

Kompendium Unfallchirurgie/Orthopädie

Dieses Kompendium für das Fachgebiet Unfallchirurgie und Orthopädie soll als Lerngrundlage für Studenten und Ärzte dienen. Die AG Polytrauma übernimmt keinerlei Haftung, wie zum Beispiel für die Richtigkeit der Inhalte und Aktualität.

Traumatologie

Schulter

Schulter a.p. Kopf in Glenoid zentriert, Gelenkspalt 4-5mm, < 2mm pathologisch

Schulterluxation

Habituell oder traumatisch

33% aller Schulterverletzungen, 80-90% vordere Luxation, 4% hintere Luxation (Alk, EPI, Stromunfall), Luxatio erecta: Luxation Kopf unter Glenoid mit abduzierten Arm

Klassifikation Schulterinstabilität nach Gerber:

- I Chron. verhakte Luxation
- II Unidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxität
- III Unidirektionale Instabilität mit Hyperlaxität
- IV Multidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxität
- V Multidirektionale Instabilität mit Hyperlaxität
- VI Willkürliche Instabilität

Terrible triad der Schulter:

Schulterluxation + N. axillaris Schaden + große Rotatorenmanschettenruptur

Th: Reposition nach Arlt, Kocher, Hippokrates

kons: reduzierte Aktivität, >40LJ., undislozierte Bankart-Läsion/T. majus Fx

OP: Gefäß-/Nervenschaden, verhakte Luxation, dislozierte Bankart/T. majus Fx, Rotatorenmanschettenverletzung

AC-Gelenksverletzung

10% aller Schulterverletzungen, Sturz auf adduzierten/angelegten Arm

Klassifikation nach Rockwood:

- I Klinik, radiologisch keine Fehlstellung, Kapselläsion AC ohne Bandruptur
- II geringer Tiefstand Akromion, min. Erweiterung AC-Gelenk, Ruptur AC-Bandapparat, ggf. Discus articularis mitverletzt
- III Tiefstand Akromion bis Schaftbreite, korakoklavikulären Bänder verletzt
- IV Fixierte dorsale Lokalisation Klavikular, in M. trapezius fixiert, horizontal instabil (Alexander Aufnahme)
- V Tiefstand Akromion bis 3fache Schaftbreite, zusätzliche Ablösung der deltatrapezoidalen Faszie
- VI Dislokation der Klavikular unter Akromion oder Coracoid, korakoklavikulären Bänder können intakt sein

D: Rx, ggf. Panorama-Belastungsaufnahmen mit 5-10kg Zug (passiv), Alexander Aufnahme (horizontale Instabilität)

Th: kons. I-II (III): Gilchrist
OP: III-VI: offene Arthrodeese, ASK (tight rope +endobutton), Hakenplatte mit IE nach 2-3 Monaten (früher Drahtfixation AC, Cerclage, Bosworth Schraube in Corocoid)
Chron. instabil: Gracilis Sehnen Graft

Klavikula-Fraktur

Häufige Fraktur, 35% aller Verletzungen am Schultergürtel

Klassifikation der Lokalisation nach Allman:

- I Mittleres Drittel 80%
- II Laterales Drittel 15%
- III Mediales Drittel 5%

Klassifikation der lateralen Klavikula-Fraktur nach Jäger und Breitner:

- I Fx lateral des Lig.korakoklavikulare, evtl Lig. Acromioklavikulare verletzt
- II A: Fx im Bereich des Ansatzes des Lig. coracoclaviculare, Ruptur der pars coronoidea, Hochstand der medialen Fraktur
B: Fx im Bereich des Ansatzes des Lig. coracoclaviculare, Ruptur der pars trapezoidea des Lig coracoclaviculare
- III Fx medial des Lig.coracoklavikulare, keine ligamentäre Verletzung
- IV Pseudoluxation des AC-Gelenk bei Kind/Jugendlichen durch Aushülseverletzung der lateralen Klavikula aus Periostschlauch

D: Rx, Panoramaaufnahme

Th: kons: 90% der Fx, Gilchrist
OP: offene Fx, erhebliche Dislokation, WT, Floating shoulder, Pseudarthrose, Refraktur
Platte, TENS nicht bei lat. Klavikular Fx
Hakenplatte bei Typ IIa nach Jäger/Breitner

