

**DIE SESAMBEINE DES
METATARSOPHALANGEALGELENKS
DES MENSCHEN**

AKADEMISCHE ABHANDLUNG

BEI DER VERFAHRUNG ZUR ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE MIT GENEHMIGUNG
DER FAKULTÄT DER KÖNIGL. CAROLINISCHEN
UNIVERSITÄT ZU LUND IM HÖRSAAL DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK
AM SONNABEND, DEN 23. MAI 1936
UM 10 UHR VORM. ÖFFENTLICH VERTEIDIGT WIRD

VON

YNGVE KEWENTER
MED. LIC.

KOPENHAGEN
LEVIN & MUNKSGAARD . EJNAR MUNKSGAARD
1936

**DIE SESAMBEINE DES
I. METATARSOPHALANGEALGELENKS
DES MENSCHEN**

AUS DER RÖNTGENDIAGNOSTISCHEN ABTEILUNG DES KRANKENHAUSES
IN LUND

DIREKTOR: DOZENT MED. DR. HANS HELLMER

AUS DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT ZU LUND

DIREKTOR: MED DR. GUNNAR FRISING

AUS DEM PATHOLOGISCH-ANATOMISCHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZU LUND

DIREKTOR: PROFESSOR MED. DR. EINAR SJÖVALL

DIE SESAMBEINE DES I. METATARSOPHALANGEALGELENKS DES MENSCHEN

EINE RÖNTGENOLOGISCHE,
KLINISCHE UND PATHOLOGISCH-HISTOLOGISCHE
STUDIE

VON

YNGVE KEWENTER



LEVIN & MUNKSGAARD
EJNAR MUNKSGAARD
KOPENHAGEN 1936

Printed in Denmark

—
VALD. PEDERSENS BOGTRYKKERI
KØBENHAVN

—
Clichéer: Wendt & Jensen.

DEM GEDÄCHTNIS MEINER ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	9
Kap. I. Geschichtliche Übersicht	11
Kap. II. Röntgenologische Untersuchungstechnik	17
Kap. III. Eigene Untersuchungen über die Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks	26
Kap. IV. Eigene Untersuchungen über Lage, Form, Grösse und Teilungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks	41
Kap. V. Über Frakturen und Erkrankungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks	62
1. Literaturübersicht	62
2. Eigene Untersuchungen	74
Literaturverzeichnis	109

EINLEITUNG

Vorliegende, auf röntgenologische und klinische Untersuchungen gegründete Arbeit über die Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks des Menschen ist während meiner Tätigkeit als Assistent an der Röntgenologischen und der Orthopädischen Klinik des Krankenhauses zu Lund entstanden. Die pathologisch-histologischen Untersuchungen sind an der pathologischen Abteilung des Krankenhauses ausgeführt worden.

Der unmittelbare Anlass zu dieser Untersuchung war die Röntgenuntersuchung eines Patienten mit Beschwerden am I. Metatarsophalangealgelenk, bei dem das eine Sesambein ziemlich hochgradige Veränderungen aufwies.

Bei Durchsicht der Literatur fand ich bald, dass besonders in den letzten Jahren eine recht umfangreiche Literatur über die krankhaften oder *als krankhaft gedeuteten* Veränderungen dieser Sesambeine erschienen ist. Dagegen waren Mitteilungen bezüglich Untersuchungen über die normale Entwicklung und Morphologie dieser Sesambeine äusserst spärlich und summarisch.

Diese Arbeit will einen Beitrag zur Füllung dieser Lücken geben. Sie umfasst:

1. Systematisch durchgeführte röntgenologische Untersuchungen und Nachuntersuchungen von Kindern, um zu zeigen, wie die normale Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks im Röntgenbilde in Erscheinung tritt. Im Zusammenhang hiermit klinische Untersuchungen zwecks Feststellung eventueller subjektiver Beschwerden.

2. Ebenfalls systematische Röntgenuntersuchungen zur Klärung der Morphologie der entwickelten Sesambeine sowie des eventuellen Vorkommens krankhafter Veränderungen. In Verbindung mit den röntgenologischen wurden auch klinische Untersuchungen gemacht.

3. Pathologisch-histologische Untersuchungen an Sektionsmaterial, um die Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks, ihre normale Struktur, Teilungen und eventuell vorkommende krankhafte Veränderungen histologisch zu studieren.

Bei Abschluss dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem früheren Chef, Herrn Dozent Med. Dr. HANS HELLMER, meinen herzlichsten Dank für das grosse Interesse und die Bereitwilligkeit, die er mir bei meinen Untersuchungen stets erwiesen hat, sowie für seine vielen, mir im Laufe der Arbeit erteilten, wertvollen Ratschläge auszusprechen.

Meinem jetzigen Chef, Herrn Chefarzt Med. Dr. GUNNAR FRISING, bin ich ebenfalls für sein mir stets erwiesenes grosses Interesse und für die fruchtbaren Diskussionen zu herzlichstem Dank verpflichtet.

Für die mir von Beginn an erwiesene grosse Liebenswürdigkeit und das mir entgegengebrachte Verständnis, für alle Hilfe, die ich bei Ausführung der pathologisch-histologischen Arbeit erhalten habe, schulde ich Herrn Professor EINAR SJÖVALL meinen ergebensten Dank.

Herrn Professor GASTON BACKMAN bin ich für Hilfe und Rat bei Abschluss der Arbeit sehr zu Dank verpflichtet.

Fräulein Med. Kand. GRETA STENBORG sage ich für ihre gewissenhafte Arbeit bei Ausführung der Präparate für die mikroskopische Untersuchung meinen herzlichsten Dank.

Herzlich danke ich auch den Röntgenschwestern sowohl an der röntgendiagnostischen Abteilung als an der orthopädischen Klinik für ihre aufopfernde Arbeit beim Photographieren des Materials.

Die Mikrophotographien sind von Herrn Präparator O. MATSSON am anatomischen Institut der Universität Lund ausgeführt worden.

Zum Schluss sage ich Herrn Cand. phil. E. BLAUERT meinen herzlichen Dank für seine gute deutsche Übersetzung.

Lund im April 1936.

YNGVE KEWENTER

Kapitel I.

GESCHICHTLICHE ÜBERSICHT

»Es gibt kaum eine trostlosere Aufgabe, als die in der Literatur vorhandenen Angaben über die Sesambeine des Menschen zusammenzustellen. Immer und immer wieder muss man die Wahrnehmung machen, dass der Autor seine Angaben nicht auf Grund eigener Beobachtungen macht, sondern kritiklos der Autorität seiner Vorgänger gefolgt ist. So erben sich unbegründete Verallgemeinerungen, ungenau beobachtete Thatsachen, Verwechslungen, Missverständnisse und Druckfehler von Buch zu Buch, von Jahrhundert zu Jahrhundert«.

So schreibt W. PFITZNER in seiner grossen Monographie »Die Sesambeine des Menschen«, 1892, und dieses Zitat erweist sich auch bezüglich der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks zum grossen Teil als richtig, wenn man die frühere einschlägige Literatur durchsieht. — Dessen ungeachtet ist es interessant zu erfahren, was frühere Anatomen über diese Sesambeine gewusst und welches Interesse sie denselben überhaupt entgegengebracht haben.

Die erste Angabe über die Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks habe ich bei PLACENTINI gefunden, der im Jahre 1656 auf einer seiner anatomischen Tafeln des Fußskeletts folgendes eingezeichnet hat: »Ossa sesamoidea in suo situ«, 2 an jeder grossen Zehe.

Bei BARTHOLINI (1666) und VERHEYEN (1699) ist in deren Anatomien über diese beiden Knochen nur angegeben, dass sie in einer Anzahl von 2 vorhanden sind.

Im Jahre 1743 beschreibt WINSLOW die beiden Sesambeine der grossen Zehe als die grössten Sesambeine von allen, olivenförmig. — Die Patella ist entweder der Aufmerksamkeit WINSLOW's entgangen, oder — was wahrscheinlicher ist — er hat diesen Knochen nicht zu den Sesambeinen des Körpers gerechnet.

In der Anatomie HEISTER's (1753) finden wir eine ausführlichere Beschreibung der Ossa sesamoidea. Er beschreibt sie folgendermassen: »die linsenförmigen Knochen (daher sie auch den Namen bekommen haben), welche am besten bey alten Leuten zu finden sind, denn bey jungen sind sie nur knorpelicht und werden mit der Zeit erst knochigt. Man findet dieselbe an verschiedenen Theilen des Körpers, besonders aber zwischen dem ersten und anderen Gliede des Daumens und der grossen Zehe«.

Bei der ebenfalls recht eingehenden Beschreibung BLUMENBACH's (1786), in der er bezüglich dieser Knochen schreibt: »Sie haben mehrentheils eine bohnenförmige Gestalt, wovon sie auch den griechischen Namen erhalten, variieren aber sehr in der Grösse. Auch verknöchern sie am spätesten unter allen Knochen. Die bestimmtesten sind erstens die beiden die unten an der Fußsohle im Gelenk zwischen dem hinteren Glied der grossen Zehe und ihrem metatarsus«, kann man sich jedoch nicht der Auffassung erwehren, dass er nicht wenig durch die 30 Jahre früher von HEISTER veröffentlichte Arbeit, in der dieser die Sesambeine beschrieb, beeinflusst worden ist.

Fest steht indessen, dass diese beiden Anatomen zum erstenmal etwas über die Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks vom Gesichtspunkt der *Verknöcherung* aus erwähnen, wenn HEISTER sagt: »welche am besten bey alten Leuten zu finden sind, denn bey jungen sind sie nur knorpelicht und werden mit der Zeit erst knochigt«, und BLUMENBACH: »Auch verknöchern sie am spätesten unter allen Knochen«. — Eine noch frühere Mitteilung bezüglich der Verknöcherung dieser Sesambeine findet man zwar bei NESBITT, 1736, (zit. nach PFITZNER): »In one subject at birth I found in each of the sesamoid bones of one foot, a very small point of ossification«. Diesem sehr eigentümlichen Befund dürfte jedoch keine nennenswerte Bedeutung beizumessen sein.

Die folgenden Anatomen nach BLUMENBACH, sowohl HEMPEL (1811) als MECKEL (1816), erwähnen nur, dass an der grossen Zehe 2 Sesambeine vorhanden sind.

Auch BICHAT (1818), GORDON (1819) oder FLORMAN (1823) teilen über die älteren Angaben hinaus nichts Neues mit. Bei FLORMAN findet man dieselbe Beschreibung wie bei HEISTER wieder: »spät werden sie ordentliche Knochen und sind im Kindesalter noch Knorpel«.

ROSENMÜLLER (1833) gibt ausser 2 Sesambeinen noch folgendes an: »Die Kniescheibe verknöchert lange nach der Geburt, die Sesambeinchen noch später«.

BOCK (1842), ARNOLD (1844), WILSON (1861), RAMBAUD und RENAULT (1864), LUSCHKA (1865), AEBY (1871) und HYRTL (1873) schreiben über die von früheren Anatomen gemachten Angaben bezüglich der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks hinaus nichts Neues. Die meisten beschränken sich auch nur darauf zu konstatieren, dass 2 Sesambeine vorhanden sind.

Eine ausführlichere Beschreibung widmet GILETTE, 1872, den Sesambeinen. Er beschreibt u. a. das mediale als ovaler, das laterale als rundlicher. GILETTE hat auch als erster bestimmte Masse für die Sesambeine der grossen Zehe angegeben.

Im Jahre 1876 gibt KRAUSE in seiner Anatomie die einige Jahre früher von GILETTE mitgeteilten Masse der Sesambeine an, doch bringt KRAUSE eine vorher nicht in der Literatur vorkommende Angabe, wenn er schreibt: »— — das laterale Sesambein mehr rundlich und nach hinten mehr vorragend, — —«, eine völlig richtige Wahrnehmung.

QUAIN (1882) und GEGENBAUR (1885) schenken den Sesambeinen der grossen Zehe keine nennenswerte Aufmerksamkeit.

Eine desto gründlichere Arbeit liefert W. PFITZNER in seinem grossen monographischen Werk: »Die Sesambeine des Menschen«, das 1892 erschien, in welchem er mit deutscher Genauigkeit alle Sesambeine des Körpers von der Patella bis zu den verschiedenen kleinen Sesambeinen der beiden Extremitäten behandelt, eingehend das Verhältnis zwischen den einzelnen Sesambeinen und dem Gewicht, der Länge, der Haar- und Augenfarbe usw. untersucht, von seinen verschiedenen Versuchen, das Wort »Sesam« zu erklären, ganz zu schweigen.

Die Untersuchungen PFITZNER's über die Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks sind jedoch in dieser grossen Arbeit verhältnismässig bescheiden. PFITZNER ist indessen der erste, der Teilungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks beobachtet hat, worüber er schreibt: »Gar nicht so selten findet man an Ses. I tibiale, und auch, wenn auch meistens weniger ausgesprochen, an Ses. I fibulare Andeutungen einer Zweiteilung; bisweilen auch, aber nur an S. I tib., eine wirkliche Zweiteilung«.

In den anatomischen Büchern, die nach der wertvollen Arbeit PFITZNER's erschienen sind, wie von TESTUT (1893), GERRISH (1899), HENLE (1901), PIERSOL (1906), GRAY (1909) und AREY (1925), werden die Sesambeine der grossen Zehe nur als konstant und ihre Zahl mit 2 angegeben.

RAUBER-KOPSCH (1914) scheinen jedoch eine etwas abweichende Meinung gehabt zu haben, wenn sie schreiben: »Zuweilen kommt zwischen den beiden Sesambeinen der grossen Zehe noch ein drittes kleineres Knöchelchen vor«. — Es ist jedoch nicht richtig klar, was die Verfasser hiermit gemeint haben, soweit nicht ein geteiltes Sesambein als 2 gedeutet worden ist.

PFITZNER hat trotz seiner gründlichen Untersuchungen doch nicht die Resultate erreichen können, zu denen man später mit Hilfe der Röntgenstrahlen gelangt ist.

Schon im Jahre 1899 teilt BADE in einer röntgenologischen Untersuchung über die Ossifikation des Fußskeletts bezüglich der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks folgendes mit: »Sie gaben im 13. Lebensjahre noch keinen Schatten, erst im 14. Jahre erschienen sie am distalen Ende des Metatarsus der grossen Zehe«.

Nachdem SCHUNKE (1901) den ersten Fall einer röntgenologisch diagnostizierten Fraktur des medialen Sesambeins veröffentlicht hat, folgen Mitteilungen sowohl über Teilungen als auch über Frakturen sowie über Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks.

Die Untersuchungen über das Vorkommen von *Teilungen* bei diesen Sesambeinen, die veröffentlicht worden sind, stützen sich

auf Archivstudien. Die Verfasser haben so und so viele Fussröntgenplatten durchgesehen, die in den betreffenden Röntgenarchiven während so und so vielen Jahren vorhanden waren. Auch sind diese Aufnahmen nicht mit besonderer Rücksichtnahme auf die Sesambeine gemacht worden, sondern zwecks Untersuchung anderer Teile des vorderen Fußskeletts.

So teilt MOMBURG (1907), nachdem er die Röntgenbilder der letzten 2 Jahre durchgesehen hatte, 9 Fälle von Zweiteilung eines Sesambeins, 3 Fälle von Dreiteilung sowie einen Fall von Vierteilung mit. Da er indessen die Zahl der durchgesehenen Platten nicht angibt, kann man keine Auffassung darüber gewinnen, wie oft er diese Teilungen in seinem Material gefunden hat.

WOLF (1912) hat 900 dorsoplantare Aufnahmen der Jahre 1902—1912 aus dem Militärkrankenhause in Leipzig durchgesehen. Er fand bei 5,9 % seines Materials Teilungen. Die Teilung betrifft in 94,4 % der Fälle das mediale, nur in 5,6 % der Fälle das laterale Sesambein, die Teilung beider Sesambeine einer Grosszehe kommt in 5,5 % der Fälle von Sesambeinteilung vor.

Im Jahre 1914 untersuchte GEIST 100 Fussröntgenbilder und fand, als Nebenbefunde, in 16 Fällen Teilungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks.

1926 hat W. MÜLLER 333 Fussröntgenbilder in Bezug auf Teilungen geprüft und fand die Teilung in 27 Fällen, das sind 8,1 %. Unter diesen 27 Fällen war in 23 Fällen = 85,2 % nur Teilung des medialen Sesambeines vorhanden.

INGE und FERGUSON untersuchten 1933 »a series of 1,025 consecutive roentgenograms of feet in our dispensary, regardless of diagnosis. All were of patients above 10 years of age. One hundred and ten feet, or 10,7 per cent of those examined, presented an unquestionably divided sesamoid bone. Roentgenograms of both feet were available in eighty-three of the hundred and ten cases; in these the anomaly was found to be unilateral in 75 per cent and bilateral in 25 per cent«.

Die in der Literatur vorhandenen Angaben über die *Ossifikation* der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks sind sehr spärlich.

Ausser der Mitteilung BADE's liegen folgende Angaben vor:
STIEDA (1904): frühestens mit 11 Jahren.

HASSELWANDER (1924): Mädchen 9—12 Jahre, Knaben 12—15 Jahre.

ALLEN (1925): die Ossifikation beginnt beim weiblichen Geschlecht im 8., beim männlichen im 11. Lebensjahre.

RUCKENSTEINER (1931): bei Mädchen im Alter von 8—12 Jahren (Durchschnitt 10 Jahre), bei Knaben im Alter von 11—13 Jahren (Durchschnitt 12 Jahre).

INGE und FERGUSON: mit 8 Jahren, niemals früher, und in der Regel sind sie mit 11 Jahren vollständig ossifiziert. — Zu diesen Angaben fügen die Verfasser folgende wichtige Beobachtung: »There may be one, two or more centers of ossification, and the multiple centers may or may not fuse later«.

Zusammenfassend dürfte festgestellt werden können, dass das Vorkommen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks seit mehreren hundert Jahren bekannt ist. Das Interesse für die nähere Erforschung dieser Sesambeine war in früherer Zeit nicht sehr gross, und die Angaben über dieselben haben sich von dem einen auf den anderen Anatomen vererbt. Die Arbeit PFITZNER'S stellt ein epochemachendes Werk für die ganze Auffassung der Sesambeine des Menschen überhaupt dar, und er hat als erster Teilungen der Sesambeine der grossen Zehe beobachtet.

Mit Einführung der Röntgenologie beim Studium des Knochengengerüsts und der Entstehung und Morphologie der verschiedenen Knochen desselben erfährt auch das Studium der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks einen neuen Aufschwung. Doch stützen sich die in der Literatur auf diesem Gebiet veröffentlichten Untersuchungen auf Röntgenbilder des Fußskeletts, die nicht mit besonderer Berücksichtigung der Sesambeine aufgenommen worden sind.

Direkt darauf eingestellte Untersuchungen, mit Hilfe der Röntgenphotographie die Ossifikation und Morphologie der Sesambeine klarzulegen, sind dagegen unter den zahlreichen Mitteilungen über die Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks, die seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts von verschiedenen Seiten veröffentlicht worden sind, nicht vorhanden.

Kapitel II.

DIE RÖNTGENOLOGISCHE UNTERSUCHUNGSTECHNIK

Bei der röntgenologischen Untersuchung der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks wurden folgende Projektionen gebraucht:

1) Die *dorsoplantare*: der sitzende Patient stützt dabei den vorderen Teil des Fußes (das Metatarsophalangealgelenk) direkt auf die Filmkassette.

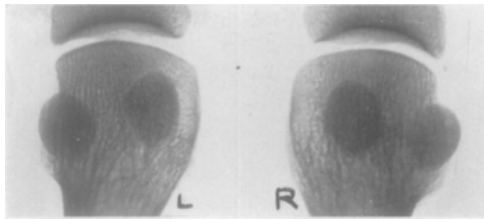


Abb. 1. Dorsoplantarbild.

2) Die *plantodorsale*: Patient in Bauchlage, die Füße etwas höher, mit der dorsalen Seite des I. Metatarsophalangealgelenks auf der Kassette. Diese Projektion ergibt im allgemeinen nicht mehr als die dorsoplantare, doch werden die Sesambeine bei der plantodorsalen Einstellung bisweilen in der Gelenkspalte etwas mehr freiprojiziert.

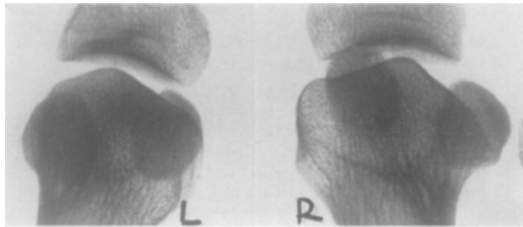


Abb. 2. Plantodorsalbild.

3) Die *axiale*: Patient in Bauchlage, die maximal dorsal-flektierte grosse Zehe gegen die Kassette gestützt.

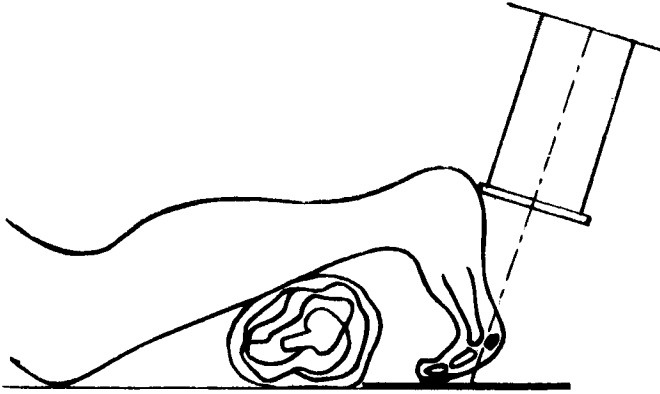


Abb. 3. (Nach W. Müller.)

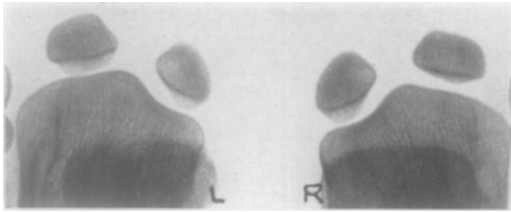


Abb. 4. Axialbild.

4) *Seiten-Bild*: der Patient liegt auf der Seite, etwas mehr zur Bauchlage hinüber, der mediale Rand der grossen Zehe ruht auf der Kassette. — Das am besten freiprojizierte Sesambein ist bei dieser Stellung das mediale. Das laterale wird mehr oder weniger durch den Metatarsalkopf verdeckt.



Abb. 5. Seitenbild.

Von diesen 4 Projektionen wurden Nr. 1, 3 und 4 stets verwendet, Nr. 2 dagegen nicht immer, wenn auch in den allermeisten Fällen.

Um beim Studium der Ossifikation der Sesambeine, des Vorkommens von Teilungen, des Aussehens der Knochenstruktur sowie krankhafter Veränderungen ein möglichst vollständiges röntgenologisches Bild dieser Knochen zu erhalten, muss man, nach meiner Erfahrung, sich sämtlicher 3 Projektionen bedienen. Eine oder zwei Einstellungen genügen nicht, denn einmal kann es das axiale Bild sein, das den wertvollen Befund ergibt, während dagegen das dorsoplantare (plantodorsale) und die Seitenbilder nichts oder nur wenig von Interesse zeigen. Ein anderes Mal sind die Verhältnisse umgekehrt, das Axialbild sagt uns nichts, dagegen das dorsoplantare oder das Seitenbild.

Abb. 6, 7 und 8 zeigen die Plantodorsal-, Seiten- und Axialbilder bei einem 40jährigen Mann. — Auf dem erstgenannten Bild sieht man ausser einer Teilung des linken medialen Sesambeins nichts Bemerkenswertes. Auf den Seitenbildern wird die Teilung des medialen linken Sesambeins bestätigt, doch sieht man hier nun auch den Verdacht einer Aufteilung des rechten medialen Sesambeins. Dies wird auch durch das axiale Bild vollauf bestätigt. Dieses zeigt eine sagittale Teilung dieses Sesambeins.

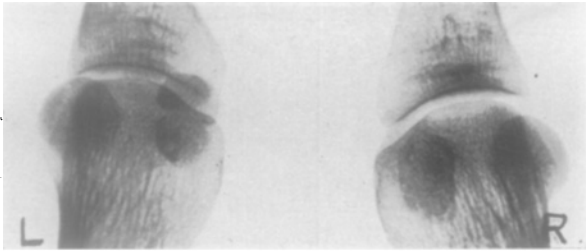


Abb. 6. K. H. ♂ 40 J. Plantodorsalbild.

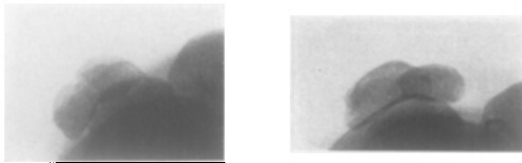


Abb. 7. K. H. ♂ 40 J. Seitenbilder.

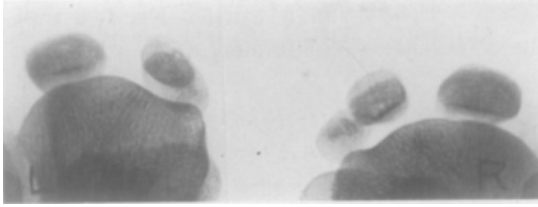


Abb. 8. K. H. ♂ 40 J. Axialbild.

Abb. 9 zeigt das axiale Bild eines 14jährigen Knaben. An Hand dieses Bildes kann man möglicherweise eine Teilung des linken lateralen Sesambeins vermuten, doch dürfte sich nur auf Grund dieses Bildes nichts Bestimmtes sagen lassen. Wie aus den Seitenbildern und dem dorsoplantaren Bild hervorgeht, ist nicht nur das linke laterale Sesambein zweigeteilt, sondern sämtliche Sesambeine zeigen eine Zweiteilung. Abb. 10 u. 11.

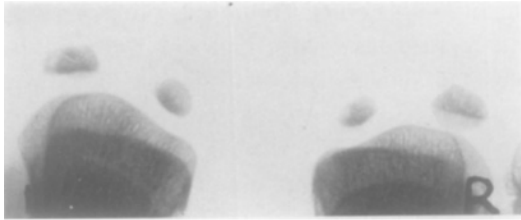


Abb. 9. A. B. ♂ 14 J. Axialbild.



Abb. 10. A. B. ♂ 14 J. Seitenbilder.

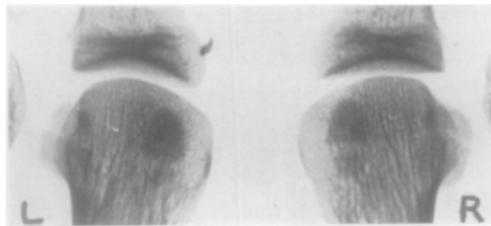


Abb. 11. A. B. ♂ 14 J. Dorsoplantarbild.

Abb. 12, das dorsoplantare Bild einer 33jährigen Frau, zeigt nichts Bemerkenswertes. Das axiale Bild dagegen verrät eine ungewöhnliche Zuspitzung besonders der beiden medialen Sesambeine, was ihre zeitweiligen leichten Beschwerden nach vielem Gehen oder Stehen erklären dürfte (Abb. 13).



Abb. 12. H. G. ♀ 33 J. Dorsoplantarbild.

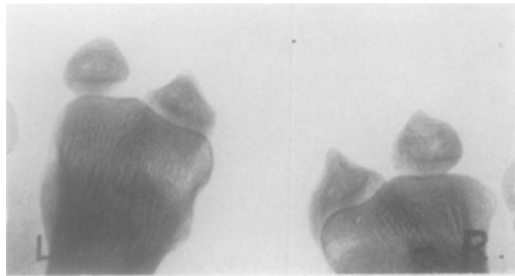


Abb. 13. H. G. ♀ 33 J. Axialbild.

