Über den Bruch des Fersenhöckers.

Von Marine-Oberstabsarzt Professor Dr. M. zur Verth.

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts war von den Brüchen des Fersenbeines nur der Abbruch seines Höckers oder von Teilen des Höckers bekannt. Als Ursache galt der Zug der Wadenmuskulatur. Aber „Il ne manquait à vrai dire qu'une seule chose, quelques faits exactement observés. Chose étrange, pas un dogmatiste dissertant si bien sur la fracture par arrachement du calcaneum n'en a vu un seul exemple“ (Malgaigne). Malgaigne setzte zu ihm 1843 den durch Kompression entstandenen Bruch des Fersenbeinkörpers in Gegensatz. Lange Jahre hindurch unterschied man die Fersenbeinbrüche in Rißbrüche¹⁾ und Kompressionsbrüche.

Auch später hat kritische Untersucher die Entstehung des Höckerbruchs ausschließlich durch den Zug der Achillessehne nie voll befriedigt.

Gussenbauer entwickelte 1888 die Ansicht, daß solche Rißfrakturen nicht wesentlich allein durch die Aktion der Wadenmuskeln zustande kommen, sondern daß außer dem Muskelzug hierbei eine zweite Komponente im Spiele ist, nämlich die nach abwärts gerichtete, auf dem Fersenbeinkörper lastende Schwere (zit. nach Bähr).

Bähr erkennt diese Erklärung Gussenbauers ohne Einschränkungen an (1893).

1896 findet A. Schmitt „beim Rißbruch des Fersenbeines nur in den selteneren Fällen, wie es scheint, die Ansatzstelle der Achillessehne allein gebrochen. Häufiger verläuft der Bruch quer durch den hinteren Teil des Fersenbeinkörpers, durch die Calx, und zwar in größerer oder geringerer Entfernung von dem hinteren Rande der Articulatio talo-calcanea. Ob die Abreißung

1) Einige ältere Literatur über Rißbrüche s. bei Ehrst.

der Calx, also der Querbruch des hinteren Fersenbeinabschnittes, wirklich durch eine gewaltige Kontraktur der Wadenmuskeln allein herbeigeführt werden kann, wie vielfach angenommen wird, möchte ich dahingestellt sein lassen; sicher ist, daß sowohl die Ansatzstelle der Achillessehne mit einem mehr oder weniger großen Knochenstück vom Fersenbein durch direkte Gewalt abgesprengt werden kann, so daß, wenn durch die Kontraktion der Wadenmuskeln das Bruchstück in die Höhe gezogen wird, die für die Rißfraktur charakteristische Diastase entsteht, und ferner, daß durch direkte Gewalt vor allem aber bei einem Sturze auf dem hinteren Fersenabschnitt ein Querbruch der Calx hinter dem erwähnten Gelenk gelegen, verursacht werden kann, sei es daß der Querbruch für sich allein entsteht, oder daß er, wie es wohl häufiger der Fall sein wird, sich mit anderweitigen Brüchen des betreffenden Fersenbeines kombiniert.“

A. Schmitt unterscheidet also zwischen Brüchen des ganzen hinteren Fortsatzes und Ausbrüchen der Ansatzstelle der Achillessehne. Er gibt für beide zwar die Rißgenese zu, ohne sie indes für die einzig mögliche zu halten.

Unter dem klärenden Einfluß der Untersuchungen von Golebiewski und Ehret (1896) trat an Stelle der Einteilung in Rißbrüche und Kompressionsbrüche die Gruppierung in Brüche des Fersenbeinkörpers und Brüche der Fortsätze. Sie kam nur langsam zur Annahme. Hoffa erwähnt sie nur nebenbei in der 3. Auflage seines Lehrbuchs der Fraktionen und Luxationen (1896), während er sich an die alte Einteilung hält.