Ko: kons. → 7% Pseudarthrose, Implantatversagen, Infekt, Arthrose

Skapulafraktur

Selten 1% aller Frakturen, Hochrasanztrauma, Thoraxtrauma

A: Superior Shoulder Suspensory Complex besteht aus
Verstrebung Klavikula – AC Gelenk – Akromion
Verbindung Klavikula-CC-Bänder-Korakoid
Verstrebung der 3 knöchernen Fortsätze (Spina, Korakoid, Glenoid)

Klassifikation nach Euler und Rüedi:

- A Korpusfrakturen, Skapulablatt (einfach oder mehrfach)
- B Fortsatzfrakturen
 - 1. Spina
 - 2. Korakoid
 - 3. Akromion
- C Kollumfrakturen
 - 1. Collum anatomicum

- 2. Collum chirurgicum
- 3. Floating shoulder
 - a: Collum chirurgicum + Klavikularfraktur
 - b: Collum chirurgicum + Ruptur der Lig. Korakoklavikulare und Korakoakromiale
- D Gelenkfraktur
 - 1. Pfannenrandfrakturen (Bankart Fx)
 - 2. Fossa glenoidalis Fx mit
 - a: unteres Pfannenrandfragment
 - b: horizontale Skapulaspaltung
 - c: korakoglenoidale Blockbildung
 - d: Trümmer Fx
 - 3. Kollum + Korpus Fx
- E: Kombinationsverletzung mit Humeruskopf Fx
- Th: kons. Gilchrist 1 Woche dann frühfunktionell
 OP: dislozierte B-Frakturen, C-Fx mit >1cm Distanz und >40° Abkipfung, D-Fx
 Dorsolateraler Wechselschnittzugang, Platten-/Schrauben OS
 4 OP Zugänge (anterior, superior, posterior, lateral)

Sternoclaviculargelenk- Luxationen

Klassifikation nach Allman

- I: partielle Ruptur der Gelenkkapsel und Zerrung des Lig. sternoclaviculare
- II: Zerreißung des Lig. sternoclaviculare und der Gelenkkapsel; Lig. costoclaviculare intakt
- III: Zerreißung der Gelenkkapsel und der beiden Ligamente
- dorsal: Verletzung der Retrosternalen Strukturen möglich (Trachea, Gefe, Ösophagus) mit evtl. Dysphagie, Dyspnoe, Singultus, Heiserkeit.
Schmerzen im Gelenk auf Druck, Abduktion und Außenrotation, Stufenbildung
- ventral: Schmerzen im Gelenk auf Druck, Abduktion und Außenrotation, Stufenbildung

Traumatischer Plexus Brachialis Schaden

- D: klinische Untersuchung, ENG, EMG, Myelographie, MRT
 Erb-Lhmung: C5/6 (Flex. Ellbogen, Abduktion Schulter, Außenrotation Schulter)

Erweiterte obere Plexuslsion: C5-7 (+ Ext. Ellbogen/Finger)
 Annhernd komplette Plexuslsion: C5-8 (+ Flex. Hand/Dig I-II)
 komplette Plexuslsion: C5-Th1 (+ Flex. Dig III-V)

Th.: Beurteilung nach 3-6 Monaten mit Indikation OP nach Klinik

Humeruskopffraktur

5% aller Frakturen

- A: Blutversorgung Humeruskopf über A. circumflexa ant. humeri aus der A. axillaris, zieht über Collum chirurgicum nach ventral und tritt in Sulcus intertubercularis / Tuberculum minor ein
 Niedriges Nekroserisiko bei extraartikulren Fx (AO A/B)

Klassifikation nach Neer:

vier Teile: 1: Kalotte, 2: Tub. majus, 3: Tub. Minus, 4: Schaft (ab Coll. chirurgicum)

Gruppe I: Frakturen mit Dislokation <1cm, Abkipfung <45°

Gruppe II-V: Dislozierte Frakturen welche nach Anzahl der Fragmente unterteilt werden

Gruppe VI: Luxationsfrakturen

Ein "Teil" gilt als Segment (Part), wenn es > 1cm disloziert (bzw. Kalotte > 45° gekippt) ist

- I undislozierte Fx (<1cm, <45°)
- II Collum-anatomicum-2-Segment-Fx, Blutversorgung ↓ A. circumflexa humeri ant.
- III Collum-chirurgicum-2-Segment-Fx
- IV Abriß des Tub majus als 2-, 3- oder 4-Segment-Fx
- V Abriß des Tub. minus als 2-, 3- oder 4-Segment-Fx
- VI Luxations-Fx mit anteriorer oder posteriorer Kopfluxation

