Beiträge zur Koehlerschen Krankheit des Kahnbeins am Fuße bei Kindern.

Von Privatdozent Dr. **Erich Sonntag**, Oberarzt an der Poliklinik der chirurgischen
Universitätsklinik zu Leipzig.

(Mit 7 Abbildungen.)

Alban Koehler hat im Jahre 1908 auf der 4. Tagung der Deutschen Röntgengesellschaft zum ersten Male berichtet über eine häufige, bisher anscheinend unbekannte Erkrankung einzelner kindlicher Knochen, insonderheit über eine eigentümliche Affektion des Os naviculare pedis. Seitdem sind eine Reihe ähnlicher Fälle unter der Bezeichnung der „Koehlerschen Krankheit“ mitgeteilt worden; Koehler konnte in der Literatur im Jahre 1914 26 Fälle und ich jetzt 48 Fälle auffinden (den Fall Dobisch rechne ich — wie andere Autoren — nicht dazu, da er offenbar nicht hierher gehört). Ich selbst sah unter den Fällen der hiesigen Poliklinik, welche ich seit $\frac{1}{2}$ Jahr führe, 2 sehr typische Fälle; 2 andere Fälle, welche früher hier beobachtet wurden, hat Bachmann im Jahre 1914 auf der 10. Tagung der Deutschen Röntgengesellschaft in der Diskussion zu Koehlers 2. Vortrag mitgeteilt. Da die Zahl der veröffentlichten Fälle noch eine recht bescheidene ist (etwa ein halbes Hundert) und da noch keine genügende Klarheit über das Krankheitsbild, insonderheit über dessen Wesen und Ursache besteht, so erscheinen die von mir beobachteten Fälle der Mitteilung wert.

Fall 1. K. S., 6j. Knabe.

Vorgeschichte: Eltern und 4 Geschwister gesund. 5. Kind. Mutter hatte zum Schluß noch eine Fehlgeburt. Keine früheren Krankheiten, insonderheit keine Rachitis, Tuberkulose oder Lues; Zahnung und Laufenlernen zur rechten Zeit. Seit 2 Tagen, im Anschluß an einen längeren Spaziergang, aber ohne jegliches Trauma, bestehen Schmerzen am r. Fuß innenseits; auch hinkte der Knabe leicht und trat vorwiegend mit dem äußeren Fußrand auf; am näch-

sten Tage konnte er nicht mehr zur Schule gehen; da die Schmerzen bei Schonung und feuchten Umschlägen nicht nachließen, bringen ihn die Eltern in die hiesige Poliklinik.

Aufnahmebefund: Allgemeinzustand o. B., insbesondere ohne Zeichen von Körperschwäche, Myxödem, Blutarmut, Rachitis, Tuberkulose, Lues u. dgl. Zähne geriffelt (rachitisch). Fuß beiderseits mit gutem Gewölbe. Rechter Fuß innen in der Gegend des Kahnbeins deutlich geschwollen (teigig, aber nicht fluktuierend), etwas warm und ganz leicht gerötet, ferner umschrieben stark druckempfindlich. An der Wade besteht leichte, aber deutliche Muskelatrophie.

Umfangsmaße:	rechts	links
Wade:	21 cm	22 cm
Mittelfuß	18 $\frac{1}{2}$ „	17 $\frac{1}{2}$ „

Fig. 1.

Fall 1: Röntgenbild des gesunden Fußes.

An dem übrigen Knochensystem, insbesondere an den Kniescheiben, kein krankhafter Befund. Kniescheibe beiderseits gut entwickelt; sie ist beiderseits je 4 $\frac{1}{2}$ cm lang und breit.

Röntgenbild ergibt: Kahnbeinknochenschatten rechts (3 × 11 mm) gegen links (6 × 14 mm) verschmälert und niedriger (auf ca. $\frac{1}{2}$), etwas unregel-

mäßig konturiert und stark verschattet unter Verlust der Knochenzeichnung. Kniescheibe beiderseits regelrecht. Epiphysenlinie am unteren Femurende beiderseits unregelmäßig.

Krankheitsverlauf: Zunächst wurde Bettruhe und feuchter Umschlag verordnet; daraufhin trat bereits nach Tagen deutliche Besserung auf, indem die Schwellung bedeutend zurückging und die Schmerzen fast verschwanden. Die weitere Behandlung bestand in Bädern, Massage und Schonung, sowie Verabreichung von Calcan-tabletten.

Nachuntersuchung nach $\frac{1}{4}$ Jahr: R. Fuß in der Kahnbeingegend noch etwas verdickt, aber nicht wärmer oder gerötet. Druckempfindlichkeit besteht noch ziemlich stark. Muskelatrophie deutlich; Umfangsmaße: Wade r. 22, l. 23 cm. Gang ist nicht deut-

lich hinkend; Pat. tritt aber rechts mehr auf den äußeren Fußrand; beiderseits geht er stark über die große Zehe.

Röntgenbild ähnlich wie oben: R. 3×15 , l. 7×15 mm, also auf der kranken Seite nunmehr etwas höher, sonst aber kaum verändert. Weiterbehandlung wie bisher und außerdem elastische Bindenwicklung.

Nachuntersuchung nach $\frac{1}{2}$ Jahr: In der Kahnbeingegend noch angedeutete Verdickung. Druckempfindlichkeit

kaum vorhanden. Muskelatrophie unverändert. Umfangsmaße: Wade r. $22\frac{1}{2}$, l. $23\frac{1}{2}$ cm. Gang nicht hinkend, auch nicht mehr auf dem äußeren Fußrand. Röntgenbild: Weiter erhöht, und zwar mehr wie l., aber Kahnbein r. 3×17 , l. 7×15 mm, also auf der kranken Seite wie bisher verschmälert, auch mit unregelmäßiger Zeichnung, speziell mit feiner Spaltandeutung und mit etwas Auflagerung geringeren Schattens nach dem Sprungbein zu.

Fall 2. H. K., 6 j. Knabe.

Vorgeschichte: Eltern gesund. Einziges Kind. Keine früheren Krankheiten, insonderheit keine Rachitis, Tuberkulose oder Lues. Zahnung und Laufen lernen zur rechten Zeit. Frühjahr 1920 Masern; im Anschluß daran seit dem Aufstehen

Fig. 2.

Fall 1: Röntgenbild des kranken Fußes.

Fig. 3.

Fall 1: Röntgenbild des kranken Fußes nach $\frac{1}{4}$ Jahr.

Schmerzen im r. Fuß innenseits und Auftreten nur mit dem äußeren Fußrand; ein Trauma wird in Abrede gestellt; jetzt bringt ihn der Vater, da die Beschwerden nicht nachlassen, in die hiesige Poliklinik.

Fig. 4.

Fall 1: Röntgenbild des kranken Fußes nach $\frac{1}{2}$ Jahr.

schwellung, aber nicht wärmer oder gerötet. Deutlich umschriebene Druckempfindlichkeit der Kahnbeingegend.

Fig. 5.

Fall 2: Röntgenbild des gesunden Fußes.

röntgenologisch regelrecht. Epiphysenlinien am untern Femurende unregelmäßig.