Daß vor allem die erste Gruppe, der Abbruch des ganzen hinteren Fortsatzes, kein reiner Rißbruch ist, dafür treten außer Golebiewski und Ehret in der Folge auch Helbing und Voekler ein. Bei ihr wirkt nach Voekler in erster Linie „der Stoß des Erdbodens gegen die Sohlenfläche bzw. die von oben nachdrängende Körperlast und bricht mit gewöhnlich vertikal verlaufender Bruchlinie den Tuber ab, der nun erst sekundär durch Zug der Achillessehne nach oben disloziert wird“. Mit anderen Worten, es liegen keine Rißbrüche vor, sondern Biegungsbrüche.

Für den Abbruch der hinteren oberen Kante des Tuber indes

bleibt als zunächst allgemein anerkannte Genese die Ausreißung durch Muskelzug.

Helbing findet 1901 diese Art der Entstehung besonders dadurch bestätigt, daß die Richtung der Bruchlinie bei seinem Falle genau mit der Anordnung des Bogensystems in der Substantia spongiosa des Calcaneus übereinstimmt.

Helbing stellt in seiner Arbeit den Typus eines Reißbruches auf. Wenn ich auch die Entstehung durch Reiß ablehne (s. später), so muß der von ihm geschaffene Typ anerkannt werden. Er findet sich in der Literatur wie bei Tuffier und Desfosses, Porges, Rauenbusch, Settegast u. a. Auch ich habe ihn unter den noch zu erwähnenden Seekriegsverletzungen getroffen.

Mertens sieht im selben Jahre bei seinem Falle reiner Reißfraktur, bei dem die Bruchlinie nicht dem Bogensystem entsprechend verläuft, die Reißgenese bestätigt durch den der andern gesunden Seite entsprechenden Schatten und die gleiche Bälkchenstruktur der Substantia spongiosa des übrigen Calcaneus. Er schließt daraus, daß eine Kompression des Körpers nicht stattgefunden haben kann, da schon geringfügigere Kompressionen Veränderungen in der Substantia spongiosa zurücklassen.

Zweifel an der Reißätiologie auch dieser Bruchart tauchen also auch diesen Autoren auf. Sie suchen und verwerten Beweise für die Entstehung durch Reiß. Anderen ist die Reißgenese selbstverständlicher, z. B. Rauenbusch (1906).

Wieder andere lassen sich durch die Kasuistik und durch die angeführten Gründe nicht von der Reißgenese überzeugen. Wendt reichte 1901/2 der Zug der Wadenmuskulatur nicht aus zum Zustandekommen der Reißfraktur. Einen Umschwung aber in der Auffassung ihrer Entstehung bahnten erst Tietze (1908) und Heiligtag (1914) an. Sie weisen darauf hin, daß die Achillessehne überhaupt nicht am oberen hinteren Abschnitt des Fersenbeines an den Knochen herantritt, von diesem vielmehr durch Fett und Schleimbeutel getrennt ist. Die Stelle des Ansatzes entspricht der Prominenz des Tuber, also etwa der Mitte der Hinterfläche des Calcaneus. Nach unten bildet die Sehne gewissermaßen einen Überzug über den Knochen, der sich ohne Unterbrechung nach der außerordentlich straffen Fascia plantaris verfolgen läßt.

Tietze hält das Vorkommen von wirklichen Reißbrüchen des Fersenbeines für sehr zweifelhaft. Nach seiner Ansicht handelt es sich wohl ausnahmslos um Kompressionsbrüche, deren besondere Gestaltung teils durch die Art der einwirkenden Gewalt, teils durch den eigentümlichen Faserverlauf der Spongiosa und die Wirkung des Bandapparates hervorgerufen wird.

