

Allgemeine Frakturenlehre und Prinzipien der Frakturbehandlung

Frakturursachen

Direkte Fraktur: direkte Gewalteinwirkung=> gesunden Knochen, z.B. Fraktur durch Stoßstange.

Indirekte Fraktur: durch Hebelwirkung=> gesunden Knochen, z.B. Torsionsfraktur beim Skiunfall.

Pathologische Fraktur: inadäquates Trauma (Spontan)=>Fraktur am krankhaft vorgeschädigten und mechanisch vermindert belastbaren Knochen (Metastase, Zyste, Osteoporose)

Ermüdungsfraktur: mechanischer Überbeanspruchung=> gesunder Knochen, z.B. Marschfraktur Mittelfuß

Frakturtypen

Biegungsfraktur: direkte Krafteinwirkung => Knochen => konkav deformierten Knochenseite = Biegungskeil

Beispiel: Tibiafraktur durch direkten Anprall

Torsionsfraktur: Drehung => Zugspannungen => spiralförmigen Fraktur

Beispiel: Unterschenkelfraktur bei Skiunfall.

Abrißfraktur: => Scherkräfte über Sehnenansatz auf Knochen => Bruch quer zur Zugrichtung.

Beispiel: Olecranonfraktur, Abriß des Tuberculum majus.

Abscherfraktur: im Gelenkbereich: Zugkräften+ Scherkräfte auf die Kondylen => Bruchspalt verläuft senkrecht zur Scherkraft.

Beispiel: Malleolarfraktur Typ Weber A

Kompressionsfraktur, Stauchungsfraktur: Spongioser Knochen der Epi- bzw. Metaphysen wird eingestaucht=> irreversibler Substanzverlust

Beispiel: Wirbelfraktur, Impressionsfraktur des Tibiakopfes

Trümmerfraktur: Starke, breitflächige Gewalteinwirkung=> Fragmente versprengt+begleitende Verletzung des Weichteilmantels.

Beispiel: Überrolltrauma Unterschenkel

Unvollständige Fraktur: Fissur => Kontinuität nicht völlig gestört sind.

Luxationsfraktur: zusätzlich zur Fraktur = Luxation des Gelenkes mit Verletzung des Kapsel-Bandapparates => hohe Instabilität + eventueller Knorpelschäden

Beispiel: Luxationsfraktur von oberem Sprunggelenk, Hüftgelenk, Schultergelenk, Ellenbogengelenk

Gradeinteilung offene Fraktur:

Grad I: Durchspießung der Haut mit unbedeutender Verschmutzung, einfache Frakturform.

Grad II: Durchtrennung der Haut, umschriebene Haut- und Weichteilkontusion, mittelschwere Kontamination, alle Frakturformen

Grad III: Ausgedehnte Weichteildestruktion, häufig Gefäß (1 große Extremitätenarterie) -und Nervenverletzung, starke Wundkontamination, ausgedehnte Knochenzertrümmerung, jede offene Fraktur mit Ischämie und ausgedehnter Knochenzertrümmerung

Grad IV: „Subtotale“ (d. h. unvollständige) Amputationsverletzung, wobei weniger als 1/4 des Weichteilmantels intakt ist und ausgedehnte Verletzungen von Nerven und Blutgefäßen vorliegen
Frakturheilung

Gradeinteilung geschlossene Frakturen:

Grad 0: fehlende oder unbedeutende Weichteilverletzung, indirekte Gewalteinwirkung, einfache Frakturformen

Grad I: oberflächliche Hautabschürfung oder Kontusion durch Fragmentdruck von innen, einfache bis mittelschwere Frakturformen

Grad II: tiefe, verschmutzte Hautabschürfung, lokalisierte Kontusion durch direkte Gewalteinwirkung, drohendes Kompartmentsyndrom, mittelschwere bis schwere Frakturformen

Grad III: ausgedehnte Hautkontusion oder Zerstörung der Muskulatur, subkutanes Decollement, manifestes Kompartmentsyndrom, Verletzung eines Hauptgefäßes, schwere Frakturformen

Frakturheilung: Voraussetzungen => Erhalt der Vaskularität und ausreichende Stabilität

Direkte = Primäre Frakturheilung:

Anatomische Reposition der Fraktur (z.B. Querfraktur, Spiralfraktur) => Osteosynthese mit absolute Stabilität (Aufeinanderpressen der Fragmentenden) => Kontaktheilung ohne Kallus bei vitalen Fragmentenden => Osteone wachsen direkt in die gegenüber liegende Kortikalis

Vorteil:

perfektes Remodeling

Nachteile:

Beurteilung der Heilung erschwert

Längere Liegedauer des Implantats

Indirekte = Sekundäre Frakturheilung:

(Konservative Therapie/Biologische Osteosynthese)

Reposition der vitalen Fragmente => relative Stabilität => im Frakturbereich Hämatom => bindegewebiger Umbau => periostaler, interfragmentärer Kallus; Kortikalis im Frakturgebiet => durch Osteoklasten gelockert/ Osteoblasten angelagert/ Knochenresorption an Fragmentenden => Faserknochen durch Osteone ersetzt=> Kallusabbau

Vorteile:

Stabilitätsgewinn durch Kallus

Beurteilung der Belastbarkeit vereinfacht

Frühere Implantatentfernung

Nachteil:

Kallusbildung gelegentlich störend

Biologische Osteosynthese

indirekte Reposition

inkomplette Reposition bei Frakturen im Schaftbereich

beschränkte Stabilität

minimierte Implantate

Prinzipien der konservativen Frakturbehandlung (=> Indirekte Frakturheilung)

Vorteile:

- keine Operation
- keine Infektionsgefahr

Nachteile:

- Viel Aufwand für Überwachung und Kontrolle
- Funktion gefährdet => Muskelatrophien und Bewegungseinschränkung => Dystrophie
- Verzögerte Mobilisation durch Immobilisation (Cast, Orthese, Gips, Extension)
- Weichteilschaden unter dem Gips

Indikationen

- geeignete Frakturform => Stabile Fx
- keine/geringe Dislokation => Gute Reposition und Retention
- geringer Weichteilschaden
- Fraktur im Kindesalter
- Kein Vorteil durch OP

Beispiele:

- Schädelfraktur
- Stabile Wirbelfrakturen
- Rippenfrakturen
- Stabile Beckenfrakturen
- Bestimmte Gelenkbrüche (z.B. Acetabulum)
- Bestimmte Frakturen der oberen Extremität (Clavicula, langstreckige Frakturen des Oberarm)
- Bestimmte Frakturen der unteren Extremität (Fersenbein)
- Bestimmte Frakturen des Fußes (Mittelfußknochen)

Techniken

- immobilisierender Verband
- Gips-, Kunstharzverband
- Schlauchverband (Gilchrist)
- Brace
- Schienen
- Extensionen (selten)
- Ohne Gips
- Mit Gips

Prinzipien der operativen Frakturbehandlung

Osteosynthese

Grundlagen: Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese, AO (seit 1958/59)

Vorteile:

Prinzipien der Frakturbehandlung:

1. Anatomische Reposition der Fraktur insbesondere bei Gelenkbrüchen
2. Stabile innere Fixation => Übungs-/Belastungsstabilität
3. Erhaltung der Blutversorgung von Knochen und Weichteilen => atraumatische Operationstechnik.
4. Frühe aktive Mobilisation der verletzten Extremität sowie des Patienten zur Vermeidung der Frakturkrankheit.

Nachteile der Osteosynthese

- Risiko Anästhesie
- Risiko Operation (Infekt, Nervenverletzung, Osteosyntheseversagen, Blutung)
- Höhere Kosten
- Ggf. erneute OP zur Metallentfernung nötig

Indikation:

Alle dislozierten Frakturen, einschließlich sek. dislozierter Frakturen

- Gelenkfrakturen mit Stufenbildung
- Pathologische Frakturen
- Alle mehr als II° offenen Frakturen

Osteosyntheseverfahren

Schrauben

Arten von Schrauben: Klassifikation

Art der Einbringung (nicht-schneidend, selbstschneidend),

Funktion (Halteschrauben (Vollgewindeschrauben), Zugschrauben (Teilewindeschrauben / Vollgewindeschrauben i. Gleitloch Platte=Kompression auf Fx-Spalt)

Größe (Groß-Kleinfragment)

Knochenstruktur, für die man sie verwendet (Kortikalis (Kern=dick/ Gewinde=dünn),

Spongiosa (Kern=dünn/Gewinde=dick))

Indikationen Schraubenosteosynthese:

selten allein ausreichend zur Stabilisierung: Übergangsfrakturen (OSG), Patellalängsfraktur

Platten

Arten von Platten: Klassifikation

Form:

Funktion: Schutz-/Neutralisationsplatte, Abstützplatte/Formplatten (epi- und metaphysären Knochen), Kompressionsplatte (Knochen=Druck in seiner Längsachse (LC-DCP (limited contact DCP))), Zuggurtungsplatten (bei intakter Kortikalis und anatomische Reposition=>Biegekräfte in Druckkräfte umgewandelt), Winkelstabile Platte (z.B. Gewinde Schraubenkopf und im Plattenloch)

Indikationen zur Plattenosteosynthese:

Lange Röhrenknochen (Oberarm, Unterarm, Pseudarthrosen), Gelenk- und Gelenknahe Frakturen

Marknagelung

= intramedulläre Schienung 1939/1940 Küntscher

stabile Fraktur= frühzeitige Belastung = axiale Kompression (Dynamische Kompression) zwischen den Frakturfragmenten

Klassifikation: aufgebohrt (Universalnagel) / unaufgebohrt

Verriegelt (=> Dynamisch/Statisch) / nicht-verriegelt

Indikationen zur Marknagelosteosynthese: Oberschenkel/Schienbein/Oberarm

Fixateur externe

Z-Förmige-3-Rohr-Modulartechnik:

Prinzip: extramedulläre Zuggurtung/Abstützung/Neutralisation

Technik: Frakturfern perkutan Schanz-Schrauben/Steinmann-Nägel=> Rohre miteinander verbunden

=> Fraktur reponiert => Weichteilschonung

Sonderformen:

Hybrid-Fixateur

Ilizarov-System

Indikationen: offener Frakturen 2. und 3. Grades, Luxationsfrakturen, Kallotaxis (Knochenverlängerung, Segmenttransport)

Spezielle Unfallchirurgie: Wirbelsäule & Becken

HWS-TRAUMA

Synonym: HWS-Distorsion, HWS-Schleudertrauma, posttraumatisches Zervikalsyndrom

Definition:

Unfall mit Krafteinleitung auf die HWS=Verbiegung/Überbiegung der Wirbelsäule durch Zug- und Scherkräfte mit/ohne Kopfkontakt-Wirkung (z.B. Verkehrsunfälle, Lenkradanprall)

Pathologie:

Überbiegung (= Distorsion): Nach ventral = Hyperflexion und/oder nach dorsal - Hyperextension führt zur Distorsion der kleinen Wirbelgelenke => Schmerz => reflektorische Myogelosen (Muskelverspannungen im betroffenen Segment)

Arbeitsdefinition: Posttraumatisches Zervikalsyndrom mit muskulärer Dysbalance ohne in der Akutdiagnostik morphologisch fassbare Verletzung der Halswirbelsäule

Epidemiologie:

Inzidenz: häufig mit 70-190 Fällen/100.000/Jahr

Diagnostik:

1. Anamnese: typischer Unfallhergang=> Abschätzung der einwirkenden Kraft und Kraftrichtung, Entwicklung von Beschwerden (vgl. „beschwerdefreies Intervall“), Vorerkrankungen der HWS

2. Klinik: Palpation: Druckschmerz- und Klopfschmerz (Myogelosen), Bewegungsprüfung nach Neutral-Null-Methode

3. Neurologische Untersuchung: Ausfälle und Status dokumentieren!

4. Bildgebung: Röntgen: komplette HWS C1 bis C7 (a.p. und seitlich), evtl. zusätzlich Schrägaufnahmen (Beurteilung der Foramina intervertebralia), Dens-Zielaufnahmen und Funktionsaufnahmen HWS in In- und Reklination (Gefügestörung, verbreiteter prävertebraler Weichteilschatten), seltener MRT (Hämatom, Ödem des Myelons/Wirbelkörper, Ausschluss discoligamentärer Verletzung, Einengung Spinalkanal), CT (Ausschluss knöcherner Begleitverletzung), Doppler-Sonographie Ausschluss Verletzung der Halsgefäße

Der sorgfältigen Dokumentation des klinischen Erstbefundes kommt für die spätere gutachterliche Aufarbeitung der Unfallfolgen entscheidende Bedeutung zu.

Klassifikation nach Quebec-Task-Force (QTF):

Grad 1: Nackenschmerz, Verspannung

Grad 2: zusätzlich somatische Befunde (z.B. Bewegungseinschränkung, Druckschmerz)

Grad 3: zusätzlich neurologische Symptome

Grad 4: Fraktur oder Luxation

Therapie: Adäquate Aufklärung des Patienten, Ruhigstellung mit Schanz-Krawatte nur im Ausnahmefall und wenn dann kurzfristig

NSAR (z.B. Diclofenac, Voltaren®)

Physiotherapie und physikalische Therapie mit Anleitung zum Eigentraining

Die gute Kommunikation zwischen Arzt und Physiotherapeut ist essentiell für den Behandlungserfolg!

WIRBELSÄULENFRAKTUREN

Ätiologie:

- Indirektes Trauma: Sturz auf die ausgestreckten Beine, Gesäß oder den Kopf
- Extreme Verbiegung/Überbiegung der Wirbelsäule (Verkehrsunfälle)
- Direktes Trauma: Schlag, Stich-, Schussverletzung
- Pathologische Frakturen ohne adäquates Trauma- Knochenmetastasen, Plasmozytom, Myelosen, Leukämien, hochgradige Osteoporose

Pathologie:

stabil (90 %) - instabil (10%)

Epidemiologie:

L1 und Th12 > L2 > C5-7 > untere LWS > obere HWS

Diagnostik:

1. Anamnese (Unfallhergang, Richtung des Traumas) und
2. Klin: => Cave: bei polytraumatisierten Patienten od. Schädel-Hirn-Trauma werden Wirbelsäulenfrakturen häufig übersehen!
=> Stabile Verletzungen können gelegentlich völlig symptom los sein!
=> Druck-, Klopf- und Stauchungsschmerz im betroffenen Abschnitt
=> Evtl. sichtbarer Gibbus (= Buckelbildung), tastbare Lücke in der Dornfortsatzreihe, paravertebrales Hämatom
=> Neurologisches Defizit/orientierende neurologische Untersuchung und Dokumentation: unterhalb der Läsion pathologische Reflexe, motorische und sensible Ausfälle bis hin zum kompletten Querschnittsyndrom,
=> schmerzbedingte Bewegungseinschränkung, Schonhaltung, Myogelosen (Muskelhartspann)
=> Weitere Klinik wird von den möglichen Komplikationen und von den Begleitverletzungen bestimmt
3. Bildgebung: Gesamte Wirbelsäule (a.p. und seitlich) und Becken, evtl. Schrägaufnahmen der HWS (= 3. u. 4.-Ebene zeigen Foramina intervertebralia), Zielaufnahmen (z.B. transorale Aufnahme bei V. a. Densfraktur), Fechterstellung/Schwimmeraufnahme untere HWS
CT (zur Beurteilung von Frakturlinien und des *Wirbelkanals* (Kalibereinengung durch Fragmente)
MRT: Gute Beurteilung des Myelons und begleitender Weichteilschädigung (Bandscheibe, Ligamente)

Spezielle Frakturen der oberen HWS:

Atlasbogenfraktur (C1) eingeteilt nach Jefferson

Hanged-man-Fraktur : traumatischen Spondylolyse C2: Frakturen der Bogenwurzeln des 2. Halswirbels (axis) (Klassifikation nach Effendi 1 bis 3)

Densfraktur (C2, Etlg. n. Anderson u. D'Alonzo)

Klassifikation:

Typ 1: kleines Fragment an der Densspitze (DD: Os odontoideum)

Typ 2: Fraktur der Densbasis

Typ 3: Fraktur des Dens im Wirbelkörper C2

Klassifikation von thorakolumbalen Wirbelfrakturen nach Magerl

Typ A Kompression

Typ B Distraction

Typ C Torsion

Therapie:

Akut am Unfallort: vitale Funktionen sichern, HWS-Schutz mit Stiff-neck-Orthese, Lagerung auf d. Vakuummatratze, schonender Transport (Rettungshubschrauber)

Konservative Therapie bei Querfortsatzfrakturen, stabilen Wirbelkörperfrakturen in annähernd anatomischer Stellung ohne Dislokation.

