

Frakturversorgung:

Scapulafrakturen

Therapie: Die Behandlung von Korpusfrakturen der Scapula erfolgen immer konservativ. Frakturen des Scapulahalses, der Spina, des Korakoids und des Akromions werden bei Dislokation operativ versorgt.

Clavikulafraktur:

Vorkommen: in 80% ist das mittlere Drittel, in 15% das laterale und in 2-5% das sternale Drittel betroffen. 50% der Frakturen treten vor dem 20.LJ auf.

Therapie: 90% der Claviculafrakturen heilen problemlos unter konservativer Therapie.

Indikation:

- absolut: begleitende Gefäßverletzung; offene Frakturen (reine Durchspießungen können excidiert, vernäht und der Knochen konservativ behandelt werden); "floating shoulder": kombiniert mit Skapulahalsfraktur, es reicht die Versorgung der Clavicula aus, um beide Frakturen zur Ausheilung zu bringen
- relativ: dislozierte Frakturen, laterale Frakturen, Refrakturen

Frakturen des lateralen Drittels neigen eher zur Pseudarthrosenbildung, insbesondere wenn es nach Zerreißen des korakoklavikulären Bandapparates zu instabilen Verhältnissen kommt. Liegt eine Dislokation von mehr als der halben Schaftbreite vor, so ist eine Verletzung der korakoklavikulären Bänder wahrscheinlich. Im Zweifelsfall ist in Verlaufskontrollen die zunehmende Dislokation hinweisend für eine Bandverletzung.

Die konservative Therapie der Frakturen des mittleren Drittels erfolgen mittels Rucksackverbades 3-6 Wochen, die des lateralen Drittels mittels Schlingenverband (zB Gilchrist Acromio).

Osteosyntheseverfahren für das mittlere Drittel ist die Plattenosteosynthese mit 3,5mm DC-Platte, wobei beide Fragmente von je 3 Schrauben gefasst werden sollen. Die Metallentfernung erfolgt frühestens nach 18 Monaten. Es ist auch die intramedulläre Kirschnerdrahtosteosynthese möglich, wobei der Kirschnerdraht von medial nach lateral eingebracht wird.

Frakturen des lateralen Drittels werden nach Jäger und Breitner klassifiziert. Die Versorgung erfolgt mittels Zuggurtung oder T-Platte. Die Nachbehandlung erfolgt aus dem Gilchristverband heraus.

Hypertrophe Pseudarthrosen werden durch Osteosynthese, atrophe Pseudarthrose durch Anfrischung der Fraktur, Spongiosaplastik und Osteosynthese versorgt. 90% der operierten Pseudarthrosen konsolidieren nach einmaliger Operation.

Sternoklavikulargelenkluxation

Vorkommen: Es handelt sich häufiger um eine vordere als hintere Luxationen.

Die Luxation der Klavikula nach ventral ist leicht zu reponieren, jedoch nicht ausreichend konservativ zu retinieren. Durch die Nähe von Pleura und Mediastinum besteht bei Verwendung von Kirschnerdrähten zur Retention das Risiko letaler Komplikationen. Besser kann die Retention mit einer Gelenkplatte (2 2-Lochdrittelrohrplatten, die ineinander verhakt werden) oder PDS-Kordel erfolgen. Postop frühfunktionelle Beübung aus der Armschlinge heraus. Metallentfernung nach 4 Monaten.

Bei Luxation der Klavikula nach dorsal müssen mittels CT und ggf Angiographie Begleitverletzungen (Trachea, Pleura, a. pulmonalis) ausgeschlossen werden. Die geschlossene Reposition erfolgt am narkotisierten relaxierten Patienten. Es wird ein Sandsack zwischen die Schulterblätter gelegt und der Arm abduziert und nach hinten gezogen. Die Retention gelingt leichter als bei der vorderen Luxation, es kann ggf auch konservativ behandelt werden, dh 3-wöchige Ruhigstellung in Armschlinge.

Scapulafrakturen

Therapie: Die Behandlung von Korpusfrakturen der Scapula erfolgen immer konservativ. Frakturen des Scapulahalses, der Spina, des Korakoids und des Akromions werden bei Dislokation operativ versorgt.

Humeruskopffraktur:

Vorkommen: 4% der menschlichen Frakturen betreffen den Oberarmkopf. 70% der Oberarmkopffrakturen treten beim über 60-jährigen, mehr als 50% beim über 70-jährigen auf.

Unfallmechanismus ist der Sturz auf den gestreckten Arm.