Röntgenbild ergibt: Kahnbeinknochenschatten links gegen rechts verschmälert und zugleich etwas erhöht (7×19 gegen 9×18 mm),

Aufnahme-
befund: Allgemeinzustand o. B., insbesondere ohne Zeichen von Körperschwäche, Myxödem, Blutarmut, Rachitis, Tuberkulose, Lues u. dgl. Schneidezähne geriffelt (rachitisch). Fuß beiderseits mit mäßig gutem Gewölbe. L. Fuß innen in der Gegend des Kahnbeins verdickt, mit ziemlich derber Weichteil-

schwellung, aber deutliche Muskelatrophie. Umfangsmaße: Wade r. 24, l. $23\frac{1}{4}$ cm. Schmerzen bestehen angeblich nicht. Wohl aber tritt Pat. mit dem äußeren Fußrand auf; Hinken ist nicht deutlich ausgeprägt. An dem übrigen Knochensystem, insonderheit an den Kniescheiben, kein krankhafter Befund; Kniescheibe ist beiderseits gut entwickelt; sie ist beiderseits je 4 cm lang und breit;

etwas unregelmäßig konturiert und stark verschattet unter Verlust der Knochenzeichnung.

Krankheitsverlauf: Zunächst wurde Schonung und feuchte Umschläge verordnet, nach 8 Tagen Schonung, Bäder, Massage, sowie Calcantabletten und elastische Wicklung.

Nachuntersuchung nach $\frac{1}{4}$ Jahr: L. Fuß in der Kahnbein-egend nicht mehr deutlich geschwollen, gerötet oder wärmer. Druckempfindlichkeit besteht noch. Muskelatrophie deutlich; Umfassungsmaße: Wade r. 24, l. $23\frac{1}{2}$ cm. Gang ist zurzeit nicht hinkend, angeblich überhaupt nur zeitweise. Pat. tritt nicht mehr deutlich nur mit dem äußeren Fußrand auf.

Röntgenbild: L. 8×19 , r. 9×18 mm, also Kahnbein nunmehr auf der kranken Seite breiter, sowie Bälkchenzeichnung und Rindenausbildung andeutend.

Im Anschluß an die vorher beschriebenen Fälle soll eine kurze Zusammenstellung unserer derzeitigen Kenntnisse über das eigentümliche Krankheitsbild der Koehlerschen Affektion des Os naviculare pedis bei Kindern auf Grund der bisherigen Literatur gegeben werden.

Häufigkeit. Das Krankheitsbild scheint zwar nicht häufig, aber auch nicht allzu selten zu sein. Wenigstens geht dies meines Erachtens aus der Tatsache hervor, daß einzelne Beobachter bzw. Kliniken, welche ihr Augenmerk auf das Krankheits-

Fig. 6.

Fall 2: Röntgenbild des kranken Fußes.

Fig. 7.

Fall 2: Röntgenbild des kranken Fußes nach $\frac{1}{4}$ Jahr.

bild richteten, in wenigen Jahren eine Reihe von Fällen zusammenstellen konnten, z. B. Behn 5, Delorme 4, Forsell 9, Koehler 4, Schultze 7 und wir 4. Allerdings ist die Zahl der bisher in der Literatur veröffentlichten Fälle eine recht bescheidene, nämlich nach meiner Zusammenstellung bis 1920 nur 50, also rund ein halbes Hundert. Dabei ist freilich zu bedenken, daß das Krankheitsbild erst seit der Röntgenära bzw. seit der Koehlerschen Mitteilung vom Jahre 1908 bekannt ist; auch dürfte bei der bescheidenen und operativ überhaupt fehlenden Bedeutung des Leidens nicht jeder Fall mitgeteilt werden, und schließlich werden wohl die meisten Fälle gar nicht in die Hand der Kliniker, sondern in die der Polikliniker und noch mehr in die der Praktiker gelangen, vielleicht oft auch immer noch verkannt werden.

Vorkommen: Was das Alter betrifft, so scheint das Leiden nur vorzukommen bei Kindern zwischen 2 und 10 Jahren, und zwar vorzugsweise bei solchen zwischen 5 und 9 Jahren, wie dies Koehler bereits seinerzeit angegeben hat, am häufigsten wohl um das 5. bis 6. Jahr, während nur Forsell es auch schon früher fand. Es war betroffen von 27 genauer bekannten Fällen das Alter von

2 Jahren	1 mal,
3 „	2 „ ,
5 „	12 „ ,
5 ¹ / ₂ „	2 „ ,
6 „	4 „ ,
7 „	2 „ ,
7 ¹ / ₂ „	1 „ .
8 „	1 „ ,
9 ¹ / ₂ „	1 „ .
10 „	1 „ .

Die Bevorzugung des genannten Alters hängt offenbar, worauf weiter unten eingegangen wird, mit der Knochenentwicklung des Kahnbeins zusammen.

Von den Geschlechtern war betroffen bei 36 genauer bekannten Fällen das männliche 25, das weibliche 11 mal, also das männliche über doppelt so häufig als das weibliche; vielleicht hängt diese Tatsache mit der Einwirkung traumatischer Schäd-

lichkeiten zusammen, welche bei Knaben ja häufiger und stärker zu sein pflegen als bei Mädchen.

Von den Körperseiten ist die rechte vielleicht etwas häufiger befallen als die linke, ohne daß aber dieser Unterschied besonders auffallend wäre.

In einigen Fällen ist das Leiden doppelseitig, und zwar nach Koehlers im Jahre 1914 zusammengestellten 26 Fällen mindestens 10mal, also in über $\frac{1}{3}$ der Fälle; Schultze fand das Leiden dagegen in seinen 7 Fällen keinmal doppelseitig. Bisweilen ist der Röntgenbefund auf beiden Körperseiten zu erheben, aber nur auf einer Seite das klinische Krankheitsbild.

Symptome: Das klinische Krankheitsbild ist während des Höhestadiums ein typisches; es setzt sich in den allermeisten Fällen, wie auch in den meinigen, aus folgenden Symptomen zusammen:

1. Schmerz, und zwar spontan, bei Fußbewegungen und im Gehen; der Schmerz ist im ganzen ein mäßiger oder geringer, jedoch namentlich anfangs genügend stark, um das folgende Symptom hervorzurufen:

2. Hinken oder doch Schonung des inneren Fußrandes, also daher Auftreten in leichter Hohlfußstellung oder doch vorwiegend mit dem äußeren Fußrand.

3. Druckempfindlichkeit, und zwar am Fuß innen- und fußrückenseits in der Gegend des Kahnbeines; dieselbe wurde allerdings vermißt in den Fällen von Haenisch, Schäffer und Schultze (3).

4. Weichteilschwellung, und zwar an der unter 3. genannten Stelle und von teigiger, vereinzelt fast fluktuierender Beschaffenheit, sowie erhöhte Hauttemperatur und leichte Rötung (letztere wurde einige Male notiert, fehlte aber auch öfters, kann übrigens auch bedingt werden durch therapeutische Maßnahmen, z. B. Jodtinkturpinselung).