Heiligtage lehnt es zwar ab, für seinen Fall, der durch Sprung aus 6–8 m Höhe entstanden ist, das Bersten des Fersenbeines auf den Zug der Achillessehne zurückzuführen, erkennt aber unter gewissen Bedingungen die Reißfraktur an. Die wichtigste Bedingung ist die Größe und Lage des nach oben dislozierten Fragments. Der Reiß an der Hinterfläche des Calcaneus darf nicht oberhalb und nicht wesentlich unterhalb des Ansatzes der Achillessehne, sondern muß am Ansatzpunkt der Sehne selbst beginnen. „Fälle, bei denen ein größerer Teil der Fußsohlenfläche zum oberen Fragment gehört, sind den Quetschungsbrüchen zuzurechnen.“

Eine größere Anzahl schwerster Fersenbeinbrüche einer ganz besonderen Entstehungsart¹⁾, die der Seekrieg brachte, veranlassen mich zur Genese der Brüche des Fersenbeinhöckers Stellung zu nehmen. Die Fersenbeinbrüche des Seekrieges entstehen durch den gewaltigen blitzschnellen Stoß, den durch Explosion gehobene Decks auf ihnen stehenden Menschen mitteilen. Detonierende Torpedos, Minen oder Granaten heben im Augenblick ihrer Explosion überaus plötzlich mit übergroßer Wucht die über dem Explosionszentrum befindlichen Decks. Je nach der Gewalt des Stoßes, der Entfernung vom Zentrum der Explosion und der Festigkeit des Decks wird das Deck zerrissen und fortgeschleudert oder nach oben ausgebeult. Der überaus schnelle Stoß des Decks nach oben wirkt wie ein mit großer Wucht ausgeführter heftiger Schlag unter die Füße und erzeugt für den auf dem Deck Stehenden dieselben Verletzungen, wie ein Sturz aus großer Höhe auf die Füße oder das Aufschlagen eines niedersausenden Fahrstuhles.

Kaufmann mißversteht den Vorgang, wenn er in seiner Ar-

* 1) Siehe dazu Magnus, Die Kompressionsfraktur des Calcaneus als typische Seekriegsverletzung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1915, Bd. 134, S. 569.

beit über Kompressionsbrüche annimmt, daß die Verletzung beim Rückfall auf den Boden entsteht. Gewiß kann mal auf diese Weise ein Fersenbeinbruch entstehen, das ist aber die Ausnahme. Viele dieser Art Verletzte fallen ins Wasser.

Durch den Stoß von unten entstehen dieselben Verletzungen, die durch W. Wagners Beschreibung als Förderschalenverletzungen bekannt wurden. Sie kehren in der Literatur nach Sturz von oben mehrfach wieder.

Es sind das in erster Linie Kompressionsfrakturen des Fersenbeines, der Schienbeinepiphysen und der Wirbelsäule, daneben noch Diaphysenbrüche des Femur und der Tibia usw. Sie werden in einer besonderen Arbeit zusammengestellt.

Ungewöhnlich an diesen Brüchen ist also die Entstehungsart, der nicht Fall von oben, sondern Schlag von unten zugrunde liegt. Zur Beanspruchung der Muskulatur gibt nun diese Art der Entstehung keine Gelegenheit oder höchstens dann Gelegenheit, wenn der Schlag von unten schon erfolgt ist. Aber auch dann liegt keine Veranlassung vor, daß Muskelkontraktionen plötzlich ruckartig oder mit so außergewöhnlicher Kraft auftreten, daß sie einen Bruch zur Folge haben können.

Die Fersenbeinbrüche des Seekrieges sind vielfach außerordentlich schwer. Nach Zuppinger und Christen entsteht um so eher ein Bruch unter Stoßwirkung, je größer die Wucht des Stoßes ist, je rascher der Stoß geführt wird, je geringere Ausdehnung die Stoßstelle hat. Die ersten beiden Bedingungen steigert die Detonation im Seekrieg auf das größtmögliche Maß. Auch der dritten Bedingung wird der Stoß gegen den aufrecht an Deck stehenden Menschen gerecht. Die ganze Wucht, die den hinteren Hebelarm des Fußgerüsts trifft, wird aufgefangen von der kleinen Unterstützungsfläche des Fersenbeines und muß je nach der lebendigen Kraft des Stoßes mehr oder minder große Verheerungen anrichten.