Operativ: Wirbelsäulenverletzung mit neurologischem Defizit (zunehmende Lähmungen), Verlegung des Spinalkanales

Berstungsfrakturen

Luxationen und Luxationsfrakturen,

Allgemeines Ziel der operativen Therapie: Stellungskorrektur und Stabilisierung der Wirbelsäule, Dekompression des Spinalkanales.

Methoden:

Thorakolumbale Wirbelsäule

Bisegmentale dorsale Fixateur interne-Stabilisierung mit transpedikulär eingebrachten Schrauben

Ventrale Spondylodese: Indikation zur Vermeidung eines Korrekturverlustes.

Wirbelkörperersatz mit Beckenkammspan oder Cage

Densfrakturen:

Konservative Therapie mit Halo-Fixateur oder Philadelphia - Krawatte

Verschraubung von ventral

Atlantoaxiale Fusion durch transartikuläre dorsale Verschraubung HWK ½ nach Magerl

Untere HWS:

Ventrale Spondylodese mit Platte und Beckenkammspan = monosegmentale Spondylodese

Osteoporotische Wirbelkörperfraktur:

Minimalinvasive Instrumentierung

Kyphoplastie / Vertebroplastie = Auffüllen des Wirbelkörpers mit Knochenzement über eine transkutan transpedikulär eingeführte Nadel. Dies kann zuvor mit einer Aufrichtung des komprimierten Wirbelkörpers durch einen aufblasbaren Ballon (sog. Kyphoplastie) kombiniert werden.

BECKENRINGFRAKTUREN

Anatomie

Os ilium = Darmbein = kranialer Pfeiler

Os ischii = Sitzbein = dorsaler Pfeiler

Os pubis = Schambein = ventraler Pfeiler

Vorderer Beckenring: Os pubis + Os ischii

Hinterer Beckenring: Os ilium

Tuber ischiadicum

Os pubis

Symphyse: Discus interpubicus + Ligg. pubica

Iliosakralfuge: Lig. sacroiliacum ventrale et dorsale

Ätiologie:

High-Energy-Trauma/Polytrauma: Verkehrsunfälle, Überrolltrauma, Sturz gr. Höhe

Einteilung:

Beckenrandfrakturen:

Beckenschauelfraktur, Steißbeinfraktur, Sitzbeinfraktur, Abrissfrakturen Tuber ischiadicum (Adduktoren), Spina iliaca anterior superior (M. sartorius), Spina iliaca anterior inferior (M. rectus femoris)

Beckenringverletzungen:

- Einseitige Beckenfraktur am vorderen Beckenring (Schambein + Sitzbein) oder hinteren Beckenring (Os ileum)
- Beidseitige vordere Beckenringfraktur = Schmetterlingsfraktur
- Komplette Beckenringfraktur (MALGAIGNE-Fraktur) = vorderer und hinterer Beckenring auf einer Seite vertikal frakturiert
- Symphysenruptur („Open-book-Verletzung“ => mit Verletzung des hinteren Beckenringes)
- Iliosakralfugensprengung
- Sakrumfraktur
- Schmetterlingfraktur

Klassifikation:

Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (AO) der Beckenfrakturen: Kriterium: Beckenstabilität+vertikaler Kraftfluss der LWS auf Hüftgelenke

Typ A: Stabilität im hinteren Beckenring intakt, vertikaler Kraftfluss stabil (z.B. Beckenrandfrakturen, vordere Beckenringfrakturen)

Typ B: Beeinträchtigte Stabilität im hinteren Beckenring, Rotationsinstabilität einer Beckenseite=Asymmetrie d. Beckenringes, aber vertikaler Kraftfluss stabil (z.B. einseitige Os-sacrum-Fraktur/Iliosakralgelenksprengung + vordere Beckenringfraktur)

Typ C: Komplette Instabilität des hinteren Beckenringes, Rotationsinstabilität einer Beckenseite=Asymmetrie des Beckenringes und vertikaler Kraftfluss unterbrochen (z.B. beidseitige Iliosakralverletzung + vordere Beckenringfrakturen)

Epidemiologie:

insgesamt selten: Prädisp.alter: 20.-30. Lj. (Polytrauma: 20 % d.F. Beckenverletzungen) und >70. Lj. bei Frauen (Bagatelltrauma bei Osteoporose)

Klinik:

Isolierte einseitige vordere Beckenringfraktur häufig wenig symptomatisch

Stauchungs-, Kompressions-, Bewegungsschmerz
Eingeschränkte Hüft- und Hüftgelenkbeweglichkeit
Asymmetrische Beckenkontur, Beckenschiefstand, Beinlängendifferenz
Hämatom: Perineal, Inguinal

Cave bei Miktionsstörungen/Hämaturie=kein Blasenkatheter wegen Verletzung der ableitenden Harnwege

Diagnostik:

1. (Fremd)-anamnese und klinische Untersuchung: periphere Pulse, Sensibilität und Motorik unt. Extremität, rektal-digitale Untersuchung, RR- und HB-Kontrolle: Cave: hoher Blutverlust)
2. Sonografie (freie Flüssigkeit intraabdominell?)
3. Röntgen: Beckenübersicht a.p., Inlet- u. Outletaufnahme (kraniokaudal/kaudokranial gekippte Aufnahmen), Ala- und Obturator-Aufnahme (bei bei V.a. Azetabulum-Beteiligung)
3. CT (2-D und 3-D-Rekonstruktionen)
4. V.a Verletzung der ableitenden Harnwege= i.V. Pyelogramm, Urethrogramm
=> ev. suprapubischer Katheter
- 5.) Angiografie

Therapie:

Konservativ: Stabile Frakturen (A-Frakturen insbesondere im Alter: z.B. einseitige vordere Beckenringringfrakturen/-randfrakturen)=> kurze Bettruhe (schmerzabhängige Mobilisation), KG, Analgesie Thromboseprophylaxe

Operativ: offene Frakturen, urologische Komplikationen, starke Blutung, instabile B und C-Frakturen

Notfall-Op: Blutstillung am Becken=Beckenzwinde/Fixateur externe, ev. Angiografische Blutstillungsintervention (Coiling Gefäße)

Symphysenruptur +Sacrum-Fx/Ileosakralgelenkssprengung (Open-Book): Kombination: Plattenosteosynthese Symphyse und Schraubenosteosynthese dorsaler Beckenring, ev. Fixateur externe

Instabile, dislozierte Abrissfrakturen: evtl Zugschraubenosteosynthese

Prognose:

Abhängig von der Schwere der Begleitverletzungen, Letalität bei offenen Frakturen bis 50 %.

Komplikationen:

hämorrhagischer Schock durch schwere intra- und retroperitoneale Blutungen (präsakraler Venenplexus, spongioser Knochen, Äste A. und V.iliaca com., A. und V. femoralis), Kompartmentsyndrom des Beckens (M.iliopsoas/ Glutealmuskulatur), Sakrale Plexus-Nervenverletzung, intrapelvine Verletzungen: Harnröhren und meist extraperitoneale Blasenverletzung), Abdominelle Verletzungen: Dünndarm, Dickdarm, Mesenterium, Milz, Leber septische Komplikationen, Thrombose, Pseudarthrose

AZETABULUMFRAKTUR

Synonym:

Hüftpfannenfraktur

Ätiologie:

- Schweres direktes Trauma (auch bei Polytrauma) auf Trochanter major.
- Indirektes Trauma: Knieanprall (Dashboard-injury) häufig mit dorsaler Luxationsfraktur mit dorsale Pfannenrandfraktur

Klassifikation:

z.B. nach Judet und Letournel oder

AO-Klassifikation unterscheidet Frakturen von nur einem Pfeiler bei intaktem zweiten Pfeiler (Typ A), Querfrakturen (Typ B) und Frakturen beider Pfeiler (Typ C).

Typ A: Beteiligung von nur einem Pfeiler des Azetabulums, während der zweite Pfeiler intakt ist

A1: Frakturen des hinteren Pfannenrandes

A2: Frakturen des hinteren Pfeilers

A3: Frakturen des vorderen Pfannenrandes und des vorderen Pfeilers

Typ B charakterisiert durch eine querverlaufende Frakturkomponente, wobei mindestens ein Teil des Pfannendaches intakt und in Verbindung mit dem Os ilium bleiben muss

B1: Querfrakturen, die durch die Gelenkpfanne verlaufen, mit oder ohne Fraktur des hinteren Pfannenrandes

B2: T-förmige Frakturen

B3: Frakturen des vorderen Pfeilers oder des vorderen Pfannenrandes in Kombination mit hinterem Bruch

Typ C Frakturen beider Pfeiler: Die Frakturlinien verlaufen sowohl im vorderen wie hinteren Pfeiler. Alle gelenkbildenden Fragmente einschließlich des Pfannendaches vom restlichen Os ilium getrennt.

C1: Frakturen des vorderen Pfeilers bis zur Crista iliaca

C2: Frakturen des vorderen Pfeilers mit Verlauf der Frakturlinie bis zur vorderen Grenze des Os ilium

C3: Querfrakturen, die sich bis in die Iliosakralfuge ausdehnen

Klinik:

Stauchungs-, Zug-, Druckschmerz, Bewegungseinschränkung, Hämatom

bei Luxationsfrakturen: fixierte Rotationsfehlstellung, Beinverkürzung,

mögl. Begleitverletzungen: N.ischiadicus - N.peroneus-Läsion (insbes. Bei Luxationsfrakturen)

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung

2. Röntgen: Beckenübersicht a.p. und Hüftgelenk in 2 Eb., Obturator-Aufnahme (45° angehobenes Becken auf der kranken Seite)=>Beurteilung dorsalen Pfannenrandes + vorderer Pfeiler, Ala-Aufnahme (45° angehobenes Becken auf der gesunden Seite) => Beurteilung des vorderen Pfannenrandes + hinterer Pfeiler

immer Dünnschicht- CT (2-D/3-D-Rekonstruktion)

Therapie:

Allgemein: Azetabulumfrakturen gehen mit einer Kontinuitätsverschiebung der Gelenkoberfläche und bei nicht exakter Reposition mit Gelenkschäden einher.=> Behandlungsziel die exakte anatomische Rekonstruktion

Konservativ: selten: nicht dislozierte, stabile Frakturen => frühfunktionelle Behandlung, KG, Analgesie, Thromboseprophylaxe

Operativ: Ind: insbes. junge Patienten, dislozierte Frakturen mit intraartikulärer Stufenbildung (>2mm), Fragment im Gelenk => Offene Reposition, Schrauben und Plattenosteosynthesen
Zugänge: Vorderer/Ilio-inguinaler Zugang nach Judet über 3 Fenster: Vorderer Pfannenrand/Pfeiler
Seltener: Hinterer/Dorsaler Zugang (Kocher-Langenbeck-Zugang): Luxationsfrakturen/Dorsaler Pfeiler:

Auch kombinierte, spezielle Zugänge möglich

Ev. Primäre Endprothetische Versorgung (ältere Patienten)

Prognose:

Cave: schwerwiegende Fraktur => Spezialklinik

Komplikationen:

Thromboembolie (Lungenembolie), Gefäßverletzungen, Hämatoserom, Infekt, Nervenschäden (N.ischiadicus/N.peroneus), Implantatversagen, Hüftkopfnekrose z.B. durch begl. Knorpelschaden/Gefäßschaden, Fehlheilung mit intraartikulärer Stufenbildung=>posttraumatischer Arthrose (=> Im Verlauf Hüft-TEP), periartikuläre Verkalkungen/Ossifikationen

Spezielle Unfallchirurgie: Obere Extremitäten

SCHULTERGÜRTEL

Anatomie

Sternum -(SC-Gelenk) Clavicula +Scapula -(AC-Gelenk)- Acromion

Bänder: Sternoklavikulargelenk (SC): Lig. sternoclaviculare, Lig.costoclaviculare, Lig.interclaviculare, Akromioklavikulargelenk (AC): Lig.acromioclaviculare, Lig.coracoclaviculare (=Lig.trapezoideum u. Lig.conoideum).

STERNOKLAVIKULARGELENKLUXATION

Ätiologie:

Direkte/ indirekte Gewalt auf die Klavikula

Epidemiologie:

Sehr selten

Einteilung:

Luxatio praesternalis (häufigste Form): nach vorne oben> Luxatio suprasternalis: nach oben> Luxatio retrosternalis: nach hinten unten

Klassifikation:

Einteilung nach ALLMANN (1967) => Klinik und Rö

Grad I Kontusion oder Distorsion des Gelenkes ohne wesentliche Dislokation

Grad II Subluxation des Gelenkes durch Teilzerreiung der sternoklavikulären Bänder

Grad III Komplette Zerreißung der Bänder, deutliche Stufenbildung, radiologisch leere Gelenkpfanne

Klinik:

Bewegung+ Druckschmerz lokal mit ev. tastbarer Vorsprung/Delle

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung

2. Röntgen: CT, Röntgen: Aufnahme n. nach ROCKWOOD: Bei liegendem Patienten Aufnahme in 40°-Winkel auf das Sternum

Therapie:

Konservativ:

1.) Reponieren in Lokalanästhesie (insbes. Vordere Luxation)

2.) Ruhigstellung im Rucksackverband für 4-5 Wo (Zug nach hinten)

Operativ: Versagen der konservativen Therapie, insbes. funktionelle Beeinträchtigung bei retrosternale Luxation (verschiedene Verfahren z.B. PDS-Banding)

Komplikationen: Verletzung von Trachea, Ösophagus, Ductus thoracicus, Aorta, V.cava, Lunge, Contusio cordis, Myokardverletzung insb. bei der Luxatio retrosternalis
Mitverletzung des Akromioklavikulargelenks, chron. Instabilität

KLAVIKULAFRAKTUR = Schlüsselbeinbruch

Ätiologie:

- Meist indirekte Gewalt: Sturz auf den Arm > Direkte Gewalt
- Perinatal (5/1.000 Geburten)

Epidemiologie:

häufig

Einteilung:

Fraktur in Schaftmitte (80 %)> Laterale Fraktur (lateral des Lig.coracoclaviculare)>Mediale Fraktur (selten)

Klinik:

Weichteilschwellung, Schmerz, Functio laesa des Schultergürtels, Krepitation, bei med. Fraktur: mediales Fragment steht durch den Zug des M.sternocleidomastoideus nach oben

Diagnostik:

1. Anamnese und klinischer Befund, DMS?, Auskultation der Lungen
2. Röntgen: Klavikula a.p. und tangential

Therapie:

Konservativ:

Frakturen in Schaftmitte u. mediale: redressierender Rucksackverband für ca. 3-4 Wo

Laterale Frakturen: DESAULT -Verband für ca. 3-4 Wochen

Perinatale Fraktur: meist Grünholzfraktur =>keine Ther. notwendig

Operativ:

1. Begleitverletzung des Plexus brachialis oder A., V.subclavia
2. Hamato-, Pneumothorax
3. Floating Shoulder: mit Claviculafraktur und begl. Scapulafraktur
4. offene Fraktur od. drohende Durchspießung der Haut
5. Fraktur bei Kindern mit Herauslösen des lat. 1/3 der Klavikula aus dem Periostschlauch
6. fehlende Heilung nach 6 Mo (Pseudarthrose)
7. bei stark dislozierten Frakturen=> rel. OP-Indikation

Med. Fraktur und Fraktur in Schaftmitte:

Plattenosteosynthese oder ESIN (= elastic –stable- intramedullary-nailing),

Laterale Fraktur: Hakenplatte oder Zuggurtungsosteosynthese

Prog: sehr gute Heilungstendenz

Komplikationen: Pseudarthrosenbildung, Plexus- und Gefäßirritationen durch zu starke Kallusbildung od. hypertrophe Pseudarthrose

DD: - Perinatal: kongenitale Pseudarthrose (intrauterine Entwicklungsstörung)

- Kleidokraniale Dysostose: durch erbliche membranöse Knochenbildungsstörung / Lücken in der Klavikula

- Pathologische Fraktur (Bagatell-Trauma): Tumormetastase in der Klavikula

- ACG/SC-Gelenksluxation

AKROMIOKLAVIKULARGELENKLUXATION

Ätiologie:

Sturz auf die Schulter bei abduziertem Arm

Einteilung:

Tossy I: Überdehnung oder Zerrung der Bänder

Tossy II: Ruptur des Lig.acromioclaviculare+Überdehnung des Lig.coracoclaviculare +Subluxation

Tossy III: Ruptur der Ligg.acromioclaviculare und coracoclaviculare
+Luxation im Schulterergelenk

Nach ROCKWOOD: 3 weitere Formen:

Typ IV: wie bei Tossy III + Dislokation d. Clavicula nach dorsal

Typ V: wie bei Tossy III, Abriss des M.deltoideus u. trapezius vom distalen Klavikulaende, AC-Gelenkspalt 2-3 x so weit wie auf der Gegenseite, radiologisch ist der Arm und die Scapula nach inferior disloziert