5. Muskeltrophie am kranken Bein speziell Wade; über dieses Symptom finden sich bei den meisten Autoren leider keine Angaben; immerhin geht die Annahme wohl nicht fehl, daß dieses Symptom in mehr oder weniger hohem Grade regelmäßig vorhanden ist; ich fand in meinen beiden Fällen beidemale eine Umfangsverminderung der kranken Wade gegenüber der gesunden

um 1 cm und Sch ä f f e r eine solche von $1\frac{1}{2}$ cm; aus dem Umstande, daß in meinem Fall 1 bereits 2 Tage nach Beginn der Erkrankung die genannte Umfangsverminderung vorhanden war, wäre der Schluß zu ziehen, wenn derselbe bei der geringen Maßdifferenz erlaubt ist, daß eine Schonung und somit eine Erkrankung an dem betreffenden Bein schon länger bestanden hat, wenn auch nur in leichtem Grade.

Das Röntgenbild, wie es seinerzeit bereits von K o e h l e r und in Übereinstimmung mit ihm von den nachfolgenden Untersuchern beschrieben worden ist, ist ein ganz charakteristisches, welches dem Kundigen auf einen Blick die Diagnose der Krankheit ermöglicht; die Charakteristika sind folgende:

Kahnbein ist 1. hinsichtlich der Größe stark verkleinert, speziell verschmälert, und zwar dies durchschnittlich um ca. 2 mm, ev. bis auf $\frac{1}{2}$ oder gar $\frac{1}{4}$ seiner Breite; was die Höhe angeht, so ist in einigen Fällen dieselbe auf der kranken Seite etwas erhöht gefunden worden, vgl. G r u n e, S t u m m u. a., welche somit eine sagittale Abflachung und dazu senkrechte Erhöhung annehmen; man muß aber wohl wegen der Möglichkeit verschiedener Projektion bei kleinen Differenzen mit dem Urteil zurückhaltend sein; in unseren Fällen fehlte in dem einen eine Erhöhung, in dem anderen war sie vielleicht vorhanden, betrug aber höchstens 1 mm; 2. hinsichtlich der Gestalt deformiert, bisweilen biskuitförmig und zugleich in den Umrissen unregelmäßig zackig; 3. hinsichtlich der Struktur stark verdichtet, d. h. mit vermehrtem Schatten, und zwar dies bis auf das Zwei- oder gar Vierfache, und unregelmäßig, vorwiegend im Zentrum betroffen, und zugleich mehr oder weniger ohne Zeichnung der Architektur, spez. Bälkchen. Einige Autoren fanden außerdem eine Zerteilung des Knochenschattens: z. B. B a c h m a n n im 1. Falle mehrere vom Hauptkern abgesprengte Gebilde in Form kleiner Schatten, welche von Einzelnen, wie von S t u m m e als Frakturstücke gedeutet werden und welche später mit dem Hauptteile vereinigt waren, G r u n e Bruchlinien, S c h u l t z e im 6. Fall Kern zertrümmert und auch noch nach 9 Monaten 3 Frakturlinien und im 7. Falle zweiteiligen Kern, S t u m m e dorsal kleines, schalenförmig abgehobenes und schräg gestelltes Corticalisstück, welches nach 1 Monat mit der Hauptmasse verschmolzen war. Im übrigen sei bezüglich der Einzel-

heiten des Röntgenbildes auf die betreffenden Autoren verwiesen. Auf die Deutung des Röntgenbefundes wird auch weiter unten bei Besprechung des Wesens der Krankheit eingegangen werden.

Diagnose: Differentialdiagnostisch kommt in Betracht: beginnender Plattfuß, Quetschung, Stauchung, Fraktur, Osteomyelitis und vor allem Tuberkulose; letztere ist in zahlreichen Fällen (vgl. Bles, Forsell, Koehler usw.) zunächst vom Kliniker angenommen worden und wird wohl anfänglich in der Regel vermutet. Das Röntgenbild klärt den Fall dann schnell auf; bei Kenntnis des Krankheitsbildes mit seinem charakteristischen Röntgenbefund ist eine Verwechslung mit anderen Leiden wohl nicht möglich. Aber auch schon klinisch dürfte die Diagnose durch den Kundigen wohl zu stellen sein, und zwar auf Grund der klinischen Symptome nebst Anamnese (Alter und Entstehung!)

Prognose, Komplikationen und Verlauf: Die Prognose muß nach den bisher beobachteten Fällen als eine durchaus gute bezeichnet werden. Komplikationen oder Folgezustände der Krankheit sind niemals verzeichnet, insbesondere nicht Osteomyelitis, Tuberkulose oder Tumor. Der Verlauf des Leidens, welcher am besten nach klinischen Symptomen und nach Röntgenbild gesondert betrachtet wird, ist anscheinend stets ein zu völliger Heilung führender. Die klinischen Symptome verlieren sich meist schon in wenigen Wochen bis Monaten, und nach $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ Jahr sind meist Beschwerden überhaupt nicht mehr vorhanden; die Angaben sind allerdings bei den einzelnen Autoren recht verschieden und im allgemeinen wenig bestimmt gehalten; so ist erwähnt bei:

Bachmann im 1. Fall, „nach 6 Wochen beschwerdefrei“, im 2. Fall „nach 8 Tagen keine Beschwerden“, bei Schäffer „nach 8 Tagen auf, nach 9 Monaten geheilt“, bei Schultze im 3. Fall, „nach 6 Wochen guter Gang“, im 4. Fall, „nach 6 Wochen Heilung“, im 5. Fall, „nach 4 Wochen guter Gang“, im 7. Fall, „Gang mit Einlage bald gut“, bei mir „in 3 Tagen Beschwerden und nach $\frac{1}{4}$ Jahr auch klinische Symptome fast verschwunden“, bei Wohlaue „in kurzer Zeit beschwerdefrei“ usw.

Wie das Röntgenbild lehrt, findet anscheinend stets eine völlige Wiederherstellung statt, und zwar wird allmählich die Zeichnung deutlicher, der Schatten weniger dicht, die Form und

Größe normal, so daß schließlich ein wohlgebildetes Knochenbild resultiert, dies spätestens nach 2—3 Jahren, wie es seinerzeit Koehler bereits festgestellt hat („normal nach 2—3 Jahren“) und zahlreiche andere Autoren bestätigen, z. B.:

Bachmann (im 1. Fall, „später normal“), Forsell („zwei Fälle in $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Jahr normal“), Grashy, Haenisch („nach $\frac{1}{2}$ Jahr fast und nach $\frac{3}{4}$ Jahr ganz normal“), Schäffer („nach 2 Jahren normal“), Schultze („im 1. Fall nach $\frac{1}{2}$ Jahr Zeichnung deutlich, nur wenig fleckig und etwas uneben konturiert; im 2. Fall nach $\frac{1}{4}$ Jahr fast normal, nur im Kalkgehalt etwas verschieden von der anderen Seite; im 3. Fall nach 1 Jahre Kern noch flacher, unregelmäßig und fleckig, aber bereits besser ausgebildet; im 4. Fall nach $\frac{1}{2}$ Jahr Knochen zu $\frac{3}{4}$ der normalen Höhe vergrößert, aber Ränder noch uneben und Aufhellungen im Inneren; im 6. Fall Kern so breit wie auf der anderen Seite und nicht mehr so fleckig wie früher“), Stumme („nach $\frac{1}{2}$ Jahr Corticalis fast glatt, Spongiosa deutlicher, Aufhellung; nach $\frac{3}{4}$ Jahr Spongiosa deutlicher mit nur einzelnen dichten Herden, Form und Größe fast normal“), Wohlaue („später normal“). Wie unsere beiden Fälle lehren, wird der Schatten auf der kranken Seite allmählich höher und langsam auch breiter; zugleich tritt eine Änderung der Zeichnung auf: Im ersten (schweren) Falle in Form herdweiser Aufhellung, im zweiten (leichteren) Fall in Form beginnender Bälkchenzeichnung und Rindenandeutung.

