

Malleolarfrakturen

Anna Ekman, Lena Brauer

Haftungsausschluss

Dieses Werk wurde durch AO Foundation/AO Trauma hergestellt und kann nur für persönliche schulische Zwecke benutzt werden.

Wie kann man dieses Handout gebrauchen?

In der linken Spalte ist die Information, wie in der Vortrag gegeben. In der rechten Spalte können Sie Notizen machen.



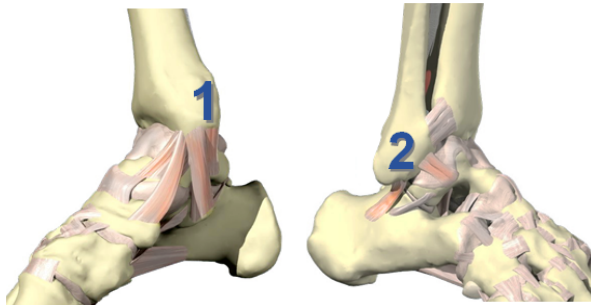
Lernziele

Am Ende dieser Präsentation sind Sie fähig:

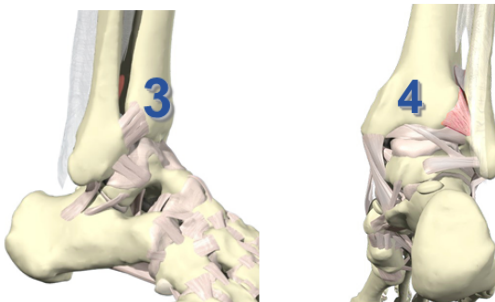
- Die Grundlagen einer Malleolarfraktur zu beschreiben
- Indikationen für eine konservative oder eine chirurgische Behandlung zu erkennen
- Über die Verfahren bei Malleolarfrakturen diskutieren zu können

Malleolarfrakturen

Malleolarfrakturen umfassen Verletzungen am Knöchel (Malleoli) und/oder an den Bändern. Das Sprunggelenk besteht aus den medialen Malleolus (Innenknöchel) mit Deltoidband (fächerförmiges Innenband) (1), den lateralen Malleolus (Aussenknöchel) mit lateralen Bändern (2),



den vorderen Tuberkel mit vorderen Syndesmosenbändern (3) und den hinteren Tuberkel mit hinteren Syndesmosenbändern (4).



Übliche Symptome bei Malleolarfrakturen sind:

- Deformität
- Schwellung
- Hämatom (Bluterguss)
- Druckschmerz
- Instabilität und Schmerz beim Versuch aufzutreten

Beim Auftreten dieser Symptome folgt die klinische Untersuchung dem Prinzip "schauen–fühlen–bewegen".

Die Biomechanik des unteren Sprunggelenks ist die, dass eine gewaltsame Supination (Eindrehung) des Rückfußes eine externe Rotation des Talus erzeugt und eine Fraktur der distalen Fibula oder eine Ruptur des lateralen Ligaments verursacht.

Erfolgt eine Rotation der talaren Fussgelenks-komponente, können der mediale Malleolus und das Ligamentum deltoideum (starkes dreieckförmiges Band, das vom Innenknöchel der Tibia fächerförmig zu den Fußwurzelknochen zieht—wichtigstes Stabilisierungsband des Sprunggelenkes) abreißen.

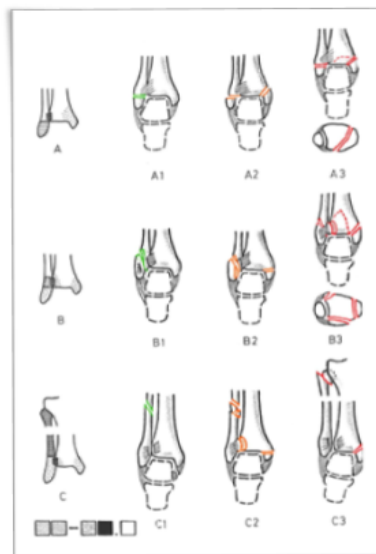
Der vordere Höcker des Talus ist der Ursprung von dem anterioren (vorderen) syndesmatischen Band und am hinteren Höcker setzen die sehr starken posterioren (hinteren) syndesmatischen Bänder an.