Typ VI: wie bei Typ V + Dislokation d. Clavicula unter das Coracoid od. Acromion

Klinik:

=> Schmerz im Schulterergelenk bei Bewegung, evtl. Schwellung

=> "Klaviertastenphänomen" (Tossy III): federnder Widerstand b. Klavikulahochstand+ Stufe

Diagnostik:

1. Anamnese (Traumamechanismus) und klinischer Befund, Prellmarke ACG

2. Röntgen: Schulter a.p. zum Frakturausschluss => Aufnahme mit Belastung (sog. Panorama-Stressaufnahme) = mit einem Gewicht von je 10 kg an den Armen => Subluxation und Luxation

Therapie:

Konservativ: Ruhigstellung bei Tossy I, II, III (Alter > 60 Lj)=> Gilchrist-VB

Operativ: Ind: Junge < 35. Lj. ab Tossy III (ROCKWOOD IV + V)

Temporäre Arthrodesis mit Hakenplatte f. 8 Wochen (dann ME)

Postoperativ: funktionelle Mobilisation bis 90° für 6 Wo

Prognose:

gut

Komplikationen:

bleibender Hochstand der lateralen Klavikula, Arthrose des AC-Gelenkes

Chron. Instabilität des AC-Gelenkes

SKAPULAFRAKTUREN

Synonym:

Schulterblattfrakturen

Ätiologie:

- Starke direkte Gewalteinwirkung: Sturz auf die Schulter

- Indirektes Trauma: Sturz auf den Arm

- Luxationen des Schulterergelenkes mit Pfannenrandfraktur

Einteilung:

- extraartikuläre Schulterblattfraktur/Scapulahalsfraktur
- Abrissfrakturen Akromions, Proc.coracoideus
- Frakturen des Glenoids
- Floating shoulder

Klinik:

=> Schmerzen bei Bewegung, lokaler Druckschmerz, Bewegungseinschränkung, sichtbare Veränderung der Schulterkontur

Diagnostik:

1. Anamnese und klinischer Befund
2. Röntgen: Schultergelenk/Schulterblatt in 2 Ebenen, evtl. Schrägaufnahmen

Therapie:

extraartikuläre Fx in der Regel konservativ: Ruhigstellung f. 2. Wo. Gilchrist
Danach funktionelle Nachbehandlung

Operativ: bei dislozierter Pfanne/Glenoid-Fx, starke Dislokation Akromion/Coracoids=> Offene Reposition+Schrauben-Plattenosteosynthese

Komplikationen:

Verletzung des N.axillaris, Plexus brachialis, N.suprascapularis, Thoraxverletzung

Humeruskopffraktur/proximale Humerusfraktur

Synonym:

Oberarmkopffraktur, subkapitale Humerusfraktur (unpräzise)

Definition:

Typische Fraktur des alten Menschen (>70 J., w > m = 2:1)

Ätiologie:

- indirektes Trauma: Sturz auf die ausgestreckte Hand oder Ellenbogen
- direktes Anpralltrauma
- pathologische Frakturen: Tumormetastasen, primäre Knochentumoren oder maligne Lymphome im Kopfbereich,

Epidemiologie:

Inzidenz: 70/100.000/Jahr, mit dem Alter ansteigend (Frauen >70 J), 5 % aller Frakturen

Einteilung:

NEER-Klassifikation (1970): Teilt die Frakturen in Anzahl der betroffenen Teile und 6 Klassen, AO-Klassifikation (Typen A, B, C)

Klinik:

=> Schmerzhafte Bewegungseinschränkung, Druckschmerz lokal, Oberarmkopf, ev. ausgedehnter Bluterguss

Diagnostik:

1. Anamnese und klinischer Befund (DMS?)
2. Bildgebung: Röntgen in 2 Ebenen a.p. und axiale, CT

Therapie:

Konservativ: bei eingestauchter, wenig dislozierter, stabiler Fraktur (45° Abkipfung, <1 cm Dislokation)=> GILCHRIST- Verband f. 7-10 Tage, dann funktionelle Therapie

Sonst: Operativ: Offene Reposition und Stabilisierung mit Schrauben (Tuberculum majus), winkelstabiler Platte/Nagel, eventuell Oberarmkopfprothese (nicht rekonstruierbare Trümmerfraktur, pathologischer Fx)

Prognose:

Eingestauchte Fraktur=konservative Therapie mit guter Prognose
Güte der Reposition und Heilung ohne Achsabweichung bestimmt Prognose

Komplikationen:

Begleitverletzung des Plexus brachialis, N.axillaris oder A.axillaris
Kopfnekrose, posttraumatische Arthrose, Schmerzhaftesteife, Pseudarthrose

OBERARMSCHAFTFRAKTUR

Synonym:

Humerusfraktur, Humerusschaftfraktur, Oberarmbruch

Ätiologie:

- Direktes Trauma: Schlag auf den Oberarm
- Indirektes Trauma: Sturz auf den Arm, Ellenbogen od. Hand

Einteilung:

- # Proximales Drittel
- # Mittleres Drittel: häufig=> Gefährdung N.radialis
- # Distales Drittel

Klinik:

=> Druckschmerz und Bewegungsschmerz, Schonhaltung, Evtl. neurologische Ausfallzeichen einer N.radialis-Läsion (Fallhand, Sensibilitätsstörung dorsaler Unterarm und Handrücken Dig. I-III)

Diagnostik:

1. Anamnese und klinischer Befund: DMS, insb. N.radialis-Funktion
2. Röntgen: Oberarm in 2 Ebenen mit den angrenzenden Gelenken

Therapie:

selten: Konservativ: Sarmiento-Brace

Häufig operativ: Vorteil: Funktionelle Nachbehandlung

Absolute Ind:

- 1.) Offene Frakturen
- 2.) N.radialis- oder Gefäßbeteiligung
- 3.) beidseitige Oberarmschaftfraktur, Rippenserienfraktur, Polytrauma
- 4.) Pseudarthrosenbildung

Notfall: Fixateur externe (z.B. bei Polytrauma)

Antegrad/retrograde Marknagelung bei Fx ohne Radialisschaden
Offene Reposition, Exploration N.radialis und Plattenosteosynthese
Kinder: intramedullare Schienung mit Prevot-Pins

Prognose:
sehr gute Heilungstendenz

Komplikationen:
N.radialis-Verletzung, Pseudarthrose, Gefäßverletzung

DISTALE OBERARMFRAKTUR

Anatomie: Die Gelenkfläche am Humerus für die Ulna wird gebildet durch die Trochlea humeri, Teil des Condylus humeri ulnaris [medial] für den Radius durch das Capitulum humeri (Teil des Condylus humeri radialis [lateral]).

Ätiologie:
- Indirektes Trauma: Sturz auf den gestreckten Arm=>Extensionsfraktur
- Direktes Trauma: Sturz oder Schlag auf den Ellenbogen=>Flexionsfraktur (selten)

Einteilung:

AO-Klassifikation:

Gruppe A: Extraartikular supra- oder perkondyläre Fraktur ohne Gelenkbeteiligung, Abrissfrakturen der Epikondylen

Gruppe B: einfach, intraartikular unikondylar (Condylus humeri radialis (lateralis)- oder ulnaris (medialis)-Fraktur

Gruppe C: Intraartikular bikondylar: "Y"-förmiger Gelenkbruch, Trümmerfraktur, Trochlea- oder Capitulum humeri-Fraktur

Kind: - Suprakondyläre Extensionsfraktur (häufigste) oder Flexionsfraktur (Häufigkeitsgipfel zw. 5. u. 10. Lj.)

Klinik:

=> Schmerzhaftes Bewegungseinschränkung=>Schwellung/Hämatom=>Nervenbeteiligung N.ulnaris, N.medianus, N.radialis

Diagnostik:

1. Anamnese und klinischer Befund
2. Bildgebung: Röntgen in 2 Ebenen, CT

Therapie:

Konservativ: Nur bei nicht dislozierten Frakturen indiziert=>Oberarmgips 4-6 Wo.

Kind: nicht dislozierte suprakondyläre Frakturen=>Fixierung des Armes mit einer Blountscher Schlinge in maximaler Flexionsstellung im Ellenbogengelenk

Operativ: dislozierte Frakturen=> Geschlossene/Offene Reposition + K-Draht (Kinder), Schrauben-Plattenosteosynthese. Postoperativ Schienen/Gipsruhigstellung, funktionelle Nachbehandlung

Komplikationen:

periartikuläre Verkalkungen, Arthrose, Gefäß-Nervenschaden, Ausheilung in Fehlstellung

BIZEPSSEHNENRUPTUR

Anatomie:

Proximal: M.biceps brachii caput longum (lange Bizepssehne)

Ursprung am Tuberculum supraglenoidale scapulae => Sulcus intertubercularis humeri am Oberarm

M.biceps caput breve (kurze Bizepssehne) Ursprung am Proc.coracoideus scapulae

Distal: gemeinsamer Ansatz beider Bizepsköpfe an der Tuberositas radii und Fascia Antebrachii

Ätiologie:

- Lange Bizepssehne (proximale Ruptur): degenerative Veränderungen=Ruptur bei Bagatelltrauma

- Distale Bizepssehne: traumatische Ruptur (sehr starkes Trauma) z.B. Auffangen einer schweren Last mit gebeugtem und angespanntem Unterarm) od. degenerativ

Einteilung:

-Ruptur der langen Bizepssehne (proximal), selten der kurzen Bizepssehne

Ruptur der Bizepssehne am distalen Ansatz

Klinik:

Ruptur der langen (proximale) Bizepssehne: sichtbarer Muskelbauch/-wulst oberhalb der Ellenbeuge

(= distaler Oberarm) , Ruptur der distalen Bizepssehne: sichtbarer Muskelbauch am proximalen Oberarm, Verminderte Kraft bei Flexion im Ellenbogengelenk, bei dist. Bizepssehnenruptur zusätzlich eingeschränkte Kraft für die Supination

Diagnostik:

1. Anamnese und klinischer Befund
2. MRT/Sonographie: gute Darstellbarkeit des Muskelbauches
3. Röntgen: Ausschluss knöcherner Verletzungen

Therapie:

Konservativ: bei proximaler Ruptur der langen Bizepssehne ist die grobe Kraft auf Dauer nur gering vermindert.

Operativ: distale Ruptur>Ruptur der langen Bizepssehne nur bei Beschwerden od. sehr starker Minderung der groben Kraft

Proximale Ruptur: Bizepssehnenentodese im Sulcus intertubercularis fixiert

Distale Ruptur: transossäre Fixation der dist. Bizepssehne an der Tuberositas radii mit Knochenankern

Postoperativ:

Schieneruhigstellung und Funktionelle Nachbehandlung, volle Belastbarkeit nach 3 Monaten

ELLENBOGEN LUXATION

Anatomie:

Ellenbogengelenk: 2 Gelenkcomplexen:

1. Humero-ulnar-Gelenk = Scharniergelenk=Flexion und Extension (150 - 0 - 5°)

2. Radio-ulnar- u. humero-radial-Gelenk = Kugelgelenk= zusätzl.Pro- und Supination

Stabilisation durch Collateralbänder und Lig.anulare radii

Definition:

Luxation im humero-ulnar- (häufig) oder im radio-ulnarhumeral-Gelenk

Ätiologie:

- Indirektes Trauma: Sturz auf ausgestreckten (oder leicht gebeugten) Arm
- Sportverletzung: Handballer, Speerwerfer
- Kleinkind: Zug und Pronation am Arm des Kindes: Subluxation des Radiusköpfchens

Epidemiologie:

Zweithäufigste Luxation des Menschen (nach der Schultergelenkluxation)

Subluxation des Radiusköpfchens meist 2.-6. Lj.

Einteilung:

Humero-ulnare Luxation: dorsale Luxation (häufig), dorso-laterale (radiale) , ulnare (dorso-mediale)

Luxation, ventrale Luxation, divergierende Luxation + Ruptur der Membrana interossea, Radio-ulnare

Luxation: isolierte Luxation des Radiusköpfchens + proximaler Ulnaschaftfraktur kombiniert

(MONTEGGIA-Fraktur)

Subluxation des Radiusköpfchens (bei Kindern) = Pronatio dolorosa = CHASSAIGNAC-Lähmung = teilweises Herausluxieren des Radiusköpfchens aus dem Lig.annulare radii mit Einklemmung des Bandes zwischen Radius und Caputulum humeri und Zeichen der Pseudoparese

Klinik:

=> Tastbares Hervorstehen des Olekranons, federnde Fixation im Gelenk

=> Schmerzhaftige Bewegungseinschränkung oder -blockade

=> MONTEGGIA-Fraktur: tastbares Radiuskopfen in der Ellenbeuge, Achsenknickung der Ulna

1. Anamnese und klinischer Befund, DMS (prä- und postoperativ), neurologischer Status!

2. Röntgen: Ellenbogengelenk in 2 Ebenen, Radiusköpfchenzielaufnahme

3. CT

Therapie:

Konservativ: geschlossene Reposition in Plexusanästhesie durch Zug am U-Arm bei fixiertem O-Arm
=> Rö-Kontrolle der Stellung und zum Ausschluss knöcherner Begleitverletzungen.

Wenn das Ellenbogengelenk dann zwischen 30° u. 90° stabil und ohne Luxationstendenz => Gips/Bewegungsohrthese für 3 Wo mit Beweglichkeitsgrad 0-30-90°, dann 3 Wo O-O-frei

Kind: Subluxation d. Radiusköpfchens: Reposition durch Zug am U-Arm, Rotation und gleichzeitigem Druck auf das Radiusköpfchen

Operativ: Offene Luxation, Luxationsfrakturen, Repositionshindernis cd. Reluxationsneigung=> Reposition in Narkose, selten Bandrekonstruktion, erforderliche Osteosynthese bei Frakturen

Postoperativ: Anlage eines Bewegungsfixateurs (= Fixateur, der Extension u. Flexion erlaubt)

Komplikationen:

Luxation + Fraktur: z.B. Epicondylus-ulnaris- od. -radialis-Abrissfraktur, insb. bei Kinder u. Jugendlichen; Proc.coronoideus-Abrissfraktur; MONTEGGIA-Fraktur; Olekranonfraktur; Radiusköpfchenfraktur

Verletzung des N.radialis od. N.ulnaris, A.brachialis-Läsion

bleibende Bewegungseinschränkung, Reluxation, Radiusköpfchennekrose

Periartikuläre Verkalkung => Proph: NSAR

OLEKRANONFRAKTUR

Synonym: Ellenhakenbruch

Ätiologie:

- Direktes Trauma: Schlag oder Sturz auf das gebeugte Ellenbogengelenk
- Indirektes Trauma: Schermechanismen (selten)

Pathologie:

Zug des M. triceps brachii Olecranon nach cranial

Klinik:

=> Tastbarer Spalt durch Zug des M. triceps brachii => Fehlende Kraft bei Streckung des Armes (Prüfung gegen Widerstand) => Schmerzhafte Bewegungseinschränkung

Diagnostik:

1. Anamnese und klinischer Befund
2. Röntgen: Ellenbogengelenk in 2 Ebenen

Therapie:

Konservativ: nur bei nicht dislozierter Fraktur (Kindesalter)

Operativ: (fast) obligat durch die Dislokation => Zuggurtungsosteosynthese, ev. Schrauben- + Plattenosteosynthese

Komplikationen:

persistierendes Bewegungsdefizit, Pseudarthrose, Arthrose im Ellenbogengelenk

RADIUSKÖPFCHENFRAKTUR

Ätiologie:

- Sturz auf die ausgestreckte Hand

Einteilung:

Meißelfraktur = Spaltbruch, Stauchungsfraktur, Trümmerfraktur

Kind: epiphysäre Fraktur (Aitken I) = Radiushalsfraktur

Klinik:

=> Druckschmerz, Rotationsschmerz, Schwellung, Hämatom, Evtl. Instabilität im Ellenbogengelenk

Diagnostik:

1. Anamnese und klinischer Befund
2. Röntgen: Ellenbogengelenk in 2 Ebenen, Radiusköpfchenzielaufnahme

Therapie:

Konservativ: nicht dislozierte Fraktur => OA-Gipsschiene für 3-5 Tage, dann funktionelle Behandlung

Operativ: bei $>1/3$ der Gelenkfläche und Dislokation >2 mm => Offene Reposition und Minifragmentschraube, Trümmerfraktur und Stabilem Gelenk => Resektion des Radiusköpfchens
Trümmerfraktur und Instabilität => Implantation einer Radiusköpfchenprothese

Kind: Radiusköpfchen >30-40°/Stark Disloziert => Geschlossenen Reposition, intramedulläre Schienung.