Therapie: Die Behandlung der Koehlerschen Krankheit ist gemäß ihrem im Verlauf zutage tretenden Charakter eine durchaus konservative. Operation ist bei sichergestellter Diagnose absolut kontraindiziert, wie dies bereits Koehler bemerkt. Meist genügt zunächst für einige Tage Bettruhe und feuchter Umschlag, später Schonung, Bindenwicklung, Bäder und Massage, sowie ev. Wärmeapplikationen, Stauen, Jodtinkturpinselung u. dgl. In schweren oder hartnäckigen Fällen wird ein Kontentiv-, z. B. Gipsverband, nötigenfalls in redressierter Stellung, ev. ein entlastender oder ein Schienenapparat empfohlen (Forsell, Haenisch, Pfahler, Schultze, Stumme). Bei schlechtem Fußgewölbe kommt eine Plattfußeinlage in entsprechendem Stiefel in Betracht (vergleiche Haenisch, Schultze).

Pathogenese: Wie bereits Koehler in seiner ersten Veröffentlichung bemerkt, handelt es sich bei unserem Leiden um ein wohl umrissenes Krankheitsbild im Sinne einer Krankheit sui generis. Daß es sich dabei nicht um Osteomyelitis, Tuberkulose,

Lues oder dgl. handeln kann, ist von Koehler damals ausführlich erläutert worden, worauf hiermit verwiesen sei. Auch die Deutung als Osteomalacie, welche Kraft in der Diskussion zu Koehlers Vortrag auf der 4. Tagung der Deutschen Röntgen-gesellschaft ausspricht, wird von Koehler sogleich abgewiesen und in der späteren Mitteilung widerlegt. Über das Wesen der Krankheit spricht sich Koehler in der 1. Veröffentlichung nicht weiter aus.

In der Folge ist nun die Frage nach dem Wesen der Koehlerschen Krankheit Gegenstand lebhaften Meinungsaustausches geworden.

Ehe auf die umstrittene Frage nach dem Wesen eingegangen wird, sind eine Reihe von Tatsachen zu erwähnen, welche einige Aufklärung zu bringen geeignet erscheinen, insonderheit hinsichtlich der Ursache des Leidens.

Hereditäres Vorkommen ist bisher niemals beobachtet worden. Daß Krankheiten der Eltern und Voreltern eine Rolle spielen, ist nicht wahrscheinlich; zwar werden solche einige Male notiert, so z. B. von Koehler Gonorrhoe und von Bles, Koehler und Schultze je 1 mal Tuberkulose; jedoch stehen solchen, übrigens nicht viel besagenden positiven weitaus mehr negative Angaben gegenüber, nämlich die von Forsell (9), Haenisch (1), Schäffer (1), Schultze (6), wir (2), Woh-lauer (3) und Wrede (1 Fall).

Von vorausgegangenen Krankheiten werden erwähnt von Behn Enteritis, Bronchitis und Otitis media, von Haenisch Masern, Skrofulose, Lymphome und Rachitis, von Bachmann Scharlach, von Schultze je einmal Scharlach und Mittelohrentzündung bzw. Diphtherie, von uns einmal Scharlach; hiernach kann von Zusammenhang des Leidens mit bestimmten anderen Krankheiten im allgemeinen nicht gesprochen werden. Wohl aber besteht die Möglichkeit, daß die Erkrankung nach anderen Krankheiten mit längerem Krankenlager sich dann entwickelt, wenn die Kinder wieder aufstehen und ungewohnterweise den Fuß wieder der Belastung aussetzen, wie dies in unserem 2. Fall wieder der Belastung aussetzen, anzunehmen ist.

Ferner erwähnt Koehler als auffallende Tatsache, daß mehrfach die Kinder in den ersten Monaten bis Jahren sehr

schwächlich gewesen waren; diese Tatsache wird vermerkt von Bachmann (in 1 Fall), Behn, Bles, Forsell (in der Hälfte der Fälle), Haenisch, Koehler (in 1 Fall), Stumme; andererseits wird von einigen Autoren ausdrücklich betont, daß die Kinder kräftig waren.

Rachitis wurde beobachtet von Behn, Haenisch und Stumme, von den anderen Autoren dagegen niemals; auch in unseren Fällen bestanden keine Zeichen oder Reste florider Rachitis, wohl aber geriffelte Zähne; man darf hiernach wohl annehmen, daß die Krankheit jedenfalls nicht einfach als Folge der Rachitis angesprochen werden kann; immerhin besteht die Möglichkeit, daß Rachitis prädisponiert.

Was das Fußgewölbe angeht, so fand sich ein leichter Plattfuß 4 mal (Behn, Haenisch, Grune, Koehler), ein Hohlfuß 2 mal (Bachmann, Koehler) und ein normaler Fuß anscheinend in den übrigen, mindestens in 12 näher bezeichneten Fällen (Bachmann, Koehler, Schultze, Stumme, wir).

Bemerkenswert ist der Fall von Koehler mit Myxödem bei einem 14jährigen Mädchen, welches die Skelettentwicklung eines Kindes von 5—10 Jahren hatte; es ist sehr verständlich, daß bei diesem Leiden, welches mit verzögertem Auftreten der Knochenkerne verbunden ist, die Entstehung der Krankheit begünstigt wird; der Fall ist bisher der einzige geblieben.

Ferner fand Koehler 1 mal die Patella beiderseits verkleinert, verunstaltet, verdichtet und ohne normale Architekturzeichnung. Auch Koritzinsky fand beide Kniescheiben affiziert; Genaueres über den Befund dieses Autors ist aus dem Referat nicht zu ersehen. Von den anderen Autoren konnten verschiedene, welche darauf klinisch und röntgenologisch untersuchten, ein solches Vorkommnis in ihren Fällen nicht finden; speziell Schultze nicht in allen seinen 7 Fällen, Delorme nicht in seinen 4 Fällen (nach persönlicher Mitteilung) und auch wir nicht in unseren 2 Fällen.

In Grasheys Fall eines 8jährigen Knaben war das Os naviculare manus beiderseits noch ohne Kern.