Einteilung:

nach Frakturmechanismus:

- Abrissfrakturen - Varusstellung des Kopfes
 - häufig ist das Periost zwischen Kopf und Schaft zerissen; es handelt sich um instabile Frakturen, der Schaft neigt zur Medialisierung, ein abgerissenes tuberculum majus steigt in den Subakromialraum, das frakturierte tuberculum minus disloziert nach medial
- Stauchungsfrakturen - Valgusstellung des Kopfes
 - 4-Fragmentfrakturen sind fast immer Stauchungsfrakturen, die tubercula bleiben in periostaler Verbindung mit dem Schaft

nach AO:

- A: extraartikuläre unifokale Läsion
- B: extraartikuläre bifokale Läsion

- C: intraartikuläre Läsion

nach NEER: 2-, 3-, oder 4- Fragmentfraktur

Therapie: Nicht dislozierte, stabile Frakturen können konservativ behandelt werden. Vershobene Tub. majus-Frakturen werden verschraubt, ebenso Tub. minus Abrisse aufgrund der resultierenden Rotationsinstabilität. Valgus-, Varusfehlstellungen sowie Antekurvationsstellungen $>20^\circ$ müssen operiert werden. B-Frakturen werden mit winkelstabilen Platten versorgt. C-Frakturen können minimalosteosynthetisch mit Kirschnerdraht- und Zuggurtungsosteosynthese versorgt werden. Die primär endoprothetische Versorgung ist bei nicht rekonstruierbaren Frakturen und bei Frakturformen mit hohem Humeruskopfnekrosierisiko, d.h. Impressionsfrakturen mit mehr als 40% Gelenkbeteiligung, sowie dislozierten Mehrfragmentfrakturen mit Abriß des Periostschlauches indiziert. Die primäre Implantation einer Humeruskopfprothese birgt die Gefahr der Tuberkulum-majus-auflösung. Die sekundär prothetisch versorgte Humeruskopffraktur führt bei eingehheilten Tuberkula zu guten Ergebnissen. Bei voraussichtlichem Rotatorenmanschettendefekt ist die Implantation einer inversen Humeruskopfprothese indiziert. Hierbei besteht das Risiko der Tuberkulumnekrose nicht. Sie ist deshalb bei geriatrischen Patienten mit anzunehmendem Rotatorenmanschettendefekt auch als primäres Implantat geeignet.

Subcapitale Humerusfraktur:

Inzidenz: 4-5% der stationär zu versorgenden Frakturen

Therapie: nach Neer besteht bei einer Dislokation $>1\text{cm}$ und Achsabknickung $>45^\circ$ die OP-indikation.

OP-verfahren

- winkelstabile Platte
- Fixateurplattenosteosynthese

Humerusschaftfraktur:

Innerhalb der letzten 40 Jahre hat sich ein Paradigmenwechsel in der Behandlung der Oberarmschaftbrüche ergeben. Unter Einfluss der Böhlerschen Schule war vor 40 Jahren die OP Ausnahmeindikationen vorbehalten. Heute ist zunehmend die konservative Behandlung seltener geworden.

Vorraussetzung zur konservativen Behandlung:

- junger Patient
- engmaschige ambulante Betreuung
- gute Compliance
- ausreichende Analgesie
- ausreichende Bewegungstherapie

absolute OP-Indikationen:

- Polytrauma
- offene Fraktur
- Gefäßläsion
- beidseitige Frakturen
- je nach Schule Radialisläsion

relative OP-Indikation:

- kurze Quer- und Schrägbrüche
- irreponible Frakturen
- Pseudarthrose
- Patientenwunsch

konservativ: (nach Sarmiento) primär Oberarmgips mit 90°-Beugung im Ellbogengelenk für ~ 9 Tage, dann Anlage eines (Sarmiento)-Brace und Stabilisierung mit Schlinge (cave Schultereinsteifung), der Brace wird im Mittel 12 Wochen belassen.

Achsabweichung bis 20° und Rotationsfehlstellung von 10° werden ohne Funktionseinschränkung toleriert. In 1-9% treten Pseudarthrosen auf.

chirurgisch:

- Humerusverriegelungsnagelung, antegrad (Seidel) oder retrograd, s. Antegrade Verriegelung mittels UHN
- Verplattung, s.a. Plattenosteosynthese bei Oberarmschaftbrüchen
- Fixateur externe (Indikation Primärversorgung bei Polytrauma und bei schweren Weichteilschäden)
- Bündelnagelung (eher historisches Verfahren)

Behandlung von Komplikationen:

- Pseudarthrose: frühzeitig Verfahrenswechsel
- Radialisparese: nur bei anzunehmenden Nervenrupturen bei zB Hochrasanztrauma ist die primäre Nervennaht im Ergebnis überlegen. Da sich nach Böhler 80-90% der Radialispareesen spontan rückbilden, ist sonst die Spätrevision nach 2-6 Monaten zu empfehlen. Der Nervenschaden kann dann besser beurteilt werden und die Fraktur ist durchbaut.

suprakondyläre Humerusfraktur

OP-Technik: Der Eingriff erfolgt in Bauchlage. Hautschnitt längs über Tripssehne. Diese wird durch eine v-förmig mit dem Meißel durchgeführte Olekranonosteotomie nach oben geschlagen. Bei Gelenkfrakturen wird zunächst der distale Gelenkblock mit 3,5mm oder 4mm Spongiosazugschraube rekonstruiert und dann mit 2 3,5mm-Titanrekonstruktionsplatten an den Schaft verplattet. Dabei wird die ulnar von ulnar und nicht von dorsal angebracht, da hier

der n. ulnaris geschädigt werden kann. Abschließend Zuggurtung der Olekranonosteotomie.