Komplikationen: Bewegungseinschränkung (Pro- und Supination), Instabilität im Ellenbogengelenk, Arthrose, *Kind:* Wachstumsstörungen

UNTERARMFRAKTUREN

Ätiologie:

- Direkte oder indirekte Gewalteinwirkung

Einteilung:

Nach der Lokalisation: Fraktur im proximalen, mittleren und distalen Drittel, Fraktur von Radius+/- Ulna (Parierfraktur isoliert)

Luxationsfrakturen

1. MONTEGGIA-Fraktur (prox. Ulnafraktur + Radiusköpfchenluxation)

2. GALEAZZI-Fraktur (distale Radiusfraktur + Ulnaluxation)

Kind: Grünholzfrakturen (= inkomplette Fraktur, Kortikalis ist einseitig gebrochen), Bowingfraktur (Knochen verbogen)

Klinik:

=> Schmerzhaftes Bewegungs-/Rotationseinschränkung

=> Druckschmerz, Schwellung, Hämatom

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung

2. Röntgen: Unterarm in 2 Ebenen inkl. Abbildung von Hand- u. Ellenbogengelenk zum Ausschluss von Begleitverletzungen

Therapie:

Konservativ:

Erwachsene: selten: nicht dislozierte Fraktur der Ulna: Gips für 3 Wochen

Kind: Bowing- u. Grünholzfrakturen=>OA/UA-Gips (90 % der kindlichen Frakturen können konservativ behandelt werden), leichte Achsenfehlstellungen werden durch das Wachstum ausgeglichen (nicht allerdings Rotationsfehlstellungen)

Häufige Röntgenkontrollen, da die Gefahr einer späteren Dislokation erheblich ist!

Operativ: dislozierte Frakturen, Trümmerfrakturen => Offene Reposition, Plattenosteosynthese

MONTEGGIA-Fraktur: an der Ulna eine DC-Platte + ev. Naht des Lig. anulare radii Gips in Supinationsstellung

Kind: Op bei erheblicher Achsenfehlstellung oder Dislokation => geschlossenen/offene Reposition und elastische Markraumschienung

Grünholzfrakturen mit starker Achsenfehlstellung ist das Brechen der nicht-frakturierten Gegenkortikalis ggf. eine achsengerechte Reposition erforderlich

Komplikationen:

Einschränkung der Rotation (Pro- u. Supination) bei Alteration (z.B. durch Schrumpfung, Kallus) der Membrana interossea

MONTEGGIA-Fraktur: radio-ulnare Synostose mit Einschränkung der Rotation

Pseudarthrose, Kompartmentsyndrom, ischämische Muskelnekrosen

DISTALE RADIUSFRAKTUR

Synonym: Speichenbruch

Ätiologie:

- Sturz auf die dorsalflektierte (= extendierte) Hand => Extensionsfraktur (COLLES, mit Dislokation des distalen Fragments nach radial und dorsal)
- Sturz auf die flektierte Hand => Flexionsfraktur (SMITH) mit Dislokation des distalen Fragments nach radial und volar
- Luxationsfraktur (GALEAZZI-Fraktur) Fraktur des distalen Radiuschaftes + Luxation des distalen Ulnaköpfchens => völlige Instabilität des distalen Unterarmes

Epidemiologie:

häufigste Fraktur des Menschen (25 % aller Frakturen)

=> Inzidenz: *200-300/100.000/Jahr*

=> Altersgipfel: 6.-10. Lj. und 60.-70. Lj.

Einteilung:

COLLES-Fraktur = Extensionsfraktur, Fraktur loco typico

SMITH-GAYRAND-Fraktur = Flexionsfraktur

Distale Radiustrümmerfraktur

GALEAZZI-Fraktur = Luxationsfraktur

AO-Klassifikation: A = extraartikuläre Frakturen, B = partiell-artikuläre Frakturen, C = artikuläre Mehrfragment/Trümmerfrakturen

Klinik:

=> Weichteilschwellung => Druckschmerz => Eingeschränkte Beweglichkeit im Handgelenk => Fehlstellungen Bajonett-Stellung infolge der radialen Abknickung, Fourchette-Stellung = Gabelstellung infolge der dorsalen Abknickung, SMITH: vermehrte Abknickung nach volar

Diagnostik:

1. Anamnese (Unfallhergang?) und klinische Untersuchung

2. Röntgen: Handgelenk mit Handwurzelknochen in 2 Ebenen

Stellung des distalen Radius beurteilen: Abkipfung nach dorsal = COLLES-Fraktur nach volar = SMITH-Fraktur

Mögl. Zusatzverletzungen: Os scaphoideum-Fraktur, Luxationen der Handwurzelknochen, Abriss des Proc.styloideus ulnae, Luxation von Radius oder Ulna

Therapie:

Initial: Geschlossene Reposition, Gipsruhigstellung=> Röntgen Kontrolle in 2 Ebenen: Falls anatomische Reposition=> Konservative Therapie: Gips/Cast f. 6 Wochen mit Rö-Ko 4/7/9. Tag: Ausschluss: Sekundäre Dislokation = falls + Operativ

Operativ: Indikation offene Frakturen, konservativ nicht zu stabilisierende Reposition, ausgeprägte Trümmerzone, intraartikuläre Frakturen mit starke Dislokation), SMITH-, GALEAZZI-Fx

Implantate: Geschlossene Reposition+Spickdrahtosteosynthese (Kinder),

Offene Reposition+dorsale Platten/ev. Schraubenosteosynthese: intraartikuläre Frakturen

Offene Reposition+palmar Plattenosteosynthese: Smith/Galeazzi-Fx (ev. Temporäre Arthrodesse distales Radioulnargelenk f. 6 Wochen)

Prognose: bis zu 90 % d.F. gutes Ergebnis

Komplikationen: Bewegungseinschränkung, Arthrose, Strecksehnenruptur, Sek. Dislokation, posttraumatisches CTS, Dystrophie, Infektion, N. radialis-Schaden

UNTERE EXTREMITÄT

FEMUR-Anatomie

=> 4 Abschnitte:

1. Hüftkopf + Schenkelhals
2. Trochanterer Abschnitt
3. Femurschaft
4. Supra- und diakondylärer Abschnitt

Winkel:

Caput-Collum-Diaphysen-Winkel (CCD):

Erwachsene: 125-130° (Neugeborene u. Säuglinge bis 143°)

Antetorsionswinkel: 10-15° (Kopf ist nach vorne gedreht) (Neugeborene 30° bis 50°)

Hüftkopffrakturen

Ätiologie:

- Begleitverletzung bei Hüftgelenkluxationen (Dash-Boad-Injury) durch indirekte Gewalteinwirkung (Stauchung)

Klassifikation:

nach Pipkin: Frakturverlauf in Bezug auf das Lig. capitis femoris

Typ I: Horizontale Fraktur distal des Lig. capitis femoris

Typ II: Vertikale Fraktur, Lig. capitis femoris im Knochenfragment

Typ III: Typ I od. II + Schenkelhalsfraktur

Typ IV: Typ I od. II + dorsokraniale Pfannenrandfraktur

Klinik:

Bewegungsschmerz, Hämatom, Beinefehlstellung und federnde Fixation im Gelenk bei Hüftgelenkluxation

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung

2. Röntgen: Beckenübersicht + Hüftgelenk a.p. und axial, Ala- und Obturator-Aufnahme, CT 2D+3D-Reko

Therapie:

Konservativ: Bei kaudalen, nicht-dislozierte Kopffrakturen (Typ 1 nach Pipkin) mit Entlastung f. 6 Wo

Operativ: Chirurgische Hüftgelenkluxation und Schraubenosteosynthese, HTP

Prognose: wird durch Kopfdurchblutung bestimmt

Komplikationen: Posttraumatische Arthrose (Koxarthrose), Knorpelschäden, Hüftkopfnekrose

HÜFTKOPFNEKROSE

Ätiologie:

- Septische Knochennekrose: indirekte, hämatogene Infektion

- Aseptische Knochennekrose: posttraumatisch, Durchblutungsstörung od. Mikrotraumen, M.Perthes (Kind)

- toxisch: Alkohol, Kortikoide, Dialyse

Pathologie:

Trauma/Infektion/Dysregulation => Gefäßverschlüsse => ischämische Nekrose

Epidemiologie:

M.Perthes: m > w (= 4:1), Prädisp.alter: 4.-8. Lj., häufigste aseptische Knochennekrose (Häufigkeit 11: 1 00.000 Kindern)

Einteilung:

Septische Hüftkopfnekrose = Koxitis (bakteriell)

Aseptische Hüftkopfnekrose

Klinik:

Belastungsschmerz, Schmerzausstrahlung Leiste, Oberschenkel und auch Knie, Belastungshinken

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung: eingeschränkte Beweglichkeit im Hüftgelenk
2. Röntgen: Hüftgelenk in 2 Eb.: Kopfenrundung und -abflachung, Zystenbildung, Osteopenie, subchondrale Sklerose, Verbreiterung des Gelenkspaltes, Kopffragmentation und -arthrose
3. MRT bei unklarem Befund

Therapie:

Konservativ: M.Perthes: Schmerztherapie (Analgetika/Antiphlogistica), funktionell-physiotherapeutische Therapie, gelenkschonender Sport (Schwimmen, Fahrradfahren)

Operativ: Kopferhaltende Operationen (Anbohrung), HTP

M.Perthes OP: bei Versagen der kons. Ther./Hüftkopf >50 %: intertrochantäre Varisations-Umstellungsosteotomie (*n.* SALTER) => Verringerung des CCD-Winkels=> Zentrierung des Hüftkopfes in der Pfanne=>Entlastung des Hüftkopfes =>Revaskularisierung des Kopfes

Prognose: Konservative Therapie => 50 % d.F. Präarthrose

Komplikationen: => Arthrose im Hüftgelenk=> HTP (<50.Lj)

DD:

- Tumoren (z.B. Ewing-Sarkom, Metastasen)
- Koxarthrose => Gelenkspalt verkleinert

FEMURFRAKTUREN

Ätiologie:

- Unfälle jeder Art: meist direktes Trauma: Sturz auf die Hüfte
- Abrissverletzungen: z.B. Sportverletzung (Stoß, Überbelastung)

Epidemiologie:

Pertrochantäre u. subtrochantäre Oberschenkelfraktur

Eiteilung:

Pertrochantäre Oberschenkelfraktur: stabil oder instabil (+ Tr. minor)

Abrissfrakturen des Trochanter major: Zug Glutealmuskulatur

Subtrochantäre Oberschenkelfraktur

Diaphysäre Oberschenkelfraktur = Oberschenkelschaftfraktur

Klinik:

Proximal: Beinverkürzung, Außenrotation, Schmerzhaftes Bewegungseinschränkung, lokaler Druckschmerz

Oberschenkelschaft: Schwellung, Hämatom, Bewegungsschmerz, evtl. abnorme Beweglichkeit, Crepitatio, Functio laesa (Cave: Blutverlust! (2-3 l möglich, Schockgefahr)

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Beckenübersicht a.p., Hüftgelenk, Oberschenkel u. Kniegelenk in 2 Ebenen

Therapie:

Operativ: Osteosynthese obligat

Per-/subtrochantäre Frakturen:

Geschlossene Reposition und prox. Femurnagel-Osteosynthese

Vorteil: sofort belastungsstabil

DHS = Dynamische Hüftschraube = extramedullärer Kraftträger; die Kompression auf den Frakturspalt erfolgt durch das Gleiten der Schraube in der Führung der Platte

Oberschenkelschaftfrakturen:

Marknagel UFN = unreamed femur nail = unaufgebohrter Verriegelungsmarknagel

dynamische intramedulläre Verklebung + Verriegelung zur Sicherung der Rotation

Intramedulläre Schienung: Kindliche Femurschaftfrakturen

Plattenosteosynthese: Kindliche Femurschaftfrakturen bei Kindern

dislozierte Abrissfrakturen

Zuggurtungsosteosynthese, Zugschraube

offene Fraktur/hochgradiger Weichteilschaden, Gefäß-Nervenschaden

Fixateur externe als Notfall-OP

Prognose: i.d.R. gut

Komplikationen: Blutverlust, Rotationsabweichung, Kompartmentsyndrom, Pseudarthrose

SUPRA-/DIAKONDYLÄRE OBERSCHENKELFRAKTUREN

Ätiologie:

Unfälle jeder Art: meist direktes Trauma: Knieanprall (dashboard-injury)

Einteilung:

Suprakondylär = ohne Gelenkbeteiligung

Diakondylär=ohne Gelenkbeteiligung

Diakondylär mit Gelenkbeteiligung: Monokondylär, Bikondylär "Y"- , "T"-Fraktur

Hoffa-Fraktur = dorsale tangentielle Kondylenfraktur (selten)

Klinik:

=> Bewegungsschmerz, Druckschmerz, Fehlstellung (proximales Fragment nach medial durch Zug der Adduktoren, das distale Fragment nach dorsal durch Zug des M.gastrocnemius), Hämatom, blutiger Kniegelenkerguss

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Oberschenkel + Kniegelenk in 2 Ebenen + Beckenübersicht

Therapie:

Operative Therapie obligat:

Offene Reposition und Plattenosteosynthese (häufig winkelstabil)

Geschlossenen Reposition und retrograde Marknagelosteosynthese

Offene Reposition und ventrodorsale Verschraubung bei Hoffa-Fraktur

Spickdraht- u. Zugschraubenosteosynthese (Kind)

Komplikationen:

Begleitverletzungen Hüfte, Verletzung der A.poplitea und des N.tibialis, posttraumatische Arthrose, Pseudarthrose, Bewegungseinschränkung im Kniegelenk durch Kapselschrumpfung und Muskelverwachsungen

KNIEGELENK

Anatomie

Funktionell handelt es sich um eine Kombination aus Scharniergelenk und Radgelenk (Trochloginglymus). Neben Beugung und Streckung sind – in gebeugtem Zustand auch (zu einem geringem Ausmaß) Innen- und Außenrotation möglich.

Bewegungsmaße: Extension/Flexion: 5 - 0 - 140° aktiv (passiv 5-0-160°)

Menisken: Gleichen die Inkongruenz der Gelenkflächen aus:

Außenmeniskus+ Innenmeniskus (fixiert am Innenband)

Bandapparat:

vorderes Kreuzband

hinteres Kreuzband

Innen- und Außenband

Muskuläre Stabilisierung:

Streckseitig (M.quadriceps femoris mit der Patella)

Außen Tractus iliotibialis (M.glutaeus max. u. tensor fasciae latae) + M.biceps femoris

Innen M.semimembranosus + Pes anserinus (Mm. sartorius-, gracilis-, semitendinosus-Sehnen)

PATELLAFRAKTUR

Ätiologie:

Direktes Trauma: Anpralltrauma

Selten: Indirekte Gewalteinwirkung durch extreme Kontraktion M.quadriceps femoris

Pathologie:

Durch den Zug des M.quadriceps disloziert die Patellafraktur = Traktionsfraktur

Retinacula patellae seitlich der Kniescheibe (von M.vastus lat./Tractus iliotibialis und M.vastus med. zu den Tibiakondylen ziehend) und Pes anserinus können Rest-Streckung ermöglichen (sog. Reservestreckapparat).