Wichtige Sachverhalte von Malleolarfrakturen sind:

- Sie sind Gelenksfrakturen
- Häufige Weichteilverletzungen weil die Knochen subkutan liegen
- Häufigste Malleolarfrakturen sind die Einseitigen (68%), gefolgt von Zweiseitigen (=Bimalleolarfrakturen, 25%) und Dreiseitigen (=Trimalleolarfrakturen, 7%).

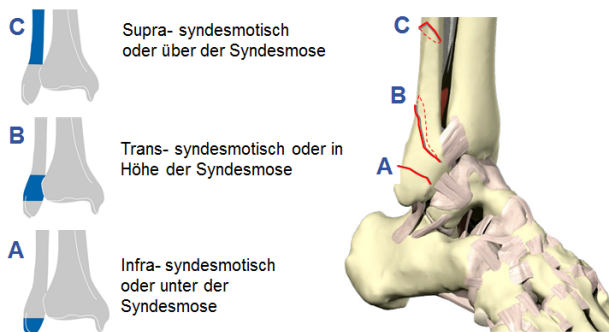
Klassifizierung einer Malleolarfraktur

Die gebräuchlichste Klassifikation der Malleolarfrakturen ist die Müller AO Klassifikation, ursprünglich entwickelt von Danis und später Weber. Sie bezieht sich auf die Frakturhöhe der Fibula.



Die Frakturen sind aufgeteilt in drei Läsions-Typen gemäss ihrer Beziehung zum Syndesmosen-Bandapparat:

- A** – bezieht sich auf eine infra-syndesmotische Fibulafraktur, Fraktur unterhalb der Syndesmosen
- B** – bezieht sich auf eine trans-syndesmotische Fibulafraktur, Fraktur zwischen der anterioren und posterioren Syndesmosen
- C** – bezieht sich auf eine diaphysäre Fibulafraktur über der Syndesmosen

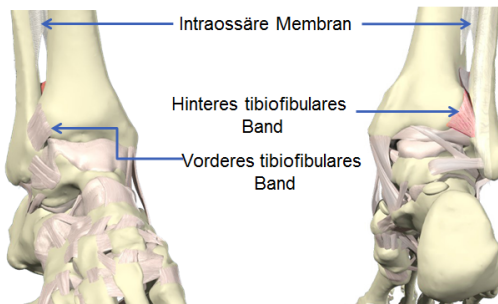


Was ist die Syndesmosen?

Es gibt verschiedene Bänder/Membranen, welche die Tibia und Fibula in Position halten.

Das sind:

- Die interossäre Membran
- Die Syndesmosenbänder
 - hinteres tibiofibuläres Band
 - vorderes tibiofibuläres Band



Ziel der Reposition

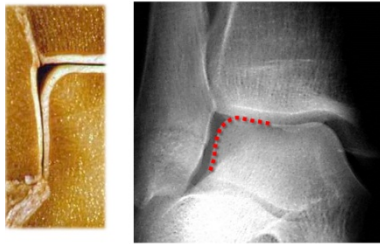
Das Ziel der Reposition ist die Wiederherstellung der Gelenkfläche.

Was wollen wir erreichen?

1. Um eine kongruente Gelenkfläche zu erreichen, sollte die Fibula in ihre ursprüngliche Länge und Rotationsstellung gebracht werden. Eine Röntgenaufnahme vom unverletzten Sprunggelenk dient als Orientierungshilfe für die Reposition



2. Entscheidend für korrekte Länge und Rotation ist ein kleiner Höcker an der Fibula, welcher mit der tibialen Gelenkfläche eine weiche Kurve bilden muss.



Behandlung

Indikation für eine konservative (nicht-chirurgische) Behandlung

- Nicht dislozierte (unverschobene) und stabile Frakturen (z.B. isolierte B Fraktur der Fibula)
- Klinisch unverletztes mediales Band
- Patienten mit Diabetes und Durchblutungsstörungen. Sie haben eine verzögerte Wundheilung, welche verlängerte Immobilisation in Gips nach sich führt
- Ungeeignete Patienten / Extremitäten (z.B. Schwellung)



z.B. isolierte, nicht dislozierte 44-B Fraktur des lateralen Malleolus

Röntgenkontrolle nach 10 Tagen um die Stabilität zu prüfen. Wenn eine Frakturverschiebung aufgetreten ist, muss eine Operation in Betracht gezogen werden.