Was das Trauma in der Vorgeschichte angeht, so finden sich über diese bei unserem Leiden wichtige Frage bei den ein-

zelen Autoren folgende Angaben: Kein Trauma wird angenommen in ihren Fällen von Bachmann (2), Behn (5), Bles (1), Delorme (4), Forsell (9), Grashey (1), Koehler (4), Schäffer (1), Stumme (1), uns (2), Wohlaue (3), Wrede (1). Es sind dies 33 Fälle von 11 Autoren; darunter sind höchstens 4, in welchen möglicherweise ein leichtes Trauma eine Rolle spielte (nämlich im 2. Falle von Bachmann: vor 3 Wochen Sprung drei Treppenstufen herab mit Bremsen des Schwunges durch die rechte Ferse; in 2 Fällen von Forsell: Verstauchung und Steinstoß; im Fall von Schäffer: einige Tage zuvor Auffallen eines Backsteines). Ein Trauma wird dagegen angenommen in ihren Fällen von Grune (1; Sprung 1 m tief die Küchentreppe hinunter auf den Großzehebällen); Haenisch (1; Fall eines Gegenstandes auf den Fußrücken); Preiser (2; Treten durch Erwachsene auf die auf dem Erdboden stehenden Füße); Schultze (7; vor 4 Monaten Sprung die Treppenstufe hinunter, vor 4 Wochen Spaziergang, vor 10 Wochen Sprung die Treppe hinunter, vor 4 Monaten fragliches Trauma, vor 3 Monaten Überfahung des Fußes durch kleinen Handwagen, vor 4 Monaten Auffallen eines schweren Gegenstandes auf den Fußrücken, vor 4 Wochen Einklemmung in eine Tür); Stumme (1; Sprung vom Wagen); es sind dies 12 Fälle von 5 Autoren. Einige Male konnten wir über das Vorliegen eines Trauma keine Angabe ausfindig machen, nämlich in den Fällen von Lomon (1), Lorey (2) und Pfahler (1); es sind dies 4 Fälle von 3 Autoren. Zusammenfassend ist über die Frage des Trauma zu sagen: Koehler fand 1914 kein Trauma angegeben mindestens in $\frac{2}{3}$ der Fälle, und zwar unter 26 bezeichneten in 16, darunter höchstens ein geringes in 4; wir 1920 kein Trauma angegeben in fast $\frac{3}{4}$ der Fälle, und zwar unter 49 bezeichneten in 32, darunter höchstens ein geringes in 4, oder in anderer Fassung:

Fälle bezeichnete:	{	kein Trauma:	34 Fälle bei 11 Autoren	{	gleich ca. $\frac{3}{4}$
	{	Trauma:	12 „ „ 5 „	{	„ „ $\frac{1}{4}$
nicht bezeichnete:			4 „ „ 3 „		
<hr/>					
zusammen 50 „ „ 19 „					

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Angabe „ob Trauma oder nicht“ als eine relative aufzufassen ist; in den positiv verzeichneten Fällen handelt es sich zum Teil um geringe und um

länger zurückliegende Traumen und in den negativ verzeichneten Fällen dürften solche auch nicht ausgeschlossen werden können, zumal es sich um Kinder handelt.

Nachdem vorgenannte Tatsachen aufgeführt sind, sei nunmehr auf die Frage nach dem Wesen der Krankheit, um welche sich ein Meinungsstreit unter den einzelnen Autoren erhoben hat, kurz eingegangen.

Eine verhältnismäßig kleine Anzahl von Autoren sieht in der Koehlerschen Krankheit die Folge einer Fraktur des Kahnbeines, und zwar einer Kompressionsfraktur. Beweisend erscheint ihnen die in zahlreichen, speziell in ihren Fällen in der Vorgeschichte erkennbare Entstehung durch ein Trauma einerseits und andererseits das Röntgenbild. Grune nimmt Kompressionsbruch an; er fand das Kahnbein verlängert (4 mm) und verschmälert (2 mm), im medialen Drittel von normaler Struktur, in den beiden übrigen Dritteln mit Verdichtung der Spongiosa und mit 2 Bruchlinien. Schultze vermutet ebenfalls Kompressionsbruch, allerdings je nach Intensität des Trauma in verschiedenen Formen: entweder Fraktur mit Kernkompression oder Kompressionsbruch oder Erweichungszyste; die Fraktur betrifft gerade und allein das Kahnbein um so eher, als das Kahnbein seinen Knochenkern am spätesten erhält und mit seiner Knochenentwicklung am spätesten fertig wird; ähnliche Bilder konnte er durch Traumen an der Leiche gewinnen; das von Koehler u. a. und auch von ihm in Fall 5 und 7 nach 6 bzw. 5 Monaten gesehene Röntgenbild faßt er auf als in Heilung begriffene Stadien der Krankheit einige Zeit nach der Fraktur; für manche Fälle will er auch Knochenerweichung oder Ernährungsstörung oder Entzündung oder Wachstumsanomalie gelten lassen; für die von ihm beobachteten Fälle nimmt er Fraktur an und bleibt auch dabei in einer Erwidern auf Koehler unter Hinweis auf Anamnese, Klinik und Röntgenbild. Stumme deutet das in seinem Fall gewonnene Röntgenbild ebenfalls als Kompressionsbruch wegen der sagittalen Abflachung und der dazu senkrechten Erhöhung (Maße sagittal r. 8, l. 6 mm; vertikal r. 14,5, l. 16 mm; horizontal r. 15,5, l. 16 mm), Absprengung eines schalenförmig abgehobenen und nach 1 Monat mit der Hauptmasse verschmolzenen Corticalisstückchens, Verdichtung der zusammen-

geschoben erscheinenden Spongiosabälkchen und Hinausrückens der 3 Keilbeinknochenkerne nach dem Sprungbein zu.

Im Gegensatz zu diesen wenigen Autoren lehnt die Mehrzahl die Auffassung der Koehlerschen Krankheit als einer Fraktur ab. Koehler, welcher in seiner ersten Veröffentlichung auf die Deutung des Krankheitsbildes nicht eingegangen war, erkennt 1912 in der Diskussion zu Wohla uer eine traumatische Erkrankung nicht an unter Hinweis auf die mehrfach beobachtete Doppelseitigkeit und auf die in einem seiner Fälle beobachtete gleichzeitige Affektion beider Patellae, und bestreitet 1913 in einer Erwiderung auf Schultze nochmals die Deutung seines Krankheitsbildes als Fraktur unter Hinweis auf die mehrfach (unter 26 Fällen mindestens 10 mal, also in $\frac{1}{3}$ der Zahl) beobachtete Doppelseitigkeit und auf das häufig (mindestens in $\frac{2}{3}$ der Fälle, nämlich unter 26 in 16) beobachtete Fehlen eines Trauma.