Wenn nun auch der Seekrieg Abbrüche des Fersenbeinhöckers bringt, so lassen sich diese wenigstens durch Muskelzug nicht erklären.

Abbrüche des Fersenbeinhöckers in verschieden großer Ausdehnung sind aber unter den Seekriegsbrüchen des Fersenbeins

nicht gar so selten (s. z. B. Fig. 1 bei Magnus l. c.). Der Bruch entspricht ungefähr dem typischen Reißbruch Helbings. Die Bruchfläche ist leicht schräg getroffen; daher ist der Bruchspalt auf dem Röntgenbilde nicht deutlich. Auch Bruchlinien in der Mitte der Hinterfläche des Höckers, also am tatsächlichen Achillessehnenansatz¹⁾, habe ich gesehen.

Beide Brucharten des Fersenbeinhöckers können also durch den Stoß von unten allein entstehen. Es fragt sich nur, ist nicht auch der andere Weg der Entstehung durch Muskelzug möglich?

Die erste Voraussetzung zur Beantwortung dieser Frage ist die genaue Festsetzung der Ansatzstelle der Achillessehne. Die immer noch wiederkehrende Darstellung, daß die Achillessehne an der oberen hinteren Kante des Fersenbeinhöckers ansetzt, muß endgültig verschwinden. Daß diese Ansicht auch unter den Chirurgen noch weit verbreitet ist, dafür kann ich ein unverdächtiges Zeugnis anführen. Gelinsky empfahl 1914 sein Verfahren der Drahtextension am Calcaneus. Er schreibt: „Ich durchbohre mit dem Draht nicht den Knochen, sondern gehe oberhalb des Calcaneus durch die Weichteile, am besten durch den Ansatz der Achillessehne, deren feste Fasern den dünnen Draht unverschieblich festhalten.“ Oberhalb des Calcaneus setzt aber die Achillessehne nicht an, im Gegenteil ihre Ansatzfläche sieht eher nach unten, als nach oben. Ich habe zunächst bei Operationen, Autopsien in vivo und Sektionen die Ansatzstelle der Achillessehne mehrfach geprüft. Dann bin ich zu genauer Präparation des Ansatzes an Leichen übergegangen und sah die Befunde Tietzes und Heiligtags vollauf bestätigt.

Zwischen hinterer Fläche des Fersenbeines und Achillessehne ist stets lockeres Bindegewebe mit eingestreutem Fett, oft auch ein Schleimbeutel zwischengelagert. Der obere Rand des breiten Ansatzes der Achillessehne trifft zusammen mit einer auf seitlichen Röntgenbildern gut sichtbaren, etwa in halber Höhe der Hinterfläche des Höckers gelegenen, stumpf nach hinten vorragenden Leiste; es ist das die bei normaler Fußstellung am meisten nach hinten vorspringende Stelle der hinteren Fläche des

1) Auf Abbildungen verzichte ich unter Rücksicht auf die Zeitverhältnisse.

Fersenbeinhöckers. Der Kamm dieser horizontal über die hintere Fläche des Fersenbeinhöckers verlaufenden Leiste ist meist rauh, die hintere etwas nach oben (körperwärts) sehende Fläche des Fersenbeinhöckers oberhalb dieser Leiste ist glatt. Die obere Grenze des Ansatzes läßt sich also auch am Lebenden durch das Röntgenbild leicht feststellen. Nicht so die untere. Auch hier finde ich Tietzes und Heiligtags Befunde bestätigt, daß die Sehne einen Überzug über den unteren hinteren Rand des Knochens bildet und ohne Unterbrechung in die außerordentlich straffe Fascia plantaris übergeht.