Th: kons: Dislokation <1cm, Achsenfehlstellung <20-30°, <5mm subkapitale/T. majus Fraktur, dynamische Untersuchung BV stabil
 Gilchrist 1. Woche dann Pendelübungen passiv-aktiv bis 6 Wochen
 OP: winkelstabile Platte, Nagel (subkapital, multiloc), Kirschnerdrähte (Zifko)

P: prognostisch entscheidend ist die stabile Fixation des T. majus

Humerusschaftfraktur

AO Klassifikation:

- | | | | |
|----|--------------------|------------------|------------------------|
| 12 | A1 spiral | A2 Schräg (>30°) | A3 quer (<30°) |
| | B1 spiral-wedge | B2 Biegungskeil | B3 fragmentierter Keil |
| | C1 Spiralfragmente | C2 Segment-Fx | C3 irregulär |

N. radialis, Fallhand, läuft von medial-kranial nach lateral-distal, keine primäre offene Darstellung da meist gute Erholung

Th: kons.: selten, Sarmiento Brace
 OP: Nagel, Platte (dorsaler Zugang nach Henry), Fix Ex
 Achsfehler <10° bei Kindern und <30° bei Erwachsenen werden toleriert

Ellbogenfrakturen

Hohes Arthrofibrose und heterotope Ossifikationsrisiko → Indometacin 50mg 1-0-1

Ellbogenluxation

20% aller Luxationen, nach Schulter 2. häufigste Luxation

50% Proc. coronoideus beteiligt, 30-50% Begleitverletzungen (Fx, Gefäß, Nerven)

Einteilung nach Luxationsrichtung:

Posterior und posteriorradial 80-90%

Posteroulnar

Anterior (DD: Monteggia Bado I)

Divergierend (Zerreiung der M. interossea, Essex-Lopresti)

- D: Huetersches Dreieck aufgehoben: Gleichschenkliges Dreieck (Konylus humeri und Olecranon- Spitze) a.p. Rx des distalen Humerus
- Th: Reposition und Prüfung der Stabilität
 Kons: wenn bis 30° Flexion stabil → 1. Woche OA Schiene in Pronation und 90° Flexion, dann Ellbow Ranger
 OP: Rekonstruktion, Kapsel-/Bandnaht, ggf. Hinged-Fixateur

Olecranon Fraktur

Klassifikation nach Schatzker:

- A: transverse
- B: transverse impacted → Beteiligung der Gelenkfläche
- C: oblique
- D: comminuted
- E: oblique distal
- F: fracture dislocation

Klassifikation nach Mayo

- I nicht disloziert, stabil, Spalt <2mm (konservativ)
- II disloziert, stabil Zuggurtung, Platte
- III disloziert, instabil Platte

- Th: Dislokation >15mm → 70% Verlust der Triceps Kraft
 OP: Dislokation >1-2mm → Zuggurtung, Platte

Radiusköpfchenfraktur

- D: Rx: Stoeren-Linie: Linie Zentrum Capitulum humeri muss durch Zentrum Radiusköpfchen in 2 Ebenen gehen
 Fat pad sign: Fossa coronoidea/olecrani

Klassifikation nach Mason:

- I nicht disloziert, Fissur, <1/3 der Gelenkfläche, <2mm Dislokation
- II disloziert, einzelne Fragmente, Gap >2mm, Fragment > 1/3 der Gelenkfläche
- III Mehrfragment- / Trümmerfraktur
- IV Typ III + Luxation

- Th: I: kons., 1 Wochen Ruhigstellung, Hämatompunktion, perkutan Hochstösseln
 II-IV: OP, Schrauben, Platte, Resektion (Ellbogen stabil), Prothese

Radiushalsfraktur

- Th: <15-20° Abkippung der Gelenkfläche konservativ
 Kinder < 10Lj.: <60° Abkippung, <50% Gelenkfläche konservativ
 >20° Abkippung der Gelenkfläche Platte, Spongiosaplastik

Processus coronoideus Fraktur:

Klassifikation nach Regan und Morrey:

- I Proc. coronoideus Spitze
- II Fx Mitte Proc. coronoideus
- III Fx Basis Proc. coronoideus