Grashey lehnt ebenfalls eine traumatische Entstehung ab, und zwar macht er unter anderm folgendes geltend: 1. Die Nichtbeteiligung sonstiger Fußwurzelknochen spricht dagegen; 2. Kernzertrümmerungen und Verdichtungen finden sich auch sonst, speziell an spät kommenden Knochenkernen, z. B. Fersenbeinkappe, Olekranon, Erbsenbein, Darmbeinkamm, Metatarsusbasis usw., ohne daß hier ein Anhalt für traumatische Erkrankung anzunehmen sei. Auch wir fanden letztere Tatsache bestätigt, unter anderen an der Tuberositas tibiae bei einem Fall von Schlatterscher Krankheit. Schließlich sei auch auf die unten angeführte Angabe von B a d e verwiesen, wonach das Kahnbein bisweilen aus einem, bisweilen aber aus mehreren Kernen verknöchert.

Außer Koehler und Grashey lehnen die Auffassung einer traumatischen Erkrankung bzw. Fraktur die meisten anderen Autoren ebenfalls ab, nämlich B a c h m a n n, B e h n, D e l o r m e, F o r s e l l, P f a h l e r, W o h l a u e r, W r e d e u. a.

Wir möchten uns diesen Autoren anschließen; gegen Fraktur spricht u. E. außer den genannten noch der Umstand, daß das Röntgenbild, wenigstens in unseren Fällen, nicht das einer Fraktur ist, daß insbesondere Bruchstücke normal gebildeten Knochens, wie solcher auf der gesunden Seite erkennbar ist, ferner Bruchlinien, sekundäre Knochenatrophie usw. fehlen, umgekehrt in fort-dauernd aufgenommenen Nachuntersuchungen Bilder erkennbar

sind, welche als Verknöcherungsstörung und -wiederherstellung zu deuten sind (s. o.).

Auch ergibt die klinische Untersuchung nicht ein Zuwenig an der Kahnbeingegend, was bei einem Kompressionsbruch in Form der beigezogenen Röntgenbilder erwartet werden müßte, sondern (ähnlich wie bei der Schlatterschen Krankheit an der Tuberositas tibiae) ein Zuviel, was im Verein mit den Röntgenbildern an eine Wucherung des präossalen Knorpels denken läßt (vgl. Delorme).

Somit darf die Auffassung der Koehlerschen Krankheit als einer einfachen Fraktur wohl abgelehnt werden, wenigstens für die meisten Fälle. In einigen wenigen Fällen mag immerhin eine Fraktur vorliegen. In der Regel handelt es sich wohl nach der Meinung der meisten Autoren vielmehr um eine Knochenentwicklungsstörung, also Wachstumsanomalie. Dabei mag das Trauma eine gewisse auslösende oder begünstigende Rolle spielen, zumal Traumen im kindlichen Alter ja häufig sind, auch in einer großen Zahl der beschriebenen Fälle Traumen, speziell länger vorausgegangene und leichtere (z. B. Sprung von Wagen oder Treppe, Aufpassen von Lasten, Überfahren, Einklemmen, Auftreten auf den Fußrücken, langer Spaziergang u. dgl.) erwähnt werden und solche Traumen bei dem späteren Auftreten und Entwickeln des Knochenkernes im Kahnbein gerade dieses wohl bevorzugen können.

Ganz besonders erscheint bemerkenswert, daß das Kahnbein in der Stoßachse des Fußes beim Sprung auf die Fußspitze liegt derart, daß dabei der Stoß von dem Metatarsalbein über das Kahnbein fortgeleitet wird. Es ist dies derselbe Mechanismus, welcher wohl öfters auch zur Entstehung des Kahnbeinbruches führt (vgl. Günther, Zur Pathologie des Os naviculare pedis, Zeitschr. f. Röntgenkunde 1911, Bd. 13), und es ist ja gerade der Sprung auf die Zehenballen, welcher bei Kindern, z. B. beim Treppenherabspringen sicher häufig und energisch stattfindet, wie dies ja auch aus den anamnestischen Angaben zahlreicher Fälle herausgelesen werden kann.

Was Auftreten und Entwickeln des Knochenkernes im Kahnbein angeht, so seien einige entwicklungsgeschichtliche Daten beigezogen: Nach Langer-Toldt erscheint der Knochenkern im

Kahnbein des Fußes im 5. Jahr (vgl. Delorme). Nach Sick tritt im Kahnbein der Knochenkern am spätesten von allen Fußwurzelknochen auf, meist im 3. Jahr, aber in recht wechselndem Alter, z. B. war er bei 2 Jahren bereits normal und bei 4 Jahren noch fehlend. B a d e bemerkt:

„Das Kahnbein ist das letzte von den Tarsalknochen, welcher auf dem Röntgenbild erkennbar wird. Seine Ossifikation scheint auch zeitlich keine ganz gleichmäßige zu sein, wenigstens geben die Embryologen verschiedene Daten seines Auftretens an: Koellicker das 1., G e g e n b a u e r das 3.—5. Jahr. Auch ergeben sich aus den Bildern qualitative Verschiedenheiten seiner Ossifikation; bisweilen ist es aus 1, bisweilen aber aus 2 Kernen entstehend. Bei einem älteren (5 j.) Mädchen war es noch recht klein.“

Die Rolle des Trauma als eines zwar nicht ursächlichen, aber möglicherweise die Krankheit auslösenden und begünstigenden Momentes ist oben gewürdigt worden; namentlich H a e n i s c h und P r e i s e r räumen dem Trauma einen wesentlichen Einfluß ein im Sinne einer Störung der Knochenentwicklung; P r e i s e r nimmt eine traumatische Ernährungsstörung eines intrakapsulär gelagerten kurzen Knochenkernes an, stellt sie in Parallele zu gewissen traumatischen Ernährungsstörungen der Handwurzel, speziell des Kahn- und Mondbeines und schlägt als Krankheitsbezeichnung „traumatische Ernährungsstörungen der Hand- und Fußwurzelknochen“ vor; auch mag an dieser Stelle unter anderen K i e n b ö c k s Beschreibung einer eigentümlichen traumatischen Erkrankung des Os lunatum erwähnt werden, wobei von einzelnen Chirurgen Kompressionsfraktur angenommen wird, wobei aber die Diagnose Fraktur nicht sicher erscheint, sondern ebenso wahrscheinlich eine Ernährungsstörung des Knochens und wobei ähnliche Röntgenbilder wie bei unserer Erkrankung vorliegen.

Welcher Art letzten Endes das Wesen der Koehlerschen Krankheit ist, ist heute noch nicht geklärt; über Vermutungen ist man bisher nicht hinausgekommen. Als wahrscheinlich kann wohl gesagt werden, daß eine Knochenentwicklungsstörung vorliegt und daß möglicherweise Traumen, und zwar mäßige, diese Knochenentwicklungsstörung auslösen oder begünstigen. In Übereinstimmung dieser Annahme steht die Tatsache, daß Knochenentwicklungsstörungen bzw. Verzögerung der Epiphysenverknöcherung an verschiedenen Körperstellen, z. B. an der

Tuberositas tibiae (Schlattersche Krankheit) ganz ähnliche klinische Erscheinungen machen; es liegt dabei nahe, an Schädigung der Knorpelmarkkanäle bzw. deren Gefäße zu denken, welche nach M. B. Schmidt für den normalen Ablauf der Ossifikation und nach Schmorl auch für den Eintritt der präparatorischen Knorpelverkalkung von Bedeutung sind. Im übrigen liegen folgende Meinungsäußerungen vor: Delorme vermutet Vermehrung des präossalen Knorpels im Beginn einer knöchernen Umwandlung, also eine Krankheit nicht des Knochenkernes, sondern seines Muttergewebes, und als Ursache davon eine Ernährungsstörung, ausgelöst durch Trauma, und zwar durch fortgesetztes auf das infolge seiner Einlagerung in den medialen Fußstrahl gefährdete Kahnbein, z. B. bei Zehenstand oder Sprung auf Vorderfuß, sowie Zug und Druck der Muskeln und Bänder; für diese Auffassung spreche auch die baldige Wiederherstellung des Knochenbefundes und die Tatsache, daß bei einem 9jährigen Kind wohl die klinischen Symptome vorhanden waren, nicht aber das typische Röntgenbild, wohl zu erklären durch das in diesem Falle spät erfolgte Einsetzen der Krankheit bei bereits vollendeter Knochenumwandlung des Kahnbeines.