Bei der röntgenologischen Untersuchung der Ossifikation der Sesambeine ist das dorsoplantare Bild im Vergleich zum Seitenbild und vor allem zu dem axialen Bild weniger wertvoll. — Abb. 14 zeigt das dorsoplantare Bild von einem 11 Jahre und 11 Mon. alten Knaben. Die beiden medialen Sesambeine sind durch die Knochenstruktur des 1. Metatarsalknochens hindurch zu erkennen, weiter geht jedoch bezüglich der Sesambeine aus diesem Bilde nichts hervor. Auf den Seitenbildern, Abb. 15, sieht man an beiden Füßen sowohl das mediale als das laterale Sesambein. — Das Axialbild, Abb 16, zeigt dieselben vielleicht noch deutlicher.

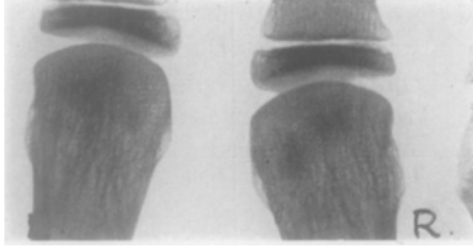


Abb. 14. H. T. ♂ 11¹¹/₁₂ J. Dorsoplantarbild.

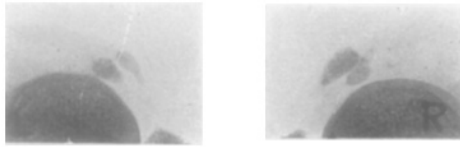


Abb. 15. H. T. ♂ 11¹¹/₁₂ J. Seitenbilder.

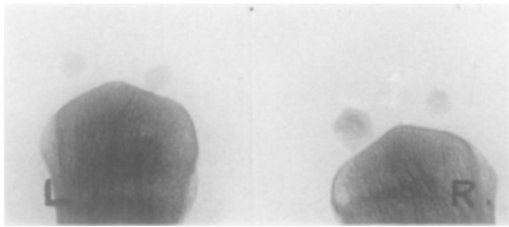


Abb. 16. H. T. ♂ 11¹¹/₁₂ J. Axialbild.

Die axiale und die Seiten-Projektionen sind auch für die Beurteilung von Strukturveränderungen der Sesambeine am wichtigsten, natürlich deshalb, weil die Beine auf den Seitenbildern mehr und in axialer Richtung völlig freipojiziert werden können. Ohne das axiale Bild ist die Untersuchung unvollständig, und es lässt sich kein Urteil abgeben. — Abb. 17, 18 und 19 beleuchten dies. Das linke mediale Sesambein hat auf dem dorsoplantaren Bild nicht dieselben gleichmässigen Konturen wie die übrigen Sesambeine, einen anderen Bescheid bezüglich der Struktur gibt dieses Bild jedoch nicht. — Dagegen zeigen die Seitenbilder und das axiale Bild eine Unregelmässigkeit der Konturen des oben genannten Sesambeins, und die Knochenstruktur ist wolkig mit abwechselnd helleren und dunkleren Flecken.

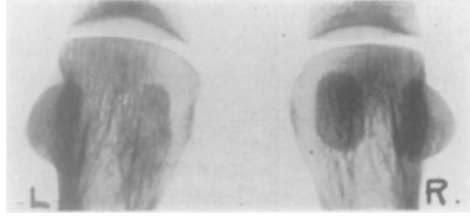


Abb. 17. E. A. ♀ 33 J. Dorsoplantarbild.

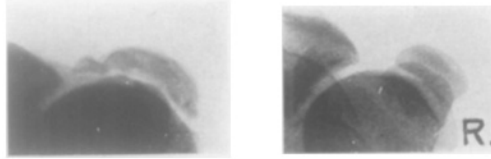


Abb. 18. E. A. ♀ 33 J. Seitenbilder.

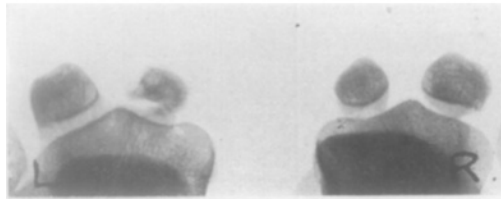


Abb. 19. E. A. ♀ 33 J. Axialbild.

Mit Hilfe der verschiedenen Projektionen besteht auch die Möglichkeit, Erscheinungen zu entdecken, welche die Sesambeine nichts angehen. — Das plantodorsale Bild, Abb. 20, kann möglicherweise dazu führen, ein geteiltes laterales Sesambein



Abb. 20. B. R. ♂ 22 J. Plantodorsalbild.

auf der linken Seite zu diagnostizieren. Das axiale Bild, Abb. 21, zeigt indessen unmittelbar, dass dies nicht richtig sein kann, sondern das eventuelle distale Fragment ist eine Kompakta-Insel, Enostose, im Os metatarsale I.

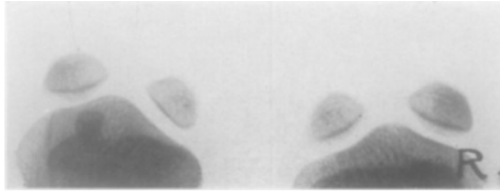


Abb. 21. B. R. ♂ 22 J. Axialbild.

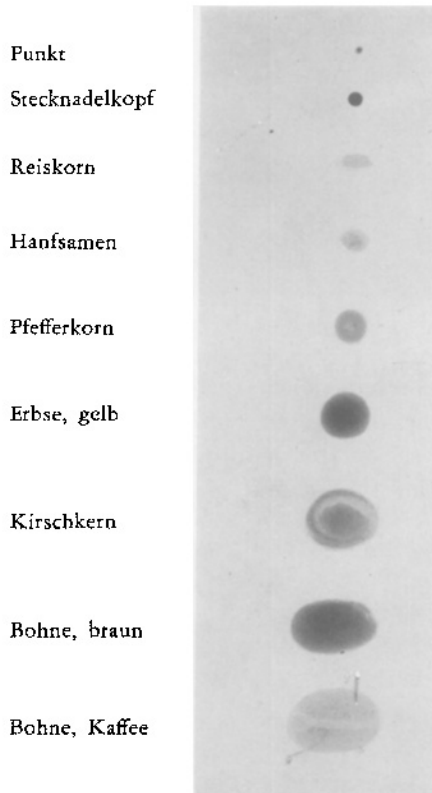


Abb. 22.

In den folgenden Kapiteln wird die Grösse der Sesambeine mit den Massen verschiedener im täglichen Leben benutzten Gegenstände verglichen werden, wobei die nebenstehende Abb. 22 zugrunde gelegt wurde. — Falls nichts besonders gesagt wird, wird die Grösse der Sesambeine stets so angegeben, wie sie auf dem *axialen* Bilde erscheint.

Die Röntgenbilder sind sämtlich in der Grösse der Originalaufnahmen wiedergegeben worden.

Folgende Abkürzungen kommen im Text zur Anwendung¹⁾:

Links lat. = linkes laterales Sesambein.

Links med. = linkes mediales Sesambein.

Rechts med. = rechtes mediales Sesambein.

Rechts lat. = rechtes laterales Sesambein.

Bei Erklärung der Bilder werden, falls nichts anderes gesagt wird, die Sesambeine in der obigen Reihenfolge angeführt, also: links lat., links med., rechts med. und rechts lat.

Die Monate werden in Zwölfteln eines Jahres angegeben, also z. B.: $11\frac{6}{12}$ Jahre = 11 Jahre und 6 Mon.

¹⁾ Obgleich die Vermengung deutscher und lateinischer Bezeichnungen eine Inkonsequenz bedeutet, habe ich mich der in der Fachliteratur nunmehr gebräuchlichen Ausdrucksweise angeschlossen.

Kapitel III.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE OSSIFIKATION DER SESAMBEINE DES I. METATARSOPHALANGEALGELENKS

Material.

Die folgende Schilderung der normalen Verknöcherung der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks stützt sich auf:

1. Röntgenuntersuchungen an 465 Kindern (239 Mädchen und 226 Knaben) im Alter von 5 bis 16 Jahren.
2. Röntgenologische Nachuntersuchungen von 55 Kindern (24 Mädchen und 31 Knaben) der obigen 465 Kinder nach einer Zeit von $2\frac{1}{2}$ —10 Monaten.

Diese röntgenologischen und die im Zusammenhang damit gemachten klinischen Untersuchungen sind teils auf der röntgendiagnostischen Abteilung, teils auch auf der Röntgenabteilung der orthopädischen Klinik des Krankenhauses in Lund ausgeführt worden, und zwar an Kindern aus den Schulen der Stadt Lund, von den Polikliniken des Krankenhauses, die sie wegen Verletzungen oder Krankheiten aufgesucht hatten. Ein Teil der untersuchten Kinder waren in den Kliniken versorgte Patienten, doch war dies der kleinste Teil der Untersuchten. Bezüglich dieser letztgenannten Kategorie von Kindern ist jedoch zu bemerken, dass sie nicht wegen chronischer Krankheiten in die Kliniken aufgenommen waren, sondern zur Beobachtung wegen einer akuten Krankheit oder Verletzung.

In Bezug auf das vorliegende Material sei besonders betont, dass keine Kinder, die an einer chronischen Krankheit der unteren Extremitäten, an einer allgemeinen Skelett- oder Gelenkrankheit litten, sowie keine Kinder mit langem Kranklager,

inneren sekretorischen Störungen deutlicheren Grades o. dgl. zur Untersuchung gelangt sind.

Beschreibung der Ossifikation.

Das erste Anzeichen einer Verknöcherung der Sesambeine zeigt sich in dem axialen Röntgenbilde als ein dünnerer oder dichter Schatten. — Dieser Schatten pflegt auf dem dorso-plantaren Bilde nicht sichtbar zu sein. Auch auf dem Seitenbild kann er schwer zu entdecken sein, nämlich bei den Fällen, in denen die Ossifikation nur in einem der lateralen Sesambeine begonnen hat, die leicht von dem Metatarsalkopf verdeckt werden können.

Diese erste Ossifikation ist bisweilen als ein *einzig*er Punkt sichtbar. Abb. 23 betrifft ein $7\frac{2}{12}$ Jahre altes Mädchen, dessen rechtes laterales Sesambein aus einer stecknadelkopfgrossen, gleichmässigen Knocheninsel besteht.

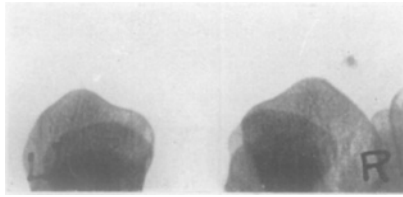
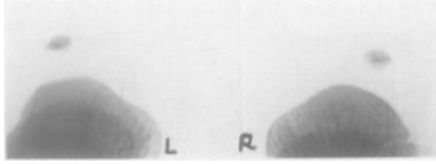
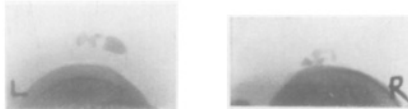


Abb. 23. E. K. ♀ $7\frac{2}{12}$ J.

Bisweilen wiederum zeigt dieses Frühstadium statt eines Punktes *mehrere* kleine, kalkdichte Schatten. Abb. 24 und 25 zeigen das Axial- und Seitenbild von einem $11\frac{9}{12}$ Jahre alten Knaben. Beide lateralen Sesambeine zeigen auf dem Axialbild ungefähr reiskorn-grosse, etwas unregelmässige Schatten. Auf den Seitenbildern sieht man, wie aufgeteilt dieselben sind, das linke besteht aus einem grösseren distalen Stück und einigen kleineren, proximaler gelegenen. Das rechte besteht aus noch zahlreicheren punkt-grossen Knocheninseln.

Abb. 24. S. L. ♂ 11⁹/₁₂ J.Abb. 25. S. L. ♂ 11⁹/₁₂ J.

Bei der 8 Mon. später vorgenommenen Nachuntersuchung zeigen Abb. 26 und 27, dass die beiden lateralen nun etwa von Pfefferkorngrösse und immer noch geteilt sind. Dies gilt besonders für das rechte, das mehrere verschiedene, teilweise zusammenhängende Knocheninseln zeigt. Die beiden medialen Sesambeine sind nun hinzugekommen, von Punkt-Stecknadelkopfgrösse.

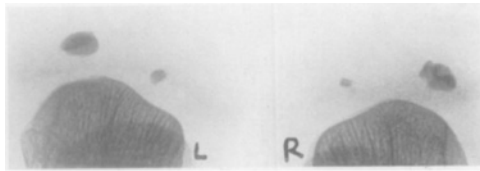


Abb. 26. Derselbe Fall nach 8 Monaten.

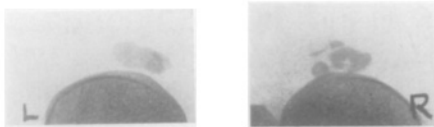
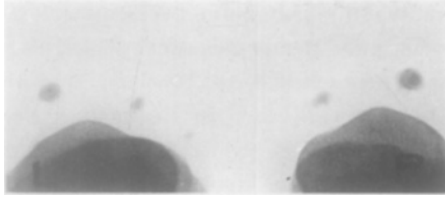


Abb. 27. Derselbe Fall nach 8 Monaten.

Abb. 28 zeigt einen anderen Fall mit Aufteilung der beiden medialen Sesambeine. Es handelt sich um einen 13⁷/₁₂ Jahre alten Knaben, die beiden lateralen Sesambeine sind kaum hanfsamengross und ungeteilt. Die beiden medialen sind als dünne, geteilte Schatten zu sehen.

Abb. 28. A. N. ♂ 13⁷/₁₂ J.

5¹/₂ Monate später haben die beiden lateralen Sesambeine fast die Grösse eines Pfefferkorns und zeigen eine schöne Knochenzeichnung. Die medialen haben die Grösse eines Hanfsamens, doch zeigt die Struktur derselben einen fleckigen Charakter mit helleren und dunkleren Partien, Abb. 29. Durch die Seitenbilder, Abb. 30, erhält dies seine Erklärung. Die lateralen Sesambeine zeigen auch hier keine Aufteilung, sondern sind sowohl hinsichtlich der Konturen als der Knochenstruktur gleichmässig. Dagegen zeigt es sich, dass die beiden medialen Beine aus mehreren Knocheninseln bestehen, hauptsächlich in den proximalen Teilen, besonders von links. Die Knochenstruktur ist dagegen gleichmässiger als auf dem axialen Bilde, was darauf zurückzuführen ist, dass die verschiedenen Knocheninseln auf den Seitenbildern einander nicht so stark überdecken wie auf dem axialen Bilde.

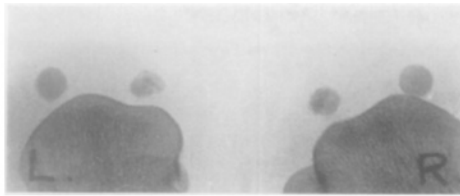
Abb. 29. A. N. ♂ Derselbe Fall nach 5¹/₂ Mon.

Abb. 30. Derselbe Fall. Seitenbilder.

Die verschiedenen Sesambeine weisen hinsichtlich des Auftretens des ersten oder der ersten Verknöcherungspunkte bedeutende zeitliche Unterschiede auf, sowohl was den linken und rechten Fuss betrifft, als auch in Bezug auf die medialen oder lateralen Sesambeine.

So zeigte Abb. 23 eine stecknadelkopfgrosse Knocheninsel am rechten lateralen Sesambein, während die übrigen Sesambeine dagegen keine Zeichen von Ossifikation aufweisen.

Abb. 31 hingegen zeigt an den beiden medialen Sesambeinen Knocheninseln von der Grösse eines Reiskorns, während die beiden lateralen noch keine Zeichen einer Ossifikation aufweisen.

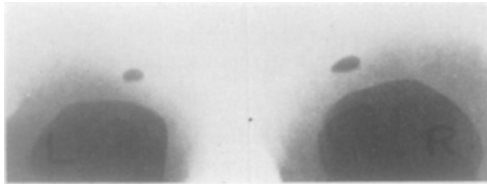


Abb. 31. K. T. ♂ 10¹/₁₂ J.

Bei einem Mädchen von 9⁴/₁₂ Jahren hat das rechte mediale Sesambein gut die Grösse eines Pfefferkorns, während die übrigen Sesambeine keine Verknöcherung zeigen, Abb. 32.

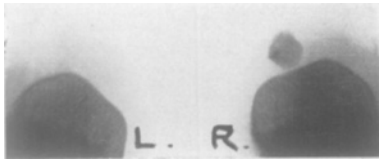


Abb. 32. M. P. ♀ 9⁴/₁₂ J.

Die Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks findet bei Mädchen früher als bei Knaben statt. In dem vorliegenden Material begann die Ossifikation:

Bei Mädchen in einem Alter vor 7²/₁₂ Jahren, spätestens mit 10⁹/₁₂ Jahren. Bei sämtlichen Mädchen ist im 11. Lebensjahr mindestens ein Sesambein verknöchert. Durchschnittsalter der Mädchen: 9,1 ± 0,16 Jahre.

Bei Knaben frühestens in einem Alter von $9^{10}/_{12}$ Jahren, spätestens mit $12^5/_{12}$ Jahren. Bei sämtlichen Knaben ist im 13. Lebensjahr mindestens ein Sesambein verknöchert. Durchschnittsalter der Knaben: $11,1 \pm 0,19$ Jahre.

Die Differenz zwischen Mädchen und Knaben hinsichtlich der Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks beträgt also $2 \pm 0,25$ Jahre.

Die Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks findet also durchschnittlich bei Mädchen 2 Jahre früher statt als bei Knaben.

Dies stimmt mit der ganzen übrigen Entwicklung des weiblichen und männlichen Geschlechts gut überein. Das weibliche Geschlecht zeigt nämlich in mehreren Beziehungen eine durchschnittlich zwei Jahre frühere Entwicklung als das männliche. So liegt die geringste Geschwindigkeit des Längenwachstums bei den Mädchen im Alter von 9—10 Jahren, bei Knaben dagegen im Alter von 11—12 Jahren. Das grösste Längenwachstum findet beim weiblichen Geschlecht im Alter von 12—13 Jahren statt, beim männlichen 2—3 Jahre später, im Alter von 15,5 Jahren. Mit 18—20 Jahren ist das Längenwachstum der Frau beendet, während der Mann dagegen erst im Alter von 20—24 Jahren ausgewachsen ist. Auch die Ossifikation der Patella findet, wie HELLMER (1935) gezeigt hat, bei Mädchen ca. 2 Jahre früher statt als bei Knaben.

Diagramm 1 zeigt eine graphische Darstellung über die Ossifikation der Sesambeine, in Prozentsätzen beider Geschlechter und in den Altersgruppen 5,5—15,5 Jahre.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass im Alter von 5,5 und 6,5 Jahren keins der beiden Geschlechter eine Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks zeigt.

In der Altersgruppe 7,5 Jahre sind bei den Mädchen 13 % ossifiziert, bei den Knaben dagegen 0 %. — Bei Mädchen der Altersgruppen 8,5 Jahre sind 38 % verknöchert, während das männliche Geschlecht fortgesetzt keine Ossifikation zeigt.

Erst in der nächsten Altersgruppe, 9,5 Jahre, in der die Mädchen eine Verknöcherung der Sesambeine von 77 % zeigen, beginnt die Verknöcherung bei den Knaben mit 7 %, und das vor-

liegende Material zeigt einen vollständig gesicherten statistischen Unterschied zwischen den Geschlechtern, die Differenz zwischen diesen beiden Gruppen beträgt $70 \pm 9,7 \%$.

Auch in der Gruppe 10,5 Jahre besteht ein sicherer statistischer Unterschied. Hier zeigt das weibliche Geschlecht einen Ossifikationsprozentsatz von 81, das männliche hat jetzt einen Prozentsatz von 35 erreicht. Die Differenz ist $= 46 \pm 12,1 \%$.

In der letzten Gruppe, 11,5 Jahre, in welcher eines der beiden Geschlechter eine vollständige Ossifikation der Sesambeine zeigt, beträgt die Differenz $35 \pm 9,6 \%$, und auch hier liegt also ein deutlich gesicherter statistischer Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern hinsichtlich der Ossifikation vor.

Die untenstehende Tabelle zeigt die Anzahl der Fälle in den verschiedenen Gruppen, die geklammerten Zahlen geben die Zahl der ossifizierten Fälle innerhalb derselben an, sowie den Prozentsatz der ossifizierten innerhalb jeder Altersgruppe.

TABELLE I

Tabelle über die Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks bei den beiden Geschlechtern im Alter von 5,5—15,5 Jahren.

Alter in Jahren	♀		♂	
	Zahl der Fälle	% ossifizierte	Zahl der Fälle	% ossifizierte
5,5	17 (0)	0	7 (0)	0
6,5	13 (0)	0	8 (0)	0
7,5	23 (3)	$13 \pm 6,7$	21 (0)	0
8,5	26 (10)	$38 \pm 9,5$	25 (0)	0
9,5	22 (17)	$77 \pm 9,0$	27 (2)	$7 \pm 3,7$
10,5	26 (21)	$81 \pm 7,7$	26 (9)	$35 \pm 9,3$
11,5	20 (20)	100	26 (17)	$65 \pm 9,3$
12,5	18 (18)	100	23 (17)	$74 \pm 9,1$
13,5	25 (25)	100	22 (22)	100
14,5	25 (25)	100	21 (21)	100
15,5	24 (24)	100	20 (20)	100

Diagramm 2 zeigt eine graphische Darstellung über die Ossifikation der *verschiedenen* Sesambeine bei den beiden Geschlechtern im Alter von 5,5—15,5 Jahren.

Aus dem Diagramm geht hervor, dass die meisten Kinder mit einem oder zwei verknöcherten Sesambeinen in den jüngsten Altersgruppen vorkommen, während dagegen die Fälle mit Ossifikation sämtlicher Sesambeine in den älteren Altersgruppen zu finden sind.

In der Altersgruppe 13,5 der Mädchen beobachtet man einen Fall, bei dem nur 2 Sesambeine verknöchert sind, während bei allen übrigen sowohl in dieser als der vorhergehenden Gruppe alle Beine ossifiziert sind. Es handelt sich um ein gut entwickeltes $13^{6/12}$ Jahre altes Mädchen, dem beide medialen Sesambeine fehlen, Abb. 33, und hier handelt es sich also nicht um eine verspätete Ossifikation, sondern um eine Anomalie mit Fehlen von Sesambeinen.

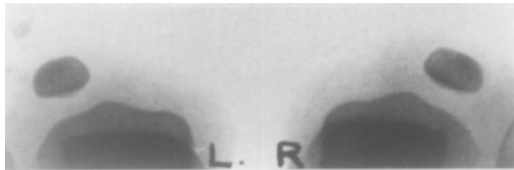


Abb. 33. M. P. ♀ $13^{6/12}$ J.

Welches Sesambein zuerst verknöchert wird, geht aus dem vorliegenden Material nicht hervor. Die untenstehende Tabelle zeigt die Verteilung der Fälle, bei denen nur ein Sesambein gefunden wurde:

	Links lat.	Links med.	Rechts med.	Rechts lat.
♀	0	4	7	2
♂	2	2	2	1

Bei den Knaben scheint also kein Unterschied hinsichtlich des ersten Auftretens der medialen oder lateralen Sesambeine zu bestehen, bei den Mädchen scheinen die medialen vorzuherrschen, doch sind die Zahlen so gering, dass sich nichts Bestimmtes sagen lässt.

Aus Obenstehendem geht hervor, dass die Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks zu den Knochen des menschlichen Körpers gehören, die sehr spät, erst im schulpflichtigen Alter, ossifiziert werden.

Abb. 34 zeigt ein $7\frac{2}{12}$ Jahre altes Mädchen, dessen rechtes laterales Sesambein von Stecknadelkopfgrösse ist, während die übrigen Sesambeine keine Verknöcherungspunkte zeigen. Abb. 35 und 36 zeigen Axial- und Seitenbilder derselben Patientin nach 8 Monaten. Jetzt sind alle 4 Sesambeine sichtbar, die lateralen von halber Reiskorngrösse und ungeteilt, die medialen dagegen mit mehreren Knocheninseln. Den gleichen Fall zeigt auch Abb. 37, nach zwei weiteren Monaten: die lateralen zeigen eine schöne Knochenstruktur, während dagegen die medialen fortgesetzt unregelmässige Konturen und eine heterogene Struktur aufweisen, was auf mehrere Knocheninseln hindeutet.

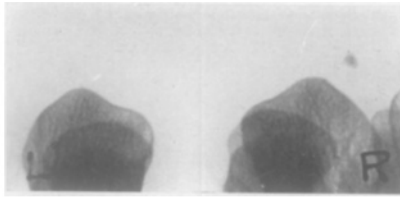


Abb. 34. E. K. ♀ $7\frac{2}{12}$ J.

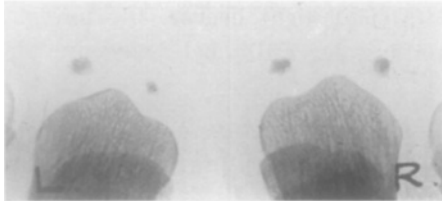


Abb. 35. Derselbe Fall nach 8 Monaten.

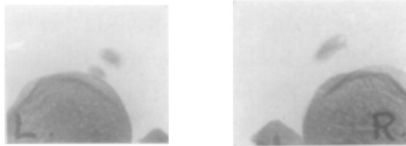


Abb. 36. E. K. ♀ Derselbe Fall. Seitenbilder.

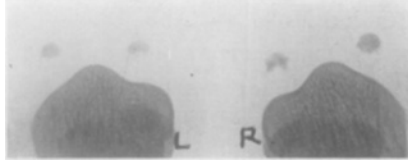


Abb. 37. E. K. ♀ Derselbe Fall nach 10 Monaten.

Auf Abb. 38 ist nur das linke mediale Sesambein als ein dreieckiger, stecknadelkopfgrosser, kalkdichter Schatten angedeutet. 8 Mon. später, Abb. 39 und 40, als die Patientin $10^{10}/_{12}$ Jahre alt ist, sieht man links lat. als einen schwachen, stecknadelkopfgrossen Schatten, links med. ist jetzt von der Grösse eines Hanfsamens, rechts med. von halber Reiskorngrösse und rechts lat. hanfsamengross. Keins der Sesambeine zeigt eine sichere Teilung.

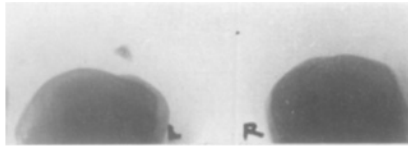


Abb. 38. T.-N. K. ♀ $10^{2}/_{12}$ J.



Abb. 39. Derselbe Fall nach 8 Monaten.

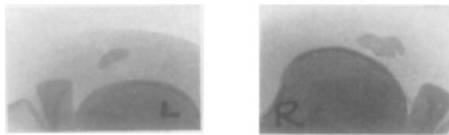


Abb. 40. Derselbe Fall. Seitenbilder.

Das rechte med. Sesambein ist das einzige auf dem axialen Bild, Abb. 41, von einem $9^{7}/_{12}$ Jahre alten Mädchen, sichtbare

Sesambein. — Nach 8 Monaten, Abb. 42, sind die beiden rechten Sesambeine fast hanfsamengross, und auf dem Seitenbild, Abb. 43, sieht man das mediale mit einem plantaren Einschnitt, wahrscheinlich ein noch nicht fertig ossifizierter Teil. Links med. sieht man als einen punktgrossen, kalkdichten Schatten, während dagegen an der Stelle des linken lateralen Sesambeins nichts zu sehen ist.



Abb. 41. D. N. ♀ 9⁷/₁₂ J.

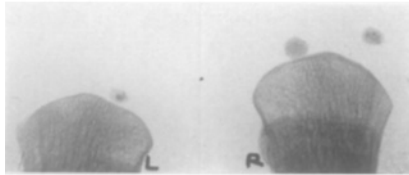


Abb. 42. Derselbe Fall nach 8 Monaten.

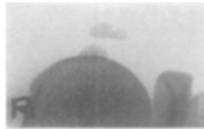


Abb. 43. Derselbe Fall. Seitenbild.