Indikationen für eine operative Behandlung

Die Stabilität des Gelenks bestimmt die Indikationen für eine chirurgische Behandlung von Sprunggelenkfrakturen.

Indikationen für eine Operation sind:

- Gelenkfrakturen
- Dislozierte Frakturen
- Unstabile Frakturen

Ein guter Weichteilzustand ist wichtige Bedingung für chirurgischen Eingriff. Eine Operation geht mit offener Reposition und innerer Fixierung einher ("ORIF" = Open Reduction, Internal Fixation).



Z.B. dislozierte, instabile 44-B2 Verletzung

Grundlagen für die chirurgische Frakturbehandlung—präoperative Vorbereitung

Die präoperative Vorbereitung ist sehr wichtig. Vor der Operation müssen viele Einzelheiten vorbereitet, geprüft und diskutiert werden.

- Bei der klinischen Untersuchung müssen Zustand von Nerven und Gefäßen beurteilt werden
- Es ist wichtig die ganze Fibula abzutasten um eine zusätzliche Fraktur proximal auszuschliessen
- Röntgenuntersuchungen AP, lateral und "gehaltene" Aufnahme (gehaltene Aufnahme ist eine AP Röntgenaufnahme mit 10°–20° Innenrotation des Sprunggelenks, so dass der Gelenkspalt zwischen lateralem Malleolus und des lateraler Talus Facette deutlich zu sehen ist)

Zeitpunkt der Operation ist abhängig von

- Patientendetails—z.B. Begleiterkrankungen wie Diabetes, Allergien, etc.
- Weichteilzustand—guter Weichteilzustand ist der Schlüssel für gutes Ergebnis

Eine dislozierte Sprunggelenkfraktur muss auf jeden Fall sofort reponiert und geschient werden.

Wegen der dünnen zarten Weichteildeckung der Knöchel ist der Zeitpunkt der Operation entscheidend für den Heilungsverlauf.



Wenn der Knöchel geschwollen ist und die Haut Blasen zeigt, muss die Operation aufgeschoben, Fuss und Knöchel geschient und die Extremität hochgelagert werden bis die Schwellung zurückgegangen ist.

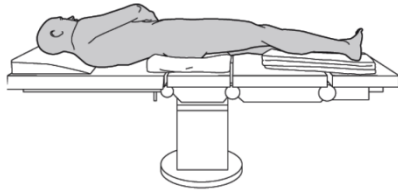


Empfehlung einer vorübergehenden Stabilisierung mittels Fixateur Externe in dreieckigem Aufbau bis die Weichteile sich genügend erholt haben und eine definitive chirurgische Versorgung erlauben. Das kann bis zu 15 Tagen dauern.

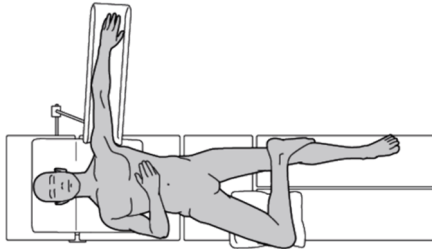


Lagerung—Rückenlage

- Lagerung
 - Der Patient liegt in Rückenlage auf einem Röntgenstrahlendurchlässigem Operationstisch.
 - Ein Kissen liegt unter die Gesässhälfte und Unterschenkel der zu operierenden Seite um die Extremität so für lateralen und posterolateralen Zugang nach innen zu rotieren.



- Lagern der Extremität in einer "4er-Position" ermöglicht guten medialen und posteromedialen Zugang.



- Präoperative Kontrolle
 - Richtiger Patient
 - Richtige Seite
 - Richtige Lokalisation (Gelenk)
- Anlegen einer Blutsperre-Manschette am Oberschenkel der betreffenden Seite, Aufblasen nur wenn nötig.
- Positionieren von Bildverstärker und des Monitors auf der Gegenseite der verletzten Extremität.