Preiser, wie schon oben vermerkt wurde, stellt die Koehlersche Krankheit am Kahnbein des Fußes in Parallele zu gewissen traumatischen Ernährungsstörungen der Handwurzelknochen, speziell des Kahn- und Mondbeines. Wrede setzt sie in Analogie zu der Schlatterschen und zu der Perthesschen Krankheit. Auch Koehler weist hin auf die Perthessche Krankheit. Mir will die Schlattersche Krankheit analog erscheinen, namentlich im klinischen Bilde. Ob etwa Spätrachitis zugrunde liegt, wie Fromme annimmt, ist nach den bisherigen Beobachtungen auch für die Koehlersche Krankheit möglich, aber nicht bewiesen.

Bachmann, welcher keine Fraktur, sondern Entwicklungsstörung annimmt, weist hin auf den pathologischen Befund an den Epiphysenlinien speziell in seinem ersten Fall, wo die untere Tibiaepiphyse verbreitert und unregelmäßig erschien.

Auch unsere beiden Fälle lassen Beziehungen zur Rachitis und zum Habitus asthenicus vermuten, wie solches bei der Schlatterschen Krankheit nach fremden und eigenen Beobachtungen ebenfalls angenommen werden darf; auf Rachitis verweisen aller-

dings nur die geriffelten Schneidezähne; Röntgenbilder an den unteren Femurenden ergeben unregelmäßige Epiphysenfuge. Die Rolle, welche die Rachitis spielt, kann freilich so aufgefaßt werden, daß sie eine Prädisposition für die Entstehung der Koehlerschen Krankheit bildet. In dem einen Fall Koehlers findet die Knochenentwicklungsstörung eine wahrscheinliche Prädisposition in dem gleichzeitig bestehenden Myxödem, zumal das 14jährige Mädchen die Skelettentwicklung eines 5—10jährigen Kindes bot; dieser Fall ist aber bisher vereinzelt und läßt keinen unmittelbaren Schluß zu für die übrigen Fälle, in denen Anzeichen für Myxödem fehlten; immerhin ist der Fall bemerkenswert.

Zusammenfassung.

Mitgeteilt werden 2 Fälle von Koehlerscher Krankheit bei 6jährigen Knaben mit typischen klinischen Symptomen und mit typischem Röntgenbild.

Im Anschluß an diese selbst beobachteten Fälle wird eine kurze Darstellung des Krankheitsbildes der Koehlerschen Krankheit an Hand der Literatur gegeben:

Häufigkeit der Krankheit scheint nicht allzu selten zu sein; aus der Literatur konnten einschließlich der zwei selbst beobachteten im ganzen 50 Fälle gesammelt werden.

Was das Vorkommen angeht, so betrifft das Leiden Kinder zwischen 2 und 10, meist zwischen 5 und 9 Jahren; das männliche Geschlecht ist doppelt so häufig befallen wie das weibliche; eine Körperseite erscheint nicht auffallend bevorzugt; mehrfach tritt das Leiden doppelseitig auf.

Klinische Symptome sind meist: Schmerz, Hinken, Druckempfindlichkeit, Weichteilschwellung, ev. auch erhöhte Hauttemperatur und leichte Röte und wahrscheinlich auch Muskelatrophie.

Röntgenbild ist charakteristisch, indem das Kahnbein verschmälert, unregelmäßig gestaltet und verdichtet erscheint.

Differentialdiagnostisch ist Tuberkulose häufig in Betracht gekommen; die richtige Diagnose ist auf Grund der klinischen Symptome und Anamnese wohl möglich und auf Grund des Röntgenbildes sicher.

Prognose ist gut; Komplikationen sind bisher nicht be-

obachtet; die klinischen Symptome verlieren sich in Tagen bis Wochen und im Röntgenbild ist spätestens nach 2—3 Jahren völlige Wiederherstellung bisher in den nachuntersuchten Fällen immer gefunden worden.

Therapie ist konservativ.

Pathogenese ist noch ungeklärt. Wahrscheinlich handelt es sich um Knochenentwicklungsstörung. Traumen, speziell mäßige spielen möglicherweise bzw. wahrscheinlicher Weise eine auslösende Rolle. Fraktur ist in einzelnen Fällen vielleicht nicht ganz auszuschließen, aber für die Mehrzahl der Fälle abzulehnen.

Literaturverzeichnis.

1. Bachmann, Disk. zu Koehler. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1914, Bd. 10, S. 202.
2. B a d e, Die Ossifikation des menschlichen Fußskeletts nach Röntgenogrammen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1899/1900, Bd. 3, S. 134.
3. B e h n, Isolierte Erkrankung des Naviculare pedis bei Kindern als Zeichen einer Wachstumsstörung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1909/10, Bd. 14, S. 262.
4. —, Disk. zu Koehler. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1914, Bd. 10, S. 202.
5. B l e s, Die Koehlersche Knochenerkrankung. Münchner med. Wochenschr. 1913, Nr. 35, S. 1940.
6. D e l o r m e, Disk. zu Koehler. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1914, Bd. 10, S. 202.
7. D o b i s c h, Zur Ätiologie der Koehlerschen Knochenerkrankung. Münchener med. Wochenschr. 1908, Nr. 44, S. 2285.
8. F o r s e l l, Disk. zu Wohlaue. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1912, Bd. 8, S. 37.
9. F r o m m e, Neuere Untersuchungen über Späthrachitis. Verein nordost-deutscher Chirurgen 5. XII. 1919, ref. Zentralbl. f. Chir. 1920, Nr. 20, S. 235.
10. G r a s h e y, Disk. zu Koehler. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1914, Bd. 10, S. 202.
11. —, in Rieder-Rosenthal, Lehrbuch der Röntgenkunde, Leipzig 1913, S. 109.
12. G r u n e, Ein Fall von isolierter Kahnbeinfraktur des Fußes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1913, Bd. 121, S. 195.

