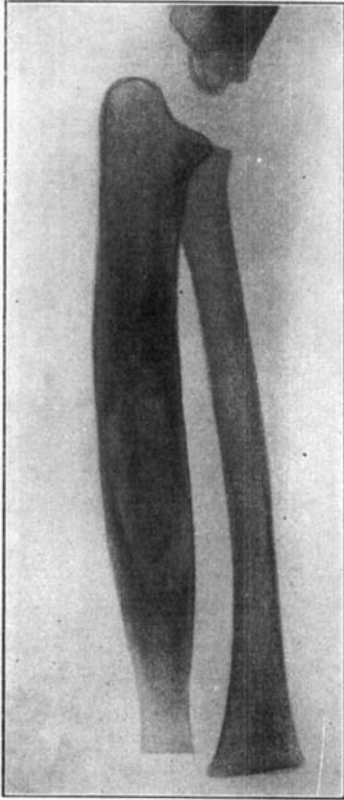


Fig. 10 a. Fall 21.
Bedeutende Auftreibung der
Ulna mit einer grossen
Sequesterhöhle.

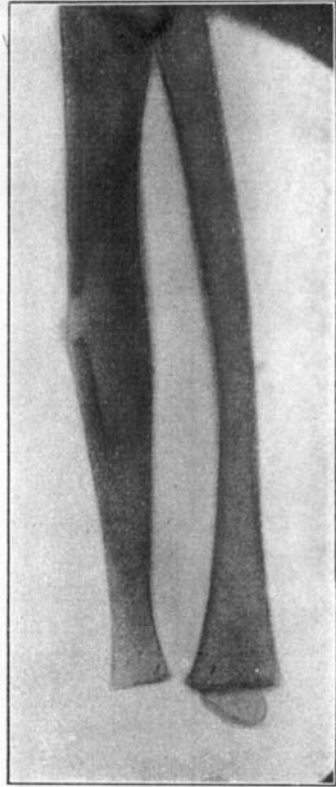


Fig. 10 b.
Derselbe Fall wie Fig. 10 a,
photographiert 8 Monate spä-
ter. Eine Kloake hat sich ge-
bildet, und der Sequester ist
abgestossen. Die Ulna beginnt,
ihre normale Form wieder-
anzunehmen.

PLANCHE X

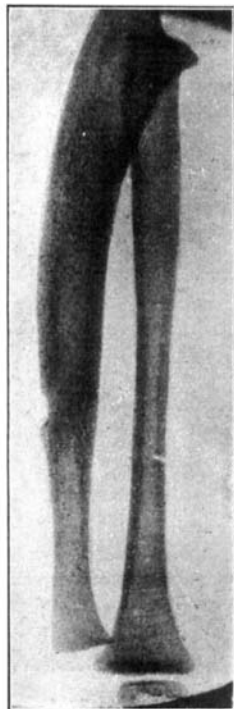


Fig. 11 a—11 e.

Fall 24.

Fig. 11 a.

Rtg. 30.12.1930. Kloakenbildung in der linken Ulna. Frühere Bilder zeigen genau dieselben Verhältnisse wie in Fall 21

Fig. 10 a.



Fig. 11 b.

Rtg. 23.6.1932. Die Ulna hat ihre Form wieder verändert. Die Kloake ist geschlossen, und im proximalen Teil der Diaphyse hat sich eine Sequesterhöhle gebildet.

PLANCHE XI

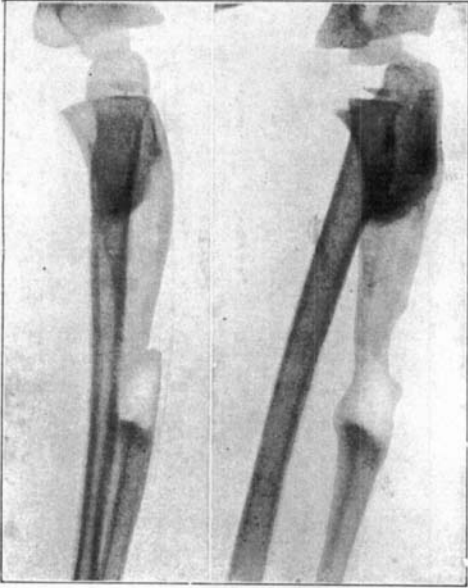


Fig. 11 c.

Rtg. 3 Wochen nach Operation (subperiostale Resektion). Man sieht, teilweise mit kalkdichter Zeichnung, das zurückgelassene Periost, welches die Resektionsenden zusammenhält.

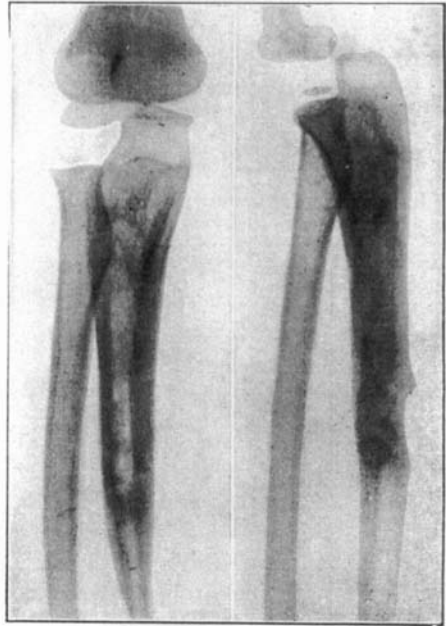


Fig. 11 d.