Ablauf der chirurgischen Behandlung

Das chirurgische Vorgehen erfolgt in folgenden Schritten:

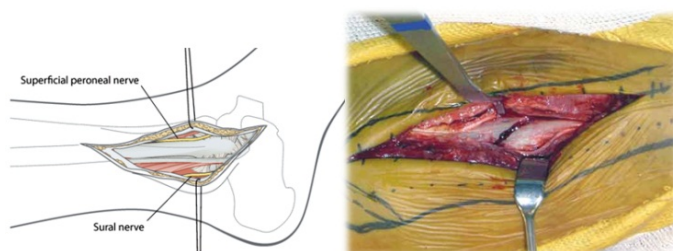
1. **Lateraler Malleolus:** Die Operation startet normalerweise lateral mit der Fibula. Bei B-Frakturen reponiert sich gewöhnlich bei Reposition der Fibula auch ein posteriores Malleolarfragment (Volkman'sche Dreieck).

2. **Medialer Malleolus:** Ist die Reposition schwierig, sollte die mediale Seite geöffnet werden um jegliches Weichteilgewebe aus der medialen Seite des Sprunggelenks zu entfernen.
3. **Posteriorer Malleolus:** Fixierung einer posterioren Maleolarfraktur ist nur nötig wenn das Fragment mehr als $\frac{1}{4}$ von der tibialen Gelenkfläche betrifft, was auf der lateralen Röntgen-Aufnahme zu sehen ist.
4. **Syndesmosis:** Wenn das Syndesmose-Band gerissen ist, kann eine Stellschraube zwischen Fibula und Tibia notwendig sein, vorausgesetzt die Fibulafraktur wurde reponiert und Länge und Rotation stimmen.

Lateraler Malleolus

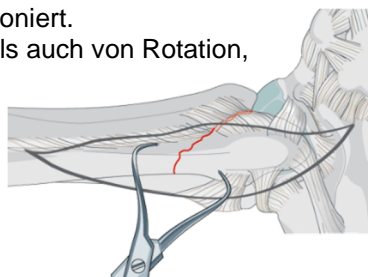
1. Zugang

Durchführen einer 10–15 cm geraden, seitlichen Inzision über der distalen Fibula.



2. Reposition

Die Fraktur wird anatomisch reponiert. Reposition sowohl von Länge, als auch von Rotation, wichtig.

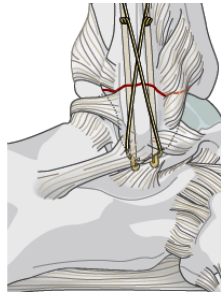


3. Fixierung (Optionen)

- Eine 3.5mm Kortikalisschraube wird als **Zugschraube** eingebracht und eine **Neutralisationsplatte (Schutz)** angefügt.



- Andere Optionen zur Fixierung sind Zuggurtung und



- ...intramedulläre Fixierung der Fibula mit einer langen Schraube



Die distalen Schrauben in der Fibula dürfen nicht ins Gelenk reichen. Die Position muss mit Bildverstärker kontrolliert werden.

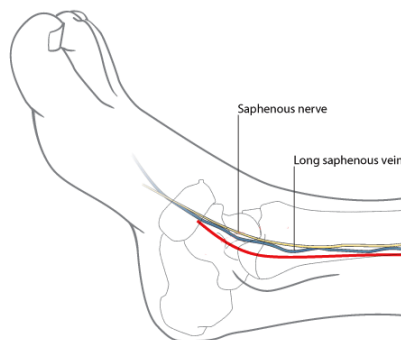
Medialer Malleolus

1. Zugang

- Inzision

Die Inzision beginnt 2 cm distal von der anterioren Spitze vom medialen Malleolus und geht dann im Bogen gegen Vorderkante des medialen malleolus in Richtung Mitte der distalen Tibia.

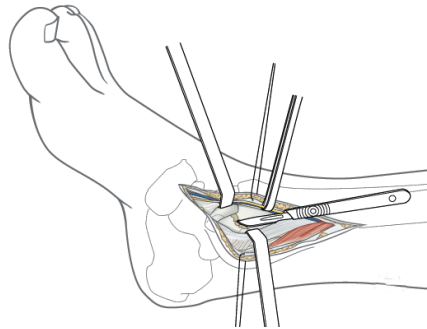
Saphenus-Nerv und -Vene werden mit Gummizügel weggehalten. Die Fraktur ist dargestellt und dazwischen-liegendes Weichteil-gewebe, welches die Reposition stört, wird entfernt.