Sämtliche Sesambeine sind in Abb. 44 (9⁶/₁₂ Jahre altes Mädchen) als punktgrösse, kalkdichte Schatten zu sehen. Die Nachuntersuchung 6 Monate später, Abb. 45, zeigt eine recht ausgesprochene Entwicklung sämtlicher Sesambeine, die medialen sind nun ca. hanfsamengross, die lateralen gut stecknadelkopfgross.

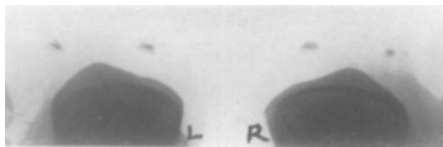


Abb. 44. U. J. ♀ 9⁶/₁₂ J.

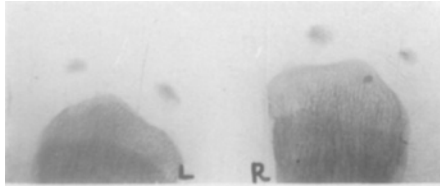


Abb. 45. Derselbe Fall nach 6 Monaten.

Abb. 46 und 47 zeigen ebenfalls einen Fall, durch den beleuchtet wird, wie relativ schnell die Ossifikation der Sesambeine, nachdem sie erst begonnen hat, fortschreitet. Auf dem ersten Bilde sind das linke lat. und rechte med. Sesambein ungefähr punktgröss, das rechte lat. von halber Reiskorngrösse, das linke med. fehlt noch. — Das zweite Bild zeigt denselben Fall 10 Monate später. Sämtliche Sesambeine sind nun von Pfefferkorngrösse, die medialen etwas grösser, und zeigen eine schöne Knochenzeichnung sowie keine Zeichen von Teilung.

Abb. 46. I. P. ♀ 9⁰/₁₂ J.

Abb. 47. Derselbe Fall nach 10 Monaten.

Wie ungleich sich die verschiedenen Sesambeine entwickeln können, geht aus dem nächsten Fall, der einen Knaben von 13⁶/₁₂ Jahren betrifft, hervor, Abb. 48. Links lat. ist hanfsamengross, rechts lat. halb reiskorngröss, rechts med. ebenfalls hanfsamengross, dagegen ist an der Stelle des linken med. Sesambeins kein Schatten zu sehen. — Die Nachuntersuchung 5 Mon.

später zeigt, Abb. 49, dass die beiden lateralen nun von Pfefferkorngrösse sind und das rechte med. gut hanfsamengross ist. Die Verknöcherung des linken med. hat jetzt begonnen, doch sieht man nicht mehr als einen doppelt punktgrossen Schatten.

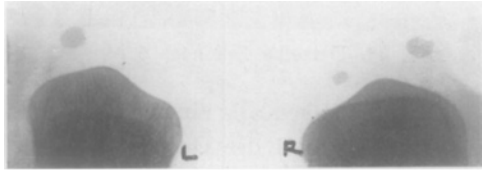


Abb. 48. P. J. ♂ 13¹/₂ J.



Abb. 49. Derselbe Fall nach 5 Monaten.

Abb. 50 zeigt denselben Fall wie Abb. 31 nach 6 Monaten. Die beiden medialen Sesambeine sind nun von Hanfsamen-Pfefferkorngrösse. Das linke lat. sieht man jetzt als einen etwas unregelmässigen, schwachen Schatten, und das rechte lat. ist ungefähr stecknadelkopfgross. — Auf dem dorsoplantaren Bilde, Abb. 51, sieht man jetzt links med., rechts med. und rechts lat., dagegen nicht links lat.

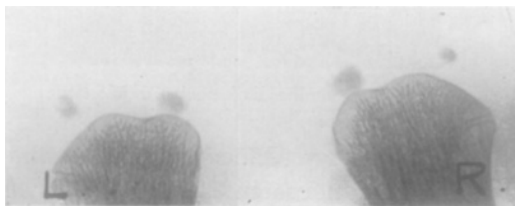


Abb. 50. Derselbe Fall wie auf Abb. 31 6 Monate später.

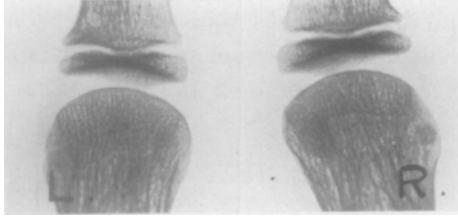


Abb. 51. Derselbe Fall. Dorsoplantar.

Von welcher Bedeutung es ist, nicht nur die dorsoplantare Projektion zu benutzen, geht auch aus diesem Fall hervor, da man bloss bei diesem Bild das linke lat. Sesambein nicht hätte konstatieren können.

Nur das linke med. Sesambein ist als ein punktgrosser Schatten auf Abb. 52 ($10\frac{7}{12}$ Jahre alter Knabe) sichtbar. 8 Monate später sieht man sämtliche Sesambeine, die beiden linken und das rechte lat. sind gut stecknadelkopfgross, das rechte med. dagegen sieht man als einen schwachen Schatten, der geteilt zu sein scheint, Abb. 53.

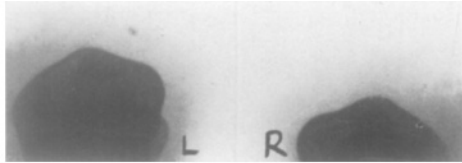
Abb. 52. G. P. ♂ $10\frac{7}{12}$ J.

Abb. 53. Derselbe Fall nach 8 Monaten.

Als Resultat der Nachuntersuchungen dürfte sich feststellen lassen, dass, wenn die Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks begonnen hat, der ganze Verknöcherungsprozess innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums stattfin-

det. Ein bestimmtes zeitliches Mass dieses Prozesses, der natürlich variiert, haben die Untersuchungen nicht genau geben können, doch dürfte es sich auf 1—2 Jahre belaufen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die röntgenologische Untersuchung hat gezeigt,
dass die Ossifikation der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks bei Mädchen eher eintritt, frühestens in einem Alter von $7\frac{2}{12}$ Jahren, als bei Knaben, wo sie frühestens in einem Alter von $9\frac{10}{12}$ Jahren eintritt. — Das Durchschnittsalter beim Einsetzen der Ossifikation beträgt beim weiblichen Geschlecht 9,1 Jahre, beim männlichen 11,1 Jahre,
dass die Ossifikation von einem oder mehreren Zentren ausgeht,
dass mehrere Ossifikationszentren häufiger in den medialen Sesambeinen vorhanden sind,
dass, wenn die Ossifikation begonnen hat, der Verknöcherungsprozess verhältnismässig schnell stattfindet, im Verlauf von 1—2 Jahren.

Kapitel IV.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN ÜBER LAGE, FORM, GRÖSSE UND TEILUNGEN DER SESAMBEINE

Material.

Die folgenden röntgenologischen und damit im Zusammenhang stehenden klinischen Untersuchungen stützen sich auf die folgende Anzahl untersuchter Personen im Alter von 14—65 Jahren:

	Patienten der Poliklinik:	Krankenhaus- personal:	Studenten:	Zusammen:
Frauen	241	129	54	424
Männer	259	—	117	376

Insgesamt sind also 800 Personen untersucht worden.

In der Gruppe *Poliklinik* werden Personen aufgeführt, die wegen verschiedener Verletzungen oder Krankheiten aus den Polikliniken des hiesigen Krankenhauses an, die röntgenologische Abteilung oder die Röntgenabteilung der orthopädischen Klinik, überwiesen worden sind. Doch umfasst diese Gruppe auch einige Patienten aus den verschiedenen Kliniken des Krankenhauses, in denen sie wegen einer Verletzung oder Krankheit zur Beobachtung waren. Eine kleinere Anzahl Untersuchter sind Kinder aus den Schulen der Stadt Lund.

Die Gruppe *Personal* umfasst an dem Krankenhaus in Lund angestelltes Personal (Krankenschwestern, Lehrschwestern, Dienstmädchen usw.), ferner jedoch auch eine recht grosse Zahl von Krankengymnasten.

Unter der Gruppe *Studenten* sind untersuchte Studenten der Universität Lund sowie eine Anzahl von Ärzten aufgeführt worden.

Ergebnisse der Untersuchung.

Die *Lage* der voll entwickelten Sesambeine im Verhältnis zum I. Metatarsophalangealgelenk wechselt ein wenig. Bisweilen sind sie mehr distal gelegen, so dass der distale Pol des medialen

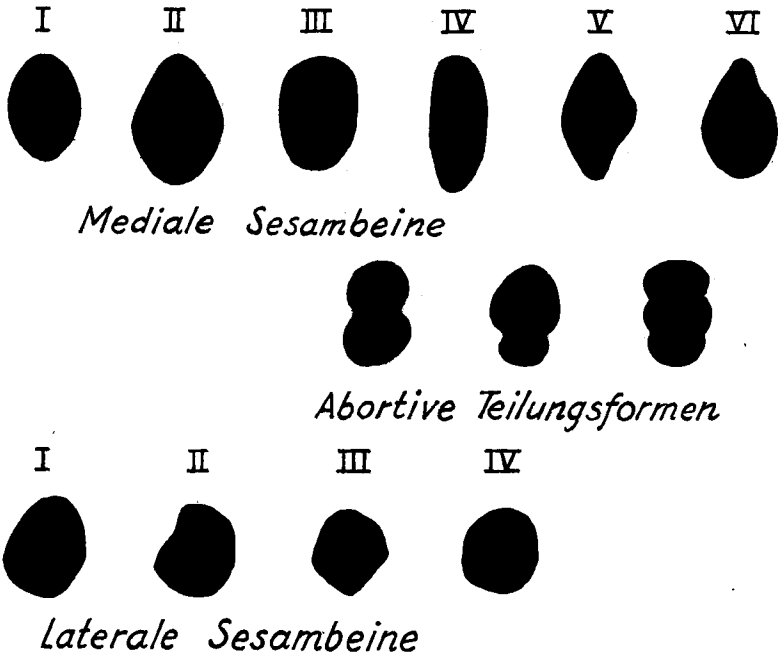


Diagramm 3: Form und Grösse der Sesambeine, nach der Frequenz ihres Vorkommens geordnet.

Sesambeins nur ein paar mm von der Gelenkspalte entfernt ist. Niemals schieben sich die Sesambeine über diese hinüber, und im allgemeinen befindet sich die distale Spitze des medialen Sesambeins 4—8 mm von der Gelenkspalte entfernt.

Die beiden medialen Sesambeine liegen, soweit sie nicht fehlen, so gut wie stets weiter distal als die lateralen. In einigen Fällen lagen die lateralen Sesambeine ebenso distal wie die

medialen, in keinem Fall wurde jedoch beobachtet, dass die lateralen weiter distal lagen als die medialen.

Auch der Abstand zwischen den beiden Sesambeinen kann, ohne dass eine Deformität des Fusses vorzuliegen braucht, verschieden sein. Bisweilen liegen sie näher beisammen, bisweilen weiter auseinander, durchschnittlich ist der Abstand jedoch 2—4 mm. — Auch bei einer leichten Missbildung des Fusses ändert sich die Lage der Sesambeine in ihrem Verhältnis zueinander, so verschieben sich die Sesambeine z. B. bei Hallux valgus in fibularer Richtung.

Form und Grösse der Sesambeine weisen sehr ungleichartige Bilder auf. Das nebenstehende Diagramm 3 zeigt die am häufigsten vorkommenden Formen, nach der Frequenz geordnet.

Bei etwa 80 % sind die medialen Sesambeine grösser als die lateralen, bei ca. 15 % sind sie gleich gross, und bei ca. 5 % sind die lateralen grösser.

GILLETTE (1872), der als einziger in der früheren Literatur Masse für die Sesambeine mitgeteilt hat, gibt folgendes an:

Mediale:	Longitudinaler Durchmesser	= 12, 13, 15 mm.
	Transversaler	» = 9, 9,5, 11 mm.
Laterale:	Longitudinaler Durchmesser	= 9—10 mm.
	Transversaler	» = 7— 9 mm.

Die entsprechenden Masse der hier vorgelegten Untersuchung sind folgende:

Mediale:	Longitudinaler Durchmesser	≡ 12—18 mm.
	Transversaler	» = 9—12 mm.
Laterale:	Longitudinaler Durchmesser	= 9—14 mm.
	Transversaler	» = 8—11 mm.

Die Masse stammen von den dorsoplantaren Röntgendiagrammen. Untersuchungen mit Münzen in verschiedenen Abständen ($\frac{1}{2}$ —2 cm) von der Kasette ergaben keinen grösseren, messbaren Unterschied in der Grösse derselben, weshalb die für

die Sesambeine erhaltenen Masse als die wirklichen Masse zu betrachten sind.

Das mediale Sesambein übertrifft also das laterale in beiden Durchmessern.

Aus der graphischen Darstellung, Diagramm 4, ist zu ersehen, wie häufig *Teilungen* der verschiedenen Sesambeine bei dem vorliegenden Material vorkamen.

Aus derselben geht hervor, dass von der gesamten Anzahl untersuchter Personen im Alter von 14—65 Jahren, nämlich 800, 529 keine Aufteilung oder kein fehlendes Sesambein zeigten, was einem Prozentsatz von $66,1 \pm 1,67$ entspricht. — Bei 3 Fällen, also $0,4 \pm 0,22$ %, fehlten ein oder mehrere Sesambeine.

268 Personen, also $33,5 \pm 1,67$ %, zeigten Teilung eines oder mehrerer Sesambeine. — Von diesen 268 Fällen zeigten 146 oder $18,25 \pm 1,36$ % des Gesamtmaterials Aufteilung nur eines Sesambeins. In 122 Fällen = $15,25 \pm 1,27$ % waren 2 oder mehr Sesambeine gleichzeitig geteilt.

Nur die *medialen Sesambeine* waren in insgesamt 245 Fällen = $30,6 \pm 1,63$ % geteilt (von sämtlichen Teilungen entsprechend $91,4 \pm 1,71$ %). Doppelseitige Spaltbildung der medialen Sesambeine kam 108 mal vor = $13,5 \pm 1,21$ %. — Der Vergleich zwischen Teilungen der beiden medialen Sesambeine zeigte, dass Aufteilungen an beiden Füßen gleich häufig vorkamen, nämlich 69 mal am linken und 68 mal am rechten Fuss, also $8,6 \pm 0,99$ % bzw. $8,5 \pm 0,98$ %.

Die *lateralen Sesambeine* waren in insgesamt 10 Fällen = $1,3 \pm 0,4$ %, ohne andere Teilungskombination geteilt, 4 mal am linken und 5 mal am rechten Fuss, = $0,5 \pm 0,25$ % bzw. $0,6 \pm 0,27$ %. Einmal doppelseitig, also $0,1 \pm 0,11$ %. (Von sämtlichen Spaltbildungen entsprechend $3,7 \pm 1,14$ %.)

In 13 Fällen kamen andere Teilungskombinationen vor, was $1,6 \pm 0,45$ % entspricht. (Von sämtlichen Spaltbildungen entsprechend $4,9 \pm 1,32$ %.)

Es kamen sämtliche Teilungsmöglichkeiten mit Ausnahme der Kombination: links med., rechts med., rechts lat. vor. Dass die genannte Teilungsmöglichkeit nicht beobachtet wurde, beruht natürlich nur darauf, dass dieselbe zufällig in diesem Material nicht vorgelegen hat.

Vollständiges Fehlen eines oder mehrerer Sesambeine wurde, wie oben erwähnt, in drei Fällen festgestellt.

W. MÜLLER (1926) schreibt bezüglich der Aufteilungen der Sesambeine: »Nur in einem einzigen Falle beobachtete ich Spaltung nur des fibularen Sesambeins, aber hier fehlte das tibiale Sesambein überhaupt«.

1936 berichtet INGE über 2 Fälle mit fehlendem Sesambein. In beiden Fällen handelt es sich um Fehlen des linken medialen Sesambeins. Beide Male war das mediale Sesambein des rechten Fusses rudimentär. — Keiner der Patienten hatte Fussbeschwerden gehabt, und die objektive Untersuchung zeigte auch nichts Abnormes.

Die 3 vorliegenden Fälle sind:

Fall 1: R. A. 20 Jahre. Fabrikarbeiterin. — Keine Fussbeschwerden. Viel gegangen und gestanden. — Die Untersuchung der Sesambeine wurde anlässlich einer Röntgenuntersuchung der Lungen vorgenommen.

Klinisch: Keine Fussdeformität. — Am I. Metatarsophalangealgelenk oder den Sesambeinen nichts Abnormes. Keine Druckempfindlichkeit über den Sesambeinen. Beiderseitig keine Beschränkung der Beweglichkeit der grossen Zehen.

Röntgen: das Axialbild zeigt: Links lat.: hanfsamengross. Links med. und rechts med.: gut erbsengross, Rechts lat.: fehlt. Abb. 54.

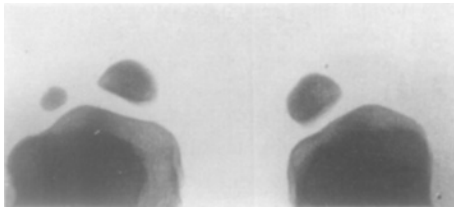


Abb. 54. R. A. ♀ 20 J.

Fall 2: B. C. 20 Jahre. Lehrschwester. — Pat. hat nie Fussbeschwerden gehabt.

Klinisch: Keine Fussdeformität. Bei Palpation des Metatarsophalangealgelenks nichts Abnormes. — Keine Bewegungsbeschränkung der grossen Zehen, keine Druckempfindlichkeit der Sesambeine.

Röntgen: Axialbild: links lat. und links med. stecknadelkopf-

gross; rechts med. voll entwickelt, gut erbsengross. Rechts lat. fehlt vollständig. Abb. 55. Links med. ist auf dem axialen Bilde nicht ganz freiprojiziert, ist jedoch auf dem dorsoplantaren, Abb. 56 zu sehen.

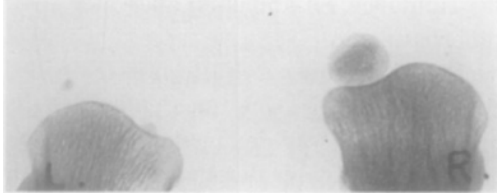


Abb. 55. B. C. ♀ 20 J.

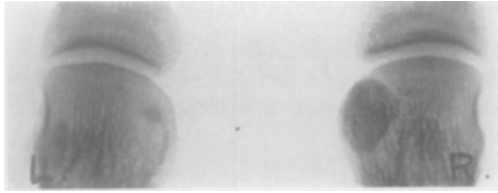


Abb. 56. B. C. ♀ 20 J.

Fall 3: E. A. 34 Jahre. Wäscherin. — Pat. hat nie Fussbeschwerden gehabt, mit Ausnahme davon, dass sie bisweilen, wenn sie besonders viel gestanden hat, eine Müdigkeit des vorderen Teils der Füsse, der Ballen der mittleren Zehen, gefühlt hat.

Klinisch: mässige Pedes plani-transversi. Keine Druckempfindlichkeit der Sesambeine. Weder rechts noch links Beschränkung der Beweglichkeit der grossen Zehen.

Röntgen: das axiale Bild, Abb. 57 zeigt, dass die beiden lateralen fehlen. Die beiden medialen sind gut entwickelt, von Kirsch kerngrösse.

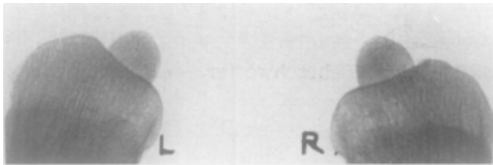


Abb. 57. E. A. ♀ 34. J.

Zu diesen Fällen mit fehlendem Sesambein gehört auch der Fall, der in dem Kapitel über die Ossifikation kurz erwähnt wurde und hier als Fall 4 angeführt sei:

Fall 4: M. P. 13⁹/₁₂ Jahre. Schulmädchen. — Hat nie Fussbeschwerden gehabt, ist wie andere Kinder gelaufen.

Klinisch: keine Missbildung der FüÙe. Bei Palpation der Sesambeine nichts Abnormes. Keine beschränkte Beweglichkeit des Metatarsophalangealgelenks. Keine Druckempfindlichkeit der Sesambeine.

Röntgen: das Axialbild, Abb. 58, zeigt: die beiden lateralen Sesambeine sind gut entwickelt, von Erbsen-Kirschkerndröße. Die beiden medialen Sesambeine fehlen dagegen vollständig.

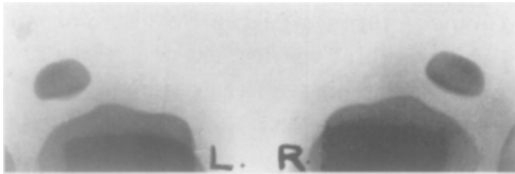


Abb. 58. M. P. ♀ 13⁹/₁₂ J.

Die obengenannten 4 Fälle, die sämtlich das weibliche Geschlecht betreffen, zeigen in 2 Fällen Fehlen eines Sesambeins (Fall 1 und 2), während in den beiden anderen 2 Sesambeine fehlen (Fall 3 und 4). In den Fällen, bei denen ein Sesambein fehlte, ist das entsprechende des anderen Fusses rudimentär, oder beide Sesambeine sind schlecht entwickelt. In den beiden Fällen dagegen, wo 2 Sesambeine fehlten — in beiden Fällen fehlten die beiden medialen oder die beiden lateralen, nicht das mediale und laterale an dem einen oder dem andern Fuss —, sind die beiden übrigen Sesambeine gut entwickelt.

Um, wenn möglich, eine Auffassung darüber zu gewinnen, ob das Fehlen eines oder mehrerer Sesambeine eine erbliche Erscheinung ist, wurden Versuche unternommen, auch mehrere Mitglieder der betreffenden Familien zu untersuchen, doch war nur ein Familienmitglied erreichbar.

Fall 1 war nicht wieder anzutreffen.

Fall 2 war Pflgetochter und konnte keine Angaben über Eltern oder etwaige Geschwister machen.

Fall 3. Die Eltern sind 80 bzw. 76 Jahre alt, weshalb von einer Untersuchung Abstand genommen wurde. — Eine 34-jährige Schwester wurde untersucht, doch waren ihre Sesambeine o. B.

Fall 4 war ebenfalls nicht antreffbar.

Bezüglich der Teilungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks zeigte das hier vorgelegte Material in Bezug auf die *beiden Geschlechter* folgendes:

Frauen: $36,6 \pm 2,3$ % zeigten Teilungen.

Männer: $30,1 \pm 2,3$ % zeigten Teilungen.

Die statistische Differenz beträgt $6,5 \pm 3,2$ % und zeigt also, dass der zwischen den beiden Geschlechtern bestehende Unterschied statistisch nicht gesichert ist. Die Differenz übersteigt jedoch das Doppelte ihres mittleren Fehlers und kann daher als wahrscheinlich betrachtet werden. Frauen zeigen also eine etwas stärkere Tendenz zu Teilungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks als Männer.

Es kommen *verschiedene Teilungen*, sowohl Zwei- als Mehrteilungen, vor, und sie zeigen ein sehr wechselndes Aussehen.

Das untenstehende Diagramm 5 zeigt die angetroffenen Typen, nach ihrem Vorkommen geordnet:

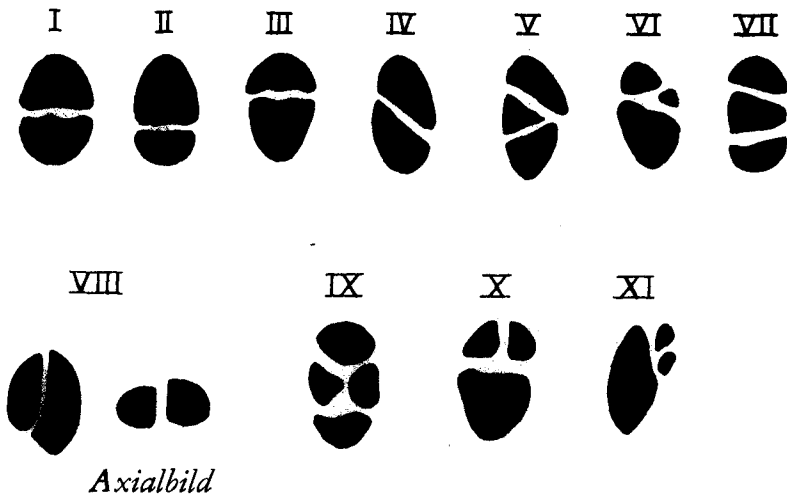


Diagramm 5: Typen der angetroffenen Teilungen, nach der Frequenz ihres Vorkommens geordnet.

Der häufigste Typus der Teilungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks ist die quer verlaufende Teilung in der Mitte oder fast in der Mitte des Sesambeins, Abb. 59.

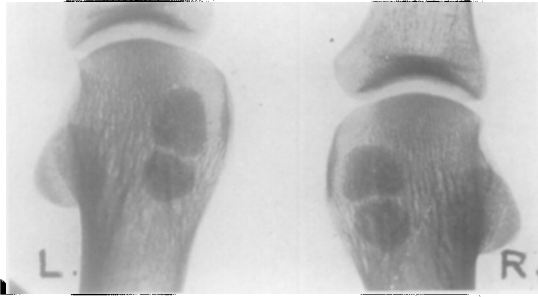


Abb. 59. E. L. ♀ 22 J.

Die einander zugekehrten Teilungsränder sind abgerundet, doch deutet das umgekehrte Verhältnis mit schärferen Kanten der einander zugekehrten Ecken keineswegs auf Fraktur. — Der Abstand zwischen den verschiedenen Teilen kann höchst beträchtlich wechseln, von einem schmalen Spalt bis 2—3 mm. Abb. 60 zeigt, wie die vorige Abbildung, Zweiteilung der beiden medialen Sesambeine, doch ist der Abstand auf diesem letzteren Bild recht erheblich (auf dem dorsoplantaren Bild ca. 2 mm, auf dem Seitenbild des rechten med. Sesambeins ca. 3 mm Abb. 61). Auch erscheinen in diesem Fall die einander zugekehrten Ränder schärfer und nicht, wie bei dem vorigen, schön abgerundet.

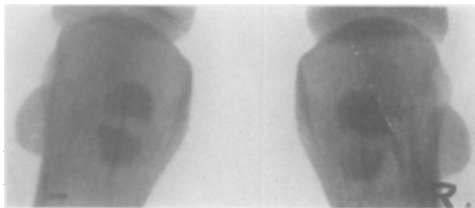


Abb. 60. K. P. ♀ 13 $\frac{1}{12}$ J.

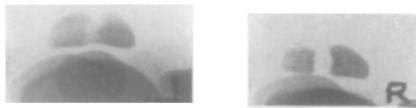


Abb. 61. K. P. ♀ 13 $\frac{1}{12}$ J. Seitenbilder.

Eine Zweiteilung des linken lateralen Sesambeins ist auf Abb. 62 zu sehen, wo auch eine ziemlich grosse Diastase zwischen den verschiedenen Fragmenten vorliegt, und auch hier zeigen die Ecken scharfe Ränder. Der Abstand ist lateral bedeutend grösser als medial.

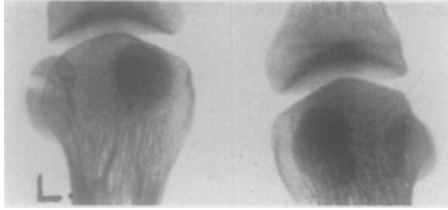


Abb. 62. E. H. ♀ 18 J. Plantodorsal.

Das dorsoplantare Bild auf Abb. 63 zeigt 2 Typen von Teilungen. Auf der linken Seite sieht man eine Schrägteilung des medialen Sesambeins (Typus IV nach Diagramm 5). Der Abstand zwischen den beiden Teilen ist deutlich, wenn auch nicht besonders gross. Das Sesambein ist auffallend lang, ebenso wie auch das entsprechende auf der rechten Seite. Dies ist nicht nur zweigeteilt, sondern man unterscheidet hier 3 Fragmente (Typus V). — Das Axialbild, Abb. 64, zeigt eine deutliche Aufteilung der beiden medialen Sesambeine, doch ist es auf Grund dieses Bildes nicht möglich zu entscheiden, wie viele Teile vorhanden sind und wie dieselben im Verhältnis zueinander liegen. — Die Seitenbilder, Abb. 65, zeigen langgestreckte Sesambeine, die grösseren Fragmente liegen proximal.