13. Haenisch, Über eine häufige, bisher anscheinend unbekannte Erkrankung einzelner kindlicher Knochen. Münchner med. Wochenschr. 1908, Nr. 46, S. 2377.
14. —. Disk. zu Wohlaue. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1912, Bd. 8, S. 39.
15. Kienböck, Traumatische Ernährungsstörung der kurzen Hand- und Fußwurzelknochen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1918/19, Bd. 16 und Zentralbl. f. Chir. 1911, Nr. 12, S. 451.
16. Koehler, Über eine häufige, bisher anscheinend unbekannte Erkrankung einzelner kindlicher Knochen. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1908, Bd. 4, S. 110 und Münchner med. Wochenschr. 1908, Nr. 37, S. 1923.
17. —. Disk. zu Wohlaue. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1912, Bd. 8, S. 40.
18. —. Das Koehlersche Knochenbild des Os naviculare pedis bei Kindern — keine Fraktur! Arch. f. klin. Chir. 1913, Bd. 101, S. 560.
19. —. Zur Pathologie des Os naviculare pedis der Kinder. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1914, Bd. 10, S. 200.
20. Koritzinsky, Koehlersche Krankheit. Norsk. Mag. f. Laegevidensk. 80, ref. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 5, S. 138.
21. Kraft, Disk. zu Koehler. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1908, Bd. 4, S. 110.
22. Lomon, Atrophie du scaphoïde et pied plat. Bull. et mém. de la soc. de rad. méd. de Paris 1911, zit. Koehler.
23. Lorey, 2 Fälle von Koehlerscher Krankheit. Ärztl. Verein Hamburg, 8. III. 1919, ref. Münchner med. Wochenschr. 1919, Nr. 15, S. 428.
24. Pfahler, Erkrankung des Naviculare. Surg., gyn. and obstet. 1913, ref. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1913/14, Bd. 23, S. 108.
25. Preiser, Zur Frage der typischen traumatischen Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fußwurzelknochen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1911, Bd. 17, S. 360.
26. —, Disk. zu Wohlaue. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1912, Bd. 8, S. 38.
27. Schäffer, Die Koehlersche Knochenerkrankung. Münchner med. Wochenschr. 1910, Nr. 29, S. 1548.
28. Schultze, Das Alb. Koehlersche Knochenbild des Os naviculare pedis bei Kindern — eine Fraktur! Arch. f. klin. Chir. 1912, Bd. 100, S. 431.
29. —, dgl. 1912, Bd. 101, S. 564.
30. Sick, Die Entwicklung der Knochen der unteren Extremität von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum. Arch. u. Atlas der norm. u. path. Anatomie in typischen Röntgenbildern. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1902, Erg.-Bd. 9.

31. Stieda, Disk. zu Koehler. Verh. d. Röntgengesellsch. 1908, Bd. 4, S. 110.
32. Stumme, Kompressionsfraktur des Knochenkerns des Os naviculare pedis. Ein Beitrag zur sog. Koehlerschen Knochenerkrankung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1910/11, Bd. 16, S. 342.
33. Wohlaue, Über die Koehlersche Erkrankung des Os naviculare pedis. Verh. d. Deutsch. Röntgengesellsch. 1912, Bd. 8, S. 36 und 11. Kongreß d. Deutsch. Gesellsch. f. orthopäd. Chir. 1912.
34. Wrede, Ein Fall von Koehlerscher Krankheit. Naturwiss.-med. Ges. Jena, 1. II. 1912, ref. Münchner med. Wochenschr. 1912, Nr. 12, S. 666.

Nachtrag bei der Korrektur: Nachuntersuchung nach weiterem $\frac{1}{4}$ Jahr, also im 1. Fall nach $\frac{3}{4}$ und im 2. nach $\frac{1}{2}$ Jahr ergab keine wesentliche Änderung des Befundes, und zwar weder des klinischen noch des röntgenologischen.

An weiteren Beiträgen fanden sich in der neuesten Literatur folgende:

35. Behm, Beitrag zur Koehlerschen Erkrankung des Os navic. pedis bei Kindern. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 1921, Bd. 27, S. 628: 1 Fall bei $\frac{6}{4}$ j. Knaben; Operation: Kahnbeinexstirpation; darauf schnelle Heilung. Kahnbein erwies sich äußerlich nicht verändert, spez. nicht abgeplatet. Knorpel im Querschnitt (statt rötlich) gelblich, Knochenkern trocken und bröcklig. Histologisch fand sich Knorpel vom normalen Bau des hyalinen Knorpels; Knochenmark normal, aber darin verstreut strukturelose und kaum gefärbte Stellen (nekrotische Spongiosabälkchen?); nirgends Osteoklasten (aseptische Knochennekrose?). Röntgenbild sonstiger Knochen ergab Knochenkernentwicklung entsprechend 4j. (statt $\frac{6}{4}$ j.) Knaben. Pathologisch handelt es sich wohl um Knochenentwicklungsstörung im Sinne von Verzögerung der enchondralen Ossifikation; Trauma wird als Ursache abgelehnt, höchstens als ein die Knochengefäße schädigendes Moment anerkannt.

36. Meulengracht, Die Koehlersche Krankheit im Os navic. bei Kindern. Hospitals-tidende Bd. 58: 5 Fälle; Trauma in allen Fällen als Ursache unwahrscheinlich, höchstens in 2 Fällen von Bedeutung im Sinne auslösenden Moments.

37. Mouchet u. Roederer, La scaphoidite tarsienne des jeunes enfants. Rev. d'orthop. 1920 ref. Zentralbl. f. Chir. 1921, Nr. 15, S. 551: Vorschlag der Bezeichnung „Scaphoiditis tarsalis bei kleinen Kindern“; traumatische Entstehung erscheint nicht wahrscheinlich; vielleicht handelt es sich um eine pathologische Fraktur, welche durch Dystrophie des Kahnbeins vorbereitet ist; 36 Fälle aus der Literatur, davon 4 eigene.

38. Weil, Über die Beziehung der Osteochondritis def. coxae juv. und der Alban Koehlerschen Krankheit. Beitr. z. klin. Chir. 1921, Bd. 122, S. 418, Zentralbl. f. Chir. 1921, Nr. 15, S. 517 u. Nr. 16, S. 576: 1 Fall bei 7j. Knaben, welcher vor 8 Tagen über Turnschur gesprungen war; Operation: Kahnbeinexstirpation. Histologisch fanden sich im Präparat keine Zeichen von Entzündung oder Trauma, sondern gleichmäßige Knorpelmasse mit sehr kleinem Kern von Spongiosa in unregelmäßiger Anordnung und von besonderer Dichtigkeit („als wenn der abnorm kleine Knochenkern die ganze Kalkmasse des sonst viel größeren normalen Knochenkerns in sich gesammelt hätte“). Vermutet werden Beziehungen zur Schlatterschen Krankheit und zur Mondbeinmalacie, sowie vor allem zur Pertheschen Krankheit, was für letztere ausführlich begründet wird. Abgelehnt wird Entzündung (Scaphoiditis der Franzosen) und Trauma; pathogenetisch handelt es sich wahrscheinlich um fötale Störung der Verknöcherung teils infolge kongenitaler Ursache (intrauteriner Druck?), teils infolge postfötaler Ursache (z. B. Hypothyreoidismus); vorgeschlagen wird Bezeichnung als dysplastische Malacie.