Achtung für (löschen): Verletzungs-gefahr von Saphenus-Nerv und -Vene, speziell distal!

- Inspektion des Gelenks

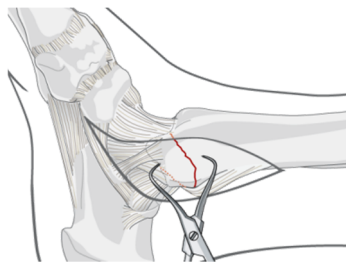
Anteriorer Teil der Frakturstelle ist dargestellt, das Periost (Knochenhaut) wird vom Rand des med. Malleolus zu der distalen tibialen Gelenkfläche weggeschoben und das Gelenk inspiziert.



Wenn nötig, vertikale Inzision am anteromedialen Rand der Gelenkkapsel. Die Kapsel wird so weit wie nötig eingeschnitten um sich ein Bild von Fraktur und Gelenkoberflächen machen zu können.

2. Reposition

Die Fraktur wird anatomisch reponiert.

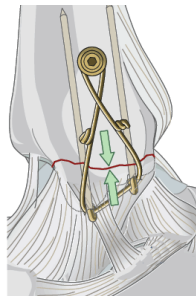


3. Fixierung (Optionen)

- Der mediale Malleolus wird mit zwei **4.0 mm Teilgewinde Spongiaschrauben** fixiert.



- Bei mangelhafter Knochenqualität oder zu kleinem Knochenfragment kann eine Zuggurtung mit Kirschnerdrähten und Drahtcerclage gemacht werden.



- Bei grossem Fragment und vertikaler Frakturebene, wie bei manchen A Frakturtypen, wird die Fraktur mit **medialer Abstützplatte** fixiert.

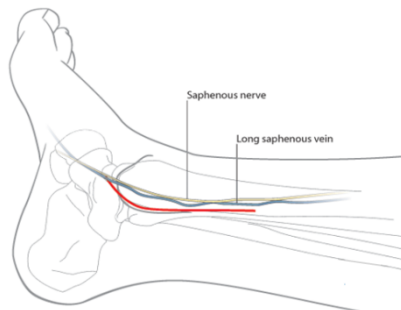


Posteriorer Malleolus

1. Zugang

Dieser Zugang ist indiziert in Fällen von einer hinteren Trümmerfraktur und/oder hinterer Erweiterung einer medialen Malleolarfraktur.

Die Inzision beginnt 1 cm distal und 1 cm anterior von Spitze des med. Malleolus, umfährt diesen in Richtung hintere Tibiakante.



Achtung: Verletzungsgefahr von Saphenus Vene und –Nerv.

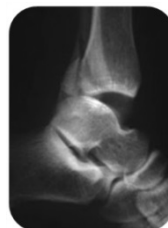
2. Reposition

Die Fraktur wird anatomisch reponiert.

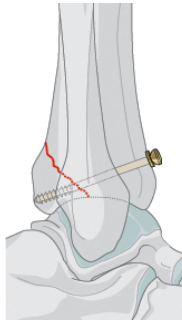
3. Fixierung

Hintere Malleolarfrakturen signifikanter Grösse sind meist verbunden mit B-Frakturen. Frakturfixierung am hinteren Malleolus sollte durchgeführt werden:

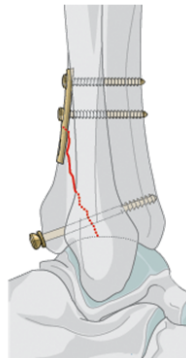
1. Nachdem medialer und lateraler Malleolus reponiert und anatomisch fixiert wurden.
2. Bei anhaltender hinterer Subluxation des Talus.
3. Wenn Fragmentgrösse mehr als 20–25% der Gelenkoberfläche beträgt.