Radiusköpchenfrakturen:

Einteilung nach Mason

OP-Indikation besteht bei Stufenbildung von >2mm oder 1/3 der Gelenkfläche. Versorgung erfolgt mit Minifragmentzuschrauben, die vollständig unter den Knorpel versenkt werden. Eine Metallentfernung ist nicht erforderlich.

Radiusköpfchenrümmerfrakturen erfordern die primäre Resektion. Verbleibt dann eine Instabilität, ist die Naht des medialen Seitenbandes oder Implantation einer Radiusköpfchenprothese erforderlich.

weitere Methoden:

- Ethipin
- Kirschnerdrahtosteosynthese
- Prevotnagelosteosynthese
- Resektion
- Radiusköpfchenprothese

Radiushalsfraktur

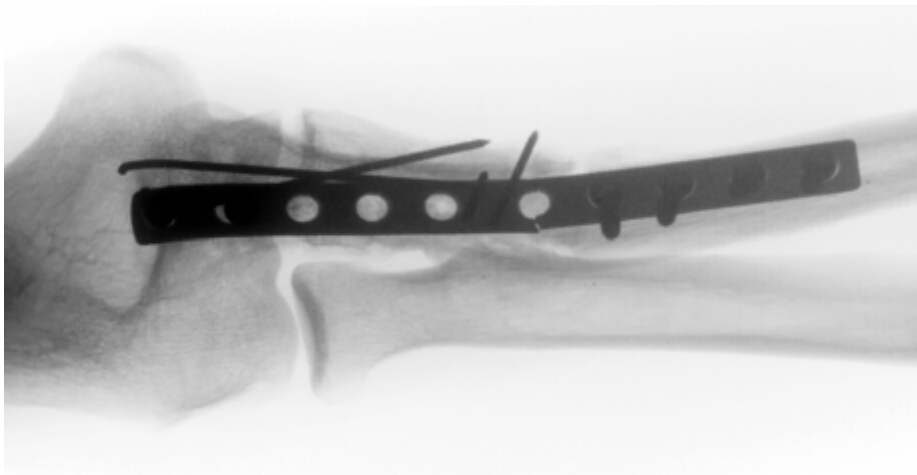
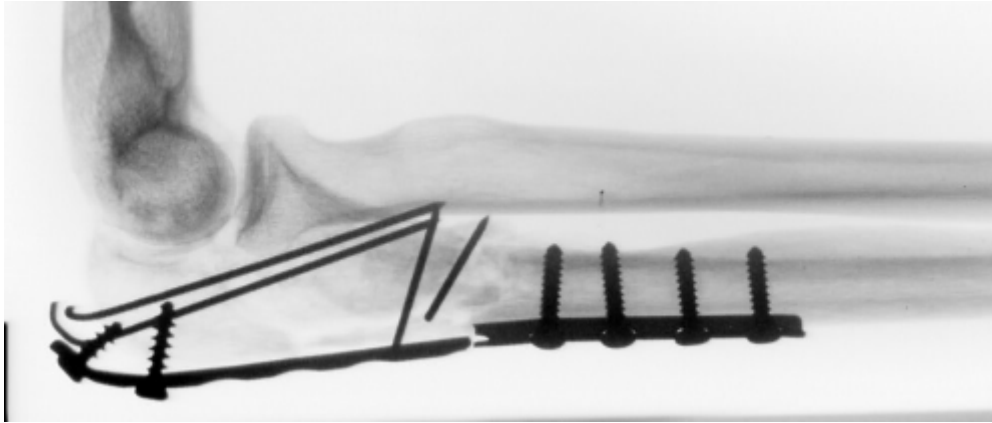
Bei Frakturen des Radiushalses ist die Durchblutung des Radiusköpfchens gefährdet. Die Behandlung erfolgt durch Prevotnagelosteosynthese.

Monteggiafraktur

Definition: Fraktur der Ulna im proximalen Drittel mit Luxation des Radiusköpfchens, meist nach volar

Therapie: Die osteosynthetische Versorgung erfolgt mittels DC- oder Rekonstruktionsplatte, die Rekonstruktion mit Drittelrohrplatte ist nicht ausreichend und führt zu Implantatversagen.