Galleazzi Fraktur

Radiusschaftfraktur mit Ruptur der Membrana interossea und (Sub-)Luxation der Ulna im DRUG

Monteggia Fraktur

Ulna Fraktur im proximalen Drittel und Radiusköpfchenluxation

Klassifikation nach Bado und Jupiter:

- I Fx Ulnadiaphyse, Angulation nach anterior, Luxation Radiusköpfchen nach anterior
- II Fx proximalen Ulna, Angulation nach posterior
 - A Luxation Radiusköpfchen nach posterior
 - B Beteiligung des Proc. Koronoideus
 - C Ulna Fx distal Proc. Koronoideus
 - D Fx Ulnadiaphyse mit Trümmerzone
- III Fx Ulnametaphyse, Angulation nach lateral, Luxation Radiusköpfchen nach lateral
- IV Ulna-/ Radius Fx mit Radiusköpfchenluxation nach anterior

Essex-Lopresti Verletzung

Radius, Radiusköpfchen- /Radiushalsfraktur mit Ruptur der Membrana interossea

CAVE: absolute KI Radiusköpfchenresektion, Reposition DRUG und Osteosynthese

Klassifikation nach Edwards und Jupiter:

- I wenig große dislozierte Radiusköpfchenfragmente
- II erhebliche Fragmentation
- III ältere Verletzung mit irreversibler Proximalisierung des Radius

Unterarmfraktur:

Th: kons: Parrierfraktur im mittleren Drittel, 1 Woche OA Gips dann UA Cast

OP: Ulna Zugang: Linie zwischen Olecranon und Epicondylus ulnaris
 Radius Zugang: dorsoradialer Thompson Zugang: Linie Epicondylus radialis zu Styloid, palmarer Zugang nach Henry
 LCDCP, TENS, Fix ex

Distale Radiusfraktur

25% aller Fx, 90% Extensionsfrakturen, 10% Flexionsfrakturen

Barton: palmare Luxations-Fraktur, Abscherung dorsales Gelenkfragment

Reverse- Barton: Abscherung volares Gelenkfragment

Chauffeur- Fraktur: Absprengung Proc. Styloideus radii (AO23B1)

D: Böhler Winkel: a.p. 25-30°, seitlich 10°, Gilula Bögen, Stecher Aufnahme (Faustschluss+Ulnarduktion; Nachweis Karpaler Instabilitäten/Skaphoidfraktur)

Th: konsv: Gelenkstufe < 2mm, Verkürzung < 3mm, Angulation < 20°
operativ:

Instabilitätskriterien: radioulnare Dissoziation, Abriss Proc. styloideus ulnae, dorsale Trümmerzone, abgeschertes Fragment, Ulnavorschub >3mm, >60LJ., >20° dorsale Abkipfung, >5mm radiale Verkürzung, N. medianus Irritation

Klassifikation der distalen Radius Fx nach AO

A extraartikulär

A1 Ulna Fx

A2 Radius Fx einfach, impaktiert

A3 Radius Fx, mehrfragmentär

B partiell artikuläre Fx

B1 Radius Fx sagital, Chauffeur Fx

B2 Radius Fx, dorsale Kante, Barton Fx

B3 Radius Fx, volare Kante, reversed-Barton Fx

C vollständig artikuläre Fx

C1 Radius Fx artikulär einfach, metaphysär einfach

C2 Radius Fx artikulär einfach, metaphysär mehrfach

C3 Radius Fx artikulär/metaphysär mehrfach

Komp: Scaphoidfraktur, SL-Bandinstabilität, Verletzung TFCC, Verletzung DRUG, Lunatumluxation, perilunäre Luxation

Metakarpale II-V Fraktur

Th: kons: mangelnde Compliance, <30° Achsverschiebung, Verkürzung <5mm, kein Rotationsfehler

OP: offene Fx, Rotationsfehler, Gelenkbeteiligung, Basisnahe Frakturen
K-Draht, sonst Platte

Metakarpale I Fraktur

Bennett- Fraktur

Intraartikuläre Schrägfraktur MCI Basis, meist axiale Stauchung des adduzierten Daumens