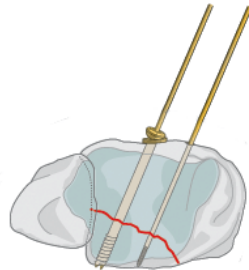
- Nach Reposition und provisorischer Kirschnerdraht-Stabilisation, Fixierung normalerweise mit 1 oder 2 Teilgewinde-Spongiosaschrauben.



- In grosse lange Fragmente, fixiert via posterolateralen Zugang, kann eine kleine Abstützplatte (1/3 Rohr-Platte 3,5mm) zugefügt werden.



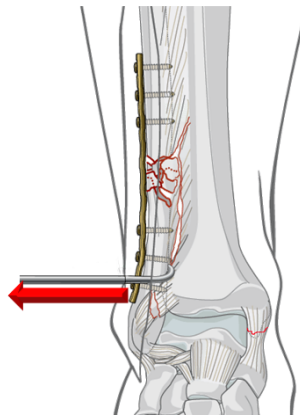
- Falls vorhanden, können auch durchbohrte Schrauben benutzt werden.



Syndesmose

1. Stabilitätstest

Nach Verplattung des Fibulaschafts bei Typ C Frakturen, wird, wenn keine anteriore tibiale tuberculäre Fraktur vorliegt, die Stabilität der Syndesmose getestet indem man die fixierte Fibula mit einem Knochenhaken versucht von der Tibia wegzuziehen.

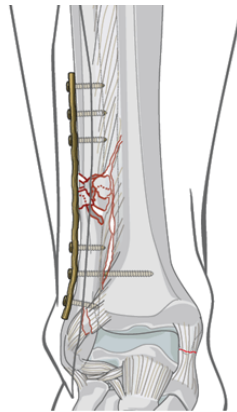


2. Fixierung

Fixierung der Syndesmose nur wenn bei Knochenhakentest instabil:

- Vollgewinde-Stellschrauben müssen in alle 3 Kortikalis greifen.
- In gewissen Frakturtypen müssen 2 Schrauben benutzt werden (Maisonnette Verletzung).

- Die Stellschrauben oberhalb, nicht durch inferiore tibiofibuläre Syndesmose.
- Die Stellschraube darf durch die Fibula eingebracht werden.



3. Entfernung der Stellschraube

- Bei jungen und aktiven Patienten nach 8–12 Wochen.
- Bei sehr unstillbaren Frakturen (Maisonneuve Verletzungen), bei Rauchern oder Diabetikern frühestens nach 12 Wochen.
- Bei Belassen Gefahr von Schraubenbruch.



Nachbehandlung

- Anlegen einer dorsalen Gippschiene am Unterschenkel, Fuss in Neutralstellung.
- Start der Physiotherapie an postop. Tag 1 mit aktiven Gelenk-Bewegungsübungen ausserhalb der Gippschiene, nach den Übungen Gips wieder anlegen.



- Kooperativen Patienten ist eine direkte Teilbelastung von 10–15 kg erlaubt.
- Anlegen eines kurzen Beingipses sobald ein guter Bewegungsgrad erreicht ist.

- Fadenentfernung und Röntgenkontrolle nach 2–3 Wochen.
- Teilbelastung sobald volle Knochen- und Bänderheilung (6–10 Wochen), abhängig von Frakturmuster.
- Bei befriedigender Knochenheilung eventuelle Stellschraubenentfernung nach 8–12 Wochen.

Zusammenfassung

Sie sollten nun fähig sein:

- Die Grundlagen einer Malleolarfraktur zu beschreiben
- Indikationen für eine nicht-operative oder eine chirurgische Behandlung zu kennen
- Über die Verfahren bei Malleolarfrakturen diskutieren zu können

Fragen

1. **Was ist die Syndesmose?**
2. **Was sind die Indikationen für eine operative Behandlung?**
3. **Welches ist das meist benutzte Implantat für eine Fixierung einer lateralen Malleolarfraktur?**

Denken Sie über Ihre eigenen Erfahrungen nach

- **Wie werden (üblicherweise) Malleolarfrakturen in ihrem Krankenhaus behandelt?**
- **Was können Sie von diesem Vortrag mitnehmen und in ihrem Spital nutzen?**

Acknowledgement

Alle verwendeten anatomischen Bilder sind von 3D human anatomy software Primal Pictures.