Fallbeispiel Implantatversagen bei Monteggiafraktur:



postoperativ nach Ersetzen der Drittelrohrplatte durch DC-platte und Spongiosaanlagerung:



Galeazzifraktur

= Radiuschaftfraktur + distale Ulnaluxation

Unterarmschaftfrakturen

OP-Technik: Es erfolgt Verplattung mit 3,5 DC-Patten, wobei sowohl im distalen als auch proximalen Fragment jeweils 6 Kortikales gefasst sein müssen. Als Zugangswege kommen der dorsale Zugang zum Radius und der vordere Zugang nach Henry in Frage. Der Zugang nach Boyd im proximalen Unterarmanteil birgt ein hohes Risiko der Brückenkallusbildung.

Risiken: Bei dem dorsalen Zugang ist im proximalen Anteil auf den ramus profundus radialis zu achten, der durch den m. supinator verläuft. Vernarbungen der membrana interossea und Brückenkallusbildung können zu Störung der Umwendbewegung führen. Die Metallentfernung soll frühestens nach 2 Jahren erfolgen, da nach vorzeitiger Metallentfernung ein erhöhtes Refrakturrisiko besteht.

Distale Radiusfraktur:

Der häufigste Bruch überhaupt stellt der Bruch der Speiche nahe des Handgelenkes (loco typico) mit Achsabweichung zur Streckseite (Typ Colles) dar. Der seltenere handgelenknahe Speichenbruch mit Achsabweichung zur Beugeseite wird smith-fracture genannt.

Therapie: Die Behandlung reicht von konservativer Behandlung unter kurzfristigen Röntgenkontrollen (4/7/11/14 Tage) bei nicht dislozierten Frakturen ohne Gelenkbeteiligung über die Sicherung des Repositionsergebnissen durch Einbringen von Kirschnerdrähten über den Processus styloides (Willenegger) oder über den Bruchspalt von streckseitig (Carpandji) bis zur Gelenkruhigstellung mittels Fixateur externe (Ergebnisse zur Behandlung von Radiusfrakturen mit Fixateur externe) bei Trümmerbrüchen gegebenenfalls auch mit Spongiosaplastik bei Defektverletzungen. In letzter Zeit wird jedoch zunehmend die Osteosynthese durch Verplattung von volar mit winkelstabiler Platte als Standardverfahren bei der distalen Radiusfraktur eingesetzt. Technisch erfolgt das Einbringen ähnlich wie bei der volaren Abstützplatte bei Smithfracture.

Komplikation: Redislokation, {M Sudek}?, Ruptur der Extensor pollicis longus-Sehne, N. Medianuskompression

Begleitverletzung: Abstand os lunatum zu os scaphoideum > 2 mm pathologisch

Ausheilung in Ulna minus-Stellung führt zu unphysiologischer Belastung des os lunatum und kann zur avaskulären Lunatumnekrose führen. Eine Ulna plus-Stellung führt dagegen zu einem ulnolunarem Impingement.

Ruptur der Extensor pollicis longus-Sehne:

Komplikation nach Versorgung der distalen Radiusfraktur mittels volar eingebrachter winkelstabiler Verplattung durch die streckseitige Kortikalis überragende Schraube

Therapie:

Rekonstruktion mittels Extensor indicis proprius-Transfer

Beckenringverletzungen:

Beckenfrakturen

Einteilung nach AO:

A: ISG intakt, Kräfteübertragung von unterer Extremität zur Wirbelsäule gegeben

B: vordere und hintere Beckenringfraktur mit Innen- oder Außenrotation

C: vordere und hintere Beckenringfraktur mit Rotation um Sagittalebene

Diagnostik: Rö-beckenübersicht Inlet-, Outletaufnahme, CT-Becken

Begleitverletzungen: bei Beckenfrakturen müssen Verletzungen von Urethra, Damm oder Vagina ausgeschlossen werden. Verzögerte Diagnosestellung kann zu letalen pelvinen Infektionen führen. Gefäßläsionen müssen bei fehlenden Fußpulsen dopplersonographisch oder angiographisch ausgeschlossen werden. Blutungen aus pelvinen Gefäßen können eine notfallmäßige Stabilisierung des Beckens mit Beckenzwinge oder Fixateur externe erforderlich machen.

Therapie: Zur Akutversorgung zur Stillung der Blutung aus den Beckenvenen Beckenzwinge oder Fixateur externe, rettende Erstmaßnahme kann auch Kompression des Beckens durch Umwicklung des Beckens mit einem Bettlaken sein. Definitive Versorgung mittels Platten- und Schraubenosteosynthese.

Symphysensprengung

Therapie: über Pfannenstilschnitt oder ilioinguinalen Zugang nach Letournel erfolgt Verplattung der Symphyse, wobei die Platte idR mit 2 Schrauben pro Seite verankert wird, die Reposition erfolgt am leichtesten bei Hüftinnenrotation ggf unter Zuhilfenahme einer temporär fixierbaren Jungbluthzange. Gelingt die Reposition nicht, muss erst ein Repositionshindernis am hinteren Beckenring behoben werden.