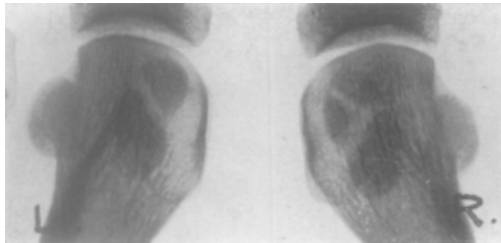


Abb. 63. R. v. M. ♀ 20 J.

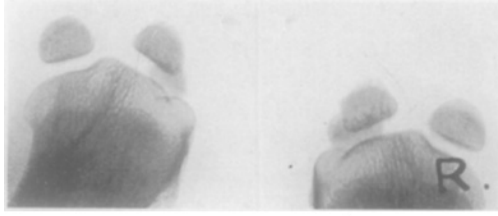


Abb. 64. R. v. M. ♀ 20 J.

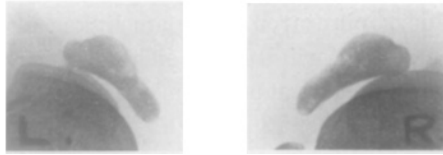


Abb. 65. R. v. M. ♀ 20 J. Seitenbilder.

Denselben Typus von Teilung mit noch stärker langgestreckten Sesambeinen zeigt Abb. 66, wo das linke mediale Dreiteilung zeigt. Auf dem Seitenbild desselben sieht man ein äusserst langes, dünnes Sesambein, das in der Mitte eine Struktur mit dünneren und dichteren Partien aufweist. Abb. 67.

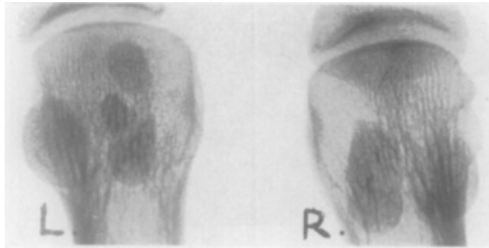


Abb. 66. A. G. S. ♀ 19 J.

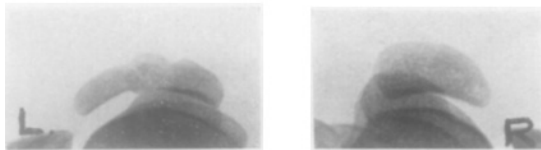


Abb. 67. A. G. S. ♀ 19 J. Seitenbilder.



Abb. 68. A. G. S. ♀ 19 J. Derselbe Fall.

Typus VI wird durch Abb. 69 illustriert, wo dieser Teilungstypus auf dem dorsoplantaren Bilde am linken medialen Sesambein sichtbar ist. Die Aufteilung gleicht der des vorigen Falls, doch ist das proximale Fragment im Verhältnis zu den beiden übrigen bedeutend grösser, und die distalen Stücke sind klein. Auf dem Axialbild und dem Seitenbild überdecken die verschiedenen Fragmente einander, wodurch dichtere und dünnere Partien entstanden sind. (Abb. 71 u. 70).

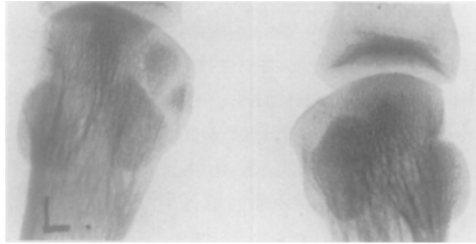


Abb. 69. E. S. ♀ 21 J.

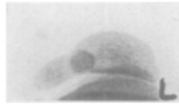


Abb. 70. E. S. ♀ 21 J. Seitenbild.

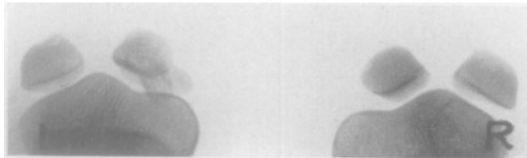


Abb. 71. E. S. ♀ 21 J.

Abb. 72 zeigen die Typen II und VII. Das rechte mediale Sesambein ist in 2 Teile geteilt, ein grosses distales und ein kleines proximales. Das linke mediale dagegen zeigt eine Aufteilung in 3 Fragmente. Das Axialbild, Abb. 73, zeigt hier, wie so oft bei Aufteilung in mehr als 2 Fragmente, eine fleckige Struktur, was darauf zurückzuführen ist, dass die verschiedenen Fragmente teilweise einander überdecken und die Teilungsspalten die helleren Partien ergeben. Sieh auch das linke Seitenbild, Abb. 74.

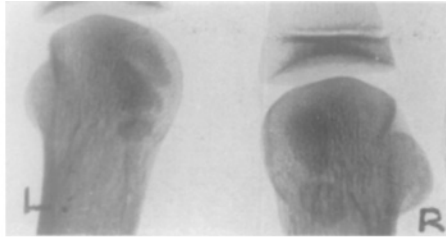


Abb. 72. C. N. ♀ 13⁸/₁₂ J.

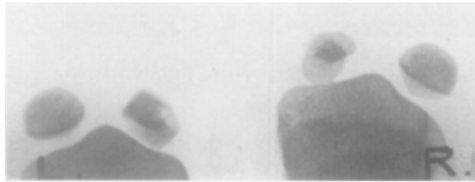


Abb. 73. C. N. ♀ 13⁸/₁₂ J.

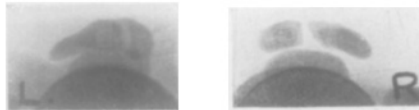


Abb. 74. C. N. ♀ 13⁸/₁₂ J. Seitenbilder.

Abb. 75 u. 76 sowie 77 zeigen wiederum, ausser einer Zweiteilung des linken medialen Sesambeins, eine andere Form von Dreiteilung des rechten medialen. Wie auch hier aus dem Axialbild ersichtlich ist, sehen die medialen Sesambeine fleckig aus, was auf die Spaltbildung zurückzuführen ist (Typus X).

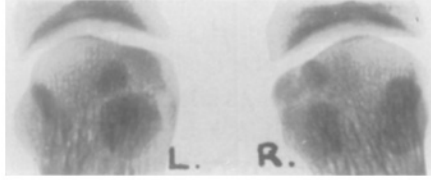


Abb. 75. B. G. ♀ 16 J.

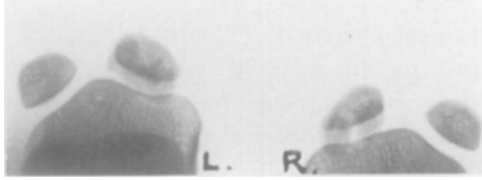


Abb. 76. B. G. ♀ 16 J.

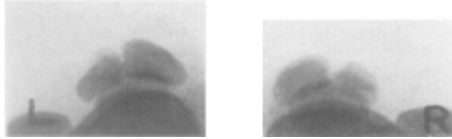


Abb. 77. B. G. ♀ 16 J. Seitenbilder.

Wieder eine andere Form von Dreiteilung zeigen Abb. 78 und 79. Das mediale Sesambein ist in ein grosses, etwas lateral gelegenes Stück und 2 kleine, medial gelegene Stücke aufgeteilt (Typus XI).



Abb. 78. E. P. ♀ 28 J.

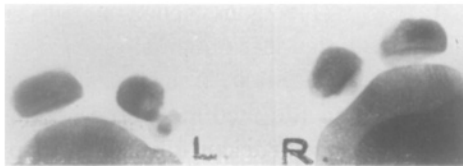


Abb. 79. E. P. ♀ 28 J.

Einen Fall von Vierteilung, ausser Zweiteilung des linken medialen Sesambeins, zeigen Abb. 80 und 81 (Typus IX), wo das rechte mediale Sesambein diese Mehrteilung veranschaulicht. Diese Mehrteilung sieht man auch auf dem rechten Seitenbild, Abb. 82.

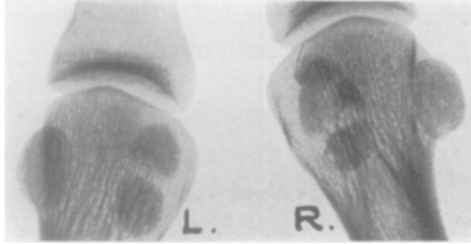


Abb. 80. I. H. ♀ 19 J.

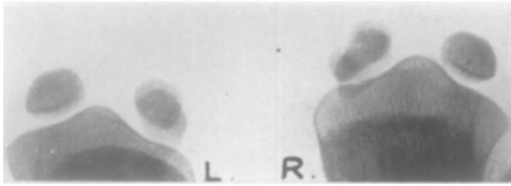


Abb. 81. I. H. ♀ 19 J.

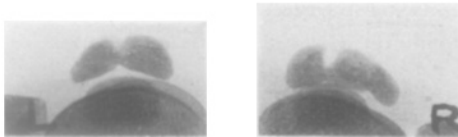


Abb. 82. I. H. ♀ 19 J. Seitenbilder.

Dieselben Teilungen, Zweiteilung und Vierteilung der medialen Sesambeine, sind in dem nächsten Fall, der eine 33jährige Frau betrifft, abgebildet. Die Zweiteilung der linken Seite ist weiter proximal gelegen, Typus III entsprechend, und die Diastase zwischen den beiden Fragmenten ist hier recht beträchtlich, etwa 2 mm. Die Vierteilung ist dieselbe wie im vorigen Fall, vielleicht jedoch noch besser sichtbar. Abb. 83, 84 u. 85.

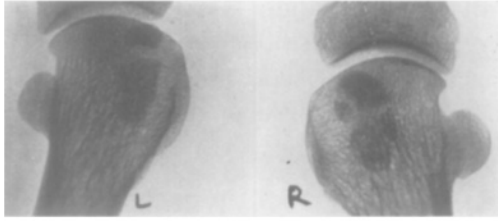


Abb. 83. H. P. ♀ 33 J.

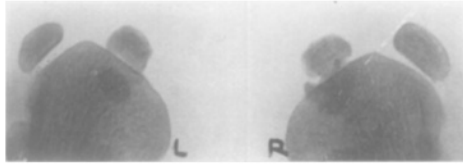


Abb. 84. H. P. ♀ 33 J.

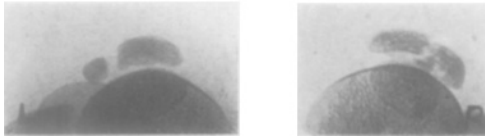


Abb. 85. H. P. ♀ 33. J. Seitenbilder.

Ein gutes Beispiel für Typus VIII zeigen Abb. 86 und 87. Das Axialbild zeigt die sagittale Aufteilung, so dass es aussieht, als ob auf der rechten Seite 3 Sesambeine vorhanden wären.

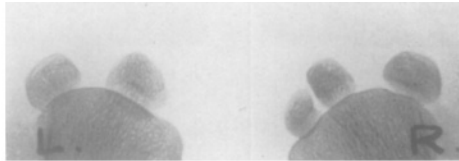
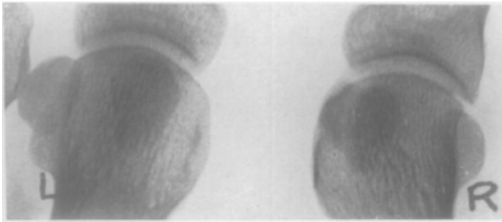


Abb. 86. A. L. ♀ 21 J.

Abb. 87. A. L. ♀ 21 J.
Planto-dorsal.

Ungewöhnlichere Teilungsformen sind die auf den Bildern 88 und 89 in Erscheinung tretenden. Sicherlich handelt es sich hier nicht um krankhafte Veränderungen, sondern vielmehr um eine extreme Form von Teilung. Das rechte mediale Sesambein ist in 4 Fragmente aufgeteilt, was vielleicht am besten auf dem axialen Bild zu sehen ist. Das linke mediale ist ebenfalls wenigstens dreigeteilt, sowie ausserdem in einige kleinere Fragmente. Die Seitenbilder, Abb. 90, zeigen rechts und links ungefähr dasselbe Bild. Diese so gut wie vollständige Übereinstimmung rechts und links spricht ebenfalls dafür, dass es sich hier nicht um eine krankhafte Veränderung des Sesambeine handeln kann, sondern um eine eigentümliche Form von Teilung.

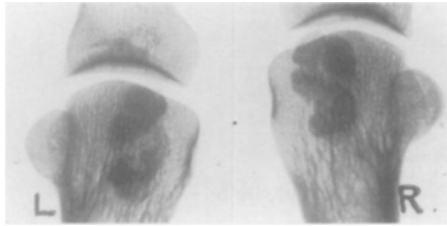


Abb. 88. K. K. ♀ 31 J. Plantodorsal.

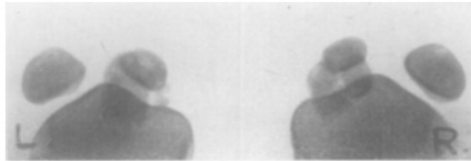


Abb. 89. K. K. ♀ 31 J.

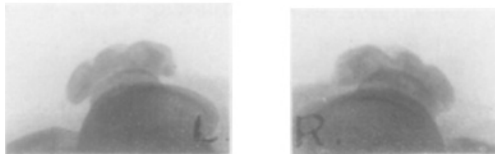


Abb. 90. K. K. ♀ 31 J. Seitenbilder.

Ein ähnliches Beispiel ist das folgende, von einem 30jährigen Mann, das eine schräge Zweiteilung des rechten medialen Sesam-

beine zeigt, während das linke mediale wenigstens in 4 Teile geteilt ist. Die Seitenbilder zeigen eine verwachsene Struktur und distale Zuspitzung. Abb. 91, 92 u. 93.

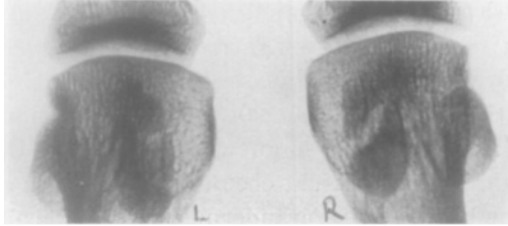


Abb. 91. J. B. ♂ 30 J.

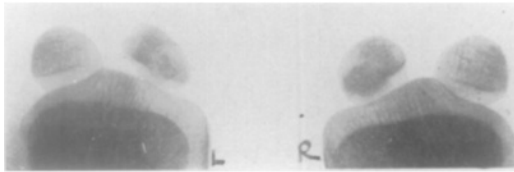


Abb. 92. J. B. ♂ 30 J.

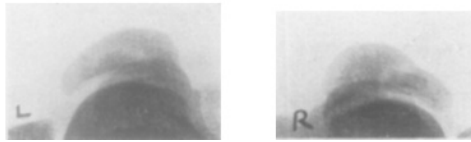


Abb. 93. J. B. ♂ 30 J.

Weder dieser Mann noch irgendein anderer der hier gezeigten Fälle hatte jemals Fussbeschwerden gehabt oder wies bei der klinischen Untersuchung etwas Abnormes auf.

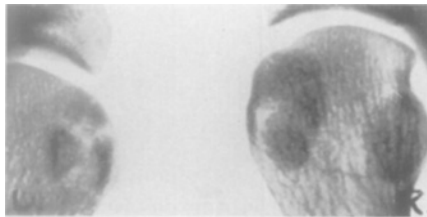


Abb. 94. G. P. ♂ 17¹/₁₂ J.

Wie die Struktur der Sesambeine infolge von Teilungen im Höntgenbild völlig umgewandelt wird, zeigen auch Abb. 94, 95 und 96, von einem 17⁴/₁₂ Jahre alten Mann, der ebenfalls nie Fussbeschwerden gehabt hat, obwohl er als Schmied den ganzen Tag stehen muss.

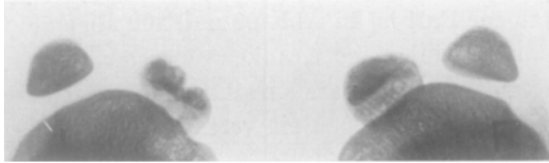


Abb. 95. G. P. ♂ 17⁴/₁₂ J.

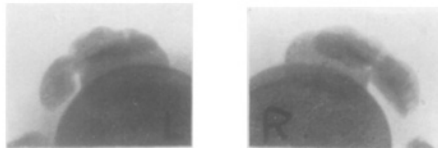


Abb. 96. G. P. ♂ 17⁴/₁₂ J. Seitenbilder.

Die beiden medialen Sesambeine sind in 3 oder mehrere Fragmente aufgeteilt. Auf dem axialen Bild und den Seitenbildern sieht man eine fleckige Struktur und unregelmässige Konturen der Sesambeine.

Der nächste Fall zeigt einen Mann in genau demselben Alter, 17⁴/₁₂ Jahre, doch mit einem gänzlich anderen Aussehen der Sesambeine. Wie Abb. 97 und 98 zeigen, sind die beiden lateralen Sesambeine gut entwickelt, ungefähr kirsch kerngross, ohne Teilungen. Die beiden medialen Sesambeine dagegen sind rudimentär und zeigen sowohl rechts als links Aufteilung in mehrere Fragmente.

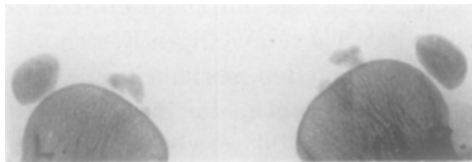


Abb. 97. A. P. ♂ 17⁴/₁₂ J.



Abb. 98. A. P. ♂ 17⁴/₁₂ J. Seitenbilder.

Ein analoger Fall ist in Abb. 99 und 100 abgebildet. Es handelt sich um eine 28jährige Krankenschwester, die ebenfalls nie Fussbeschwerden gehabt hat. Kirschkerngrosse, gut entwickelte laterale Sesambeine, dagegen ein verkrüppeltes und aufgeteiltes mediales auf der linken und ein gut entwickeltes, geteiltes auf der rechten Seite.

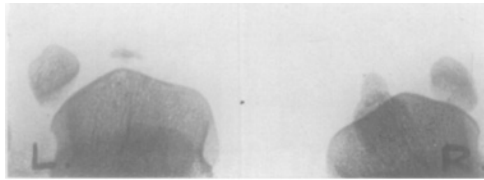


Abb. 99. I. T. ♀ 28 J.

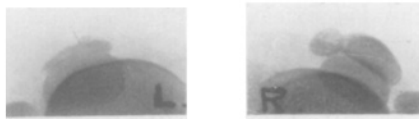


Abb. 100. I. T. ♀ 28 J. Seitenbilder.

Welch abwechslungsreiche und verschiedene Bilder die Sesambeine aufweisen, geht aus dem oben Gezeigten hervor.

Vom ungeteilten und geteilten, gut entwickelten Sesambeinen gibt es alle Übergänge mit rudimentären, ungeteilten und geteilten Sesambeinen bis zum völligen Fehlen derselben.

Von dem gut entwickelten Sesambein mit schöner Knochenstruktur, bis zu 2-4-Teilungen, die in die extremsten Formen übergehen, welche dieses Bild verwischen und statt dessen das

Bild eines strukturlosen, unregelmässigen Knochenstücks zeigen, gibt es ebenfalls alle Übergänge.

Dieses vielgestaltige Bild der Morphologie des Sesambeins zu kennen, ist bei der Beurteilung eventueller krankhafter Veränderungen, sowohl Frakturen als anderer pathologischer Zustände desselben, äusserst wichtig und notwendig. — Das Sesambein als krankhaft verändert zu bezeichnen, weil es z. B. eine ungewöhnliche Dreiteilung zeigt oder der vordere Teil auf dem Seitenbild verschmälert oder die Knochenstruktur etwas fleckig ist, ist völlig falsch, da diese Veränderungen zum normalen Bild des Sesambeins, wenn auch nicht zu dem gewöhnlichsten, gehören.

ZUSAMMENFASSUNG

Von den entwickelten Sesambeinen des I. Metatarsophalangealgelenks ist das mediale in allen Durchmessern am grössten, und es liegt etwas weiter distal als das laterale.

Das geteilte Sesambein (Os sesamoideum partitum) kommt viel häufiger vor, als in der früheren Literatur angegeben ist. — In dem vorliegenden Material zeigten die Teilungen eine Frequenz von 33,5 %. — Die medialen Sesambeine sind weit häufiger Sitz von Teilungen als die lateralen.

Die Teilungen können 2-4-Teilungen sein, ausserdem gibt es extreme Teilungen, bei denen sich die Zahl der Fragmente nicht exakt angeben lässt. Diese extremen Formen können nicht als krankhafte Veränderungen der Sesambeine betrachtet werden, sondern sie gehören zu dem normalen Bilde derselben, obgleich sie ungewöhnlich sind.

Bei Frauen ist die Tendenz einer Teilung der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks stärker als bei Männern. — Im vorliegenden Material 36,6 % Teilungen bei Frauen, 30,1 % bei Männern.

Kapitel V.

ÜBER FRAKTUREN UND ERKRANKUNGEN DER SESAMBEINE DES I. METATARSOPHALANGEALGELENKS

1. LITERATURÜBERSICHT

Im Jahre 1901 veröffentlichte SCHUNKE den zuerst beschriebenen Fall von Fraktur eines der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks. Seitdem sind von mehreren Verfassern aus verschiedenen Ländern mehrere Fälle von Frakturen der Sesambeine mitgeteilt worden. — Die untenstehende Zusammenstellung gibt die in der Literatur angetroffenen Fälle an.

Jahre:	Verfasser:	Fälle:	Sesambein:
1901	SCHUNKE	1	medial
1904	MARX	1	medial
1906	MUSKAT	1	lateral
1907	MOMBURG	2	medial
1908	IGELSTEIN	1	lateral
1908	STUMME	2	medial
1909	MORIAN	4	medial
1909	MORIAN	1	beide
1912	WOLF	1	medial
1912	MÜLLER, G. P.	1	medial
1914	SPEED	4	medial
1914	SPEED	1	lateral
1915	BOARDMAN	1	medial
1916	EIKEN	1	medial
1918	HALL-EDWARDS	1	beide
1918	SCALES	1	medial
1918	ORR	1	medial
1920	FREIBERG	12	medial
1920	FREIBERG	2	lateral
1920	HERNAMAN-JOHNSON	1	medial
1920	BIZARRO	2	medial

Jahre:	Verfasser:	Fälle:	Sesambein:
1920	BIZARRO	1	lateral
1921	MÜLLER, E.	1	beide
1924	KOCH	1	medial
1924	KOCH	1	lateral
1928	PIERI	1	lateral
1928	NIECKE	2	medial
1929	HOBART	1	lateral
1931	WISBRUN	1	medial
1932	SAGEL	1	lateral
1932	KIMMELSTIEL, KREMSE R UND RICHTER	3	medial
1932	KIMMELSTIEL, KREMSE R UND RICHTER	2	lateral
1933	INGE UND FERGUSON	1	lateral
1934	GRASHEY	1	medial
1928	CRUMP	1	medial
1936	KEWENTER	2	medial

Insgesamt sind also 60 Fälle von Frakturen der Sesambeine zusammengestellt worden.

Unterzieht man diese verschiedenen Fälle einer genaueren Prüfung, so findet man zunächst, dass eine ganze Reihe dieser Sesambeinfrakturen mit Brüchen der Metatarsalknochen infolge stärkerer Fussverletzungen kombiniert sind. So betreffen die folgenden 10 Fälle: STUMME (1), MORIAN (4), SPEED (1), E. MÜLLER (1), BIZARRO (1), KOCH (1) sowie KIMMELSTIEL (1) nicht nur eine Fraktur eines Sesambeins der grossen Zehe, sondern ausserdem auch Bruch eines oder mehrerer Mittelfussknochen. — Diese kombinierten Brüche sind bei direktem Trauma gegen den vorderen Teil des Fusses sicher nicht so selten, doch ist es in solchen Fällen unmöglich, der Fraktur des einen oder anderen Sesambeins einen bestimmten Anteil des klinischen Bildes zuzuschreiben. — Abzüglich dieser 10 Fälle bleiben also 50 übrig, wo die Beobachtung eine völlig isolierte Fraktur der Sesambeine betrifft, ein Bruch, der nicht ohne Interesse und Bedeutung ist.

Von den genannten 50 Fällen können die von MOMBURG (2), IGGELSTEIN (1), WOLF (1) und NIECKE (2) publizierten gleich aus-

geschaltet werden, da die Verfasser dieselben nach kritischer Prüfung selbst als Fälle von Teilungen der betreffenden Sesambeine bezeichnet haben.

IGELSTEIN, der die beiden von SCHUNKE und MARX veröffentlichten Fälle sorgfältig analysiert hat, gelangt zu dem völlig richtigen Schluss, dass auch diese beiden Fälle nur solche Aufteilungen sein können.

Prüft man die restlichen 42 Fälle, so ergibt sich folgendes:

In den beiden älteren Fällen von MUSKAT (1) und STUMME (1), beide von STUMME mitgeteilt, handelt es sich unzweifelhaft um Frakturen. Der Fall MUSKAT's zeigt eine Fraktur des linken lateralen Sesambeines in T-Form, mit 5 mm Diastase zwischen den Fragmenten. Das Röntgenbild, das 5 Monate nach dem Trauma aufgenommen wurde, zeigte keine Bruchlinie mehr, sondern vollständige Heilung. — STUMME's eigener Fall betraf das rechte mediale Sesambein; hier bestand eine Diastase von nicht weniger als 11 mm. Das periphere Bruchstück wurde exstirpiert, da es sich beim Gehen in die Gelenkspalte klemmte, worauf der Patient beschwerdenfrei wurde.

In dem von G. P. MÜLLER (1912) veröffentlichten Fall erscheint die Diagnose Fraktur sehr unsicher, und zwar teils wegen des sehr leichten Traumas: »A woman, age 35, was injured two years ago by having the foot trod on while dancing«, teils auf Grund des knappen Röntgengutachtens: »X-ray showed a transverse fracture of the tibial sesamoid with slight separation of the fragments, but not displacement« (Röntgenbilder nicht mitgeteilt). Das Sesambein wurde exstirpiert, doch scheint keine histologische Untersuchung gemacht worden zu sein, da hierüber nichts mitgeteilt wird. — Die Möglichkeit, dass eine Spaltbildung vorgelegen haben könne, wird ebenfalls nicht erörtert, doch spricht das Röntgengutachten am ehesten für eine solche Aufteilung.

In den 4 Fällen von SPEED (1914) wird nichts Näheres über eventuelle Traumen mitgeteilt, auch wird die Möglichkeit von Teilungen nicht zum Ausdruck gebracht. Die Röntgenbilder scheinen indessen zu ergeben, dass es sich hier um nichts anderes als Aufteilungen handeln kann. — Derselben Ansicht bezüglich

der Fälle SPEED'S ist offenbar BOARDMAN, wenn er über diese schreibt: »He does not mention of the possible occurrence of congenital division, and the question arises as to whether these cases were true fracture or not«.

Anlässlich des von BOARDMAN (1915) mitgeteilten Falles von Fraktur des rechten medialen Sesambeins, in welchem der Patient 8 Jahre lang Beschwerden gehabt hatte, bespricht dieser die Möglichkeit einer Teilung. Leider veröffentlicht er kein Röntgenbild, doch scheint dieser Fall am ehesten der Möglichkeit zuzurechnen zu sein, die BOARDMAN in seiner Zusammenfassung, Punkt 3, folgendermassen beschreibt: »That direct or indirect violence applied to a foot with a congenitally divided sesamoid may give rise to signs and symptoms identical with those produced by fracture«. — Tatsächlich dürfte es wohl so sein, dass auch Frakturen geteilter Sesambeine vorkommen können, und der Fall BOARDMAN'S ist sicher ein solcher Fall.