Einteilung:

- Obere und untere Polabrissfrakturen = knöcherner Ausriss
- Fissuren oder osteochondrale Absprengungen (auch bei Luxation)
- Querfraktur (häufigste, 80 % d.F.), Längsfraktur, Schrägfraktur

- Mehrfragmentbruch, Sternfraktur, Trümmerfraktur

Klinik:

Weichteilschwellung, tastbarer Frakturspalt, schmerzhaft eingeschränkte Kniestreckung (Zerreißung des Streckapparates), Hämarthros

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Knie in 2 Ebenen + Patella axial (tangential) mit Gleitlager

Therapie:

Konservativ: nur nicht dislozierte Frakturen/Fissuren, Längsfraktur => bewegungslimitierte Orthese für ca. 4 Wo

Operativ: jede dislozierte Fraktur muss operiert werden => Zug des M. quadriceps => Frakturdislokation

Querfraktur: stufenfreie Reposition+Zuggurtungsosteosynthese

Längsfraktur und Schrgfraktur: Zugschrauben-/ Zuggurtungsosteosynthese

Trümmerfrakturen: Spickdrhte und Äquatorial-Zerklage + 8er-förmige Zerklage oder Adaptation der Fragmente mit resorbierbarem Nahtmaterial über Bohrkanäle

Postoperativ: Frhfunktionelle Nachbehandlung

Komplikationen: Pseudarthrose, Lockerung der Zerklage, Posttraumatische Retropatellararthrose, Knorpelverletzungen der Femurkondylen

DD: Patella bipartita und tripartita meist im oberen äußeren Quadranten (DD zur Längsfraktur), Ruptur der Quadrizepssehne, Zerreißung des Lig.patellae, Abrissfraktur der Tuberositas tibiae

STRECKAPPARATVERLETZUNG

Anatomie: Sehne M.quadriceps femoris => Patella => Lig. Patellae => Ansatz Tuberositas tibiae
Reservestreckapparat = Retinacula patellae beidseits seitlich der Kniescheibe (von M.vastus lat./ Tractus iliotibialis und M.vastus med. zu den Tibiakondylen ziehend)

Ätiologie:

- Quadrizepssehnenruptur: meist degenerativ bedingt + starke Anspannung des M.quadriceps
- Extrem starke Anspannung des M.quadriceps => Lig.patellae-Ruptur, Patellafraktur oder Abrissfraktur der Tuberositas tibiae

Pathologie:

Durch den Zug des M.quadriceps Zerreißung des Streckapparates => starke Dehiszenz => Op-Indikation

Einteilung:

Quadrizepssehnenruptur, Zerreißung des Lig.patellae, Abrissfraktur der Tuberositas tibiae

Klinik:

eingeschränkte, aufgehobene aktive Streckung im Kniegelenk, tastbare Dehiszenz im Bereich der Quadrizepssehne oder Lig.patellae, Weichteilschwellung und Bluterguss

Quadrizepssehnenruptur => ev. Patellatiefstand

Lig.patellae-ruptur + Abrissfraktur. d. Tuberositas tibiae => Patellahochstand

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Kniegelenk a.p. und seitlich,
3. Sonographie: Darstellung muskulärer oder ligamentärer Dehiszenzen

Therapie:

Operativ: durch die Dehiszenz obligat

Frische Quadrizepssehnenruptur: End-zu-End-Naht + Augmentation mit PDS-Kordel

Bei ausgeprägter Degeneration: plastische Rekonstruktion

Lig.patellae-Zerreißung: End-zu-End-Naht bei interligamentärer Ruptur / transossäre

Reinsertion bei Riss nahe an der Tuberositas tibiae + Augmentation mit PDS-Kordel

Abrissfraktur der Tuberositas tibiae: transossäre Reinsertion des Lig.patellae+Rahmennaht mit Draht/Kordel durch Patella und Tuberositas

Postoperativ:

Orthese mit Bewegungslimitierung, krankengymnastische Mobilisation, volle Belastbarkeit nach 3-4 Mon.

DD: OSGOOD-SCHLATTER-Krankheit = aseptische Knochennekrose der Tuberositas tibiae (= Schienbeinkopfapophyse) im Kindesalter => konservative Therapie mit Entlastung

UNTERSCHENKEL

Anatomie

Tibia und Fibula sind durch die Membrana interossea verbunden. Ventro-medial ist die Tibia nur von Haut bedeckt.

Die Muskelgruppen des US sind von straffen Faszien umgeben (Komplikation: Kompartmentsyndrom).

Im Bereich des Sprunggelenkes/Tibiakopfes sind Tibia und Fibula zusätzlich über Bänder verbunden = vordere und hintere Syndesmose.

TIBIAKOPFFRAKTUR

Ätiologie:

- indirektes Trauma durch Sturz auf das Bein
- direktes Trauma auf das Kniegelenk

Pathologie:

Meist Stauchungskräfte entlang der Längsachse des Beines durch Sturz auf das Bein => Impression und Frakturierung der Kondylen

Einteilung: nach TSCHERNE

Platteaufrakturen (durch Kräfte entlang der Beinlängsachse)

Spaltbruch (Meißelfraktur) ohne Dislokation

- Spaltbruch mit Dislokation = Depressionsfraktur: mono-bikondylär ("V"- "Y"-Fraktur)

- Impressionsfraktur

- Kombiniert: Impressionsfraktur + Depressionsspaltbruch

Trümmerfrakturen

Luxationsfrakturen

Klinik:

Weichteilschwellung, Hämatom/Hämarthros, schmerzhafte Bewegungseinschränkung, Druckschmerz

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Kniegelenk in 2 Ebenen, gegebenf. Schrägaufnahmen, CT

Therapie:

Konservative Therapie: absolute Ausnahme: nicht dislozierte Spaltbrüche => Tutor für 3-4 Wo., danach KG, volle Belastung nach ca. 2-3 Mon.

Operativ: alle dislozierten Frakturen:

Notfall-Massnahme: Geschlossene Reposition und Fixateur externe –oder Tutor/Oberschenkelgips-Ruhigstellung

Definitive Operation: anatomische Reposition der Gelenkfläche (event. arthroskopisch gestützt), Unterfütterung der Gelenkfläche mit Spongiosa (Beckenkamm) von einem Knochenfenster aus + Stabilisierung mit Schrauben und/oder winkelstabilen T-Platten/Hybrid-Fixateur externe

Postoperativ: frühfunktionelle Mobilisation unter Entlastung des Kniegelenkes für 6-8 Wo. mit KG, Bewegungsschiene

Komplikationen: Traumatische Kapsel-Band-Rupturen, Knorpelläsionen, Meniskusriss
Fibulaköpfchenfraktur, Läsion des N.peroneus, Posttraumatische Arthrose, postoperativer Infekt, Kompartmentsyndrom

UNTERSCHENKELSCHAFTFRAKTUREN

Anatomie: Geringe Weichteildeckung (insb. am med. Anteil der Tibia)=> häufig zu offenen Frakturen und postoperativen Komplikationen.

Der Unterschenkel wird eingeteilt in ein proximales, mittleres und unteres Drittel.

Ätiologie:

Unfälle jeder Art: meist Anprall (Stoßstangenverletzung) => Biegebungsbruch, Stauchung, Torsion (Skiunfall)

Einteilung:

Isolierte Fibulafraktur, Isolierte Tibiafraktur, komplette Unterschenkelchaftfraktur

Klinik:

Häufig Weichteilschäden (offene Fraktur), Hämatom, Weichteilschwellung, tast- und sichtbare Fehlstellung, Krepitation, Schmerz bei Bewegung

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: US in 2 Ebenen inkl. Kniegelenk und Sprunggelenk

Therapie:

Konservativ-funktionell: isolierte Fibulafraktur=>ohne Verband und schmerz-abhängige Mobilisation
In der Regel operativ: offene Frakturen, dislozierte Frakturen, Trümmerfrakturen, fehlende Knochenbruchheilung (>6 Mon.), Polytrauma (zur Pflegerleichterung)

Notfall-OP: Geschlossene Reposition und Fixateur externe Osteosynthese

Definitiv: Marknagelung mit Verriegelung, alternativ: winkelstabile Platte (insbesondere proximale oder distale Frakturen), zusätzliche Versorgung der distalen Fibula mit Plattenosteosynthese

Komplikationen: Kompartmentsyndrom durch Raumforderung in den straffen Muskellogen des Unterschenkels, tiefe Beinvenenthrombose, Verletzung des N.peroneus, Verzögerte Knochenbruchheilung und Pseudarthrosenbildung (=> Spongiosaplastik und Plattenosteosynthese), Implantatbruch, Achsenabweichungen, posttraumatische Arthrose OSG

PILON-TIBIALE-FRAKTUR

Synonym: Pilonfraktur (französisch: pilonner = stauchen))

Ätiologie:

Heftiges Trauma: Sturz aus großer Höhe = hochenergetische Stauchungsfraktur

Pathologie:

Axiale Gewalteinwirkung auf das distale Tibiaplateau => Kompressions-/ Stauchungsfraktur im Bereich des Pilon tibiale mit Beteiligung der Gelenkfläche (Knorpelkontusion, Spongiosadefekt od. Trümmerfraktur)

Kind: Häufig Frakturen mit Beteiligung der Epiphysenfuge (Aitken O-III)

Einteilung:

AO-Klassifikation

Typ A: extraartikuläre Fraktur

Typ B: partielle Gelenkfraktur

Typ C: vollständige Gelenkfraktur

Klinik:

Bewegungs-, Druck- und Stauchungsschmerz, schmerzhafte Bewegungseinschränkung, Weichteilschwellung, Hämatom

Diagnostik:

1. Anamnese (typischer Unfallhergang) und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Unterschenkel und Sprunggelenk in 2 Ebenen, CT

Therapie:

Selten konservativ: geschlossene, nicht dislozierte, stabile Frakturen ohne Gelenkflächenbeteiligung, Aitken 0 und I beim Kind=> Gips/Orthese für ca. 6 Wochen mit Entlastung des Gelenkes, dann KG und steigende Belastung

Operativ: dislozierte Frakturen, Beteiligung der Gelenkfläche, offene Frakturen

Notfall-OP: Geschlossene Reposition und Externsion/Fixateur externe Osteosynthese-sprunggelenksüberbrückend, ev. Plattenosteosynthese Fibulafraktur

Definitiv: Offene Reposition, anatomische Wiederherstellung der Gelenkfläche, evtl. Spongiosaunterfütterung (mit Beckenkamm-spongiosa), Stabilisierung mit Schrauben- und heute winkelstabiler Plattenosteosynthese, alternativ Hybridfixateur, Spickdrahtosteosynthese (bei Aitken II und III)

Postoperativ: KG mit Teilbelastung 20 kg, nach 6 Wochen zunehmende Vollbelastung

Komplikationen: Gefäßverletzung, Kompartmentsyndrom, Läsion der Syndesmose, Infektion, Wachstumsstörungen beim Kind, Posttraumatische Arthrose, Knorpelverletzung

SPRUNGGELENKFRAKTUREN

Anatomie: Außenknöchel = distale Fibula, Innenknöchel = dist. Tibia.

Bandapparat: vordere u. hintere Syndesmose (Lig. fibulotibiale) und die Membrana interossea verbinden die Tibia mit Fibula.

Lig.deltoideum: Verbindet Innenknöchel mit Talus

Außenbandapparat: Lig.fibulotalare ant. u. post. verb. Außenknöchel mit Talus, Lig.fibulocalcaneare verbindet Fibula mit Calcaneus

Bewegungsmaße Sprunggelenk:

Dorsal-/Plantarflexion: 30 - 0 - 50°, Pro-/Supination: 10 - 0 - 20°

Ätiologie: Trauma und Luxation durch Umknicktrauma

Epidemiologie: Häufigste Fraktur an der unteren Extremität

Klinik:

Hämatom und Druckschmerz über dem Außen- und evtl. Innenknöchel, Schmerzhaftes Bewegungseinschränkung, Sprengung der Sprunggelenkgabel

Einteilung: Nach WEBER bzw. DANIS (1949): Außenknöchelfraktur im Verhältnis zur Syndesmose

WEBER A: Fraktur unterhalb der Syndesmose / des Gelenkspaltes, Syndesmose intakt

WEBER B: Fraktur in Höhe der Syndesmose, meist Teilruptur der Syndesmose

WEBER C: Fraktur oberhalb der Syndesmose, Syndesmose immer zerrissen, Membrana interossea bis zur Fraktur rupturiert

Die Weber A und B-Frakturen sind häufig kombiniert mit Abscher-oder Abrissfraktur des distalen Teils des Innenknöchels (Bimalleoläre Fraktur) oder Zerreißen des Lig.deltoideum und/oder einer Abscher-/Abrissfraktur an der dorsalen Tibiakante (hinterer Teil des Innenknöchels) durch den Zug der hinteren Syndesmose = hinteres VOLKMANN-Dreieck (Kombination mit Innenknöchelfraktur=Trimalleoläre Fraktur)

Maisonnette-Fraktur: Sonderform der WEBER-C-Fraktur = hohe WEBER-C-Sprunggelenkfraktur als proximale Fibulafraktur + Längsriss der Membrana interossea und Ruptur der Syndesmosen + Innenknöchelfraktur oder Riss des Lig.deltoideum

Sprunggelenkluxationsfraktur = Sprengung der Sprunggelenkgabel, völlige Instabilität

Diagnostik.:

1. Anamnese und klinische Untersuchung

2. Röntgen: Sprunggelenk in 2 Ebenen, im Zweifel zum Ausschluss von proximalen Frakturen ganzer Unterschenkel in 2 Ebenen

Therapie:

Konservativ: WEBER A (= ohne Syndesmosenruptur) u. ohne Dislokation => Unterschenkelgips/Orthese für 6 Wochen

Operativ: WEBER B + C und dislozierte WEBER A-Frakturen)

=> Außenknöchel: Osteosynthese mit Zugschraube u. lateral angebrachter 1/3 Rohrplatte+Naht der Syndesmose, evtl. Fixation der Stellung der Syndesmose durch temporäre fibulo-tibiale Stellschraube für 6 Wo. (nach 6 Wo. wird dann nur die Stellschraube entfernt)

=> Innenknöchel: Abscherfraktur: Zugschrauben-oder Zuggurtungsosteosynthese

=> Fraktur VOLKMANN-Dreieck: Zugschraubensosteosynthese

Postoperativ: Ruhigstellung und Teilbelastung für ca. 4-6 Wochen, Bewegungsübungen ohne Belastung (Dorsalflexion im Gips), Vollbelastung ab 6. Woche

Komplikationen: Knorpelabscherungen am Talus, Abrissfraktur des VOLKMANN-Dreieckes, posttraumatische Arthrose, Gefäß- und/oder Nervenläsionen

SPRUNGGELENKDISTORSION/AUSSENBANDRUPTUR

Ätiologie:

Typisches Umknicktrauma (Sport)

Pathologie: Trauma i.d.R. in Supination und Adduktion => Überdehnung bis Ruptur des Außenbandapparates (lateral) am OSG => als erstes rupturiert das Lig. fibulotalare anterius (90 % d.F.), dann das Lig.fibulocalcaneare (60 % d.F.)

Epidemiologie:

Häufigste Bandverletzung des Menschen

Einteilung:

Akute OSG-Distorsion = Überdehnung und Zerrung

Ligamentruptur = Bandriss (als Einband-, Zweibandverletzung od. komplette Außenbandverletzung),

Chronisch rezidivierende Distorsion = Außenbandapparatsuffizienz

Klinik:

Weichteilschwellung, Bewegungseinschränkung und Hämatom (bei Verletzung der Bänder und/oder Gelenkkapsel), Druckschmerz über dem Außenknöchel und Überdehnungsschmerz (Supination)

Chronische Instabilität: Rezidivierendes Umknicken, Instabilität, Belastungs-schmerzen

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung: Prüfung der seitlichen Aufklappbarkeit und des Talusvorschubes (immer im Vergleich zur Gegenseite), Druckschmerz über dem Verlauf der Bandstrukturen, Hämatom

2. Röntgen: Sprunggelenk in 2 Ebenen nativ zum Ausschluss knöcherner Verletzungen, ev. gehaltene Aufnahmen mit lateraler Aufklappbarkeit und ggf. vorderer Schublade, selten OSG-Sonographie

Therapie:

Akut: Kühlung, Kompression, Hochlagerung und Entlastung der Extremität

Konservativ/Funktionell: Distorsionen ohne Instabilität, elastischer Stützverband

Bei Instabilität: Orthese (Aircastschiene) f. 6 Wochen, Krankengymnastik (Muskelaufbautraining, Schulung der Koordination und Eigenreflexe (Propriozeptorenttraining)

Kinder: Verletzung typischerweise meist mit knöchernem Ausriss => Ruhigstellung im Gips/US-Schiene für 3 Wo. meist ausreichend

Operativ: selten bei gravierender Instabilität des Sprunggelenkes (chronische Instabilität, Reruptur), osteochondraler Bandausriss, knöcherner Begleitverletzungen,

Op: Adaptation der Bänder: Naht ev. transossär oder Minischraube

Bandplastik Periost, Peroneus brevis-Sehne, Plantarissehne

Postoperativ: Ruhigstellung im Unterschenkelgips f. 6 Wochen, volle Belastung (Sport) erst nach 3 Monaten

Komplikationen: Supinationstrauma => Abscherfraktur am Innenknöchel, Ausriss der Sehne des M. peroneus brevis am Ansatz des 5. Mittelfußknochen, Peroneus-Sehnen-Luxation, chronische Instabilität, Weichteil-Impingement-Syndrom, Second-stage-Ruptur (=erneute Ruptur bei schlechter Ausheilung einer früheren Ruptur), Posttraumatische Arthrose, Reruptur = Ruptur eines früher operativ versorgten und gut ausgeheilten Bandes

DD: Sprunggelenkfraktur, Maisonneuve-Fraktur, Syndesmosenruptur, Peronealsehnenluxation

ACHILLESSEHNEN RUPTUR

Anatomie:

Die Achillessehne verbindet den M. triceps surae (M.gastrocnemius, M.soleus) mit dem Tuber calcanei. Länge: 10-12 cm, Durchmesser: 0,5-1 cm

Ätiologie:

- Indirektes Trauma: extreme Muskelanspannung (Tennis-Sport)
- Degenerative Veränderungen + indirektes Trauma

Prädispositionen: Hyperurikämie, chronische Polyarthrit, längere Glukokortikoidmedikation, Immunsuppressiva, seltene Med.-NW bei Ciprofloxacin-Gabe (Gyrasehemmer, Ciprobay®) => Bagatelltrauma reicht für eine Ruptur aus (Spontanruptur)

Selten direktes Trauma: Schnittverletzung, Stoß, Schlag

Epidemiologie:

M » w (5 : 1), Prädisp.alter: sportlich aktive Männer 30-50. Lj. und degenerativ >50. Lj.