Sprengung des Iliosakralgelenkes

Therapie: ventrolateraler Zugang über Inzision über ventralen und mittleren Drittel der crista iliaca, bei sehr Adipösen unter Osteotomie der spina iliaca anterior superior. Nach Ablösen der schrägen Bauchmuskulatur und subperiostalen Abschieben des m. iliacus kann das Iliosakralgelenk verplattet werden.

Sakrumfraktur

Die Sakrumfraktur tritt im Rahmen von Mehrfachverletzungen nach auf Hochrasanztraumen oder Sturz aus großer Höhe auf und wird aufgrund Überlagerungen im Röntgenbild leicht übersehen. Sie kann im Rahmen einer instabilen Beckenverletzung auftreten und kann distale Wirbelsäulenverletzungen zu sakralen Nervenschäden führen. Sphinkterfunktionsstörungen von Blase und Mastdarm sind bei den häufig intensivpflichtigen Patienten häufig verschleiert.

Stabilisierung des Beckens mit der Beckenzwinge:

Indikation: Die Beckenzwinge wird notfallmäßig bei instabilen Beckenverletzungen (Typ B und C-Verletzung), die häufig mit Kreislaufinstabilität einhergeht, angelegt. Ziel ist primär die Kompression von Blutungen aus dem venösen Plexus und Beckenknochen. Die Zwinge verbleibt bis zur definitiven internen Fixation oder bei Inoperabilität aufgrund Polytraumatisierung oder Intensivpflichtigkeit.

Kontraindikation: stabile Beckenfrakturen Typ A, Rotationsinstabilität Typ B ohne Kreislaufinstabilität, Längsfrakturen der Schaufel, Zweipfeilerfrakturen des Acetabulums, transiliakale Luxationsfrakturen

OP-Technik: Der Eingriff kann im Schockraum erfolgen. Die Reposition der verletzten Beckenhälfte erfolgt durch manuellen Zug am Bein, Innenrotation des Beines und laterale Kompression des Beckens, bis die Beckenzwinge angelegt ist. Die Zwinge wird am Schnittpunkt zwischen der Verlängerungsachse der Femurachse und dem von der spina iliaca anterior superior nach dorsal gefällten Lot. Sie sollte auf Höhe der Sakroiliakalgelenke platziert sein. Es erfolgt zunächst über eine Stichinzision die Platzierung auf der unverletzten Seite und anschließend auf der verletzten Seite.

Gefahren: Bei zu ventraler Lage besteht die Gefahr iatrogenen intraabdomineller Verletzung (Sigma, Rektum, Blase), bei zu dorsaler Lage Verletzung des glutealen Gefäß-Nervenbündels. Durch Überkompression kann es zu Nervenverletzungen kommen.

Acetabulumfraktur:

Vorkommen: 50% der Patienten mit Acetabulumfraktur sind polytraumatisiert, in 15% liegen begleitende Nervenschäden vor, davon meist der peroneale Anteil des N. ischiadicus, seltener n. obturatorius, n. gluteus superior und n. cutaneus femoris lateralis

Diagnostik: Rö Becken ap, Ala- und Obturatoraufnahme

Formen:

- dorsale Pfannenrandfraktur (häufigste Form)
- dorsale Pfeilerfraktur
- ventrale Pfannenrandfraktur (seltenste Form)
- ventrale Pfeilerfraktur
- Querfraktur

- T-fraktur
- kombinierte Frakturformen

Klassifikation nach AO:

A: Fraktur eines Pfeilers

B: Fraktur beider Pfeiler

C: Fraktur beider Pfeiler mit Ablösung des os ileum (floating Acetabulum)

OP-indikation: Es wird der Pfannendachbogen (roof arc) nach Matta 45° medial der senkrechten Achse durch die Acetabulummitte beurteilt. Ist dieser intakt, besteht keine OP-Indikation.

OP-technik: Zugang über eine Trochanter-major-Osteotomie

Hüftkopffrakturen:

Pathomechanismus: Hüftkopffrakturen treten meist in Kombination mit traumatischen Hüftluxationen auf. Dabei ist die hintere obere Hüftkopfluxation mit 80% dF die häufigste vor der hinteren unteren Hüftkopfluxation mit 10% dF. Beim typischen Unfallmechanismus ist bei dem verletzten Fahrzeuginsassen Hüft- und Kniegelenk gebeugt, der Band- und Muskelapparat somit entspannt. Wird das Knie durch das Amaturenbrett nach hinten geschoben, während der Oberkörper aufgrund seiner Trägheit beim Aufprall nach vorne schiebt, kann es zur Hüftkopfluxation kommen.

Diagnostik: nach Reposition des Hüftkopfes ist ein CT der Hüfte durchzuführen, da im Nativröntgen 20-40% der Hüftkopffrakturen übersehen werden.