Wenn BOARDMAN schreibt: »congenitally divided«, so ist er darin bestimmt durch eine überall in der Literatur vorkommende Terminologie gebunden, nämlich den Ausdruck »kongenitale Teilung«, doch sind die Aufteilungen der Sesambeine nicht kongenital, d. h. angeboren, vielmehr treten sie im Zusammenhang mit der Ossifikation auf.

Der von EIKEN (1916) mitgeteilte Fall von Fraktur des rechten medialen Sesambeins ist ohne Zweifel einer der prägnantesten Fälle der Literatur. Die Röntgenuntersuchung und die histologische Untersuchung des exstirpierten Sesambeins haben die Diagnose »Fraktur« völlig sichergestellt. — Da der Fall in verschiedenen Beziehungen von Interesse ist, sei er hier kurz referiert:

Frau, 38 Jahre, gross und kräftig, Gewicht 85 kg, fühlte plötzlich heftige Schmerzen im rechten Fuss, als sie auf der (asphaltierten) Strasse ging, ohne dass der Fuss irgendwie umgelenkt wäre, oder dass sie sonstwie falsch aufgetreten hätte. Da sich die Schmerzen nicht besserten, ging sie nach 14 Tagen zum Arzt, der sie ein Jahr lang mit Fussbädern und Massage behandelte, ohne dass sich der Zustand gebessert hätte. — Bei der Röntgenuntersuchung ca. 1 Jahr nach dem Unfall zeigt das dor-

soplantare Bild: Das mediale Sesambein ist durch eine schräge Linie geteilt, mit einer Diastase von 3—4 mm. Medial ein losgesprengtes Fragment von ca. 8 mm Länge. Das Sesambein wurde exstirpiert, und das pathologische Gutachten sagt folgendes: »Keine Zeichen einer kongenitalen Teilung des Beins«. — Das Bemerkenswerteste an diesem Fall ist, dass der Fraktur kein Trauma vorausgegangen, sondern dass dieselbe völlig spontan aufgetreten ist.

HALL-EDWARDS (1918) teilt einen Fall von Fraktur beider medialen Sesambeine mit, und sowohl nach der Schilderung der Beschwerden des Patienten als nach den Röntgenbildern (nur dorsoplantare) dürfte es klar sein, dass es sich hier nicht um Frakturen handeln kann, sondern dass hier ein Beispiel für eine Teilung der beiden medialen Sesambeine vorliegt, und zwar eine Dreiteilung des rechten und eine Zweiteilung des linken. — Der Verfasser deutet die Möglichkeit von »multiple sesamoid« an, ohne jedoch näher auf dieselbe einzugehen.

Zu demselben Resultat gelangt man unzweifelhaft auch bei dem von SCALES (1918) mitgeteilten Fall, und zwar teils wegen des leichten Traumas, teils auf Grund der Röntgenbilder. Der Autor scheint seine Diagnose selbst nicht für ganz sicher zu halten. Er schreibt nämlich: »and my friend, who is a teacher of anatomy in the University, still remains sceptical as to the possibility of fracture«.

Bei dem von ORR (1918) mitgeteilten Fall von Fraktur des tibialen Sesambeins hat offensichtlich wirklich ein isolierter Bruch vorgelegen. Die Anamnese weist wiederholte Traumen auf, von denen wenigstens das zweite ernsterer Art war. Die Röntgenuntersuchung nach dem ersten Trauma zeigte »transverse fracture of the right tibial sesamoid bone without separation of the fragments«, die erneute Untersuchung nach dem zweiten Trauma, 14 Tage später, hingegen »showed a definite separation of the two fragments of the previously fractured bone«. Nachuntersuchung 18 Monate nach dem Unfall: »X-ray shows bony union between the two fragments«. — Hier liegt ein Fall vor, wo die Röntgennachuntersuchung Kallus zwischen den beiden Fragmenten zeigte.

FREIBERG (1920) teilt nicht weniger als 14 Fälle von Frak-

turen der Sesambeine mit, von denen 12 das mediale betreffen. — Der Verfasser scheint sich selbst in vielen dieser Fälle nicht klar darüber gewesen zu sein, ob es sich um wirkliche Frakturen oder um Spaltbildungen handelte. In einem Fall scheint jedoch die Diagnose »Fraktur« sicher zu sein; es handelte sich hier um direkte Gewalt bei einem Autounfall, bei dem das Rad über den Fuss fuhr und eine komminute Fraktur des lateralen Sesambeines verursachte. Auch in einem anderen Fall ist die Frakturdiagnose gesichert; hier ist der Verfasser der Ansicht, dass zwischen den verschiedenen Fragmenten des verletzten medialen Sesambeins Kallus vorhanden war. — Bezüglich der übrigen Fälle lässt sich nichts Bestimmtes sagen, und die mitgeteilten Röntgenbilder geben keine Auskunft. Es wurden nur plantodorsale Bilder aufgenommen, wenigstens veröffentlicht Verf. keine anderen Projektionen. Es ist möglich, dass in einem der Fälle Fraktur eines vorher geteilten Sesambeins vorlag.

HERNAMAN-JOHNSON (1920) berichtet über einen Fall von Sesambeinfraktur. Seine kurze Beschreibung sei hier wiedergegeben: »The patient, a boy of 12, felt his foot a little sore one morning in school, and had some difficulty in walking home, a distance of one mile. He was sent to me for a diagnosis, and I made the plate shown, and also a lateral view. I gave a diagnosis of fractured sesamoid, as the X-ray evidence seemed to be clear. However, this was doubted, owing to the lack of history. Fortunately for me, if unfortunately for the patient, the place suppurated and had to be opened. Fragments of bone were extracted, which undoubtedly represented a broken sesamoid«. — Leider gibt der Verfasser nicht an, ob der Patient in der Anamnese eine akute Krankheit aufwies, auch kann man aus den beigegebenen Bildern keine Auffassung darüber gewinnen, was die Fraktur sein soll. Es ist möglich, dass hier, wie HERNAMAN-JOHNSON schreibt, eine Fraktur vorliegt, wahrscheinlicher dürfte es jedoch sein, dass es sich in diesem Falle um eine Osteomyelitis der einen oder anderen Art handelt. — Eine mikroskopische Untersuchung scheint nicht gemacht worden zu sein.

Die beiden restlichen der 3 von BIZARRO (1920) als Frakturen der medialen Sesambeine mitgeteilten Fälle dürften jedoch

nichts anderes als Teilungen sein. Der Verfasser veröffentlicht keine Röntgenbilder, sondern statt dessen Skizzen, und die Gründe, die er für eine Fraktur anführt: »the degree of separation of the fragments, the unilaterality and the irregularity of the line of division« sprechen weder für Fraktur noch gegen Aufteilung.

Dagegen handelt es sich in dem von KOCH (1924) mitgeteilten Fall zweifellos um eine Fraktur des lateralen Sesambeins. Ein starkes Trauma stützt die erste Röntgendiagnose, die auf Fraktur lautet, und diese Diagnose wird durch das Vorhandensein deutlichen Kallus bei der 4 Monate später gemachten röntgenologischen Nachuntersuchung sichergestellt.

Aus dem kurzen Referat, das LEHRNBECHE über einen von PRIER (1928) beschriebenen Fall von Fraktur des lateralen Sesambeins gibt, dürfte jedoch hervorgehen, dass es sich hier um eine wirkliche Fraktur gehandelt hat.

HOBART (1929) stützt die Diagnose »Fraktur« hauptsächlich darauf, dass ihm das Vorkommen von Teilungen des lateralen Sesambeins nicht bekannt ist. In seiner Zusammenfassung schreibt er:

»2. Fracture of the fibular (outer) sesamoid is rare and has been reported only a very few times.

3. Congenital anomalies of the tibial (inner) sesamoid occur in about four per cent of cases.

4. No cases of congenital anomalies of the fibular (outer) sesamoid have been reported.

5. This case of fibular (outer) sesamoid is of interest as being very unusual.

6. The diagnosis of fractured sesamoid in this case is more certain because congenital anomalies of the fibular (outer) sesamoid have not been reported; and is proved by X-ray taken«.

Die beigegebenen Röntgenbilder sagen nichts. Eine Nachuntersuchung ist nicht vorgenommen worden. In diesem Falle dürfte keine Fraktur, sondern eine Aufteilung des Sesambeins vorgelegen haben.

Der von WISBRUN (1931) mitgeteilte Fall von Fraktur des linken medialen Sesambeins ist histologisch untersucht und die Frakturdiagnose sichergestellt worden.

Der von SAGEL (1932) als komminute Fraktur des lateralen Sesambeins beschriebene Fall dürfte auf Grund der Natur des Traumas und des Röntgenbefundes zweifellos zu den wirklichen Frakturen zu rechnen sein, trotzdem keine Nachuntersuchung gemacht wurde.

Die von KIMMELSTIEL, KREMSER und RICHTER (1932) publizierten 5 Fälle, von denen 3 die medialen und 2 die lateralen Sesambeine betreffen, sind sämtlich mikroskopisch untersucht worden, wodurch die Diagnose verifiziert wurde.

Dasselbe gilt für den von INGE und FERGUSON (1933) mitgeteilten Fall, in dem bei der histologischen Untersuchung Kallus nachgewiesen wurde.

Auch der von GRASCHEY (1934) mitgeteilte Fall von Fraktur eines vorher geteilten medialen Sesambeins muss auf Grund der 5 Monate später gemachten Nachuntersuchung als gesichert angesehen werden.

(Auf den von CRUMP beschriebenen Fall komme ich weiter unten zurück, da es sich bei diesem um Sektionsmaterial handelt).

Eine Zusammenstellung der obigen Angaben ergibt also, dass sichere, isolierte Sesambeinfrakturen von folgenden Autoren beschrieben worden sind: MUSKAT (1), STUMME (1), BOARDMAN (1), EIKEN (1), ORR (1), FREIBERG (2), KOCH (1), PIERI (1), WISBRUN (1), SAGEL (1), KIMMELSTIEL (5), INGE und FERGUSON (1) und GRASCHEY (1). — Zusammen also 18 Fälle, und zwar 10 Fälle von Fraktur des medialen und 7 Fälle von Fraktur des lateralen Sesambeins (bei dem Fall von INGE und FERGUSON ist nicht angegeben, um welches Sesambein es sich handelte).

Hieraus geht hervor, dass isolierte Frakturen der Sesambeine selten sind. Die Diagnose ist mit grosser Vorsicht zu stellen, und die einzigen sicheren Beweise für das Vorliegen einer wirklichen Fraktur sind der Nachweis von Kallus bei der röntgenologischen Nachuntersuchung, die Sicherstellung der Diagnose durch die histologische Untersuchung, sowie der Umstand, dass eine frühere Röntgenuntersuchung ein ungeteiltes Sesambein gezeigt hat.

RENANDER beschrieb 1924 2 Fälle von »typical osteochondro-pathy« des medialen Sesambeins, und ein halbes Jahr später teilte W. MÜLLER 4 solche Fälle mit.

Das Krankheitsbild ist kurz folgendes: Ohne eigentliches Trauma und häufig mit beschwerdefreien Intervallen, zunehmende Schmerzen und Schwellung um das I. Metatarsophalangealgelenk, mit beschränkter Beweglichkeit der grossen Zehe, besonders der Dorsalflektion. Das Röntgenbild zeigt in den meisten Fällen eine Aufteilung des *medialen* Sesambeins, und die normale Knochenstruktur ist durch dichtere und dünnere Partien ersetzt. Nach Ruhe und entlastender Fusseinlage verschwinden die Beschwerden gewöhnlich. In hartnäckigen Fällen wird das Sesambein exstirpiert, worauf die Beschwerden verschwinden.

Aus den Mitteilungen, die seit der Publikation RENANDER's in der Literatur erschienen sind, geht hervor, dass bezüglich der Ätiologie der krankhaften Veränderungen der Sesambeine verschiedene Auffassungen herrschen.

Die Ansicht RENANDER's, dass die krankhaften Veränderungen der Sesambeine auf Grund der Übereinstimmung des röntgenologischen und des histologischen Bildes zu derselben Gruppe zu rechnen seien, wie Morbus PERTHES, KOHLER, Lunatum- und Navicularemalazien wird von MEFFERT (1928) geteilt. Dieser berichtet über 2 Fälle, wo er bei der histologischen Untersuchung der Sesambeine volle Übereinstimmung mit der KÖHLERSchen Erkrankung des II. Metatarsale fand. Auch SCHÜTZ ist nach Untersuchung eines Falles zu demselben Resultat gekommen.

W. MÜLLER, der 1925 denselben Standpunkt eingenommen hatte, dass die krankhaften Veränderungen der Sesambeine von derselben Natur seien wie die übrigen »lokalen Malazien«, kann in seiner späteren Arbeit diesen Standpunkt nicht mehr aufrechterhalten, sondern ist der Ansicht, dass das histologische Bild sich von dem bei Morbus PERTHES, KÖHLER usw. unterscheidet und schlägt daher die Bezeichnung »typische Sesambeinerkrankung« vor.

1927 veröffentlicht GRIEP einen Fall, der sowohl klinisch als röntgenologisch mit früher mitgeteilten Fällen übereinstimmt,

dagegen veranlasst die histologische Untersuchung SCHINKE, der die Untersuchung vornahm, zur Diagnose Ostitis fibrosa. Diese Auffassung des Falles von GRIEP ist später von mehreren Autoren (CRUMP, WISBRUN, WIEDHOPF und GREIFENSTEIN) abgeändert worden; sie fassen diesen Fall statt dessen als Fraktur auf.

WISBRUN beschrieb 1923 dasselbe Krankheitsbild bei einer Frau mit Pes equino-varus und war der Ansicht, dass die Beschwerden der Patientin auf Insuffizienzsymptome der Sesambeine zurückzuführen seien. In späteren Arbeiten vertritt WISBRUN die Ansicht, dass man statt der Bezeichnung »typische Sesambeinerkrankung« den neutraleren Ausdruck »Sesambeininsuffizienz« anwenden solle. Er führt die Schmerzhaftigkeit der Sesambeine u. a. auf traumatische und osteoarthritische Ursachen zurück.

LANGE (1928) teilt einen Fall von mit Eiterung komplizierter Sesambeinerkrankung mit.

BENNET (1935) gibt die septische Osteomyelitis als ätiologischen Faktor an und beschreibt einen Fall. Ausserdem teilt dieser Verfasser zwei Fälle mit, in denen die Ätiologie nicht ganz klar ist, doch spricht vieles dafür, dass auch in diesen beiden Fällen eine septische Osteomyelitis vorgelegen hat.

WIEDHOPF und GREIFENSTEIN (1931) geben folgende Ursachen für die Störungen am Sesambein an:

1) Subchondrale Nekrosen des Sesambeines in Analogie zu den gleichen Prozessen am Lunatum, Naviculare usw. mit oder ohne sekundäre Frakturen.

2) Echte Fraktur.

3) Sogenannte schleichende Spaltbildung.

4) Echte Gicht mit Veränderungen im Sesambein von typischem Aussehen. Die Verfasser beschreiben einen Fall von Gicht, »es handelt sich dabei bisher um ein Unikum«.

JAROSCHY (1928), MEIS (1928) und TRÈVES (1928) haben ebenfalls Fälle von Sesambeinerkrankungen mitgeteilt.

KIMMELSTIEL, KREMSER und RICHTER (1932) sind der Ansicht, dass von einem einheitlichen Krankheitsbild nicht die Rede sein kann, sondern dass die krankhaften Veränderungen viele Ursachen haben; bei den histologischen Untersuchungen fanden sie

als Ursachen Frakturen, subchondrale Nekrosen, osteoarthritische Prozesse, pseudarthroseähnliche Bilder. Die Verfasser teilen nicht weniger als 36 klinische Fälle von krankhaften Veränderungen der Sesambeine mit. Von diesen sind 6 Frakturen (vgl. oben). Leider teilen die Autoren nur wenige Röntgenbilder mit. In nicht weniger als 11 Fällen sind die Patienten unter 14 Jahre alt.

Von den Fällen mit beigegebenen Röntgenbildern seien hier die Fälle 12, 14, 18 und 19 näher geprüft.

Fall 14. I. H. 10 Jahre, Schülerin. 16. 1. 1931. Seit längerer Zeit Fuss-schmerzen, besonders vorn. Beiderseits leichter Spreizfuß und Andeutung von Hallux valgus. Plantarseite des rechten Grosszehengrundgelenks leicht gerötet. Alle 4 Sesambeine druckempfindlich, rechts stärker als links. Konservative Behandlung. Röntgenbefund 21. 1. 1931: Dorsoplantar sind keine Sesambeine zu erkennen. Nach MÜLLER sieht man, dass die Beinchen angelegt sind; es sind die fibularen glatt umrissen, während an Stelle der tibialen nur krümelige Schatten zu erkennen sind (Abb. 101).



Abb. 101. Nr. 14 K. K. R. ♀ 10 J.

Das Röntgenbild zeigt ohne weiteres, dass hier von einer krankhaften Veränderung der tibialen Sesambeine nicht die Rede sein kann, sondern dass es sich um eine normale Ossifikation handelt. Die beiden medialen Sesambeine sind in mehrere Knocheninseln aufgeteilt, welche die »krümeligen Schatten« ergeben. (Vgl. Abb. 28. S. 29.)

Die Fälle 12, 18 und 19 betreffen einen Knaben von 15 Jahren und 2 Mädchen von 12 Jahren. Die Röntgenuntersuchung zeigte in sämtlichen 3 Fällen auf den dorsoplantaren Bildern geteilte Sesambeine. Nach Ansicht der Verfasser sprechen die veröffentlichten Bilder, Abb. 102, 103 und 104, für Struktur- und Konturveränderungen, doch dürfte man hier mit Bestimmtheit sagen können, dass es sich nur um das Bild handelt, das ein geteiltes Sesambein häufig in axialer Projektion zeigt. Leider geben die Verfasser keine Seitenbilder oder dorsoplantaren Bilder.

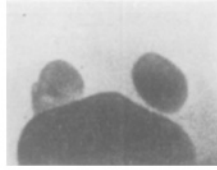


Abb. 102. Nr. 12 K. K. R. ♂ 15 J.

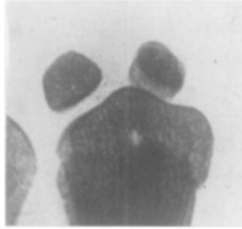


Abb. 103. Nr. 18 K. K. R. ♀ 12 J.

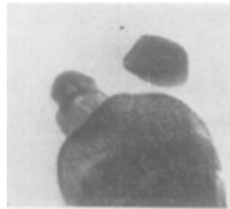


Abb. 104. Nr. 19 K. K. R. ♀ 12 J.

INGE und FERGUSON (1933) sind der Ansicht, dass, wenn Frakturen wegen ihrer Seltenheit ausgeschlossen werden, als Ursachen für Schmerzen der Sesambeine übrig bleiben:

- 1) Involvement in metatarsophalangeal arthritis.
- 2) Chronic or subacute bursitis underlying the sesamoids.
- 3) Medial luxation of the medial sesamoid following exostectomy for hallux valgus and bunion.

Wie aus dem Obigen hervorgeht, sind die Ansichten bezüglich der Ätiologie krankhafter Veränderungen der Sesambeine sehr geteilt, doch sind sich fast sämtliche Autoren darüber einig, dass es eine »typische Sesambeinerkrankung« nicht gibt, sondern dass mehrere Ursachen der Veränderungen möglich sind.

2. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Klinisch-röntgenologische Fälle.

Keins der 465 untersuchten Kinder hatte subjektive Beschwerden oder zeigte objektive Symptome, die auf eine krankhafte Veränderung der Sesambeine schliessen liessen.

Von den untersuchten Personen im Alter von 16—65 Jahren zeigte niemand bei der klinischen Untersuchung Symptome von Veränderungen der Sesambeine, auch hatte niemand der 710 untersuchten Personen Beschwerden an den Metatarsophalangealgelenken. In einigen Fällen zeigte die folgende Röntgenuntersuchung Veränderungen der Sesambeine, die als krankhaft bezeichnet werden müssen.

Diese Fälle sowie 2 Fälle, bei denen die Patienten wegen Beschwerden an den Metatarsophalangealgelenken zum Arzt kamen, sollen im Folgenden referiert werden. Ich beginne mit den letztgenannten.

Fall 1: K. S. 50 Jahre. Rittmeister. Er hat stets viel Sport getrieben, jedoch nie Beschwerden an den Füßen gehabt. Am 25. 3. 1935 war er etwa 3—4 Stunden draussen gewesen und hatte Hunde dressiert, doch pflegte er dies in demselben Umfang häufig zu tun. Auch hatte er sich nicht den Fuss vertreten oder ein Trauma erlitten, sondern nur »tüchtig strapaziert«. — Am selben Abend fühlte er starke Schmerzen unter der linken grossen Zehe. Keine allgemeinen Infektionserscheinungen. Er ging zu einem Facharzt für innere Krankheiten, der Gicht-Diät verordnete, die er 6 Wochen lang einhielt. Der Zustand wurde dadurch gebessert, jedoch nicht

gut. — Während der ersten Tage hatte er heftige Schmerzen, die im Bein hinaufstrahlten, auch bei Bett-ruhe. In der ersten Nacht waren die Schmerzen so heftig, »dass die Berührung mit der Bettdecke weh tat«. Am stärksten waren jedoch die Schmerzen beim Gehen, und sie strahlten stets von der Unterseite der grossen Zehe aus. — An den ersten Tagen war auch starke Schwellung und Rötung dorsal über dem Metatarsale I und II vorhanden, was jedoch durch feuchte Umschläge gebessert wurde. — Da keine Besserung eintrat, wurde Pat. an die röntgendiagnostische Abteilung des Krankenhauses in Lund überwiesen.

Röntgenuntersuchung am 7. 5. 36: Das *linke laterale Sesambein* des Os metatarsale I zeigt (besonders auf dem axialen Bilde) eine deutliche Teilung in 2 Fragmente, ein grösseres von 10×13 mm und ein kleineres von 5×4 mm. — Die normale Knochenstruktur in diesen Fragmenten ist verschwunden, statt dessen treten unregelmässige dichtere, mit dünneren abwechselnde Partien hervor. — Auch die Knochenstruktur des *medialen Sesambeins*, das keine Aufteilung zeigt, ist ähnlich verändert. Deutliche Reduktion des Kalkgehaltes in den Skeletteilen zunächst dem Gelenk. — Die Sesambeine des *rechten* Fusses haben ein normales Aussehen. — Beiderseitig mässiger Hallux valgus. Die Ränder der Gelenkflächen sind verschärft, auf beiden Seiten ungefähr in gleichem Masse, eine leichte Arthrosis deformans in den Metatarsophalangealgelenken anzeigend. — *Keine Zeichen von Arthritis urica*. Abb. 105 und 106.

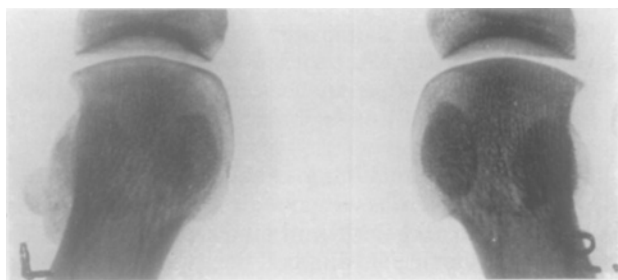


Abb. 105. ♂ K. S. 50 J.

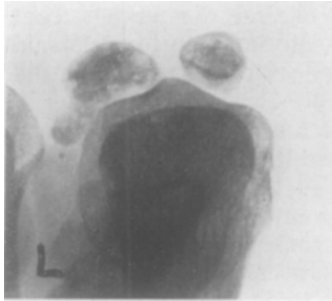


Abb. 106. ♂ K. S. 50 J.

Nach dieser röntgenologischen Untersuchung wurde der Patient an die orthopädische Abteilung überwiesen.

Bei der *klinischen Untersuchung* wurde folgendes festgestellt: *Subjektiv*: Pat. hielt sich nun für fast völlig gebessert, hatte die meiste Zeit geruht, beim Gehen hatte er jedoch immer noch Schmerzen. —

Objektiv: Keine Fussdeformität. Keine Schwellung über dem vorderen Teil des Fusses. — Deutlicher Druckschmerz über den Sesambeinen des *linken* Fusses, am stärksten über dem *lateralen*, jedoch auch etwas am medialen. Bei Dorsalflexion der grossen Zehe deutliche Schmerzen, ebenso bei Rotation der grossen Zehe in dieser Lage. Der Patient gibt die Schmerzen an der Stelle der Sesambeine an. — *Rechter* Fuss o. B.

Harnsäurewert 42 mg %.

Der Patient erhielt entlastende Einlagen.

Nachuntersuchung am 9. 3. 36. — *Klinische Untersuchung*: *Subjektiv* keinerlei Beschwerden. Er gebraucht die Einlagen die ganze Zeit, ausgenommen vielleicht zu Hause. *Objektiv*: Kein Druckschmerz über den Sesambeinen, keine beschränkte Beweglichkeit der grossen Zehe. Keine Schmerzen bei extremen Bewegungen derselben.

Röntgenuntersuchung. Abb. 107 und 108.

Linkes laterales Sesambein: Dieses zeigt einen gesteigerten Kalkgehalt und eine regelmässigeren Knochenstruktur, doch ist die bei der vorigen Untersuchung festgestellte Auswulzung des Sesambeins noch vorhanden. Auch das linke *mediale* Sesambein zeigt gegenüber der vorigen Untersuchung einen gesteigerten Kalkgehalt und bessere Strukturzeichnung.

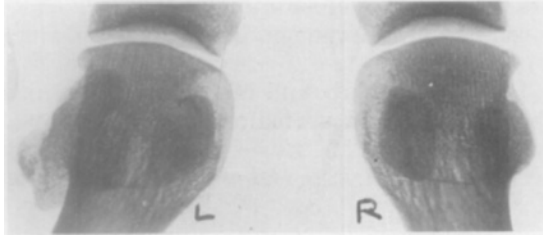


Abb. 107. ♂ K. S. 51 J.

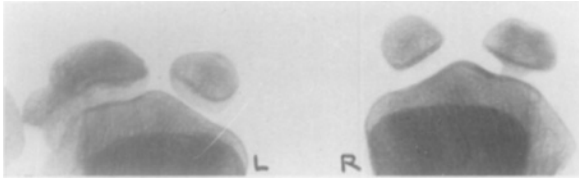


Abb. 108. ♂ K. S. 51 J.

Fall 2: A. R. Frau. 39 Jahre. — Seit ein paar Monaten Beschwerden am vorderen Teil des rechten Fusses. Von einem Trauma ist ihr nichts bekannt. Die Beschwerden bestehen darin, dass sie, besonders wenn sie viel gegangen ist, Schmerzen medial unter der rechten Zehe bekommt. Sonst keine Fussbeschwerden. Mässige Pedes plani-transversi.

Klinisch: Keine Schwellung oder Missfärbung über dem I. Metatarsophalangealgelenk. Bei Bewegungen der rechten grossen Zehe gibt Pat. Schmerzen über dem Gelenk an. Bei Palpation Druckschmerz über dem medialen Sesambein, jedoch nicht besonders stark.

Röntgenuntersuchung: Das *rechte mediale Sesambein* erscheint auf dem Axialbild fragmentiert. Die normale Knochenzeichnung ist verschwunden, statt dessen treten unregelmässige, dichte Partien abwechselnd mit dünneren in Erscheinung. Das Sesambein ist verbreitert. Abb. 109. Auf dem Seitenbild sieht man eine deutliche Auswulzung des Sesambeines, das in der Höhe reduziert ist, dagegen die doppelte Länge des lateralen zeigt. Auch hier ist die Fragmentierung deutlich und die Knochenstruktur unregelmässig, mit dichteren und helleren Partien. Abb. 110. — Das *rechte laterale Sesambein* zeigt keine Besonderheiten.

Der Metarsalkopf zeigt eine Zuspitzung sowohl der

lateralen als der hinteren Ränder, Arthrosis deformans-Veränderungen im Metatarsophalangealgelenk anzeigend.