Th: K-Drähte, Schrauben

Rolando- Fraktur

Y- förmige Fraktur der MCI Basis

Th: Plattenosteosynthese

Winterstein Fraktur

MCI Schaftfraktur, extraartikulär

Th: K-Drähte und Platte

Scaphoid Fx

80% der karpalen Frakturen

K: Druckschmerz Tabatiere, Stauchungsschmerz Dig.1

D: Rx, Quartett (a.p., lateral, 45° Pronation / Supination), CT, MRT mit KM

Klassifikation nach Herbert:

A stabile Fx (Tuberculum, Taille)

B instabile Fx

C verzögerte Heilung, delayed union 4-6 Monate

D Pseudarthrose, non-union, >6-8 Monate

Th: kons. distale stabile Frakturen, 12 Wochen UA-Gips/Cast mit Daumeneinschluss

OP: instabile Fx, Herbert Schraube, Spongiosaplastik bei Pseudarthrose, Span nach Matti Russe, vaskularisierter Span nach Pechlaner

SL- Instabilität/Scapholunäre Luxation

D: Rx ap > 3mm Abstand, MRT

K: Watson Test + (Ulnaabduktion → Rotation Scaphoid)

Rx: DISI: dorsale Kippung Os lunatum

PISI: palmare Kippung Os lunatum

Th: kons. falls im Gips stabil, ASK, offene Naht und K-Draht

TFCC (triangularfibrocartilage Complex)

Radiokarpalen und Ulnokarpale Bänder + Discus triangularis

Klassifikation nach Palmer:

I traumatisch

II degenerativ

Th: ASK mit Refixation, offene Naht

Perilunäre und lunäre Luxationen:

Perilunäre-transskaphoidale/transstyloide Luxationsfraktur De Quervain

D: Rx, CT

Th: Reposition, offene Naht und K-Draht Fixation über dorsalen Zugang, ggf. Osteosynthese Styloid/Scaphoid

Beugesehnenverletzungen

D: Klinik, Rx zum Ausschluss ossären Ausriss/Fremdkörper

Th: Zone 1: Anker oder Schraube bei ossärem Ausriss

Zone 2/3: FDS U-Naht PDS 4,0 und 6,0, FDP Kirchmyr-Zechner

Zone 4: wie 2/3 mit Karpaltunnelspaltung

Kleinert-Gips 6 Wochen

Strecksehnenverletzung

Mallet Finger: hängende distale Phalanx, Verletzung Zone 1

Knopflochdeformität bei Durchtrennung des Mittelzügels

I: DIP, III: PIP, V: MCP, VII: Handwurzel → ungerade Zahlen über Gelenken

Th: Zone 1: Stacksche Schiene 8 Wochen, <30% Gelenk bei knöchernen Ausriß ebenfalls kons

Nervenverletzungen

Klassifikation nach Seddon:

Neurapraxie: Nervenquetschung, Myelinscheide erhalten, reversibel

Axonotmesis: Axon zerrissen, Myelinscheide erhalten, unklare Prognose

Neurotmesis: komplette oder inkomplette Nervenzerreissung mit/ohne Defektstrecke

I	Markscheide	Tage bis Wochen bis Reinnervation
II	+Axon	Reinnervation 1mm/d
III	+ Endoneurium	?
IV	+ Perineurium	??
V	+ Epineurium	nur bei OP

Th: Nervenadaptation, Nerventransplant mit N.suralis/cutanei antebracheii med/lat

Fingerkuppen Defekt:

Th: <50% des Fingernagels → Okklusivverband für 4 Wochen
>50% Stumpfbildung mittels plastischer Deckung (VY)

Infektionen der Hand:

Paronychie (Nagelwallentzündung)

Panaritium (subkutaner Abszess)

Becken- Frakturen

Hochrasanztrauma oder pathol. Fx

Ausschluss urogenitaler Begleitverletzungen

Chimni Effekt : retroperitoneal Blutung entlang M. psoas aus präsakralen Venenplexus

10% arterielle Blutung

Klassifikation nach AO:

A	Beckenring stabil
A1	apophysäre Abrissfrakturen, Spina iliaca Fx
A2	Beckenschaukel- Fx, vordere Beckenring- Fx, Schmetterlings- Fx, Schambeinast- Fx
A3	Querfrakturen Os sacrum oder Os coccygis
B	Beckenring partiell instabil
B1	open book, Außenrotation instabil
B2	Einseitig ventral instabil und dorsale Kompression
B3	Beidseitig ventral instabil und dorsale Kompression
C	3 Dimensionale Beckeninstabilität
C1	einseitig Instabilität