4 Monate nach der Operation ist der Resektionsdefekt durch einen dicken sklerotischen Knochen ersetzt.

PLANCHE XII

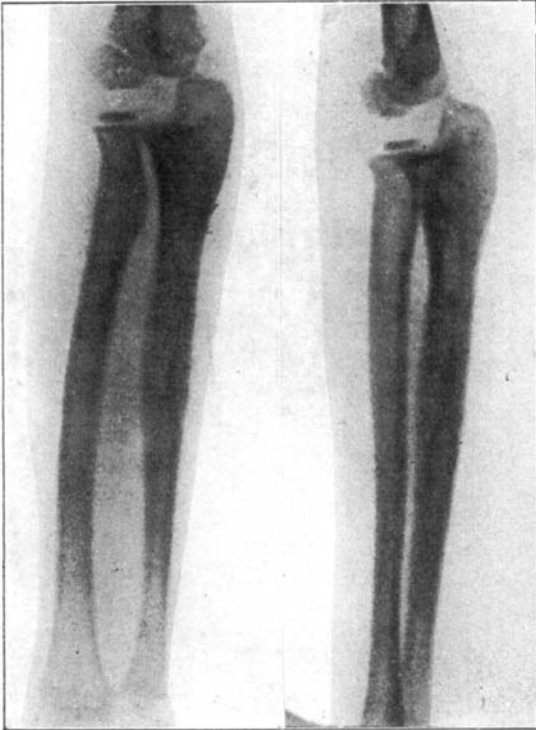


Fig. 11 e.
2½ Jahre nach der Operation hat die Ulna ihre normale Form nahezu wiederangenommen.

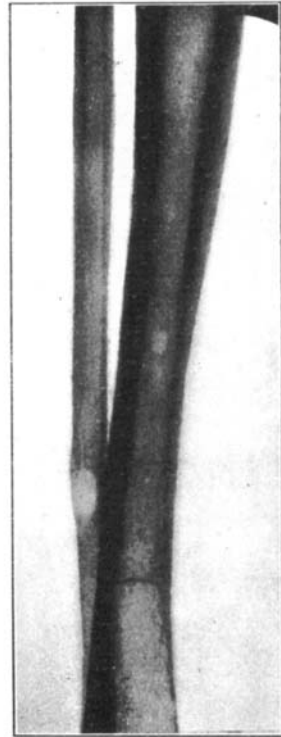


Fig. 12 a. Fall 25 und 26.
In der Tibia sieht man zwei gut begrenzte Herde sowie periostale Auflagerung. — In der Fibula befindet sich ein gut begrenzter Herd. Diesem entsprechend eine organisierte periostale Auflagerung.

PLANCHE XIII

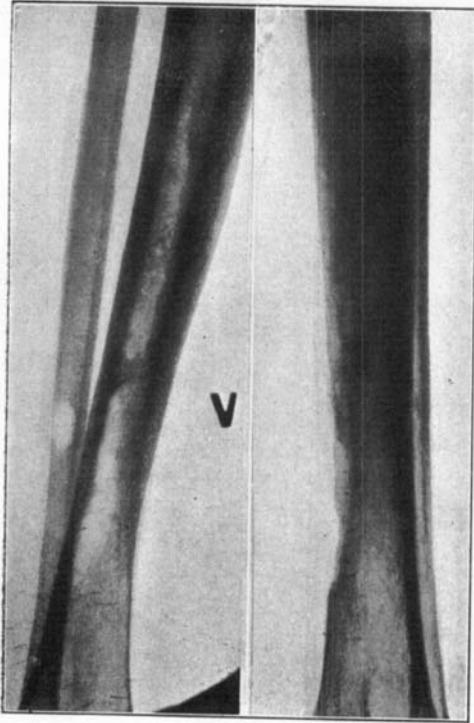


Fig. 12 b.

Derselbe Fall wie Fig. 12 a. Rtg. 10 Monate nach Operation (partielle subperiostale Resektion der Tibia). Beginnende Knochenneubildung durch das zurückgelassene Periost. Wie dieser Fall zeigt, kann auch das kranke Periost neuen Knochen bilden. Der Fibulaherd ist unverändert.

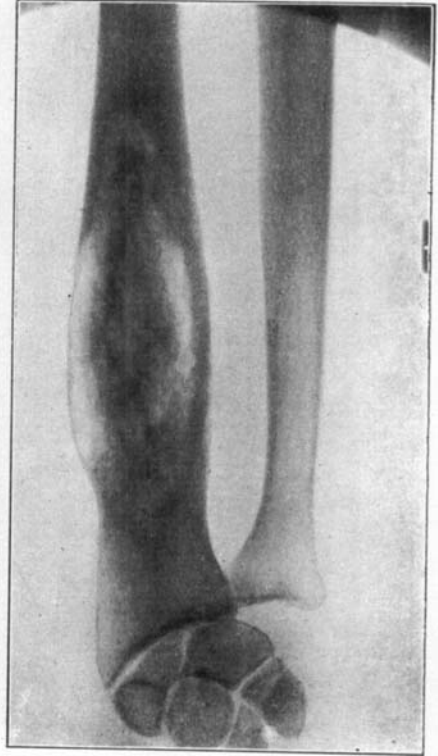


Fig. 13. Fall 30.

Ein spina-ventosaartiges Bild im rechten Radius bei einem 20-jährigen Manne.