Die Sesambeine und Metatarsalknochen des *linken* Fusses haben ein normales Aussehen.

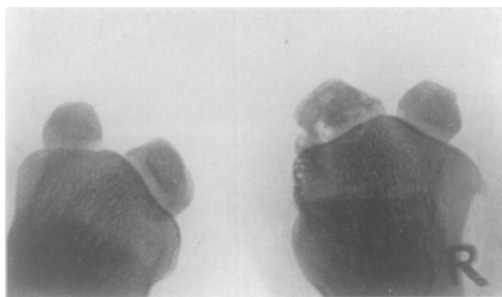


Abb. 109. ♀ A. R. 39 J.



Abb. 110. ♀ A. R. 39 J. Seitenbild.

Die Patientin erhielt entlastende Einlagen.

Nachuntersuchung am 24. 4. 36 (brieflich): Keine subjektiven Beschwerden. Hat die Einlagen benutzt.

Fall 3: J. P. A. 58 Jahre. Kassierer. Bis zum Jahre 1925 Landwirt. Steht auch jetzt viel als Versteigerer usw.

Röntgenuntersuchung wegen Beschwerden seitens der Gallenwege.

Behauptet, niemals Beschwerden an den Füßen gehabt zu haben, da man ihn wegen des Röntgenbefundes jedoch genau befragt, erinnert er sich, dass er vor 15—20 Jahren Schmerzen unter dem »Ballen« der linken grossen Zehe hatte, wenn er viel in Holzschuhen ging, »doch war das nichts Besonderes«.

Klinische Untersuchung: Keine Fussdeformität. — Kein Druckschmerz über den Sesambeinen. Keine Be-

wegungsbeschränkung der grossen Zehen oder Schmerzen bei extremen Bewegungen.

Röntgenuntersuchung: Linkes mediales Sesambein: Dieses ist in mehrere Fragmente aufgeteilt (auf dem plantodorsalen Bilde sichtbar, am besten jedoch auf dem Seitenbild, Abb. 111 und 112), von denen die grössten 12×5 und 11×3 mm messen. Die normale Knochenstruktur ist verschwunden, statt dessen ist eine wolkige Struktur mit dichteren und dünneren Partien zu sehen. — Auch das *laterale* Sesambein, das keine Aufteilung zeigt, weist auf dem Axialbild (Abb. 113) eine etwas fleckige Struktur auf. Dieses Sesambein zeigt lateral eine zapfenförmige Zuspitzung. Die Sesambeine des rechten Fusses haben ein normales Aussehen. Leichte Schärfung der Ränder der Gelenkflächen des linken Metatarsophalangealgelenks.

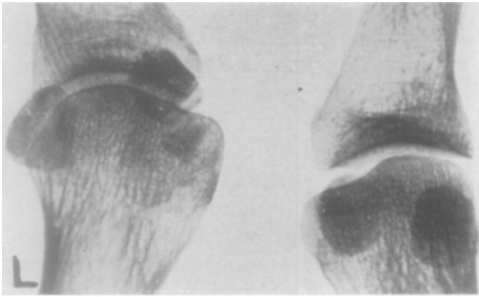


Abb. 111. ♂ J. A. 58 J. Planto-dorsal.



Abb. 112. ♂ J. A. 58 J. Seitenbild.

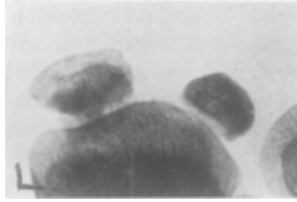


Abb. 113. ♂ J. A. 58 J.

Fall 4: J. O. 61 Jahre.

Röntgenuntersuchung wegen Distorsion des linken Talocruralgelenks. Hat vorher nie Fussbeschwerden gehabt.

Klinische Untersuchung: Keine Fussdeformität, abgesehen von leichter Hallux valgus-Stellung der rechten grossen Zehe. Sesambeine o. B. Keine Bewegungsbeschränkung der grossen Zehen.

Röntgenuntersuchung: Das dorsoplantare Bild zeigt gut entwickelte laterale Sesambeine. Dagegen scheint das *linke mediale Sesambein* aufgeteilt zu sein, und das *rechte* tritt nur als ein kleinerer, kalkdichter Schatten in Erscheinung, Abb. 114. Auf dem Axialbilde, Abb. 115, zeigen die beiden lateralen Sesambeine nichts Besonderes (leider war der Film an der Stelle des rechten lateralen beschädigt worden). Das rechte mediale ist teils als ein hanfsamengrosser, wohlbegrenzter Schatten zu sehen, teils sieht man weiter medial verschiedene kleinere punktförmige Schatten und näher dem Gelenk ein punktgrosses Fragment. Die Knochenzeichnung ist etwas unregelmässig, mit helleren und dunkleren Partien. Das linke mediale Sesambein ist ebenfalls aufgeteilt. Die normale Knochenstruktur ist verschwunden, statt dessen treten unregelmässige dichtere Partien, die mit helleren abwechseln, hervor. Diese Knochenzeichnung ist auch auf den Seitenbildern, Abb. 116, zu sehen. Das linke mediale Sesambein zeigt auf diesem Bilde eine Auswulzung und das distale Ende eine Verschärfung. Die Gelenkflächen der Metatarsophalangealgelenke zeigen eine Verschärfung, besonders linksseitig.

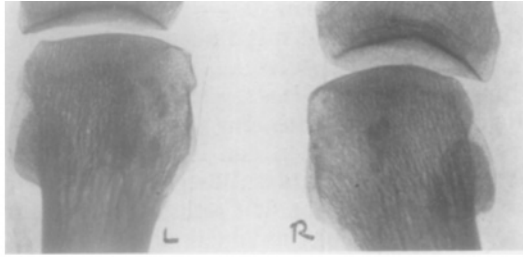


Abb. 114. ♂ J. O. 61 J.

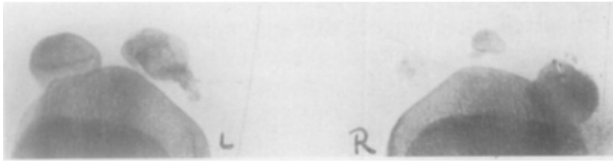


Abb. 115. ♂ J. O. 61 J.

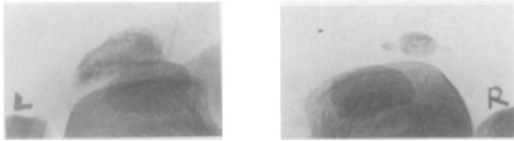


Abb. 116. ♂ J. O. 61 J. Seitenbilder.

Fall 5: E. A. 35 Jahre. Landarbeiter, früher sechs Jahre lang Bergmann.

Röntgenuntersuchung der Halswirbelsäule.

Hat nie Fussbeschwerden gehabt, doch hatte er stets schwer gearbeitet.

Klinische Untersuchung: Keine Fussdeformität. — Sesambeine o. B. Keine Einschränkung der Beweglichkeit der grossen Zehen.

Röntgenuntersuchung: Das dorsoplantare Bild, Abb. 117, zeigt eine Aufteilung der *beiden medialen* Sesambeine in mehrere Fragmente. Rechts ist von dem lateralen nichts mit Sicherheit zu sehen, links sieht man weit fibular ein kleineres. Auf dem Axialbild, Abb. 118, treten die lateralen Sesambeine stark rudimentär in Erscheinung, das linke hat kaum Pfefferkorngrösse, das rechte hat die Grösse eines halben Reiskorns. Das linke mediale zeigt eine ziemlich stark fleckige Knochenzeichnung, die auch auf dem Seitenbilde, Abb. 119, in

Erscheinung tritt. Auf dem Seitenbilde erscheint dieses Sesambein lang und mit reduzierter Höhe. Das rechte mediale zeigt auf diesem Bilde eine deutliche Zweiteilung mit einer Diastase von 1—2 mm, und das distale Stück zeigt distal eine ungewöhnliche Zuspitzung. Der Abstand zwischen den beiden medialen Sesambeinen und dem Metatarsalknochen ist sowohl auf dem axialen Bilde als auf den Seitenbildern reduziert. Der Metatarsalkopf zeigt auf beiden Seiten lateral und vor allem auf der linken Seite proximal eine Zuspitzung der Ränder. An der letztgenannten Stelle sieht man eine richtige Sporenbildung. Dieser Befund zeigt also eine ziemlich ausgesprochene Arthrosis deformans in beiden Metatarsophalangealgelenken an.

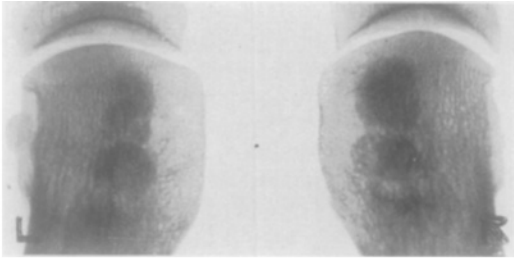


Abb. 117. ♂ E. A. 35 J.

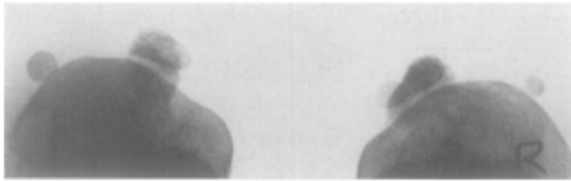


Abb. 118. ♂ E. A. 35 J.

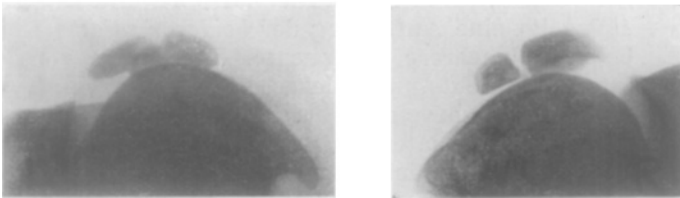


Abb. 119. ♂ E. A. 35 J. Seitenbilder.

Fall 6: E. D. 48 Jahre. Frau.

Röntgenuntersuchung wegen Distorsio pedis.

Klinische Untersuchung: Hat nie Fussbeschwerden gehabt. — Mässige Pedes plani-valgi. Sesambeine und Metatarsophalangealgelenke o. B.

Röntgenuntersuchung: Das dorsoplantare Bild zeigt eine Aufteilung des rechten medialen Sesambeins in 2 Fragmente, ein grösseres distales und ein kleineres proximales, Abb. 120. — Das Axialbild, Abb. 121, zeigt eine etwas fleckige Knochenzeichnung der beiden linken Sesambeine, im übrigen zeigen diese nichts Besonderes. Das rechte mediale weist ebenfalls eine unregelmässige Knochenzeichnung mit abwechselnd dunkleren und helleren Partien auf. Die Seitenbilder, Abb. 122, zeigen eine fleckige Knochenstruktur des linken medialen Sesambeins. Das rechte mediale weist eine rüsselartige Krümmung des distalen Teiles des grösseren Fragmentes auf. Metatarsale I zeigt Auflagerungen an den Rändern der Gelenkflächen.

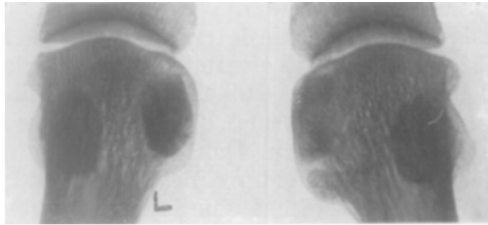


Abb. 120. ♀ E. D. 48 J.

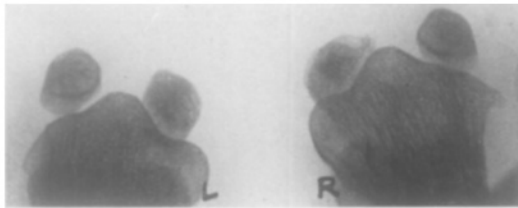


Abb. 121. ♀ E. D. 48 J.

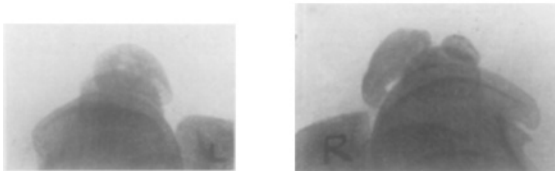


Abb. 122. ♀ E. D. 48 J. Seitenbilder.

Fall 7: A. J. 31 Jahre. Polierer.

Röntgenuntersuchung wegen der Lungen.

Klinische Untersuchung: Vor ca. 10 Jahren verletzte sich Pat. an der rechten grossen Zehe, »glaubt, dass dieselbe gebrochen war«, stiess mit der Zehe an, kann sich nicht genauer erinnern. ging nicht zum Arzt. Später niemals Fussbeschwerden. — Leichte Hallux valgus-Stellung der rechten grossen Zehe. Sesambeine und Metatarsophalangealgelenke o. B.

Röntgenuntersuchung: Das plantodorsale Bild zeigt eine klumpige unregelmässige Auftreibung des distalen, medialen Teils des I. Metatarsale des rechten Fusses. Die Knochenzeichnung dieser Partie ist unregelmässig, Sklerose wechselt mit blasenförmigen Verdünnungen ab. Das laterale Sesambein dieser Seite ist lateral verschoben, so dass ungefähr $\frac{2}{3}$ desselben frei im Interstitium zwischen Metatarsale I und II sichtbar sind. Das mediale Sesambein ist auch fibular verschoben, so dass es ungefähr mitten vor dem Metatarsale I liegt. Abb. 123. Auf dem axialen Bilde, Abb. 124, zeigt die mediale Gelenkfläche des I. Metatarsale eine unregelmässige Kontur. Die laterale Gelenkfläche ist abgeflacht. Das mediale Sesambein zeigt ein ausgewalztes Bild mit reduzierter Höhe. Die Knochenzeichnung ist etwas dichter als normal. Das laterale Sesambein zeigt keine Besonderheiten. Das Seitenbild zeigt eine ziemlich steile Abschneidung des Metatarsale I, und das mediale Sesambein hat eine langgestreckte Form. Abb. 125. — Die Metatarsalregion des linken Fusses zeigt nichts Besonderes.

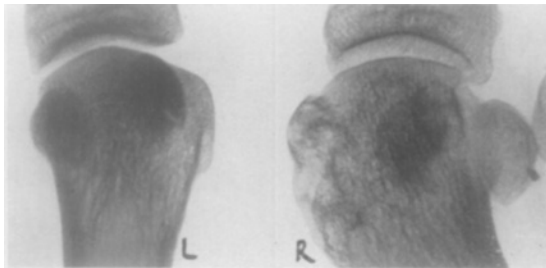


Abb. 123. ♂ A. J. 31 J. Plantodorsal.

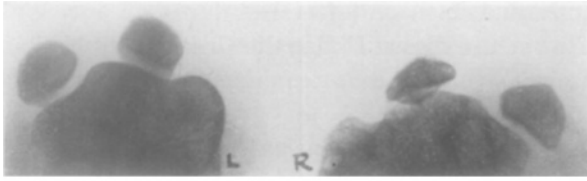


Abb. 124. ♂ A. J. 31 J.



Abb. 125. ♂ A. J. 31 J. Seitenbild.

Dieser letztgenannte Fall zeigt ohne Zweifel die zurückgebliebenen Veränderungen einer alten Fraktur des Metatarsale I mit Fraktur des medialen Sesambeins.

Von den oben beschriebenen Fällen zeigen die Fälle 1, 2, 3 und 4 gleichartige Bilder. In Fall 1 ist das laterale Sesambein das krankhaft veränderte, in den übrigen drei Fällen ist das mediale der Sitz der krankhaften Veränderungen, die teils in einer Fragmentierung der Sesambeine bestehen, teils darin, dass die normale Knochenzeichnung verschwunden ist und statt dessen unregelmässige dichtere Partien mit helleren abwechseln. Sämtliche Fälle zeigen schwerere oder leichtere Arthrosis deformans-Veränderungen in den Metatarsophalangealgelenken in Form von Verschärfungen der Gelenkflächenränder und Abflachung der Gelenkflächen.

In sämtlichen diesen 4 Fällen ist die Ätiologie der Sesambeinveränderungen mit grösster Wahrscheinlichkeit *Arthrosis deformans*.

Fall 5 und 6 zeigen röntgenologisch beide ziemlich hochgradige Arthrosis deformans Veränderungen wenigstens in einem Metatarsophalangealgelenk. Die Sesambeine zeigen in beiden Fällen ungewöhnliche Zuspitzungen, und wenigstens in Fall 5 liegt eine deutliche Reduktion der Knorpeldistanz zwischen den

medialen Sesambeinen und dem Metatarsale I vor. Wahrscheinlich dürfte auch in diesen Fällen die Ursache der Veränderungen der Sesambeine in dem *Arthrosis deformans*-Prozess liegen.

Sektionsmaterial.

Das Sektionsmaterial umfasst 520 Sesambeine von 130 Leichen. Die folgende Tabelle gibt das Alter und Geschlecht der Leichen, nach Jahrzehnten geordnet, an.

TABELLE II

	Alter (Jahre)									
	1-20	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
männl.	2	5	13	6	7	14	18	3	2	-
weibl.	5	4	3	8	11	11	7	8	2	1

Bei der Untersuchung wurde so verfahren, dass die Sesambeine zusammen mit dem Metatarsophalangealgelenk herausgenommen wurden. Das Präparat wurde danach röntgenphotographiert, worauf das Gelenk geöffnet und eine makroskopische Prüfung sämtlicher Gelenkflächen vorgenommen wurde. Dann wurden die Sesambeine wieder röntgenphotographiert und zwar sowohl in dorsoplantarer als in seitlicher Richtung. Die entfernten Sesambeine wurden in Formalin fixiert, in Alkohol nachgehärtet, in Salpetersäure entkalkt und die meisten, ca. 75 %, in Celloidin eingebettet. 25 % sind gefriergeschnitten. Die Schnitte wurden in *Hämatoxylin-van Gieson* gefärbt.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, umfasst die Gruppe 1—20 nur 16 Fälle. Die histologische Untersuchung zeigte ausser einigen Teilungen der Sesambeine keine Veränderungen derselben, auch zeigten die im Ossifikationsalter gestorbenen Fälle (7) nichts von Bedeutung. — Bei zwei Patienten, die an lymphatischer Leukämie gestorben waren, waren die Markräume der Sesambeine mit lymphoiden Zellen gefüllt; das Knochensystem zeigte keine Veränderungen.

Der folgenden Darstellung einiger typischen Resultate der Untersuchungen des Sektionsmaterials ist ein Fall von operativ entferntem Sesambein beigefügt worden.

Die typische normale Sesambeinstruktur ist in Abb. 126 zu sehen. Unter dem Gelenkknorpel (a) verlaufen die Knochenbälkchen senkrecht zum Gelenkknorpel hin, die Druckschicht (b). Die Gleitschicht liegt zunächst der Auftrittsfläche, und in dieser verlaufen die Knochenbälkchen parallel zu dem Gelenkknorpel.

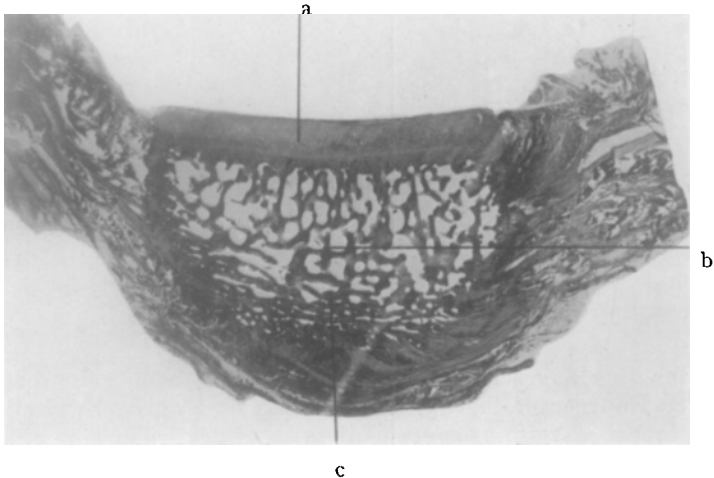


Abb. 126. 5 fache Vergrößerung. Normale Sesambeinstruktur.

Der folgende Fall ist mir von Herrn Chefarzt UNO LINDGREN, Falköping, zur Verfügung gestellt worden, wofür ich ihm hiermit meinen herzlichen Dank sage.

L. L. 31 Jahre. Krankenschwester. Am 22. 7. 35 glitt die Patientin bei der Arbeit aus und stiess den Ballen der grossen Zehe des linken Fusses an einer Türschwelle. Sofort stellten sich beim Gehen starke Schmerzen unter der grossen Zehe ein. Doch ging sie bis zum 10. 9. ihrer Arbeit nach.

Klinische Untersuchung 10. 9.: Pat. hinkt stark. Bei Palpation des Metatarsophalangealgelenks der grossen Zehe des linken Fusses hat sie heftige Schmerzen. — *Röntgenuntersuchung*, Abb. 128 und 129: Querfraktur des linken medialen Sesambeins.

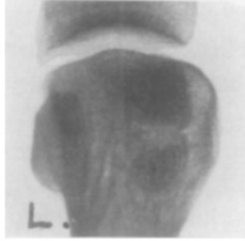


Abb. 127. ♀ L. L. 31 J.

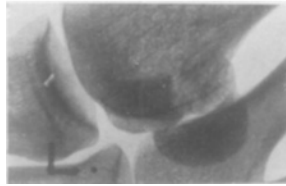


Abb. 128. ♀ L. L. 31 J. Seitenbild.

Am 26. 9. *Operation*: Exstirpation des medialen Sesambeins der linken grossen Zehe.

Am 30. 10. nimmt Pat. ihre Arbeit wieder auf, subjektiv ist sie fast beschwerdenfrei.

Das mir zugeschickte exstirpierte Sesambein zeigt bei erneuter Röntgenphotographie, Abb. 129, eine quere Zweiteilung mit einem etwas grösseren distalen Stück, das eine schöne Knochenstruktur aufweist. Dagegen ist das proximale Stück recht ausgesprochen fleckig, und an der Grenze zum distalen Fragment hin sieht man eine ungefähr hanfsamengrosse hellere Partie. — Dieses Bild spricht meines Erachtens eher für eine Teilung als für eine Fraktur.

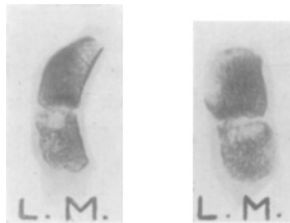


Abb. 129.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte folgendes:

Auf dem Übersichtsbilde, Abb. 130, sieht man ein geteiltes Sesambein mit schöner Knochenstruktur im linken Teil (a), ohne Störung des Haverschen Lamellensystems. Doch zeigt die Knochenstruktur nicht die typische Sesambeinstruktur in Gleit- und Druckschicht. Im rechten Teil des Sesambeins ist dagegen das Bild ein gänzlich anderes (b). Hier scheint eine Splitterung und Zerstörung der Knochenbälkchen stattgefunden zu haben. Abb. 130. — Bei stärkerer Vergrößerung, Abb. 131 und 132, sieht man, dass der Knorpel eingedellt und durch ein zellarmes, faseriges Gewebe (a) ersetzt ist. Die präparatorische Verkalkungszone schliesst sich auf der linken Seite an ihren Knochenkern an, auf der rechten Seite sieht man jedoch an mehreren Stellen Unterbrechungen derselben. Der linke Teil wird durch eine gefässreiches Gewebe ausgefüllt (b), das die Zwischenräume zwischen den alten zersplitterten Knochenbälkchen ausfüllt. In den Howshipschen Lakunen findet man Knochenmarksriesenzellen und an manchen Stellen neuen Knochen (c). Eine homogene, kollagene Substanz bildet die Grenze gegen den unveränderten Knochen links.

Hier liegt deutlich ein vorher zweigeteiltes Sesambein vor, in dessen Spaltzone eine Fraktur stattgefunden hat, mit Splitterung und Zerstörung der Knochenbälkchen des proximalen Fragments. Stellenweise beginnende Kallusbildung.

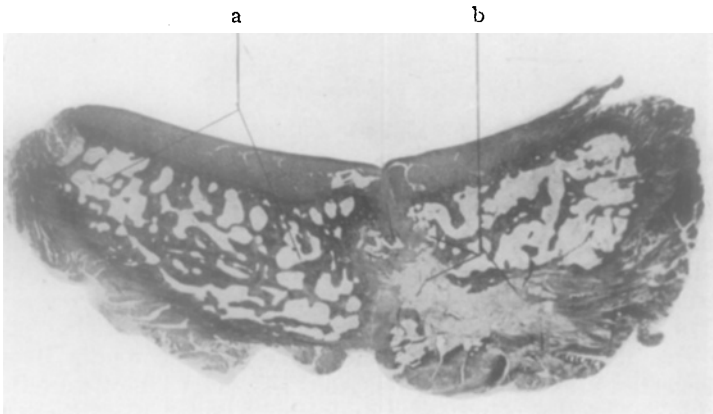
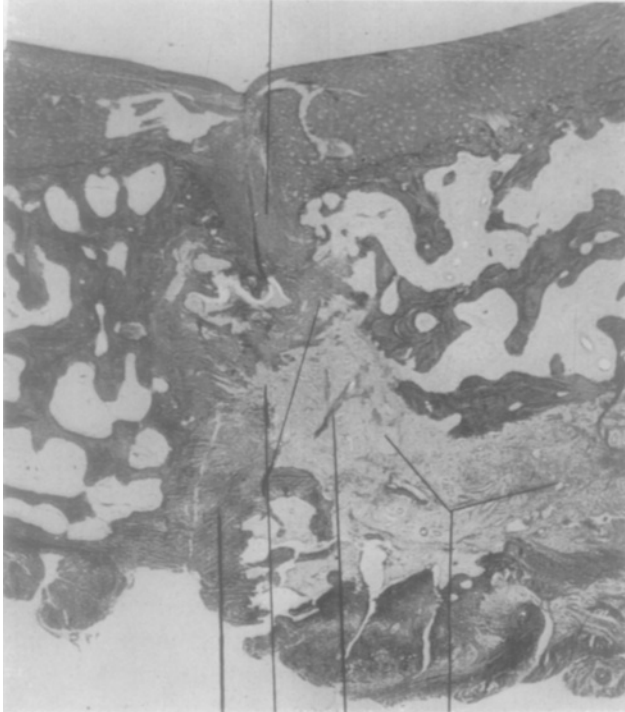


Abb. 130. 5 fache Vergrößerung.

a



d b c b
Abb. 131. (Teil der Abb. 130 13 fach.)

Fälle des Sektionsmaterials

Fall 496: 62-jähriger Mann, Todesursache: Endocarditis ulcerosa.

Makroskopische Untersuchung: Der Knorpel des Metatarsalkopfes leicht abgeschürft. Gelenkfläche der Phalanx o. B. Knorpel der Sesambeine gelblichweiss, glänzend. Am linken medialen sieht man ungefähr in der Mitte einen oberflächlichen Einschnitt im Knorpel, der im übrigen nichts Besonderes zeigt.

Die *Röntgenuntersuchung* der entfernten Sesambeine ergab für die beiden rechten und das linke laterale nichts Bemerkenswertes. Das linke mediale, Abb. 133, zeigt eine Zweiteilung in ein grösseres proximales und ein kleineres distales Stück. Die Knochenstruktur zeigt nichts Abnormes.