Inzidenz: 20/100.000/Jahr, für Deutschland 16.000/Jahr

Einteilung:

Komplette Ruptur (meist 2-6 cm über dem Kalkaneusansatz) oder Teilruptur der Sehne

Abrissfraktur der Achillessehne am Kalkaneus = Entenschnabelfraktur (selten)

Klinik:

=> Peitschenartiger reißender Schmerz, hörbares Rupturgeräusch, Tastbare Dehiszenz im Verlauf der Sehne (Delle), Druckschmerzhaftigkeit, Schwellung, Hämatom

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung:

Zehenspitzenstand kann nicht durchgeführt werden, tastbare Lücke im Verlauf der Achillessehne

Thompson-Test: Zusammenkneifen der Wade in Bauchlage führt zur (mechanischen)

Plantarflexion bei intakter Sehne, Plantarflexion fehlt bei rupturierter Sehne

2. Röntgen: Fersenbein in 2 Ebenen zum Ausschluss eines knöchernen Ausrisses

3. Sonographie: Darstellung des Defektes der Achillessehne, Annäherung der Sehnenstümpfe?

Therapie:

Konservativ-funktionell: Gips/Vacoped in Spitzfußstellung für 6 Wochen

Operativ: a) perkutane Naht über 6 kleine Stichinzisionen an den Rändern der Achillessehne (Vorteil: geringes Op-Trauma)

b) offene Naht: medialer Zugang, feinadaptierende Naht

c) Alte Ruptur: Umkipplastik: ein Teil der proximalen Sehne wird gestielt, umgekippt und auf das distale Ende aufgenäht

Entenschnabelfraktur: Reposition und Verschraubung

Postoperativ: Unterschenkelorthese für 6 Wochen in Spitzfußstellung => Volle Belastbarkeit frühestens nach 3 Monaten, Absatzerhöhung zur Entlastung der Sehne.

Prognose:

Bei Leistungssportlern wird OP bevorzugt (in perkutaner Technik). Nach Ausheilung bleibt die Sehne an der Rupturstelle verdickt.

Komplikationen:

Reruptur (2 %), Tiefe Beinvenenthrombose, Tendinosis calcanei mit Verkalkungen, Nervenläsion, Wundheilungsstörung/Achillessehneninfektion

DD: Achillodynie: Schmerzen im Bereich der Achillessehne od. am Achillessehnenansatz (Tuber calcanei) bei chronischer Belastung/Überlastung, Sprunggelenkfraktur

TALUSLUXATION

Definition:

Luxation im OSG (zwischen Talus und Tibia/Fibula = eingelenkig)

Subtalare Luxation im USG (zwischen Talus und Calcaneus/Os naviculare = zweigelenkig) oder Kombination von OSG- + USG-Luxation = dreigelenkige totale Talusluxation

Pathologie:

- Trauma mit extremer Plantarflexion => hintere Luxation im OSG
- Sturz aus großer Höhe: Luxation nach innen hinten im USG

Einteilung:

Vordere und hintere Luxation

Subtalare Luxation: Talus verbleibt in der Malleolengabel, es luxieren alle subtalaren Anteile des Fußes (Calcaneus, Os naviculare)

Klinik:

Federnde Fixation, Deformität, Schwellung, schmerzhaftige Bewegungseinschränkung

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Sprunggelenk und Fußwurzel in 2 Ebenen zum Ausschluss knöcherner Verletzungen, ev. CT

Therapie:

Konservativ: Reposition in Narkose und Muskelrelaxation

Entlastung des Sprunggelenkes für 4-6 Monate!

Operativ: bei Begleitverletzungen von Knochen oder Bändern

Komplikationen:
Talusnekrose, Posttraumatische Arthrose

TALUSFRAKTUR

Synonym: Sprungbeinfraktur

Anatomie: Gefäßversorgung des Sprungbeins: A.sinus tarsi aus A.dorsalis pedis und A.canalis tarsi aus der A.tibialis posterior

Ätiologie:

Heftiges Trauma: axiale Gewalteinwirkung (z.B. Sturz von Leiter, Auffahrunfall), Abschertrauma mit Luxation des OSG und/oder USG

Klinik:

Schwellung und Hämatom, schmerzhaftige Bewegungseinschränkung

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Sprunggelenk in 2 Ebenen, CT (evtl. mit 3-D-Rekonstruktion)

Einteilung:

Nach HAWKINS, 1970 (bezüglich der Nekrosegefahr)

Gruppe I: vertikale Fraktur im Halsbereich, nicht disloziert, keine Luxation

Gruppe II: vertikale Fraktur im Halsbereich, disloziert, Luxation des Corpus (mit OSG) nach dorsal, Subluxation od. Luxation im subtalaren Gelenk (USG)

Gruppe III: vertikale Fraktur des Talus mit Luxation im OSG/USG => Talusnekrose

Therapie:

Konservativ: Fraktur ohne Dislokation + Gelenkbeteiligung => Ruhigstellung im Gips und Entlastung für 3 Monate

Operativ: Ind: dislozierte Frakturen mit Stufenbildung der Gelenkfläche

Perkutane Schraubenosteosynthese, ev. Osteotomie des Innenknöchels als Zugang zum Talus, dann Reposition und Schraubenosteosynthese des Talus, anschließend Wiederherstellen des Innenknöchels mit Zuggurtung

Postoperativ: Entlastung für 6 Wo.

Komplikationen: Knorpelläsion, posttraumatische Arthrose/Nekrose, Gefäß (A.tibialis posterior) und Nervenverletzung, Pseudarthrose, Infekte

KALKANEUSFRAKTUR

Synonym: Fersenbeinfraktur

Ätiologie:

Trauma: Sturz aus großer Höhe auf das Bein (z.B. Leitersturz)

Pathologie:

Absturztrauma => axiale Stauchung => Kompressionsfraktur

Ausmaß der Kompression kann am Tubergelenkwinkel (nach BÖHLER) abgelesen werden: physiologisch sind 35° => Fraktur Abflachung bis 0° oder negativ

Epidemiologie:

Häufigste Fraktur des Fußes

Einteilung: Nach Zwipp oder ESSEX-LOPRESTI (1952)

- Frakturen ohne Beteiligung des subtalaren Gelenks (USG, in Richtung Talus)
- Frakturen des Tuber calcanei, Frakturen mit Beteiligung des Kalkaneo-kuboidgelenks
- Frakturen mit Beteiligung des subtalaren Gelenks (USG, in Richtung Talus)
- Tongue Type Fracture (vertikale Fraktur unterhalb des Proc. lateralis tali + horizontale Fraktur in Richtung Tuber calcanei => großes zungenförmiges Tuberfragment)
- Joint Depression Type Fracture (vertikale Fraktur unterhalb des Proc. lateralis tali + konzentrische Frakturen hinter der dorsalen kalkaneotalischen Gelenkfläche)

Klinik:

Schwellung, Hämatom, Deformität, schmerzhafte Bewegungseinschränkung
=> Druckschmerz, Kompressionsschmerz, Fersenbeinklopfschmerz

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung
2. Röntgen: Sprunggelenk in 2 Ebenen, Fersenbein tangential, CT (evtl. mit 3-D-Rekonstruktion)

Therapie:

Konservativ: Wenn eine Wiederherstellung der Gelenkfläche nicht möglich ist (Multimorbidität, schlechte Weichteilverhältnisse) => Entlastung des Gelenkes unter Hochlagerung zur Abschwellung, dann frühfunktionelle Behandlung, Entlastung des Beines in Orthese für ca. 6 Wo

Operativ: Winkelstabile Platte > Perkutane Spickdrahtosteosynthese

Lateraler Zugang, offene Reposition und Stabilisierung mit Kalkaneus-Platten => Orthese und Entlastung für 6 Wochen

Bei rezidivierenden therapieresistenten posttraumatischen Beschwerden evtl. subtalare Arthrodesse (Versteifung des USG u. ggf. Kalkaneokuboidgelenk)

Komplikationen:

posttraumatischer Plattfuß/Arthrose, trophische Störung, posttraumatische Knochennekrose des Kalkaneus

DD: Aseptische Knochennekrose des Kalkaneus (Apophysitis calcanei des Achillessehnenansatzes im Jugendalter), HAGLUND-Ferse: schmerzhafte Exostose der oberen hinteren Ecke des Tuber calcanei

FUßWURZELFRAKTUREN/-LUXATIONEN

Anatomie: Os naviculare, Os cuboideum, Os cuneiforme mediale, intermediale u. laterale Gelenklinien:

CHOPART-Linie: Zwischen Talus u. Calcaneus und dem Os naviculare u. cuboideum

LISFRANC-Linie: Zwischen Os cuboideum u. Ossa cuneiformia und den Ossa metatarsalia

Ätiologie:

- Luxationen: Sturz auf die Fußspitze
- Frakturen: direktes Trauma (schwerer Gegenstand, Quetschung) oder indirektes Trauma (Sturz) als Quer-, Schräg- und Trümmerfrakturen

Klinik:

=> Luxation: tastbare Deformität, federnde Fixation

=> Frakturen: Hämatom, Schwellung, schmerzhafteste Bewegungseinschränkung

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung

2. Röntgen: Fußwurzelknochen in 2 Ebenen, ggf. Schrägaufnahmen und CT

Therapie:

Anatomisch korrekte Reposition einer Luxation in Vollnarkose (sehr schwierig meist offene operative Reposition erforderlich), passagere Gelenkfixation mit K-Draht, Schrauben- Fixateur-Externe-Osteosynthese=>Ruhigstellung für 6 Wo

Operativ: Ind: dislozierte Frakturen und Luxationsfrakturen => postoperativ US-Gips für 6 Wochen

Komplikationen: Posttraumatische Arthrose, Knochennekrose, Plattfuß

DD: Aseptische Knochennekrosen (KÖHLER-I-Krankheit des Os naviculare, KÖHLER-II-FREIBERG-Krankheit des Metatarsalköpfchens II, ISELIN-Krankheit des Os metatarsale V)

MITTELFUßFRAKTUREN

Synonym: Metatarsalfrakturen

Ätiologie:

- Direktes Trauma

- Indirektes Trauma: Forcierte Supination => knöcherner Ausriss an der lat. Basis des Os metatarsale 5. durch den plötzlichen Zug der M.peroneus-brevis-Sehne und Plantaraponeurose, Ermüdungsbruch: Marschfraktur (meist Os metatarsale II.-III)

Einteilung:

Quer-, Schräg- und Trümmerfrakturen, Serienfrakturen (= mehrere Mittelfußknochen frakturiert)

Klinik:

Schwellung, Hämatom, Bewegungsschmerz, Belastungsschmerz

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung

2. Röntgen: Fuß in 2 Ebenen, ggf. Schrägaufnahmen. Bei V.a. auf Marschfraktur ohne Frakturachweis im Röntgen. ggf. Szintigraphie

Therapie:

Konservativ: Nicht dislozierte Frakturen, Marschfrakturen: Orthese f. 6 Wochen

Operativ: dislozierte und offene Frakturen, Luxations-, Serienfrakturen

Dislozierte Einzel- oder Serienfrakturen: Nur die Randstrahlen (Os metatarsale I und V) werden mit Miniplatten versorgt, II-IV=> axiale Spickdrähte

Os met. V-Fraktur mit Gelenkbeteiligung=>Zuggurtungsosteosynthese

Postoperativ: Gips/Orthese für 4-6 Wochen

Komplikationen: Ausgeprägte Weichteilschwellung od. Infektion, Kompartmentsyndrom, Sudeck-Dystrophie, posttraumatische Arthrose, Pseudarthrose

ZEHENFRAKTUREN/-LUXATIONEN

Ätiologie:

- Luxation: Hängenbleiben, Aufsprung auf die Zehenspitze
- Fraktur: direktes Trauma

Klinik:

=> Luxation: Deformität (Bajonettstellung), federnde Fixation

=> Fraktur: Schwellung, Bewegungsschmerz, Hämatom, Krepitation

Diagnostik:

1. Anamnese und klinische Untersuchung: sichtbare Zehenverletzung, Hämatom
2. Röntgen: Vorfuß in 2 Ebenen

Therapie:

Konservativ: Luxation => Reposition, anschließend Dachziegelverband für 2-3 Wochen

Operativ: Ind: Offene Frakturen, stark dislozierte Fraktur mit Gelenkbeteiligung=>

Spickdrahtosteosynthese oder Minifragmentplatte (T-Platte)

Postoperativ: Orthese für 4 Wo.

Komplikationen: Subunguales Hämatom (bei Quetschung häufig)=> Trepanation durch Punktion mit glühender Nadel, Nekrosen, Infektion

Polytrauma und Mehrfachverletzung

Definition:

Polytrauma 1: Gleichzeitige Verletzung von mindestens 2 Körperregionen oder Organsystemen, wobei wenigstens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer lebensbedrohlich ist.

Polytrauma 2: Verletzung mehrerer Körperregionen oder von Organsystemen mit einer Verletzungsschwere nach Injury Severity Score (ISS) > 16Pkt (s.u.).

Mehrfachverletzung: Gleichzeitige Verletzung von mindestens 2 Körperregionen oder Organsystemen ohne Lebensgefahr

Ätiologie:

Verkehrsunfälle (70 % d.F.) als Fußgänger, Zweirad-PKW-Unfälle, Arbeitsunfälle, Unfälle im häuslichen Bereich, Sturz aus großer Höhe, Unfälle bei Extremsportarten

Pathologie:

Schwere der Verletzung wird bestimmt durch: Schädel-Hirn-Trauma (60-70 % haben ein SHT), Thoraxtrauma, stumpfes Bauchtrauma (=> innere Blutungen)

Blutverlust bei geschlossenen Frakturen: Becken bis 4 Liter, Oberschenkel bis 2 Liter, Unterschenkel bis 1 Liter, Arm 0,5 Liter, einseitige Pleura-/Lungenverletzung bis 2 Liter, intraabdominelle Blutung bis 5 Liter

Verletzungskrankheit: systemische Reaktion auf das Polytrauma => Oxygenierungsstörung, hämodynamische Störungen (insb. der Mikrozirkulation und Gerinnung), endokrinologische Reaktionen (insb. Katecholamin-Anstieg) => Schock, Multiorganversagen

Epidemiologie:

Inzidenz: in Deutschland ca. 35.000 Fälle/Jahr , M>W (3:1), führende Todesursache der unter 44-Jährigen, stumpfe Verletzungen in über 90%

Diagnostik:

1. Fremd-Anamnese (Unfallhergang) und klinische Untersuchung => schnelle Beurteilung
2. Sono-Abdomen: Intraabdominelle Blutungen (freie Flüssigkeit?), Organrupturen => + Schock => Weitere Diagnostik erst nach Kreislaufstabilisierung => Sofort-OP
3. Labor: Blutgruppe und Kreuzprobe! (Blutkonserven anfordern), Blutbild (Hb, Hkt), Blutgasanalyse, Elektrolyte, Gerinnungsstatus, Nierenretentionswerte
4. Ganzkörper-CT incl. Schädel-CT (Polytraumascan)
5. Röntgen: immer gesamtes Achsenskelett = HWS + BWS + LWS in 2 Ebenen, Beckenübersicht, Thorax-AP, Extremitäten od. retrograde Urethrographie je nach klinischem Befund.

Klassifikation:

Physiologisch basierte Skalen (RR, Frequenz) und Vielzahl von Scores AIS, PTS Polytraumaschlüssel nach Oestern , APACHE-II-Score oder ISS (Injury Severity Score):

Injury Severity Score nach Baker 1987: ISS: Jede Verletzung wird einer der 6 Regionen (Allgemein, Kopf/Hals, Thorax, Abdomen, Extremitäten und Becken) zugeordnet. Den einzelnen Verletzungen wird eine Zahl (Abbreviated Injury Scale - AIS) auf einer Scala von 1-6 zugeordnet. Der ISS wird berechnet, indem jeweils die höchste Zahl der 3 am schwersten verletzten Körperregionen quadriert wird und diese dann summiert werden. Die maximale Punktzahl beträgt 75. Wird einer Körperregion eine 6 zugeordnet (nicht überlebende Verletzung) ist der ISS automatisch 75.