Einen weiteren Hinweis auf die Ansatzstelle der Achillessehne liefert die Bälkchenanordnung des Fersenbeines, wie sie das Bälkchenzugschema Haglunds zeigt. Seine Gruppe 2 der Bälkchenzüge¹⁾ entspricht der Zugrichtung der Achillessehne. Die Bälkchenzüge nehmen ihren Ursprung von dem eben beschriebenen horizontalen Kamm und bilden in gewissem Sinne die Fortsetzung der Achillessehne. Setzte die Sehne wirklich an der oberen hinteren Kante des Fersenbeinhöckers an, so würde ihre Kraft senkrecht zum Bälkchenverlauf wirken müssen, eine in der Natur unmögliche Anordnung. Wenn also der Muskelzug mittels der Achillessehne einen Bruch setzt, so muß der hintere untere Rand des Höckers ausbrechen, nicht der obere.

Dieser Forderung nun entspricht der Rißbruch Helbings keineswegs. Es handelt sich bei ihm ausweislich des beigefügten Röntgenbildes um einen sogenannten Entenschnabelbruch. Die Bruchlinie verläuft entsprechend der Bälkchenrichtung leicht geneigt gegen die Horizontale von hinten unten nach vorne oben. Die Bruchlinie trifft die hintere Fersenbeinfläche oberhalb des eben näher gekennzeichneten Kammes, also oberhalb des oberen Randes des Achillessehnenansatzes. Helbing sagt zwar „die Bruchlinie beginnt unmittelbar unterhalb des Ansatzpunktes der Achillessehne“. Nach seinen Bildern (Fig. 2 und 3) beginnt aber der Ansatz der Achillessehne unmittelbar unterhalb der Bruchlinie. Das hintere Ende des abgesprengten Bruchstückes ist nach oben disloziert, das vordere haftet am Fersenbein, so daß in seit-

1) Abb. finden sich bei Reiner, Beiträge zur Architektur des Calcaneus. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1913, 31, 155.

licher Ansicht der Eindruck eines geöffneten Entenschnabels entsteht. Es ist zuzugeben, die Vorstellung der Entstehung dieser Bruchform durch Zug der Achillessehne ist so einfach und einleuchtend, das seitliche Schattenbild auf der Röntgenplatte so schlagend, daß Zweifel an der Reißgenese zunächst gar nicht gestattet scheinen, vorausgesetzt, daß eben die Achillessehne am oberen hinteren Rand des Fersenbeinhöckers ansetzt. Diese Voraussetzung ist aber irrtümlich.

Um das nun nochmals augenfällig zu erweisen, habe ich den Entenschnabelbruch *Helbings* an einem amputierten Unterschenkel mit dem Meißel künstlich hergestellt und den Unterschenkel dann geröntgt. Der Ansatz der mit Haken beiseite gezogenen Achillessehne beginnt erst unterhalb der Einmündung der Meißelrinne auf die hintere Fersenbeinfläche.

Dieser Versuch hat mir nun auch die Erklärung gebracht, warum bei dieser Bruchform das obere Bruchstück oft schnabelförmig nach oben absteht. Für das Bruchstück sind nur zwei Stellungen möglich, entweder unverschoben ganz dicht am Fersenbein oder hinten weit abstehend, entsprechend dem weit geöffneten Entenschnabel. Die erste kann — völlige Ablösung bis auf das vordere Ende vorausgesetzt — nur bei Ruhelage eingehalten werden. Die zweite, die beim Bruch durch die Wirkung der Absprengung primär herbeigeführt werden kann, wird auch nach der Reposition durch den Druck der vorbeiziehenden Achillessehne oder durch geringe Bewegungen wieder hervorgerufen, zumal die Callusbildung mangels jeden funktionellen Anreizes bei diesen Brüchen recht gering ist. Die Mittelstellung leicht abgespreizt, wird durch den Verlauf der Achillessehne verhindert. Die Sehne verläuft zur Längsachse des Fersenbeines bei normaler Haltung in einem Winkel von etwa 60 Grad. Sie läßt also oberhalb der oberen Kontur des Fersenbeines für die ganze Länge des abgesprengten Bruchstückes keinen Platz. Platz hat das am vorderen Rande noch adhärente Bruchstück nur, wenn es unverschoben liegen bleibt oder wenn es sich stark schnabelförmig nach oben abspreizt (siehe die Abbildungen *Helbings* oder der übrigen erwähnten Autoren).