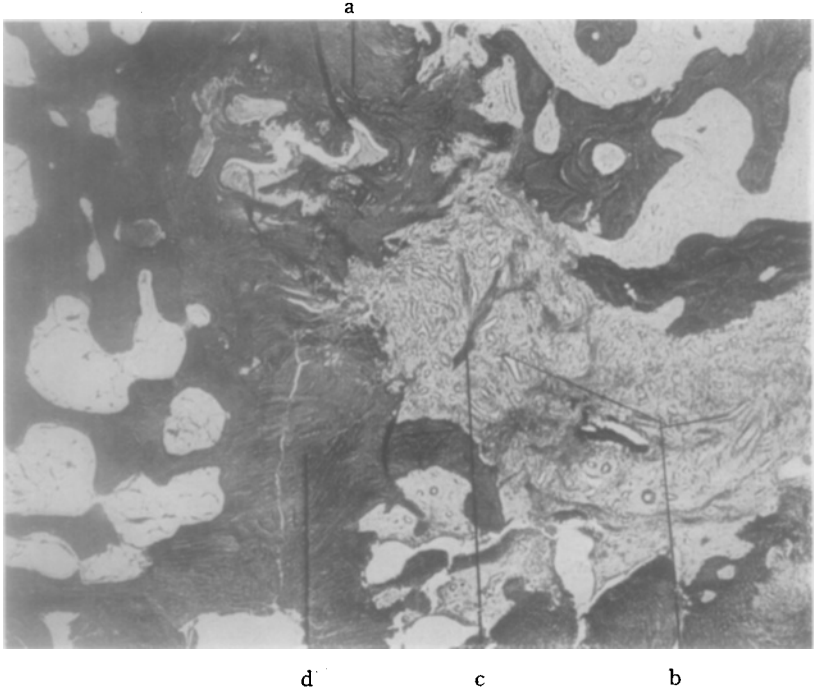


Abb. 132. (Teil der Abb. 130 20 fach.)

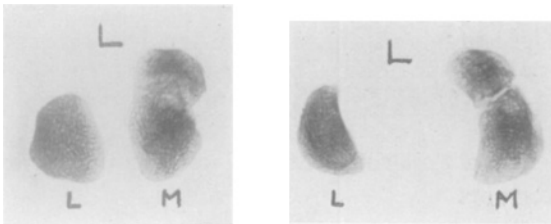


Abb. 133. Fall 496.

Mikroskopische Untersuchung: Linkes mediales Sesambein:
 Auf dem Sagittalschnitt sieht man einen senkrecht zur Längsachse verlaufenden Spalt, der das Sesambein in 2 Teile, einen etwas grösseren proximalen und einen etwas kleineren distalen Teil teilt. Abb. 134.

In Höhe der Trennungszone ist der Gelenkknorpel zunächst der Oberfläche in einem pyramidenförmigen Gebiet faserig umgewandelt (a, Abb. 134 und 135). Zwischen dieser Partie und

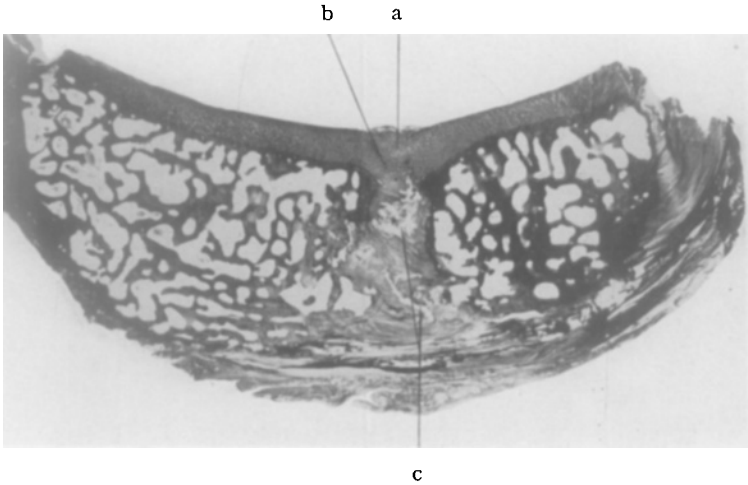


Abb. 134. Fall 496. 5 fach.

dem Gewebsspalt ist der Knorpel beibehalten (b). Die beiden Knochenkerne sind gut begrenzt, sowohl gegen das Periost als gegen den Gelenkknorpel und auch, obgleich etwas weniger gut, gegen die Trennungszone. Die Knochenstruktur ist nirgendwo verändert, die ziemlich weiten Markräume sind mit normalem Fettmark ausgefüllt, doch ist die typische Sesambeinstruktur mit Gleit- und Druckschicht nur gedeutet. Der die beiden trennende Querspalt ist oben am Gelenkknorpel am schmalsten und wird zur periostalen Auftrittsfläche hin etwas breiter. Diese Trennungszone ist mit einem faserigen, kernarmen Gewebe ausgefüllt, mit verschiedenen grösseren und kleineren Spalten (c).

Hier liegt ein Fall von röntgenologischer und histologischer Spaltbildung vor.

Der folgende Fall, Nr. 470, der einen an Gehirntumor verstorbenen 41-jährigen Mann betrifft, zeigt dasselbe Bild.

Makroskopische Untersuchung: Ausser einer Einkerbung am rechten medialen Sesambein nichts Bemerkenswerthes.

Röntgenuntersuchung: Das linke med. Sesambein zeigt ungefähr in der Mitte eine leichte Einschnürung. Das rechte med. weist eine deutliche Zweiteilung mit ungefähr gleich grossem proximalem und distalem Fragment auf, Abb. 136 und 137.

Mikroskopische Untersuchung: Rechtes med. Sesambein, Abb. 138 und 139. Der Sagittalschnitt zeigt einen ziemlich breiten,

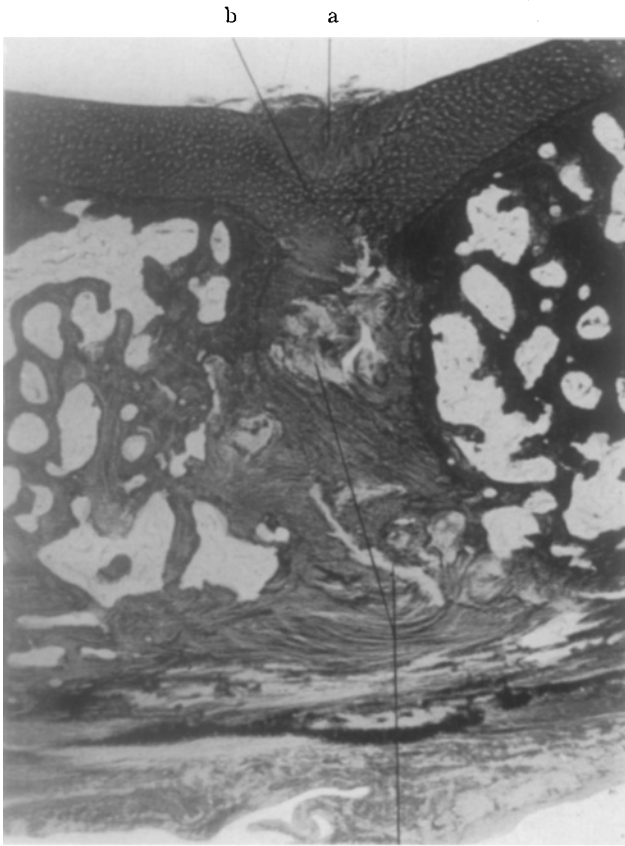


Abb. 135. Fall 496. (Teil der Abb. 134. 13 fach.)

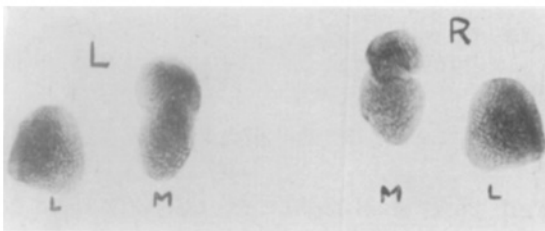


Abb. 136. Fall 470.

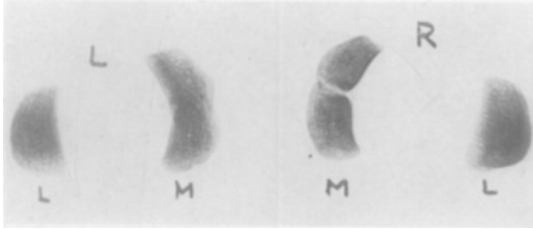


Abb. 137. Fall 470.

etwas schräg verlaufenden Spalt (a), der das Sesambein in 2 ungefähr gleich grosse Teile teilt. Der Knorpel ist in Höhe dieser Trennungszone recht stark faserig umgewandelt (b) und reicht hier weiter hinab. Auch die präparatorische Verkalkungszone strebt an dieser Stelle nach der volaren Seite. Das Knochenmark zeigt nichts Pathologisches, und die Knochenlamellen weisen keine Störung der Architektur des Haverschen Knochensystems auf, doch tritt auch in diesem Fall die typische Sesambeinstruktur nicht hervor. Zwischen den beiden Fragmenten verläuft die ziemlich breite Trennungszone, die aus faseriger, gefässarmer, straffer Substanz besteht.

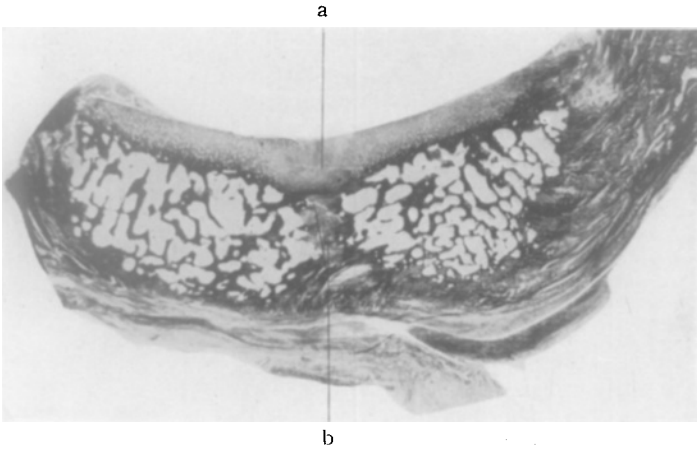
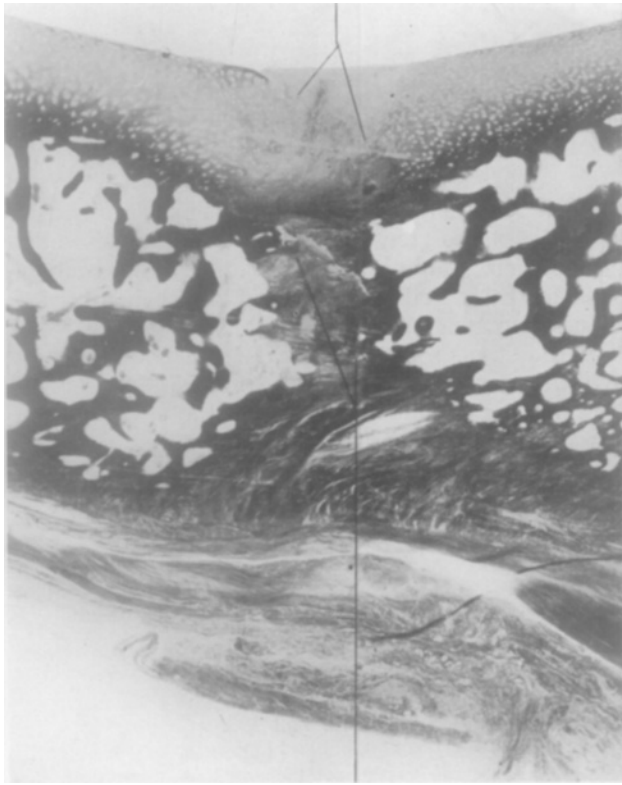


Abb. 138. Fall 470. 5 fach.

Auch Fall 399, eine 33-jährige, an Eklampsie gestorbene Frau, zeigt dieselben Veränderungen.

Makroskopische Untersuchung: Keine Zerstörung von Knorpel an den Gelenkflächen. Die beiden medialen Sesambeine

zeigten oberflächliche Einkerbungen im Knorpel, auf Teilungen hindeutend.



b

Abb. 139. Fall 470. (Teil der Abb. 138. 13 fach.)

Röntgenuntersuchung: Die herausgenommenen Metatarsophalangealgelenke, Abb. 140 und 141, zeigten Teilungen der beiden medialen Sesambeine, die auf den Seitenbildern (Abb. 141) eine fleckige Struktur mit helleren und dichteren Partien aufwiesen.



Abb. 140. Fall 399.

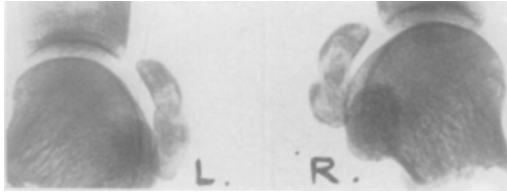


Abb. 141. Fall 399.

Die erneute Röntgenphotographie der entfernten Sesambeine, Abb. 142 und 143, zeigten ungeteilte laterale Sesambeine mit schöner Knochenzeichnung. Das linke med. Sesambein zeigte eine fast sagittale Teilung, und an den beiden Fragmenten waren Einkerbungen zu sehen. Auch das rechte med. zeigte Aufteilung, die etwas schräg, ungefähr in der Mitte, verlief. Auf den Seitenbildern sieht man hellere und dichtere Partien in der Knochenzeichnung, besonders am linken med.

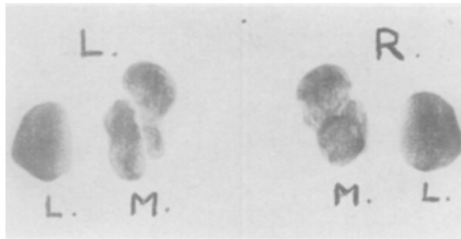


Abb. 142. Fall 399.

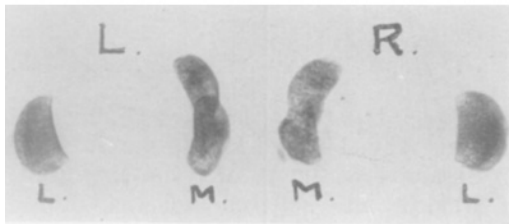
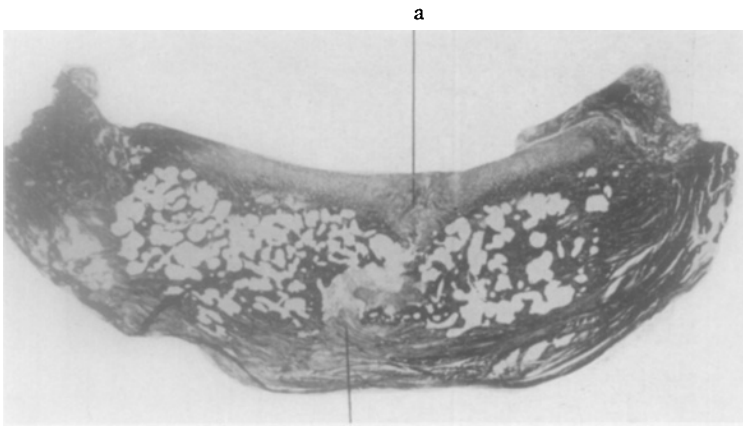


Abb. 143. Fall 399.

Mikroskopische Untersuchung: Linkes mediales Sesambein, Abb. 144 und 145. Auf dem Übersichtsbilde (Sagittalschnitt ungefähr mitten durch das Sesambein), Abb. 144, ist das Sesambein durch einen schräg verlaufenden Spalt in 2 ungefähr gleich

grosse Fragmente aufgeteilt. In gleicher Höhe zeigt der Knorpel (a) eine bedeutende faserige Umwandlung. Die Grenze gegen den normalen hyalinen Knorpel verläuft auf beiden Seiten sehr steil, Abb. 145 c. Die Verkalkungszone biegt sich volar. Die Knochenstruktur der beiden Knochenkerne zeigt nichts Abnormes, doch findet man auch in diesem Fall von Spaltbildung nicht die bei dem ungeteilten Sesambein typische Aufteilung in 2 Schichten. Die Trennungszone besteht aus straffem Bindegewebe, das dieselbe Struktur und Streifenrichtung wie das Periost aufweist, mit dem es auch zusammenhängt, Abb. 145 b. Im volaren Teil der Querspalte sieht man verschiedene Knorpelzellen, Abb. 145 d, und hier nimmt das Spaltengewebe ein mehr fasernknorpeliges Aussehen an.



b
Abb. 144 Fall 399. 5 fach.

Das *rechte mediale Sesambein* zeigte dasselbe histologische Bild, wenn auch nicht so ausgesprochen.

Dasselbe Bild zeigten auch die beiden medialen Sesambeine in Fall 484, der einen 15-jährigen, an Diabetes mellitus gestorbenen Knaben betrifft. Da das Röntgenbild der herausgenommenen Sesambeine eine ungewöhnliche Aufteilung der medialen Sesambein zeigt, wird es hier wiedergegeben, Abb. 146.

Fall 362 zeigt die Sesambeine einer 27-jährigen Frau, die an Sepsis puerperalis gestorben ist.

Makroskopische Untersuchung: Sehr leichte Knorpelerosion an den Gelenkflächen des I. Metatarsale. Die Sesambeine zeigten nichts Besonderes.

Yngve Kewenter.

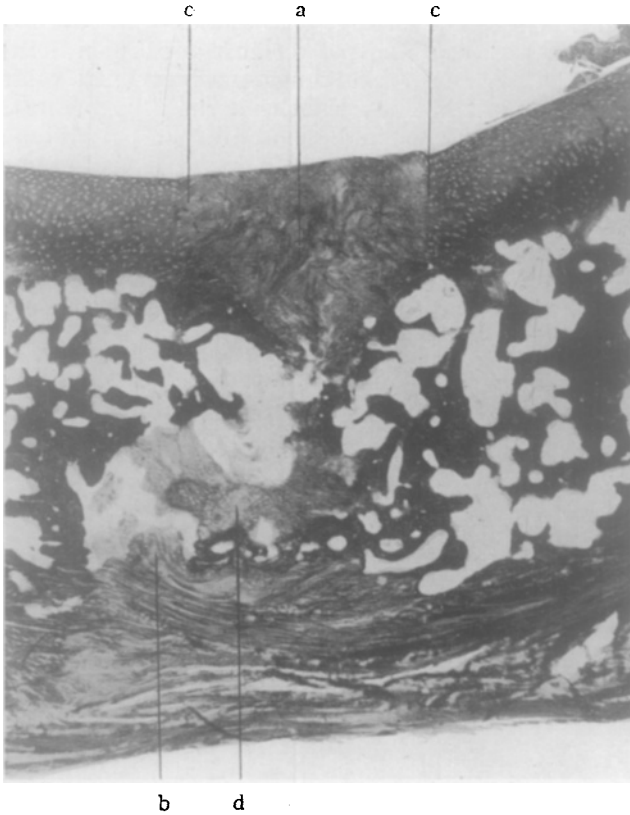


Abb. 145. Fall 399. (Teil der Abb. 144. 13 fach.)

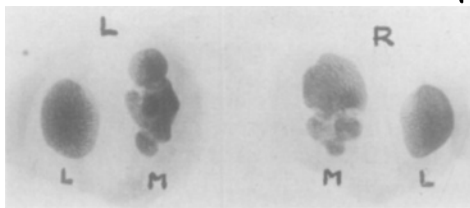


Abb. 146. Fall 484.

Röntgenuntersuchung: Die lateralen Sesambeine o. B. — Beide medialen Sesambeine zeigen Einkerbungen, und die Mittelpartie weist eine dichtere Knochenzeichnung auf, Abb. 147 und 148.

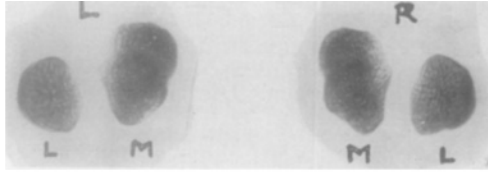


Abb. 147. Fall 362.

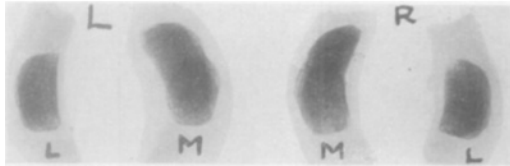
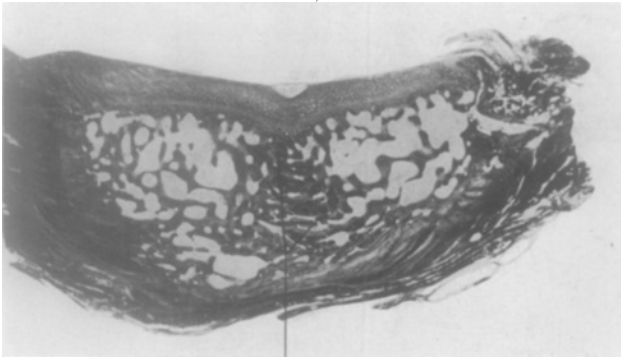


Abb. 148. Fall 362.

Mikroskopische Untersuchung: Linkes mediales Sesambein, Abb. 149. In der Mitte desselben sieht man eine dichtere Zone. Der Gelenkknorpel biegt sich in Höhe dieses Querspaltis hinab, zu dessen beiden Seiten die Knochenstruktur normal ist, jedoch ohne Aufteilung in Gleit- und Druckschicht. Die Trennungszone besteht aus einem verdichteten Werk von Knochenbälkchen, die hauptsächlich parallel zum Knorpel verlaufen (a).



a

Abb. 149. Fall 362. 5 fach.

Das *rechte mediale Sesambein* zeigte dasselbe histologische Bild.

In diesem Fall liegt eine Art von Hantelbildung im Bau der Sesambeine vor.

Fall 460, 65-jähriger Mann, Todesursache: Hypernephroma ren. dx.

Makroskopische Untersuchung: unbedeutende Knorpelzerstörung an den Gelenkflächen. Die Sesambeine zeigten nichts Besonderes.

Röntgenuntersuchung: Von den entfernten Sesambeinen zeigte das rechte med. eine fleckige Knochenzeichnung, und ungefähr in der Mitte sieht man eine etwas hellere, schräg ver-

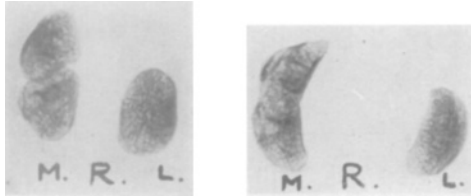
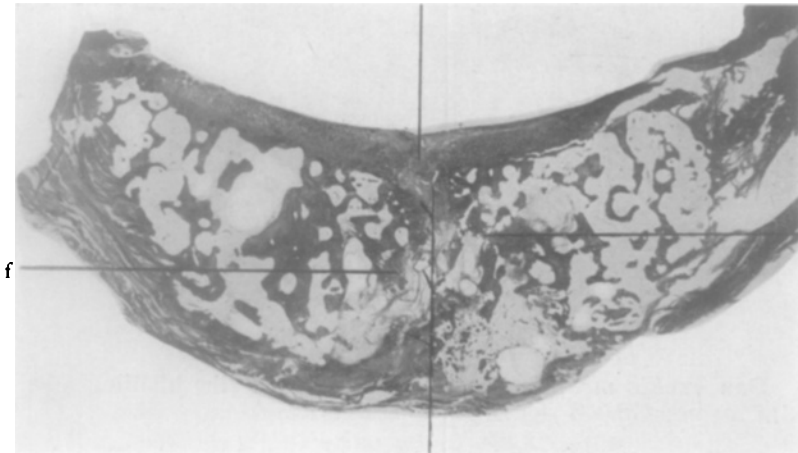


Abb. 150. Fall 460.

laufende Partie, die von dichteren umgeben ist. An beiden Rändern dieser Partie sieht man Einschnürungen des Sesambeins. Keine Teilung. Abb. 150. Übrige Sesambeine o. B.

Mikroskopische Untersuchung: rechtes mediales Sesambein. Abb. 151 und 152. Mitten durch das Sesambein verläuft ein Spalt, der dieses in 2 ungefähr gleich grosse Teile teilt. In Höhe

b



a

Abb. 151. Fall 460. 5 fach.

des Bruchspaltes (a) zeigt der Knorpel eine schwache Einteilung, und in diesem Teil des Knorpels ist die Bruchstelle sehr gut zu sehen (b). Zuerst ist der Knorpel durch einen fibrösen Kallus ersetzt (c), darunter durch Knorpelkallus (d) und darunter durch Knochenkallus (e), der in volarer Richtung weitergeht. Die präparatorische Verkalkungszone ist gebrochen. Die alten Knochenlamellen sind gebrochen, und an diesen sieht man nun zu beiden Seiten der Bruchlinie neue, feinere Knochenbälkchen (f). Vom periostalen Teil her dringt vom Periost ausgehender Bindegewebskallus ein (g). Weiter seitlich ist auf beiden Seiten normales, altes Knochengewebe zu sehen.

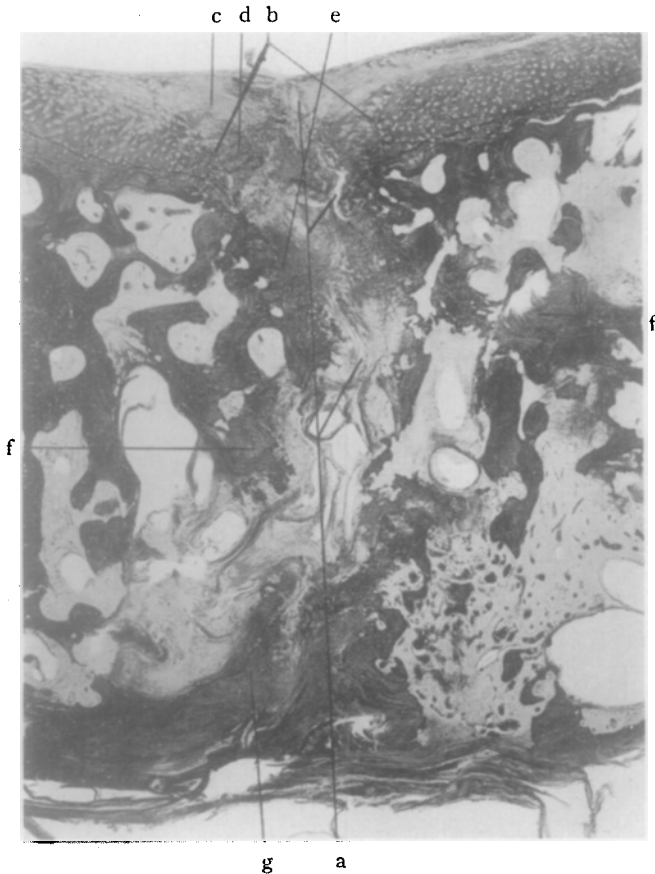


Abb. 152. Fall 460. (Teil der Abb. 152. 13 fach.)

In diesem Falle liegt eine alte, vollständig ausgeheilte *Fraktur* vor, die das Sesambein in zwei nicht ganz gleich grosse Teile teilt. Dieser Fall stellt eine Analogie zu dem von CRUMP (1928) ebenfalls von einer Obduktion beschriebenen Fall dar. Dieser Fall CRUMP's ist der erste Fall eines histologisch konstatierten geheilten Sesambeinbruchs.

Fall 504, 46-jährige Frau, an Cancer ovarii gestorben.

Makroskopische Untersuchung: Starke Knorpelzerstörung an den Gelenkflächen des I. Metatarsale besonders an den medialen Sesambeinen zugekehrten Gelenkflächen. Auch die Gelenkfläche der Phalanx ist zerstört. Die medialen Sesambeine zeigen ebenfalls Knorpelzerstörung.

Röntgenuntersuchung: In beiden Metatarsophalangealgelenken mässige Arthrosis deformans-Veränderungen. Die Röntgenbilder der herausgenommenen Sesambeine zeigten eine fleckige Knochenzeichnung sämtlicher Beinchen, mit Ausnahme des rechten lateralen. Das linke laterale weist eine Zweiteilung mit einem grösseren distalen Fragment auf. Auch die übrigen Sesambeine zeigten abortive Teilungsformen. Abb. 153 und 154.

Mikroskopische Untersuchung: Das linke lat. Sesambein, Abb. 155 zeigt eine Zweiteilung mit zwei gut abgegrenzten Ker-

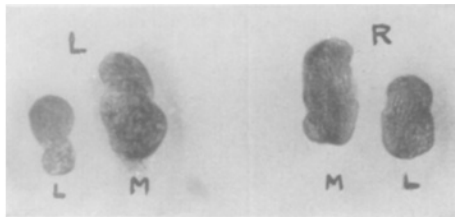


Abb. 153. Fall 504.