Therapie:

Akut (Unfallort):

Sicherstellung der Vitalfunktionen, Schockbehandlung (2 große venöse Zugänge, Ringer-Laktat- und HAES-steril® od. Small-Volume-Res (Hyper-Haes), Sauerstoffgabe, Frühintubation und kontrollierte Beatmung, Entlastung eines Spannungspneumothorax, Kompression starker äußerer Blutungen, Sterile Verbände, Ruhigstellung von Frakturen, Stiffneck zur HWS-Ruhigstellung, Lagerung (Schaufeltrage, Vakuummatratze), Wärmeerhaltende Maßnahmen, Schmerztherapie, ggf. Reanimation, Ankündigung und schneller Transport in die Klinik

Management in der Klinik:

Diagnostik und Therapie laufen in dieser Phase parallel. Die Diagnostik muß jederzeit abgebrochen und durch notfalltherapeutische Interventionen abgelöst werden können, sobald die individuelle Situation des Verletzten dies erfordert.

Schockraum: Interdisziplinäres Konzept des Traumateams:

Traumaleader (Aufgaben: Koordination Diagnostik und Therapie, Erstellung Prioritätenliste, Organisation Primärversorgung, Einbeziehung Konsiliarier)

Aufgaben Anästhesie/Intensivmediziner in der Klinik: Überprüfen der vitalen Funktion mit entsprechendem Monitoring, ZVK-Anlage und Schocktherapie (Substitution von Blut ggf. auch ungekreuzte, blutgruppengleiche Konserven od. "O-negativ", Flüssigkeitssubstitution, Azidoseausgleich mit Natriumbicarbonat, Bilanzierung der Ein- und Ausfuhr, Überwachung der Gerinnung (ggf. Substitution von AT III u. FFP = fresh-frozen-Plasma), Periodische Bestimmung der wichtigsten Laborparameter, Kontinuierliche Einschätzung der Operationsfähigkeit, Abstimmung mit Chirurgen

Aufgaben ärztlicher Mitarbeiter/Konsiliarier:

Sonographie Thorax und Abdomen, Überwachung und Mithilfe bei Röntgendiagnostik, Blasenkatheter ggf. suprapubische Blasenfistel, evtl. Thoraxdrainage, Notverbände und Schienen, Erstdokumentation

Med. Assistenzpersonal,

Unterstützung des Anästhesisten und Vorbereiten der ärztlichen Maßnahmen

Labor, Röntgen, technische Assistenten, Blutbank, OP-Vorbereitung, s.c., Tetanusimpfung

Therapiephasen

1. Phase 1.-3. Stunde = Akut-Reanimationsphase: unaufschiebbliche lebenserhaltende Notoperationen (vitale Indikation = Sofort-Op),

z.B.: Anlage einer Thoraxdrainage (Bülau-Drainage) bei intrathorakale Blutung, Rippenserienfraktur oder Pneumothorax)

- Entlastungspunktion bei Herzbeutel tamponade

- Laparotomie bei Milz/Leberruptur, intraabdomineller Massenblutung

- Versorgung bei unstillbarer Blutung aus großen Gefäßen oder im Nasen-Rachenraum

- Druckentlastung ev. Kraniotomie bei epiduraler (arterieller)/subduraler venöser Blutung

- Beckenzwinge od. Fixateur ext. bei instabiler Beckenringfraktur (Gefahr großen Blutverlustes), ggf. angiographische Embolisation

- Vital gefährdete Extremitäten (III. bis IV.-gradig offene Frakturen)

2. Phase 3.-48 Stunde: Stabilisierungsphase= 2. Operationsperiode: primär definitive chirurgische Versorgung schwerer Verletzungen z.B. bei:

- Rückenmarkentlastung bei Querschnitt

- Schädelimpressionsfrakturen, offene Schädel-Hirn-Verletzungen, Epiduralhämatom

- Anhaltende thorakale Blutung (>0,5 l/Std. oder 2 l/Tag)

- Verletzungen der ableitenden Harnwege

- Magen- oder Darmverletzung, Augenverletzungen

- Fixateur externe-Versorgung von Extremitätenfrakturen (z.B. II.- bis III.-gradig offene Frakturen), Dermatofasziotomie

3. Phase 2.-5.Tag: latente Intensivphase

-weiter konsequente intensivmedizinische Überwachung und Therapie, Wundkontrollen, Sonografische Kontrollen

4. Phase: > 5.Tag: (3. Operationsphase = Spät-Op), z.B.:

- Osteosynthese von Gesichtsschädelfrakturen, plastische Operationen

- Definitive Osteosynthese/Verfahrenswechsel von Fixateur externe bei Becken- und Extremitätenfrakturen

Behandlung von Komplikationen: ARDS, Nierenversagen, Leberversagen, Multiorganversagen

Bei absehbarer Langzeitbeatmung frühzeitige Tracheotomie

5. Phase: Rekoaleszenz-und Rehabilitationsphase:

Frühzeitige intensive krankengymnastische Betreuung auf Normalstation

Prognose:

Letalität zwischen 15 und 40 % (prognostisch negativ sind in der Frühphase langes diagnose- und therapiefreies Intervall, fehlende Verfügbarkeit chirurgischer Nachbardisziplinen, Intensivtherapie und Erfahrung)

,

Komplikationen:

Schocklunge (ARDS), Schockniere, Herz-Kreislauf-Versagen, Multiorganversagen und Sepsis mit hoher Letalität, Verletzungskrankheit, Postaggressionssyndrom und posttraumatisches Immundefektsyndrom, Verbrauchskoagulopathie, Blutungen, Kompartment-, Crush-Syndrom, Infektionen (Pneumonie, Pleuritis, Peritonitis), Thrombosen, Lungenembolie durch die meist längere Immobilisation und wegen der häufigen Kontraindikationen für eine prophylaktische Antikoagulation, z.B. SHT, große Wundflächen, Verletzung parenchymatöser Organe

Zerebrale und/oder spinale Funktionsstörungen, Massentransfusion: Infektionsrisiko (HIV, Hepatitis, bakterielle Kontamination), hämolytische Reaktionen, posttransfusionelle Purpura, transfusionsassoziiertes Lungenversagen, Graft-versus-host-Reaktion usw

Spezielle Unfallchirurgie: Endoprothetik

Definition Endoprothese:

Altgriechisch:

„Endos“= innen (gelegen)

„pro thesis“= das Vor(an)gesetzte

Wikipedia: Eine Endoprothese ist ein künstlicher Gelenkersatz, welcher dauerhaft im Körper verbleibt.

Allgemeine Indikation der Endoprothese:

1. bei Erkrankungen: Gelenkverschleiß, Knochennekrosen
- 2.) Nach Verletzungen: Schenkelhalsfrakturen, Tibiakopffrakturen

Ursachen f. Gelenkverschleiß (“Arthrose“)?

- Verletzungen-Meniskus, Bänder, Knochen, Knorpel
- „Rheuma“
- Infektion
- anlagebedingt

AO-Klassifikation proximaler Femurfrakturen

31 A: Extraartikuläre Frakturen der Trochanterregion

–31 A 1: einfach pertrochantär

–31 A 2: pertrochantär multifragmentär

–31 A 3: intertrochantär

31 B: Schenkelhalsfrakturen

31 B 1: subkapital, impaktiert, wenig disloziert

31 B 2: transzervikal

31 B 3: subkapital, nicht impaktiert, disloziert

Problematik bei Schenkelhalsfraktur

Operationsmöglichkeiten:

Kopferhaltend (Osteosynthese)

Resezierend (Endoprothese)

Operations-Strategie:

Kopferhaltend (Osteosynthese):

Nicht dislozierte mediale Schenkelhalsfrakturen

Junger Patient

Resezierend (Endoprothese):

Dislozierte mediale Schenkelhalsfrakturen,

massive Coxarthrose

Alter Patient

Elektive Hüftgelenksendoprothesen:

Ca. 200.000 pro Jahr

Prothesenmodelle:

1950 Austin Moore Prothese

Monoblock-Schaftprothese mit Großkopf und Prothesenkragen

Schaft mit Öffnungen für Knochen / Zement zur besseren Implantatintegration

Indikation:

hinfallige Patienten mit vorbestehender Bettlägerigkeit
als Lösung zur Schmerzbehandlung und Lagerungsfähigkeit

Vorteile:

geringeres Operationstrauma
-Niedriger perioperativer Blutverlust
-Niedrige perioperative Komplikationsrate
-Vernachlässigbare Luxationsrate
-Kurze Schnitt-Naht-Zeit
Deutlicher Preisvorteil gegenüber Duokopf und TEP
ausreichende Schmerzfreiheit

Nachteile:

hohe Rate an Pfannenprotrusionen
Schlechte Funktion im HHS (Schmerz, Funktion,...)

Fazit aus den aktuellen Studien → Kompromiss für Ausnahme-Indikationen bei schwerstkranken, bettlägerigen Patienten

„ ...keine ernstzunehmenden Gründe für die Anwendung, da weder die OP-Zeit noch der schonendere Eingriff ggn. der Duokopfprothese wirklich nachvollziehbar sind...“ Bonnaire, Unfallchirurg 5/2005 Unfallchirurg

Duokopfprothese:

guter Kompromiss zwischen TEP und Femurkopf-Prothese
Es werden lediglich Hüftkopf und Schenkelhals ersetzt, wobei eine Rotation zwischen Prothesenkopf und einer aufgesetzten Kopfschale erfolgt.

Prinzip: Verlagerung der Kraftübertragung aus der Risikozone Prothesenkopf / knöchernes Azetabulum in ein Gelenk zwischen Prothesenkopf und künstlicher Duokopfpfanne

Indikation:

für Patienten > 75 mit geringerem Aktivitätslevel, vorbestehende Bettlägerigkeit, multiplen Vorerkrankungen

Kontraindikationen:

höhergradige Veränderungen des Azetabulums
Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises
hochgradige Osteoporose (Gefahr der Protrusio acetabuli)

Vorteile Duokopf gegenüber TEP:

kürzere OP-Zeit
geringerer Blutverlust
minimiertes OP-Trauma
niedrigere Luxationsrate
niedrigere Rate heterotoper Ossifikationen
niedrige perioperative Komplikationsrate
vernachlässigbare Luxationsrate

Nachteile:

Mittlere Protrusionsrate

Mittlere Funktion im HHS (Schmerz, Funktion,...)

Kein Preisvorteil gegenüber TEP

Totalendoprothese

Erste erfolgreiche HTP : J. Charnley 1962

PE-Metall Gleitpaarung-Knochenzement

Indikation:

biologisch jüngeren, „gesunde“ Patienten (<75 Jahre)

hohem Aktivitäts-und Anspruchsgrad

ausgeprägter Coxarthrose

rheumatoider Arthritis

Pfannendysplasie

Vorteile Totalendoprothese:

Beste kurz-, mittel-und langfristige Funktion: HHS (Schmerz, Funktion,...), ADL,...

Kein Preisnachteil gegenüber Duokopf

Nachteile Totalendoprothese:

Höherer perioperativer Blutverlust

Höhere perioperative Komplikationsrate

Längere Schnitt-Naht-Zeit

Luxationsrate, Gefahr der Pfannenlockerung

Entscheidungskriterien: Totalendoprothese oder Teilendoprothese?

Status vor dem Unfall:

-Gehfähigkeit

-Schmerzhaftigkeit beim Gehen

-Einschränkungen der Beweglichkeit

-Gelenkspalt altersentsprechend weit

-Sklerosierung der Belastungszone

-Pfannendysplasie

-Mentale Situation des Patienten

-Begleiterkrankungen

Knieendoprothese

Erste überlieferte Implantation einer KTP (TBC des KG):

1890 Berlin, Themistokles Gluck (1853 –1942)

Material: Elfenbein, Fixierung mit Kolophonium/GipsKnie

Insall und Burstein 1982 = erste Knie-Vollprothese

Definition Arthrose

=zunehmende Schädigung der Gelenkflächen, zuerst Knorpel, darunterliegender Knochen.

Es ist nicht nur ein "Verschleiß" als vielmehr eine Art entzündliche Erkrankung: "Arthritis"

Häufigkeit der Kniegelenksarthrose
Unterschiedliche Studien: 27 -90% der über Sechzigjährigen.
hohe sozialmedizinische Bedeutung
Arbeitsfähigkeit
persönliche Lebensqualität

Prädispositionen:

Achsabweichungen (X-oder O-Bein)
Verletzungen des Kniegelenkes, z.B. Fraktur mit Gelenkbeteiligung
Systemerkrankungen, z. B. Bluterkrankheit
Rheumatoide Arthritis
Bakterielle Arthritis (= Entzündung des Kniegelenks durch Bakterien)
Dystopien der Patella (= fehlangelegte Kniescheibe)
muskuläre Dysbalancen, z.B. Lähmungen
Dysplasien des Gelenkes
Osteonekrose (z.B. M. Ahlbäck)
Chondromatose
Stoffwechselerkrankungen

Begünstigende Einflussfaktoren:

Übergewicht
Übertriebener Sport
Fehlbelastung, Fehlstellungen
endokrine Faktoren (gehäuftes Auftreten von Arthrose postmenopausal)
Instabilität nach Kreuzbandriss

Anamnese:

Lokalisation, Dauer, Intensität, Ausstrahlung des Schmerzes
Belastbarkeit, Hinken, Beweglichkeit
Einklemmung, Blockierung, Instabilitätsgefühl
Schmerzfreie Gehstrecke
Schwellneigung, Beschwerden beim Treppab-/Bergabgehen
Gehhilfen
vorausgegangen Unfälle
stattgehabte Patellaluxation (Verrenken der Kniescheibe)
Frühere Kniegelenkserkrankungen
Vorherige konservative oder operative Behandlung

Klinik:

Inspektion
Palpation
Funktionstest und Schmerztest

Apparativ-technische Untersuchungen:

Röntgen des Kniegelenks in 2 Ebenen, Spezial-Aufnahmen: Ganzbeinaufnahme
ggf. Sonographie, Computertomographie, MRT, Skelett-Szintigraphie, klinisch-chemische
Blutuntersuchung, Punktion Kniegelenk mit Synoviaanalyse

Lokalisation der Gonarthrose

mediale Gonarthrose
laterale Gonarthrose
Retropatellararthrose
Arthrose des Schienbeinkopfes / Schienbeinplateus (Tibiaplateau)

Arthrose der Femurkondylen

Pangonarthrose: betroffen sind alle drei Gelenkteile

Therapieziele:

Verbesserung von Schmerz, Beweglichkeit, Gehstrecke → "Lebensqualität"

Verzögerung des Fortschreitens der Arthrose

Konservative Therapie:

Beratung

Medikamentöse Therapie

Physikalische Therapie

Orthopädietechnik: Schuhzurichtung an Konfektionsschuhen: Pufferabsätze, Schuhaußen-/Innenranderhöhung

Handstock oder Unterarmgehstützen

Bandagen

Operative Therapie

Allgemeine Indikationskriterien:

- Ätiologie der Arthrose, Stadium der Erkrankung, bisheriger Verlauf
- Schmerzen, Leidensdruck
- Andere Gelenkerkrankungen
- Alter, Allgemeinzustand und Begleitkrankheiten
- Compliance (Mitarbeit und Motivation des Patienten),
- Arbeitssituation, sozialer Status, Aktivitätsgrad des Patienten

operative Verfahren:

Lavage (Spülung des Kniegelenks)

Beseitigung mechanischer Irritationen

Synovektomie (Entfernung der Gelenkschleimhaut)

Weichteileingriff zur Verbesserung der Patellaführung

Gelenknahe Osteotomien (zur Korrektur von O- und X-Beinen)

Knorpel-reparative Maßnahmen

Arten des künstlichen Kniegelenkersatzes:

unikompartimentelle Schlittenprothese

ungekoppelte bikompartimentelle Prothese

gekoppelte bikompartimentelle Prothese mit und ohne Retropatellarersatz,

ggf. mit Patellamodellierungs-OP

Komponenten Kniegelenksprothese

Oberschenkelteil

Unterschenkelteil

ggf. Kniescheibenteil

Inlay

Arten der Knieendoprothesen

Hemi-Prothese = Halbe Prothese = Schlittenprothese

Vollprothese = Totalprothese = KTP = TEP

Kopplungsgrade:

ungekoppelte Prothesen, teilgekoppelte Prothesen

voll gekoppelte Prothesen = Scharnierprothesen

Verankerung

Zementiert (Kunststoffzement: PMMA = Polymethyl-Methacrylat)

unzementiert

Schulterendoprothese

1893: erstes künstliches Schultergelenk (Péan)

Ab 1950: Entwicklung einer Hemiprothese des Humerus für traumatische Läsionen (Neer)

Ab 1960: Prothesen auch bei degenerativen Schultererkrankungen

Ab 1970: -Entwicklung einer Totalendoprothese

Ab 1990: Entwicklung anatomischer Prothesen/inverse Deltaprothese

Indikation Schulterprothese

Allgemein:

Indikationsstellung abhängig vom Ausmaß der Schmerzen und deren Resistenz gegen die sogenannten konservativen Therapien

Funktionseinschränkung ist für die Indikationsstellung zweitrangig

absolute KI: septische Arthritis

Indikationen

Komplizierte Frakturen des Humeruskopfes

Aseptische Nekrose des Humeruskopfes

Fortgeschrittene rheumatoide Polyarthrit

Omarthrose

Chirurgische Sekundäreingriffe

Defekt der Rotatorenmanschette (Delta)

Ergebnisse:

Schmerzen: nach 10 Jahren sind noch über 90% der Pat. zufrieden

Beweglichkeit: Eine Erholung der vollständigen Funktion ist nicht zu erwarten!