Also auch zur Erklärung der Verschiebung des Bruchstückes nach oben bedarf es nicht des Zuges der Achillessehne.

Zur Beantwortung der Frage nach der Entstehung dieser Aussprengungen ist eine Klarstellung der Anordnung und Funktion des Calcaneus sowie der Bruchentstehung am Fersenbein überhaupt erforderlich.

Es ist auffallend, daß bei den Brüchen dieser Art als Ursache stets Fall auf die Füße angegeben wird. Gewaltige Kontraktionen der Wadenmuskulatur lassen sich doch auch und vielleicht sogar mit mehr Begründung unter anderen Verhältnissen denken, z. B. bei Verhütung des Vornüberfallens usw. Auch bei solchen Gelegenheiten müßte doch mal ein Rißbruch vorkommen.

Das Fersenbein stellt den hinteren Strebepfeiler des untergurteten Sprengwerks (BORUTTAU, du Bois-Reymond) dar, mittels dessen die Last des Körpers auf dem Boden ruht. Es ist einleuchtend, daß Belastung des Sprengwerks von oben den kürzeren hinteren Strebepfeiler in erster Linie beansprucht. Die Belastung wirkt auf das vordere, der Gegendruck auf das hintere Ende des Fersenbeines. Handelte es sich um einen starr eingefügten Stab, ohne Untergürtung, so würde er nur auf Biegung beansprucht. Die Untergürtung jedoch gemeinsam mit der gelenkigen Verbindung nach vorn mit dem Würfelbein läßt bei Belastung zu der Beanspruchung auf Biegung eine Längskompression (Stauchung) hinzutreten. Will man der Fußsohlenfascie eine gewisse Elastizität zuerkennen, so bleibt die Biegungsbeanspruchung zum Teil bestehen, während sie andernfalls ganz durch die Längskompression ersetzt wird.

Wie dem auch sei, nach physikalischen Gesetzen entstehen im Fersenbein gewaltige Spannungen, die zu Aussprengungen von bei der Längsstauchung mehr rautenförmigen, bei der Biegung mehr dreieckiger Form führen. Am hinteren unteren, teilweise auch vorderen und oberen vorderen Umfang — bei den beiden letzten bis auf die Gelenkflächen — ist das Fersenbein von sehr kräftigen Bändermassen eingehüllt, so daß für die Absprengung außer den Seitenflächen nur der hintere obere und der obere hintere Teil frei bleibt. Die Seitenflächen liegen aber bei dieser Art der Belastung nicht im Gebiete der höchsten Zugspannungen. Für Absprengungen des Kompressionsbruches ist daher gerade die Stelle vorgeschrieben, an denen sich die vermeintlichen Rißbrüche finden. An derselben Stelle müssen auch die Aussprengungen

des Biegungsbruches vor sich gehen, die sich dem Querriß gegenüber an der durch die Biegung erzielten Konkavität lokalisieren.

Die als Rißbruch aufgefaßte Bruchform ist also eine bei übermäßiger Belastung durch die gewaltigen Spannungen hervorgerufene Aussprengung.

Bei der Anordnung des Fußgerüsts neige ich dazu, eine Längskompression des Fersenbeins in erster Linie anzunehmen. Dadurch werden die Kompressionsbrüche des Fersenbeinkörpers, die bei der Belastung des Fersenbeins nicht nur von vorn, sondern mehr noch von oben unter gewissen Verhältnissen (Nachgeben der Untergrutung usw.) als Querkompressionsbrüche aufzufassen sind, nicht berührt.