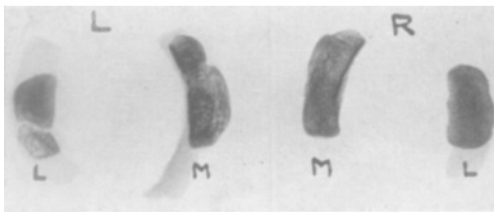


Abb. 154. Fall 504.

nen. Zwischen diesen eine schmale Zone faserigen Bindegewebes. Auch der Knorpel ist zum grossen Teil faserig umgewandelt.

Linkes mediales Sesambein, Abb. 156. Der Gelenkknorpel zeigt fast in seiner ganzen Ausdehnung starke Zerstörung (a). Die präparatorische Verkalkungszone ist an mehreren Stellen unterbrochen, und an verschiedenen Stellen schiebt sich der

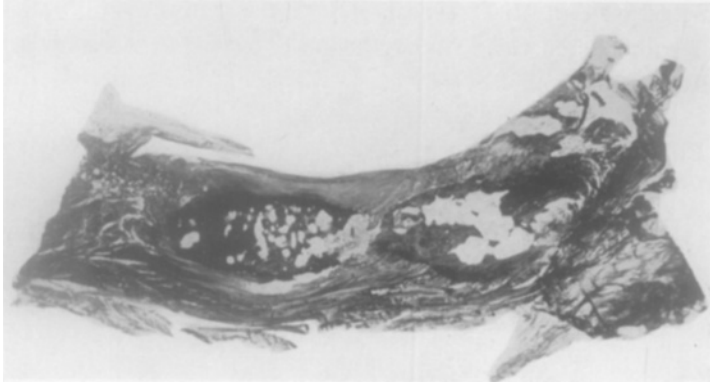


Abb. 155. Fall 504. 5 fach.

bindegewebsumgewandelte Knorpel in den Knochen hinein (b). An dieser Stelle, b, sieht man eine Zunahme der Spongiosabälkchen (c). Hier liegt offenbar, wie WISBRUN es ausdrückt, eine reaktive Strukturumwandlung zur Stärkung einer schwachen Stelle vor. Eine entsprechende Zunahme der Spongiosa-

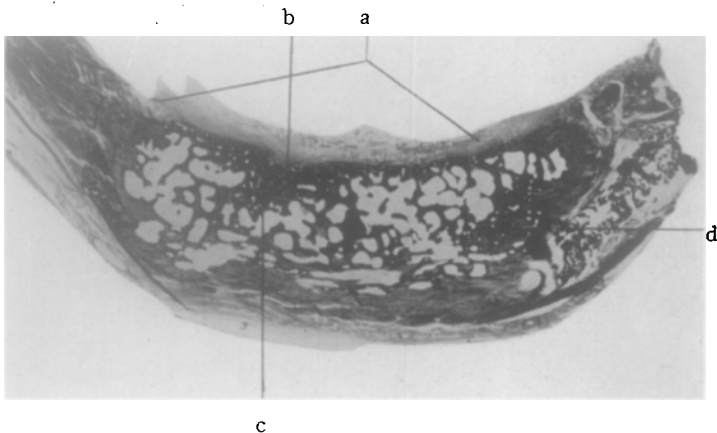


Abb. 156. Fall 504. 5 fach.

bälkchen sieht man bei d, wo die Corticalis durch einwachsendes Bindegewebe unterbrochen ist.

Das *rechte mediale Sesambein* zeigte dieselben Veränderungen, jedoch nicht ganz so ausgesprochen.

Die histologische Untersuchung der beiden medialen Sesambeine zeigte das für *Arthrosis deformans* typische Bild.

Den höchsten Grad von *Arthrosis deformans* fand man in den Fällen 586 und 423.

Fall 586. 61-jähriger Mann. Todesursache: Myocarditis chron.

Makroskopische Untersuchung: Ausgesprochene Zerstörung der Gelenkflächen sowohl am I. Metatarsale als an der Grund-

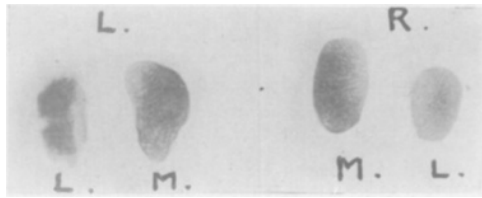


Abb. 157. Fall 586.

phalanx. Die Sesambeine zeigten keine Knorpelzerstörung, mit Ausnahme einer leichten am linken lateralen.

Röntgenuntersuchung: Mässige *Arthrosis deformans*-Veränderungen in den Metatarsophalangealgelenken. — Das linke

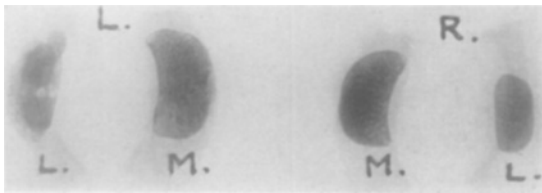
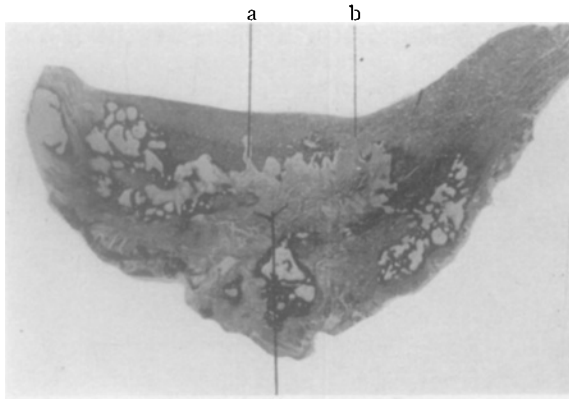


Abb. 158. Fall 586.

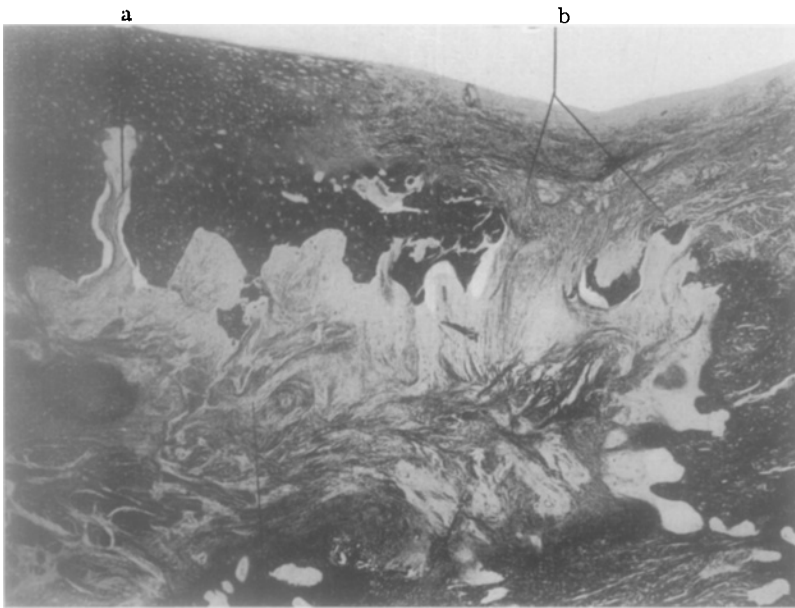
laterale Sesambein zeigte ausgesprochene Veränderungen mit Knochenusur im ganzen Umfang desselben. Die Knochenzeichnung ist teilweise verschwunden. Abb. 157 und 158.

Mikroskopische Untersuchung: linkes laterales Sesambein.

Abb. 159 und 160. — Die präparatorische Verkalkungszone ist an mehreren Stellen unterbrochen, und es ist Knochenmark in das Knorpelgebiet eingewachsen. Auf Abb. 159 und 160, a, sieht



c
Abb. 159. Fall 586. 5 fach.



c
Abb. 160. Fall 586. (Teil der Abb. 159. 13 fach.)

man einen Bindegewebszapfen, der sich in den Gelenkknorpel hinaufschiebt. Kolonnenordnung der Knorpelzellen mit Anzeichen von Knochenneubildung (b). Die Knochenstruktur ist zum grossen Teil zerstört, und die Knochenbälkchen sind zersplittert. Statt dessen bestehen grosse Teile des Sesambeins aus einem ziemlich gefässreichen, fibrösen Gewebe (c).

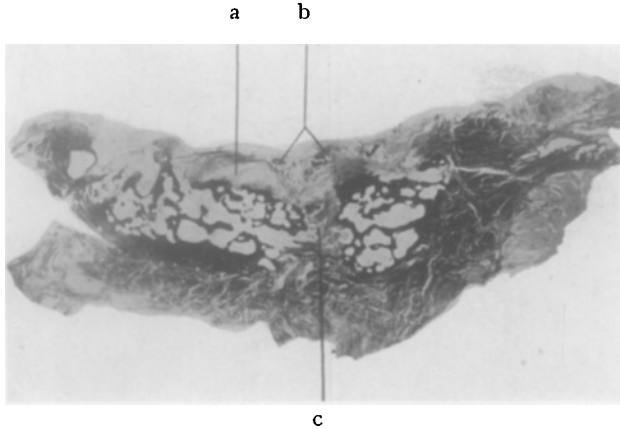


Abb. 161. Fall 423. 5 fach.

Fall 423. 71-jährige Frau. Todesursache: Cancer der Gallenwege.

Makroskopische Untersuchung: ausgedehnte, starke Zerstörung des Knorpels sowohl an den Gelenkflächen des I. Metatarsale und der Phalanx, als auch an den Sesambeinen.

Röntgenuntersuchung: Hochgradige, ausgedehnte Arthrosis deformans-Veränderungen in beiden Metatarsophalangealgelenken, und den Sesambeinen.

Mikroskopische Untersuchung: Linkes laterales Sesambein, Abb. 161 und 162. Der Gelenkknorpel zeigt in seiner ganzen Ausdehnung eine starke Bindegewebsumwandlung (a.). Nur an wenigen Stellen sind Reste des alten hyalinen Knorpels übrig (b). Die Verkalkungszone ist völlig verschwunden. Ungefähr in der Mitte des Sesambeins hat der bindegewebsumgewandelte Knorpel das Sesambein in seiner ganzen Ausdehnung durchbrochen (c). Es ist wohl auch möglich, dass dieser Querspalt eine primäre Teilung des Sesambeins darstellt und also nicht zum Krankheitsbilde gehört, gegen eine solche Möglichkeit spricht doch das Fehlen einer röntgenologischen Teilung. An

anderen Stellen ist der Durchbruch nicht so ausgesprochen, doch sind die Knochenbälkchen an mehreren Stellen gesplittert. Der noch übrige Teil der Spongiosa ist ausgesprochen porotisch und unregelmässig geordnet.

Auch die übrigen Sesambeine zeigten ausgesprochene Artrosis deformans-Veränderungen, wenn diese auch nicht so hochgradig waren wie an dem linken lateralen.

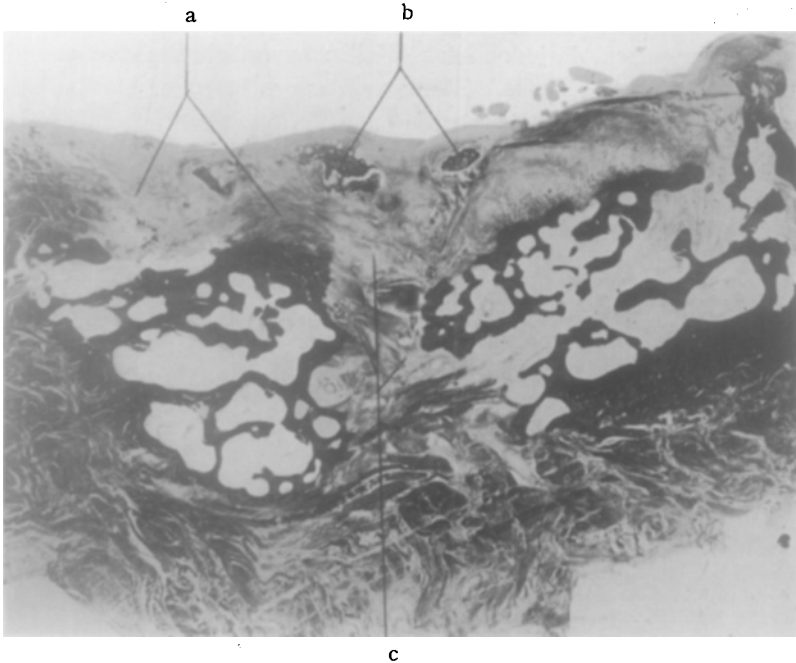


Abb. 162. Fall 423. (Teil der Abb. 161. 13 fach.)

Folgende verschiedenen Formen und Veränderungen wurden bei den histologischen Untersuchungen an den Sesambeinen gefunden.

- 1) *Das ungeteilte Sesambein*, mit einer typischen Struktur.
- 2) *Das geteilte Sesambein*, wo das Knochensystem nichts Abnormes aufweist, wo aber die typische Sesambeinstruktur fehlt. Die Querspalte teilt gewöhnlich auch den Gelenkknorpel, doch braucht dies nicht der Fall zu sein. Diese Spaltbildungen sind röntgenologisch feststellbar. Sie sind nicht selten und kamen bei dem vorliegenden Material in ca. 15 % vor. (Diese Zahl

lässt sich nicht mit der Zahl von 33,5 % vergleichen, welche den Prozentsatz von Teilungen bei dem weiter oben beschriebenen röntgenologischen Material angibt, da die beiden untersuchten Materialien hinsichtlich des Alters so verschieden sind).

3) *Fraktur des ungeteilten Sesambeins.*

4) *Fraktur des vorher geteilten Sesambeins.* Ebenso wie die Frakturen des ungeteilten Sesambeins sind diese Frakturen sicher sehr selten, da jedoch das geteilte Sesambein als geschwächt zu betrachten ist, wäre es denkbar, dass es häufiger als das ungeteilte der Sitz von Frakturen oder Verletzungen ist, und zwar auch infolge leichter Traumen.

5) *Arthrosis deformans.* In dem vorliegenden Material wurden krankhafte Veränderungen dieser Art in ca. 10 % der Fälle angetroffen.

ZUSAMMENFASSUNG

Aus den klinisch-röntgenologischen und pathologisch-histologischen Untersuchungen ergibt sich:

dass es krankhafte Veränderungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks gibt,

dass die krankhaften Veränderungen jedoch verhältnismässig selten sind,

dass die Sesambeine krankhaft verändert sein können, ohne dass Symptome auftreten,

dass es keine »typische Sesambeinerkrankung« gibt.

dass in dem vorliegenden Material folgende Ursachen krankhafter Veränderungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenks gefunden worden sind:

1) *Fraktur von ungeteiltem Sesambein.*

2) *Fraktur von geteiltem Sesambein.*

3) *Arthrosis deformans.*

LITERATURVERZEICHNIS

- AEBY, CHR.: Der Bau des menschlichen Körpers. Ein Lehrbuch der Anatomie. Leipzig 1871.
- ALLEN, B.: An x-ray study of the development of the ossification centers of the skeletal system. *Radiology* Bd. 7. S. 407. 1926.
- AREY, L.: *Developmental Anatomy*. Chikago 1925.
- ARNOLD, FR.: *Handbuch der Anatomie des Menschen*. Freiburg 1844.
- BADE, P.: Die Ossifikation des menschlichen Fußskeletts nach Röntgenogrammen. *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*. Bd. III. S. 134. 1899—1900.
- V. BARDELEBEN, K.: *Handbuch der Anatomie des Menschen*. Jena 1896—1909.
- BARTHOLINI, TH.: *Anatomia*. 1666.
- BENNET, K.: Septische Osteomyelitis als Ätiologie der sog. typischen Erkrankung der Sesambeine des I. Metatarsalknochens. *Acta Chir. Scand.* Bd. 76. S. 103. 1935.
- BICHAT, XAV.: *Anatomie Générale*. Paris 1818.
- BIZARRO, A. H.: On the traumatology of the sesamoid structures. *Ann. of Surg.* Vol. 74. S. 783. 1921.
- BLUMENBACH, J. F.: *Geschichte und Beschreibung der Knochen des menschlichen Körpers*. Göttingen 1786.
- BOARDMAN, W.: Pseudofracture of the sesamoid bones of the big toe. *Surg., Gynecol. and Obstetr.* Bd. 21. S. 394. 1915.
- BOCK, C. E.: *Handbuch der Anatomie des Menschen*. Leipzig 1842.
- BRAILSFORD, J.: *The radiology of bones and joints*. London 1934.
- CRUMP, C.: Histologie des Sesambeinbruches am Metatarsale I. *Arch. f. klin. Chir.* Bd. 150. S. 617. 1928.
- EIKEN, TH.: Frakturerne af Stortaaens Sesamknogler. *Hospitalstidende*. Bd. 9. S. 753. 1916.
- FLORMAN, H.: *Anatomisk handbok för Läkare och Zoologer*. Lund 1823.
- FREIBERG, A. H.: Injuries to the sesamoid bones of the great toe. *The Am. Journ. of Orthop. Surg.* Vol. 18. S. 453. 1920.
- FROMME, A.: Die Bedeutung der Looserschen Umbauzonen für unsere klinische Auffassung. *Arch. f. klin. Chir.* Bd. 116. S. 664. 1921.
- GEGENBAUR, C.: *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*. Leipzig 1885.
- GEIST, E. S.: Supernumerary bones of the foot—a röntgen study of the feet of one hundred normal individuals. *The Am. Journ. of Orthop. Surg.* Vol. 12. S. 403. 1914—15.

- GERRISH, FR. H.: A Text-Book of Anatomy. London 1899.
- GILETTE: Des os sésamoïdes chez l'homme. Journal de l'anatomie et de la physiologie. Bd. 8. S. 506. 1872.
- GORDON, J.: Knochenlehre. Leipzig 1819.
- GRASHEY: Verletzung eines gespaltenen Sesambeines am Hallux. Röntgenpraxis. Bd. 6. S. 756. 1934.
- GRASHEY, R.: Typische Röntgenbilder vom normalen Menschen. Lehmanns Medizinische Atlanten. 1923.
- GRAY, H.: Anatomy, descriptive and applied. London 1909.
- GRIEP, K.: Über Ostitis fibrosa der Sesambeine. Zbl. f. Chir. Bd. 54. S. 2519. 1927.
- HAGLUND, P.: Die Prinzipien der Orthopädie. Jena 1923.
- HALL-EDWARDS, R.: Fracture of sesamoid bones. Arch. of Radiology and Electrotherapy. Vol. 22. S. 381. 1917—18.
- HASS, J.: Konservative und operative Orthopädie. Wien 1934.
- HASSELWANDER, A.: Die Röntgenstrahlen in der Anatomie. In RIEDER-ROSENTHAL: Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig 1924.
- HEISTER, L.: Anatomisch-Chirurgisches Lexicon oder Wörterbuch. Berlin 1753.
- HELLMER, H.: Röntgenologische Beobachtungen über die Ossifikation der Patella. Suppl. 27. Acta radiologica. 1935.
- HEMPPEL, A.: Anfangsgründe der Anatomie. Göttingen 1811.
- HENIE, J.: Grundriss der Anatomie des Menschen. 1901.
- HERNAMAN-JOHNSON, F.: Case of fractured sesamoid in foot, without history of trauma. Arch. of Radiology and Electrotherapy. Vol. 24. S. 395. 1919—20.
- HOBART, M.: Fracture of sesamoid bones of the foot. Journ. of Bone and Joint Surg. Vol. 11. S. 299. 1929.
- HOHMANN, G.: Fuss und Bein, ihre Erkrankungen und deren Behandlung. München 1934.
- HYRTL, J.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Wien 1873.
- IGELSTEIN, L.: Über die Pseudofrakturen der Sesambeine des ersten Metatarsophalangealgelenks. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 93. S. 505. 1908.
- INGE, G. L.: Congenital absence of the medial sesamoid bone of the great toe. Journ. of Bone and Joint Surg. Vol. 18. S. 188. 1936.
- INGE, G. and FERGUSON, A.: Surgery of the sesamoid bones of the great toe. Arch. of Surg. Vol. 27. S. 466. 1933.
- JAROSCHY, W.: Ein Beitrag zur Kenntnis der typischen Erkrankung der Sesambeine der Grosszehe. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 49. S. 456. 1928.
- KASCHULIN, A.: Luxation der Sesambeine des ersten Mittelfussknochens. Wiener Med. Wochenschr. Bd. 17. 1906.
- KASSATKIN, S.: Die Sesambeine der Hand und Fusses des Menschen. Z. Anat. 102. S. 635. 1934. Ref. Zbl. f. d. gesamte Radiology. Bd. 18. S. 437. 1934.

- KIMMELSTIEL, P., KREMSER, K. und RICHTER, H.: Osteochondrosis necroticans findens der Sesambeine des 1. Metatarsale. Arch. f. klin. Chir. Bd. 172. S. 404. 1932.
- KOCH, K.: Über Frakturen und Pseudofrakturen der Sesambeine der Grosszehe. Münchener Med. Wochenschr. Bd. 71. S. 1235. 1924.
- KRAUSE, W.: Spezielle und makroskopische Anatomie. Hannover 1876.
- KÖHLER, A.: Grenzen des normalen und Anfänge des pathologischen im Röntgenbilde. Auflage 6. Leipzig 1931.
- LANGE, F.: Lehrbuch der Orthopädie. Auflage 3. Jena 1928.
- LANGE, M.: Die typische Sesambeinerkrankung des 1. Metatarsalknochens mit Ausgang in Vereiterung. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 49. S. 595. 1928.
- LUSCHKA, H.: Die Anatomie der Glieder des Menschen. Tübingen 1865.
- MANEVIC, A.: Osteochondropathie der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenkes (Morbus Renander-Müller). Sovet. chir. Bd. 1. 1932. Ref. Zbl. f. die gesamte Radiologie. Bd. 14. S. 106. 1933.
- MARX, H.: Ein Fall von Sesambeinfraktur. Münchener Med. Wochenschr. 11 Jahrgang. Nr. 38. S. 1688. 1904.
- MECKEL, J. F.: Handbuch der menschlichen Anatomie. Halle und Berlin 1816.
- MEFFERT, K.: Über Erkrankungen der Sesambeine des I. Metatarsophalangealgelenkes. Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 146. S. 124. 1929.
- MEIS, F.: Über »Osteochondropathie« der Sesambeine des Grosszehengrundgelenkes und ihre Beziehungen zur statischen Insuffizienz des Vorfusses. Arch. f. Orthop. u. Unf. Chir. Bd. 26. S. 581. 1928.
- MOMBURG: Die zwei- und mehrfache Teilung der Sesambeine der grossen Zehe. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 86. S. 382. 1907.
- MORIAN, R.: Beitrag zu den Brüchen der Daumen- und Grosszehen-Sesambeine. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 102. S. 387. 1909.
- MUSKAT, G.: Isolierte Fraktur eines Sesambeines der grossen Zehe. Deutsche Med. Wochenschr. 32 Jahrgang. Nr. 32. S. 1319. 1906.
- MÜLLER, E.: Über einen Fall von Fraktur beider Grosszehensesambeine am linken Fuss. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 162. S. 392. 1921.
- MÜLLER, G. P.: Fracture of the sesamoid bones. Ann. of Surg. Vol. 55. S. 101. 1912.
- MÜLLER, WALTHER: Die normale und pathologische Physiologie des Knochens. Leipzig 1924.
- : Malazie der Sesambeinknochen des I. Metatarsale, ein typisches Krankheitsbild. Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 134. S. 308. 1925.
- : Weitere Beobachtungen und Untersuchungen zu der typischen Erkrankung der Sesambeine des I. Metatarsalknochens. Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 138. S. 494. 1926.
- : Biologie der Gelenke. Leipzig 1929.
- MÜLLER, WERNER: Über die Malacie der Sesambeine. Königsberg i. Pr.: Diss. 1934. Ref. Zbl. f. d. gesamte Radiologie. Bd. 21. S. 25. 1935.

- NIECKE: Über Sesambrüche und ähnliche Krankheitsbilder. Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 142. S. 857. 1928.
- ORR, T. G.: Fracture of great toe sesamoid bones. Ann. of Surg. Vol. 67. S. 609. 1918.
- PFITZNER, W.: Die Sesambeine des Menschen. Schwalbe. Morphologische Arbeiten. S. 517. 1891—92.
- PIERI, G.: Frattura dell'osso sesamoide esterno del piede. Policlinico. Sez. prat. 1928. Ref. Zbl. f. Chir. Nr. 8. S. 479. 1929.
- PIERSOL, G.: Human Anatomy. London 1906.
- PLACENTINI, J. C.: Anatomische Tafeln. Frankfurt am Main. 1656.
- QUAIN: Elements of Anatomy. London 1882.
- RAMBAUD, A. und RENAULT, CH.: Origine et développement des os. Paris 1864.
- RAUBER-KOPFSCH: Lehrbuch der Anatomie. Leipzig 1914.
- RENANDER, A.: Two cases of typical osteochondropathy of the medial sesamoid bone of the first metatarsal. Acta radiologica. Bd. 3. S. 521. 1924.
- ROSENMCÜLLER, J.: Handbuch der Anatomie des menschlichen Körpers. Leipzig 1833.
- RUCKENSTEINER, E.: Die normale Entwicklung des Knochensystems im Röntgenbild. Leipzig 1931.
- SAGEL, J.: Fracture of sesamoid bones. Am. Journ. of Surg. Vol. 58. S. 507. 1932.
- SCALES, F. S.: Fracture of sesamoid bones. Arch. of Radiology and Electrotherapy. Vol. 23. S. 83. 1918—19.
- SCOTT, G.: Congenital variations of the big toe sesamoids. Arch. of Radiology and Electrotherapy. Vol. 23. S. 224. 1918—19.
- SCHÜTZ, H.: Beitrag zur Frage der typischen Erkrankung der Sesambeine des I. Metatarsalknochens. Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 145. S. 65. 1928.
- SICK, C.: Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum. Erg. Bd. 9. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. 1902.
- SPEED, K.: Injuries of the great toe sesamoids. Ann. of Surg. Vol. 60. S. 478. 1914.
- STIEDA, A.: Zur Kenntnis der Sesambeine der Finger und Zehen. Bruns Beiträge zur klin. Chir. Bd. 42. S. 237. 1904.
- STUMME: Über Sesambeinfrakturen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 13. S. 312. 1908—09.
- TESTUT, L.: Traité d'Anatomie Humaine. Paris 1893.
- TRÉVES, A.: Un cas de sesamoïdite interne du gros orteil. Rev. d'Orthop. S. 411. 1928.
- VERHEYEN, PH.: Corporis Humani Anatomia. 1699.
- WIEDHOPE, O. und GREIFENSTEIN, A.: Die histologischen Veränderungen bei dem Krankheitsbild der sogenannten typischen Sesambeinerkrankung des I. Metatarsale. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 234. S. 741. 1931.

- WILSON, E.: *The Anatomists Vademecum. A system of Human Anatomy.*
London 1861.
- WINSLOW, J.: *Exposition Anatomique de la Structure du Corps Humain.*
Amsterdam 1743.
- WISBRUN, W.: Über Fußsohlenschmerz beim Pes equino-excavatus. *Zbl. f. Chir.* Nr. 31. S. 1204. 1923.
- : Ein Beitrag zur Pathologie und Therapie der Sesambeinerkrankungen. *Arch. f. Orthop. u. Unf. Chir.* Bd. 29. S. 473. 1931.
- : Os sesamoideum partitum. *Arch. f. Orthop. u. Unf. Chir.* Bd. 34. S. 79. 1933.
- WOLF, W.: Zur Frage der Grosszehen-Sesambeinfrakturen. *Deutsche Militärfürztliche Zeitschrift.* 41 Jahrgang. S. 189. 1912.