Die **Einteilung** nach Pipkin berücksichtigt Beteiligung der Belastungszone.

- Pipkin Typ 1: Fraktur kaudal der Fovea capitis femoris (außerhalb der Belastungszone)
- Pipkin Typ 2: Fraktur kranial der Fovea capitis femoris (innerhalb der Belastungszone)
- Pipkin Typ 3: Hüftkopffraktur kombiniert mit Schenkelhalsfraktur
- Pipkin Typ 4: Hüftkopffraktur kombiniert mit Azetabulum- bzw. Pfannenrandfraktur

Therapie: Die Reposition der Hüftgelenkluxation erfolgt frühzeitig, spätestens innerhalb von 6 Stunden. Die anatomische Wiederherstellung der Belastungszone und osteosynthetische Refixation mit in der Kalotte versenkten oder von extraartikulär eingebrachten Kleinfragmentspongiosazugschraube, ggf. mit Spongiosaunterfütterung aus ipsilateralem Beckenkamm, erfolgt elektiv bzw. als "verzögerter Primäreingriff" in Abhängigkeit des Gesamtzustandes des Patienten innerhalb der ersten 14 Tage.

- Pipkin 1-Frakturen, bei denen nach Reposition das Fragment gut anliegt (Stufe < 1mm) werden konservativ brhandelt und 6-8 Wochen teilbelastet. Bei Beinträchtigung der Gelenkbeweglichkeit kann das Fragment offen oder arthroskopisch entfernt werden. Größere Fragmente können mit Kleinfragmentzugschraube refixiert werden.

- Pipkin 2-Frakturen haben eine schlechtere präarthrotische Prognose. Kann nach geschlossener Reposition ein stufenlose Gelenkkongruenz erreicht werden, erfolgt die konservative Behandlung. Andernfalls erfolgt die offene Refixation mit Spongiosazugschrauben.
- Pipkin 3-Frakturen haben die schlechteste Prognose. Bei jüngeren Patienten erfolgt der Erhaltungsversuch, indem zunächst die Schenkelhalsfraktur verschraubt und anschließend der Hüftkopf wie unter Pipkin 1+2 angegeben, versorgt wird. Beim älteren Patienten erfolgt primär die endoprothetische Versorgung
- die Versorgung von Pipkin 4-Frakturen richtet sich nach den entsprechenden Behandlungsrichtlinien der Acetabulumfraktur

Spätkomplikationen: Hüftkopfnekrose, posttraumatische Arthrose, periartikuläre Verkalkung

Oberschenkelhalsfraktur:

1. mediale OSH-fraktur:

Die Klassifikation nach Pauwels unterteilt die medialen Oberschenkelhalsfrakturen nach Neigungswinkel der Frakturlinie. Von dem Neigungswinkel und dem Dislokationsgrad der Fraktur hängt das weitere Behandlungsregime und das Pseudarthrosenerisiko ab. Die Klassifikation nach Garden berücksichtigt das Gefäß- und Femurkopfnekrosenerisiko. Meistens erfolgt die Versorgung der medialen OSH-fraktur durch Implantation einer Hüfttotalendoprothese oder einer Femurkopfprothese. Nichtdislozierte, bzw. eingestauchte mediale OSH-frakturen und flachem Frakturneigungswinkel werden mittels Asnisverschraubung behandelt.

Klassifikation nach Pauwel(1935):

Typ I: impaktiert, Bruchwinkel bis 30° zur Horizontalen

Typ II: nicht impaktiert, Bruchwinkel >30°-50°

Typ III: nicht impaktiert, Bruchwinkel > 50°

Prognose:

bei konservativer Behandlung in 20% sekundäre Dislokation, Hüftkopfnekrosen in bis zu 30%

bei Osteosynthese erhalten ~ 20% der Patienten später eine Endoprothese bei den Endoprothesen versterben aufgrund des durchschnittlichen hohen Patientenalters im 1. Jahr nach OP ~ 30% der Patienten, bei 1-2% treten Spätinfekte auf.

2. Bei pertrochantären OSH-frakturen wird idR eine Osteosynthese mittels dynamischer Hüftschraube, bei subtrochantären eine Gammanagelosteosynthese durchgeführt.

Petrochantäre Femurfraktur:

Fraktur des (meist) höheren Alters. Fraktur im Übergang von Oberschenkelhals zum Oberschenkel. Die Versorgung erfolgt durch Osteosynthese mittels dynamischer Hüftschraube, weiter distal liegende Frakturen (subtrochantäre Femurfrakturen) werden mittels Gammanagelosteosynthese versorgt.

Komplikation: im Laufe mehrerer Jahre kann es zur Hüftkopfnekrose nach DHS kommen. Vorzeitige ME kann eine Hüftkopfnekrose provozieren. Zur Prophylaxe ist beim jüngeren die notfallmäßige operative Versorgung indiziert, beim älteren innerhalb 24h. Eingestauchte Frakturen sollten nicht extendiert werden.