Die Entkleidung dieser Brucharten aus ihrem Nimbus als Rißbrüche und ihre Zurückführung auf eine funktionell wesentlich belanglosere Aussprengung ist nicht nur von theoretischem Wert. Sie verschiebt die Unterlagen für die Behandlung und die Prognose und damit für die Abschätzung der Unfallfolgen, die im einzelnen zu erläutern überflüssig erscheint.

Die Aussprengungsgenese dieser Brucharten erklärt aber auch neben anderen Eigentümlichkeiten einige Züge, die durch fast alle Beschreibungen der Rißbrüche in der Literatur wiederkehren und mit der Rißbruchgenese mindestens schwer in Übereinstimmung zu bringen sind.

Schon Pitha hebt 1868 die überraschende Heilungsfähigkeit der Frakturen dieses vorwiegend spongiösen Knochens hervor. Diese Heilungsfähigkeit kann zu jener Zeit nur aus der Funktion geschlossen werden. Zur Funktionsstörung liegt aber beim Absprengungsbruch doch nur wenig Veranlassung vor. Daß tatsächlich die anatomische Heilung recht schlecht ist, zeigt die spätere Kasuistik. Die geringe Funktionsstörung kehrt aber bei recht vielen gut beobachteten Krankengeschichten wieder. Helbing's Fall wird vier Wochen nach dem Unfall geheilt entlassen. Rauenbusch und andere betonen ausdrücklich die geringe Funktionsstörung. Wenn man nun die Funktionsstörung beim Rißbruch oder Ausriß von Sehnen an anderen Gliedmaßen, z. B. Tricepssehne (Olekranonbruch) oder Rektussehne (Patellarbruch) zum Vergleiche heranzieht, so drängt sich der Mangel an Übereinstimmung ihrer schweren Folgen mit der geringen Funk-

tionsstörung und schnellen Heilung beim Fersenhöckerbruch unmittelbar auf.

Auch die Dislokation des ausgesprengten Stückes wäre für die Rißfraktur auffällig gering. Das abgerissene Olekranon, das obere Bruchstück der quergebrochenen Kniescheibe, das abgebrochene Köpfchen des Wadenbeines, sie alle weichen weit mehr zurück, als das ausgesprengte Tuberstück. Die Hubhöhe der Wadenmuskulatur wird niemals ausgenutzt. Auch beim „Rißbruch“ des Fersenbeines müßten gänzliche Abtrennungen vorkommen. Physiologische Hemmungen für die Dislokation liegen an der Achillessehne nicht vor.

Ich will es mir versagen, die einzelnen Züge der Krankengeschichten der Literatur durchzugehen. Beim aufmerksamen Durchlesen kommt man zur Überzeugung, daß die Aufrechterhaltung der Rißgenese mannigfach zu gewundenen Erklärungen geführt hat.

Nur auf die Gelegenheitsursachen dieser Brüche will ich noch eingehen. Der auch für die Rißbrüche als Ursache angeschuldigte Fall auf den Fuß soll bei einer Höhe von 0,5—1,5 m vorwiegend Rißbrüche, bei größerer Höhe Kompressionsbrüche erzeugen. Ist es da nicht auch die beste Erklärung, daß die geringere Wucht beim leichten Fall auch den geringeren Bruch — den Aussprengungsbruch — des sehr kompressiblen Calcaneus zur Folge hat?

Ich glaube somit für die Brüche des oberen hinteren Tuberanteils die Genese durch Riß als unzutreffend endgültig ablehnen zu sollen. Für die Brüche des ganzen Tuber ist dieser Nachweis bei dem Stande der Lehre von den Brüchen des Tuber calcanei — siehe Heiligtage, Tietze und Westphal nicht mehr erforderlich.

Literaturverzeichnis.

Die Literatur findet sich bei den meisten Arbeiten über Fersenbein-Brüche, zuletzt bei Kaufmann: Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1917, Bd. 140, H. 1—2, S. 101. Ich verzichte daher auf ihre Wiederholung.