Zustand der Rotatorenmanschette und der verwendeten Prothese ab.

Lebensdauer der Implantate:

Hemiprothesen: 82% mind. 10 J., 75% mind. 20 J.

Totalendoproth.: 97% mind. 10 J., 84% mind. 20 J.

Anmerkung: Bei jeder Endoprothesen-Operation (Erstimplantation oder Wechsel) muss ein späterer Prothesenwechsel mitbedacht werden.

→ Ziel: -Kriterien für die Auswahl des Implantates-Knochen erhalten

-Knochen aufbauen

Spezielle Unfallchirurgie: Heilungsstörungen und Entzündungen Weichteile und Knochen

Pathophysiologische Grundlagen der Infektion

- verschiedene, kausale, sich gegenseitig beeinflussende Faktoren sind für Infektion verantwortlich:

1. Lokale Wirtsfaktoren

- Makrozirkulation:

Knocheninfekte häufiger als Gelenkinfekte (Grund: Synovia= Antibakterielle Wirkung)

Infekte häufiger in schlecht durchbluteten Regionen (US/Fuss)>Becken, WS, Schulter

Posttraumatisches Ödem / Kompartimentdruck / Blutleere

=> eingeschränkte posttraumatische reaktive Revitalisierung

- Mikrozirkulation:

Folgen akute Knochenentzündung: => Anstieg Arachidonsäuremetabolite

=> Störung der Mikrozirkulation

=> ischämische Knochennekrosen

=> Migration von Leukozyten

=> Sauerstoffmangel

=> Freisetzung von Oxidantien

2. Systemische Wirtsfaktoren

- endogene Faktoren:

Alter, männl. Geschlecht, Reduzierter AZ, Tumorkachexie/Mangelernährung,

Rheumatoide Arthritis, D. mellitus, Verminderte Immunkompetenz, Adipositas,

Art. Minderdurchblutung, Neuropathie, periphere Ödeme/Lymphangitis

- exogene Faktoren:

Polytrauma, Schock, Infektion alio loco, Sepsis, Massentransfusion, Ischämie, Verbrennungen, Medis (Immunsuppressiva, Kortikoide)

3. Keimfaktoren

- es gibt zahlreiche keimspezifische Unterschiede (Unterschiedl. Zelluläre und humorale Aktivatoren, Biofilmbildung, Resistenzentwicklung, Synergie, Quorum sensing)

Kritische Keimmasse: bei Implantat: 10^{10} Hoch 2, ohne Implantat: 10^{10} Hoch 4

4. Implantatfaktoren

Reaktionsfaktoren durch metallische Implantate

Mechanisch-biologische Reaktion

Chemisch lokaltoxische Reaktion

Immunologische Reaktion: 3-15%: Nickel, Kobalt, Chrom=> Generalisiert immunologisch oder fokaltoxisch

Akute postoperative Osteitis

Definition: bakterielle Infektion der Weichteile, der Implantatlagers und der Fraktur < 8 Wochen nach Fx/OP

Häufigkeit:

0.1-1.7% bei geschlossenen Fx, 2.7-43% offene Fx

Korrelation mit Topografie, Verletzungstyp, Ausmass Weichteilschaden, Implantatart, Osteosynthesestabilität, Weichteildeckung der Osteosynthese

=> Verlängerung der stationären Behandlungsdauer=> Mehrkosten

10-30% => chronische Osteitis

Diagnostik:

Klinische Infektzeichen: erhöhte Körper-T, Schmerzen, allgemeines Krankheitsgefühl, persistierende Sekretion der Wunde (DD:Kompartmentsyndrom)

CAVE: Hämatom

Labor: Anstieg Leukos, CRP-Anstieg, (+) Blutkulturen

Bildgebung: Röntgen, CT, Szinti in Frühphase ohne Wert,
ev. Sono (unspezifisch: Flüssigkeitsansammlung im OP-Gebiet),
MRT hoch Sensitiv, aber gering spezifisch (Cave: Implantat)

Bakteriologie: einzig beweisend!!: Aerob/Anaerob

Therapie:

Diagnose gestellt => dringliche OP-Indikation

Ziele: Beherrschung der akuten Infektion und Erhalt der Osteosynthese

Verhinderung der chronischen Osteitis (10-30%)

Weichteildebridement (mit Gewebeproben, Abstriche) incl. Nekrektomie avitaler Strukturen

Jet-Lavage mit 3-5 l Ringerlösung/Antiseptikum (Lavasept)

Ev. lokale Antibiotikaträger

Drainage und primärer Wundverschluss oder Vakuumversiegelung

Intravenöse, später orale testgerechte Antibiotikatherapie

Ruhigstellung der OP-Region (Gips, Fixateur externe)

Belassen der Drainage bis zur knöchernen Heilung

Begleitende Physio/Ergotherapie

Chronische postoperative Osteitis

Definition: bakterielle Infektion der Weichteile, der Implantatlagers und der Fraktur > 8 Wochen nach Fx/OP

Häufigste Ursache = Nichtbeherrschung einer akuten Infektion bis zur 8. Woche nach Fx/OP

alle Erreger können chronische Osteomyelitis hervorrufen: Staph.aureus>Pseudomonas aer.> Proteus> Streptokokken>Mischinfektionen

Häufigkeit:

1500 Neuerkrankungen/ Jahr

Klassifikation:

Erscheinungsform:

- Chron. Infekt bei stellungsgerechter Kn. Frakturausheilung
- Chron. Infekt bei kn. Frakturausheilung in Fehlstellung
- Infizierte Pseudarthrose

Staging/ Pathophysiologische Einteilung

I: Latente Kontamination (subklinische Infektion)

II: Akute lokale Infektion (wie akute postop. Osteitis)

III: Generalisierte Bakteriämie

IV: Sept. Metastasierung

V: Sepsis

Diagnostik:

Anamnese: Verzögerte Wundheilung?, Schmerzen?, lange Sekretion?, Subfebrile nächtliche T-Erhöhung, Leistungsabfall

Klinik: Oft Unspezifisch: Schmerzen lokal, Schwellung, Fistel (passager, produktiv), vernarbte, milderdurchblutete, pigmentierte Hautareale
Vergrößerte regionale Lymphknoten

Labor: BSG, Leukos, CRP häufig normal, aber guter Verlaufparameter

Bildgebende Diagnostik: Röntgen (ev. mit Fisteldarstellung):

Nebeneinander Anbau/Abbauvorgänge:

Aufhellungs-Verdichtungszone im Wechsel,

Unregelmäßige Knochenstruktur,

Sklerosierungen,

Defekte,

zystische Aufhellungsareale,

Sequester,

Inaktivitätsosteoporose,

gelockerte Implantate

CT (incl 3-D-Reko): s.o.

Sequester

Demineralisation

Luft einschüsse

MRT mit KM: Lokalisations-Ausdehnungsnachweis: perifokal und Knochenmark?

Hochsensibel, aber unspezifisch (insbes. bei liegendem Implantat)

Szintigraphie: (insbes. Leukozytenszinti)

Hohe Sensitivität, geringe Spezifität

Hohe Kosten

PET: Tracer: 18-Fluoro-Desoxyglucose

Hohe Auflösung

Geringer Knochen/KM uptake

Hohe Akkuranz

Keine Beeinträchtigung bei liegenden Implantaten

Hohe Sensitivität und Spezifität auch bei chron. Infekten

Hohe Kosten: Technik nicht ubiquitär verfügbar

Bakteriologie:

-beweisend für Infektion (Cave: Mischinfektion bei Abstrich aus Fistelgang)

Erhaltende Therapie

1. Infektsanierung

Primäre Resektion mit radikalem Knochen- und Weichteildebridement mit ME, Sequestrektomie,

Ausmuldung, Kontinuitätsresektion, Drainageneinlage

Jet-Lavage

Ruhigstellung (Gips, Fixateur)

Lokale Wirkstoffträger mit testgerechtem Antibiotikum

Temporärer Wundverschluss mit Vakuumversiegelung

Testgerechte systemische Antibiotikatherapie

Programmierte Revisionen mit Debridement, Jet-Lavage, ev. Lokale Wirkstoffträger, Vakuumversiegelung

2. Deckung des Weichteildefektes => Ziel langfristige Sicherung der Keimfreiheit der Osteotomie und der Weichteile

- Ortständiger Lappen (z.B. Verschiebelappen, Muskellappen mit Spalthaut)
- Freier Fernlappen (z.B. Latissimus, ALT-Lappen, Parascapularlappen)

Rekonstruktion des Knöchernen Defektes

Segmenttransport durch Kallusdistraktion

Hohlraumversiegelung mit Antibiotika-haltiger Kugelketten, autologe Spongiosaplastik, gestielte Muskellappenplastik

Risikofaktoren bei chron. Osteiitis

p AVK => interventionelle Abklärung und Therapie

Nikotinabusus

Komplikationen der chron. Osteitis

Rezidiv (15-80%)

In Fehlstellung verheilte Fx

Spontan-Fx

Postinfektiöse Arthrosen in Nachbargelenken

Infekt-pseudarthrosen

Fistelkarzinom (Plattenepithelcarcinom nach Wochen bis Jahren)

Myositis ossificans

Amputation:

Indikation: Vital (Sepsis)

Medizinische

Psychosozial

Funktionell

Technisch

Onkologisch (Fistelcarzinom)

Gelenkinfektion

Definition: Befall eines Gelenkes durch pathogene Erreger (Bakterien) und eine sich anschließende Entzündung

Einteilung:

Zeit:

Frühinfekt (<6 Wochen)

Spätinfekt (>6 Wochen)

Morphologie:

Stadium I: Synovialitis purulenta

II Empyem

III: Infekt-panarthrit

IV: Chron. Infektarthrose

Häufigkeit: selten Knie > Schulter

Ursachen:

Endogene Ursachen:

spezifische (Staphylokokken, Streptokokken, Gramneg. Keime) und unspezifische bakterielle Infektionen

Exogene Ursachen:

Punktionen, Injektionen, Spiegelung, OP, Perforationen, paratikulär fortgeleitet

Diagnostik:

Anamnese: Injektionen?, OPs?, Perforationen?, Fremdkörper?, Generalisierte Abwehrschwäche? Vorerkrankungen/Voroperationen? Gelenkferne Infektionskrankheiten/Streuerde (Tonsillitis? HWI?)

Klinik des Frühinfektes

Reizerguss

Periartikuläre Schwellung, ev. Rötung

Überwärmung

Schmerzen

Funktionseinschränkung

Lymphangitis/adenitis

Fistel?

Erhöhte Körper-T=> ev. Blutkultur

Labor:

Leukos, CRP, (BSG)

Punktion/Gewebeprobe (Synovia)

Trüb?

Leukos >35000/mikroliter

Spezifischer Keimnachweis

Histo: Granulomatöse Entzündungsreaktion

Kein Keimnachweis=TBC?/Pilze?

Röntgen:

Frühinfekt: Keine Aussagekraft

Spätinfekt: Sequestrierung, ossäre Destruktion, Gelenkspaltverschmälerung

Szinti: Hochsensitiv/wenig spezifisch

MRT:

Ödem, Arrosionen Knorpel, Erguss, mottenfrassähnlicher Gelenksknorpelverbrauch

Sono:

Ergussnachweis

Therapie:

Notfall=> Stationäre Behandlung=> Sofortige chirurgische Therapie

Ziele:

1. Infektsanierung

Frühinfekt: Arthroskopische Therapie: Abstrich-Biopsieentnahme, Debridement, Lavage (Ringer), Drainage befundbezogene Re-ASK, testgerechte, systemische i.v. Antibiotikatherapie

Spätinfekt/Infektrezidiv: Offene Revision: Abstrich-Biopsieentnahme, Syndovektomie, Debridement, Jet-Lavage, systemische i.v. Antibiotikatherapie, befundbezogene Re-Arthrotomie incl. Entknorpelung

2. Schmerzfreiheit
3. Stabilität des Gelenkes
4. Mobilität des Gelenkes

Komplikationen:

- Postinfektiöse/posttraumatische Arthrose
- Blutungen
- Gelenkschmerzen
- Funktionsverlust
- Chronische Fistelbildung
- Re-Infektion
- Ankylose
- M. Sudeck

Periprothetischer Infekt

Definition: Befall und anschließende Entzündung eines alloplastisch ersetzten Gelenkes und der umgebende Gewebe durch pathogen Keime (Bakterien>Pilze)

Einteilung:

Frühinfekt (< 6 Wochen)

Spätinfekt (> 6 Wochen)

Epidemiologie:

Zunahme in den letzten Jahre

Posttraumatisch>Idiopathisch

Gekoppelte-voluminöse Prothesen>Schlitten

Risikofaktoren:

- Adipositas
- HWI
- Kortikoide
- Anzahl der Vor-Ops
- Chron. Ulcus cruris
- Diabetes mellitus
- Immunsuppression
- Neoplasie
- Chron Niereninsuffizienz
- Alkoholismus
- Kachexie/Mangelernährung
- Psoriasis vulgaris
- Alter
- Präop. Hospitalismus

Ursachen:

Postoperative, chirurgische Infektion

intraartikuläre Injektion

Reaktivierung vorangegangener lokaler Infekte

Hämatogene Infektion

Auslösende Keime:

Grampositive Kokken: 60-90% Staph. aureus/epidermidis> Streptokokken>Enterokokken>

Gramnegative Keime

25% Mischinfekte

Diagnostik:

Anamnese:

Schmerz, schleichende Funktionsverschlechterung, T-Erhöhung, Schüttelfrost, Schweissausbrüche, lokale Infektionszeichen

Klinik: Rötung, Schwellung, Lymphknotenschwellung, Fluktuation, Fistel

Labor: CRP (insbesondere Verlauf), Leukos akut gut>chronische wenig aussagekräftig

Röntgen:

Lockerung mit Lysesaum und Aufhellungszone

Szinti: Leukozytenszinti (111-In-Leukozyten-Szintigraphie)

Bakteriologie:

Beweisendes Diagnostikum!

Intraoperative Abstrichen/Gewebeproben aus mindestens 5 unterschiedlichen Lokalisationen mit Langzeitbebrütung

Punktion/unsicher

Therapie:

1. Konservativ:

- obsolet: nur für multimorbide Patienten ohne OP-Fähigkeit; die OP ablehnen =>
Resistenzgerechte orale Antibiotikatherapie bei radiologisch ungelockerter Prothese

Komplikationen: Pseudomembranöse Kolitis, Keimresistenz, Chronifizierung des Infektes

2. Operative Sarnierung mit Prothesenerhalt:

- Indikation: Frühinfekt, chronischer periprothetischer Infekt bei multimorbiden Patienten
nur beim Frühinfekt erfolgversprechend, sonst hohe Rezidivrate

Bakteriologie, Arthroskopisches Debridement/Lavage (3x) => Offenes Vorgehen mit Austausch PE
testgerechte Antibiotikatherapie

3. TEP- Ausbau:

-Indikation: chronischer periprothetischer Infekt
Ausbau, Debridement, Lavage, Antibiotika-Spacer
eventuell programmierte Revisionen
testgerechte Antibiotikatherapie

Nachfolgeoperationen nach TEP-Ausbau:

Revisionsendoprothetik

- zweizeitig:

- zementiert mit antibiotikahaltigem Zement bei gutem Knochenstock und ausreichender elastischer Weichteildeckung

- eventuell plastische Weichteildeckung erforderlich

- hohe Patientencompliance, lange Reha

Arthrodes: Indikation von Alter und Größe des Defektes abhängig

- Kniegelenk bei Verlust Streckapparat>OSG> Ellengelenk
- Implantat: Fixateur externe, Marknagel, Platte

Resektionszustand: Hüfte (Girdlestone), Schulter, Ellengelenk

- Infektionsfreiheit
- Funktionelles Defizit

Amputation: Selten

Indikation: generalisierte Sepsis+Blutung+ Haut/Weichteildefekte