Hoffa-Fraktur:

Definition: die isolierte tangentielle in der Frontalebene verlaufende Fraktur der dorsalen Femurkondyle

Die Fraktur kommt gehäuft im Rahmen von Polytraumata vor und kann, wenn die Fraktur nicht disloziert ist, leicht übersehen werden.

Therapie: Die konservative Therapie führt häufig zur Pseudarthrose oder präarthrotischen Deformität, es besteht die klare Indikation zur operativen Versorgung.

OP Technik: Die Versorgung erfolgt durch ventrodorsale Verschraubung mit Spongiosaschrauben.

Kniegelenkluxation

Bei vollständiger Luxation des Kniegelenkes muß von einer vollständigen Zerreißung der Kapselbandstrukturen ausgegangen werden. Es besteht das hohe Risiko der Gefäßverletzung. Auch bei primär tastbaren Fußpulsen kann eine Intimaläsion zum sekundären Gefäßverschluß führen. Die Indikation zur Angiographie ist deshalb großzügig zu stellen.

Therapie der Wahl ist primär die Ruhigstellung durch einen gelenkübergreifenden Fixateur extern und sekundär bandplastische Versorgung.

Unterschenkelchaftfraktur

Bei Unterschenkelchaftfrakturen droht die Ausbildung eines Kompartmentsyndroms. Insbesondere beim polytraumatisierten und bewußtlosen fehlt die Schmerzangabe. Das zentrale klinische Symptom ist der Schmerz. Tastbare Pulse sprechen nicht gegen ein Kompartmentsyndrom. Im Zweifel soll eine gegebenenfalls auch kontinuierliche Druckmessung erfolgen. Die Indikation zur Fasciotomie besteht, wenn die Differenz zwischen diastolischem Blutdruck und Kompartimentdruck < 30 mmHg ist (Krettek).

Therapie: Im Rahmen der Versorgung eines Polytraumatisierten und bei schweren Weichteilschäden erfolgt primär die Stabilisierung mittels Fixateur externe und sekundär nach Konsolidierung der Weichteilverhältnisse definitive Versorgung.

Pilon-tibiale-Fraktur:

Mechanismus: die distale Tibia entsteht durch Rotations- oder Stauchungstraumen, wobei niedrigenergetische Rotationstraumen die Malleolen, hochenergetischen Stauchungstraumen die distale Tibia verletzen. Bei der Pilonfraktur kommt es idR

zum knöchernen Ausriß der vorderen und hinteren Syndesmose, wobei die Seitenbänder im Gegensatz zu den Supinationsverletzungen intakt bleiben.

Die **Inzidenz** beträgt < 10% aller Frakturen der unteren Extremitäten.

Da im oberen Sprunggelenk sich das gesamte Körpergewicht auf eine geringe Fläche verteilt, können geringe Gelenkfehlstellungen zu erheblichen Beschwerden führen.

Therapie: je nach Weichteilschaden erfolgt die operative Versorgung primär durch interne Stabilisierung (Platten-, Schraubenosteosynthese), Fixateur externe oder nach anfänglicher Behandlung mit Fixateur externe sekundär innere Fixation. Bis zum Weichteilschaden G2 nach Tscherny und Ostern sollte innerhalb 6h eine primär interne Fixation erfolgen. Die Fragmente sollen nicht ausgiebig freigelegt werden.

Die alleinige Ausheilung durch Fixateur externe führt nicht zu idealen Ergebnissen. Beim zweizeitigen Verfahren ist die Gelenkflächenrekonstruktion aufgrund bereits eingetretener Kallusbildung erschwert und sollte so früh wie möglich erfolgen. Dabei erfolgt

1. die Osteosynthese der Fibula
2. die Wiederherstellung der Tibiagelenkfläche
3. Spongiosaunterfütterung von Defekten
4. Osteosynthese der Tibia

Die zwischen beiden Zugängen liegende Hautbrücke muß mindestens 7cm breit sein, um Hautnekrosen zu verhindern.

Verletzungen des **Tubercule de Chaput** (anterolaterales Fragment) wird bei intakter Syndesmose perkutan mittels Kirschnerdrähten oder Zugschraube versorgt.

Sprunggelenkverletzungen:

Maisonnette-Fraktur

Def.: hohe Fibulafraktur in Kombination mit Verletzung der vorderen Syndesmose

Therapie: Darstellen und Naht der vorderen Syndesmose, Reposition der Fibula nach distal in die incisura tibiae mithilfe eines Einzinkerhakens, Einbringen einer 3,5mm Kortikalisvollgewindeschraube 40mm Länge von der Fibula dorsal 30° schräg nach ventromedial verlaufend.

Nachbehandlung: 6 Wochen entlasten, ggf. unter Gipsruhigstellung; nach 6 Wochen Schraubenentfernung in Lokalanästhesie unter Bildwandlerkontrolle; dann schmerzadaptierter Belastungsaufbau.

Fußverletzungen:

Talusverletzungen:

Röntgen: Hawkinszeichen: ist der Talus einige Wochen nach Trauma röntgendicht, so liegt eine Talusnekrose vor

- Talusfrakturen (3-6% der Fußverletzungen)
 - Nekroserate 28% und Arthroserate 31%, wenn die OP verzögert (>6h), ein frustranes Repositionsmanöver erfolgte oder eine insuffiziente Osteosynthesetechnik angewandt wurde.
- subtalare Luxation
 - Gefahr: Hautnekrose, Therapie: Fixateur extern
- processus fibularis Fraktur
 - Therapie: Schraubenosteosynthese

Talusfrakturen:

Anatomie und Pathomechanismus:

Der Talus hat keine Muskelinsertionen, ca. 60% der Oberfläche sind Gelenkflächen. Initialer Verletzungsmechanismus ist der axiale Stoß bei blockierten Gelenken. Fast 50% der Patienten haben relevante Begleitverletzungen.

Einteilung:

- Klassifikation nach Marti
- Einteilung der Korpusfrakturen nach Sneppen
- Klassifikation der Halsfrakturen nach Hawkins
- Osteochondrale Abscherverletzungen nach Berndt und Harty

Therapie:

Dislozierte Talusfrakturen, -luxationen und -extrusionen stellen absolute Notfallindikationen dar. Methode der Wahl ist die Reposition der Gelenkflächen und Zugschraubenosteosynthese. Wichtig ist die anatomische Rekonstruktion der frakturierten Facetten und Wiederherstellung der Talusform mit möglichst übungstabiler Osteosynthese. Entscheidende Bedeutung im Timing haben Weichteilschaden und Dislokationsgrad. In der primären Phase erfolgt die schonende Reposition von Luxationen in Allgemeinanästhesie und Relaxation, Transfixation mit Fixateur externe und Wundverschluss mit Kunsthaut. Jede Talusluxationsfraktur als Monoverletzung sollte primär definitiv osteosynthetisch versorgt werden. Nur reine Fissuren Taluskorpus oder Kopfbereich können konservativ behandelt werden.

OP-Technik:

Medialer Standardzugang entlang der seitlichen Talusachse. N.saphenus-Endeste und V. saphena magna bleiben cranial, die tibialis posterior-Sehne kaudal. Der Zugang kann kranial über eine Innenknöchelosteotomie erweitert werden. Reposition und ggf. Spongiosaunterfütterung. Retention mit Kortikaliszugschrauben (Titan 2,7mm oder 3,5mm) oder Spongiosazugschrauben. Osteosynthese der medialen Malleolarosteotomie mit 2 Zugschrauben, lateral mit Kompressionsplatte.

Nachbehandlung: Frühfunktionelle krankengymnastische aktive Nachbehandlung, nach Frakturkonsolidierung ist ein zügiger Belastungsaufbau indiziert, nach 6 und 12 Wochen sowie bei Behandlungsabschluss Röntgenuntersuchungen im Stehen

Fehlverheilungen:

- Pseudarthrose: nach konservativer Therapie oder fehlender interfragmentärer Kompression, Therapie: Anfrischung, Spongiosaplastik, Kompressionsosteosynthese
- Varus-Adduktions-Fehlstellung: Therapie: Korrekturosteotomie, Spaninterposition, Zugschrauben oder Miniplattenosteosynthese
- Osteonekrosen: korrelieren mit primärem Dislokationsgrad, Therapie: vaskularisiertes autologes Span bei partieller ON, USG- oder OSG-arthrodese bei kompletter ON

Reine Implantatentfernungen verändern bestehende Beschwerden in der Regel nicht und sind aufgrund der Zugangsmorbidität nicht empfehlenswert.

Prognose: Die Arthrodeserate liegt bei etwa 15%, Arthrose bzw. Instabilität sind die häufigsten Komplikationen nach Taluskopffrakturen

Calcaneusfrakturen:

OP-indikation: Gelenkstufe > 1 cm, Varus > 5°, Valgus > 10° Kontraindikation: pAVK, Diabetes mellitus, HIV

aus: Dr. med. K. Knizia, Chirurgie des Bewegungsapparates

Vers. 1.1.6, 1-2005

Email: karsten.knizia@gmx.de

Dieses Skript unterliegt einer Creative Commons Lizenz. Der Text und Teile des Textes dürfen nur unter namentlicher Nennung des Autors und nur zu nicht kommerziellen Zwecken vervielfältigt werden. Näheres s. unter www.wikimed.de unter Urheberrecht.

Dieses Skript wird laufend aktualisiert und erweitert. Die aktuellen Versionen sind jeweils unter www.wikimed.de als pdf-Datei verfügbar.