- C2 C1 + inkomplett Gegenseite
C3 bilaterale Instabilität

Morel-Lavallé-Verletzung

Malgaigne Fraktur: vertical shear Fx

Suicidal jumpers Fx: bilaterale transforaminale Sakrum Fx + Querfraktur mit Auslösung S1/2,
Rx: Becken a.p. nur relativer Beckenhochstand und Rotation Promontorium sichtbar

Duverney-Fx: Os ilium Trümmer- oder Querfraktur

Th: OP- Indikationen: B1, B2/3 bei Beinlängendifferenz >1-2cm, C
komplexe Becken Fx mit offener Wunde → protektiver Anus praeter

Sakrum- Fraktur

Fraktur medial der Foramina sacrali instabil, da Ligamente nur bis lateral der foramina reichen

Bänder: Lig. iliolumbale: dorsaler Beckenkamm - Processus transversus L5
Lig. lumbosacrale: Pars lateralis sacrum - Processus transversus L5
Lig. Sacrotuberale
Lig. Sacrospinale
Lig. Sacroiliaca posterior

Komp: Verletzung S1-5 mit Blasen-Mastdarmlähmung (S3), Reithosenanästhesie

Klassifikation nach Pohlemann/Tscherne und Denis

- O ossärer Bandausriss Lig. sacrospinale/sacrotuberale
I transalare
A: kranialer Anteil
B: kranialer und kaudaler Anteil

II transforaminale
A: S1/2 Foramen, Fx- Linie zieht distal nach lateral
B: S1-3 oder S1-5
III zentrale
A: vertikale Fx
B: horizontale Fx
C: quer-/schräg Fx
IV bilaterale Fx

Acetabulum Fraktur

Seltene Fraktur, Begleitverletzungen: Kalkaneus Fx, HKB-Ruptur, Tibiakopf Fx, WK Fx

Verletzung in Abhängigkeit der Krafteinwirkung:

Flexion-Innenrotation	hinterer Pfeiler Fx
Extension-Außenrotation	vorderer Pfeiler Fx
Adduktion	Dom / Dach Fx
Abduktion	Zentrale Fx

Matta Bogen zur Einschätzung der Belastungsebene des Acetabulums 45° von Senkrechten durch Hüftgelenk in allen konv. Ebenen

Klassifikation nach Judet/Letournel

Grundformen: hintere Wand
vordere Wand
hinterer Pfeiler
vorderer Pfeiler
transversal/Quer transtektal, juxtatektal, infratektal

Kombinationen: hinterer Pfeiler + Wand
Quer + hinterer Wand
T
vorderer Pfeiler + hemitransvers
2 Pfeiler

Klassifikation nach AO Müller

A partiell artikulär, nur ein Pfeiler betroffen
A1 hinterer Wand
A2 hinterer Pfeiler
A3 vorderer Pfeiler, vordere Wand
B partiell artikulär, transverser Fx Verlauf
B1 rein transverse Fx
B2 T-förmige Fx
B3 vordere Pfeiler und hintere transverse Fx Verlauf
C komplett artikulär, beide Pfeiler betroffen
C1 hohe Variante, Fx bis Beckenschaufel
C2 niedrige Variante, Fx bis Vorderrand Os Ileum
C3 Einstrahlung der Fx bis SI- Gelenk

Th.: Luxation → sofortige Reposition
Intrusion in Kleines Becken → Extension dist. Femur 5-10% kgKG, <50% HW, keine intraartikulären Fragmente
konservativ: Dom stabil, <2mm Dislokation, keine Instabilität FK
OP: Ilioinguinaler Zugang, Kocher-Langenbeck, Pararectus-Zugang, Stoppa Zugang, Maryland Zugang (veraltet), chir. Hüftluxation
heterotope Ossifikationsprophylaxe, FKN, Coxarthrose

Femurkopffraktur

Selten, meist bei Acetabulum- oder Luxationsfraktur

A: Femurkopfdurchblutung durch A. circumflexa femoris medialis, geschützt durch M.obturatorius externus

Klassifikation nach Pipkin:

I Fragment unterhalb Lig. capitis femoris, außerhalb Belastungszone
II Fragment bis oberhalb des Lig. capitis femoris, in Belastungszone
III I/II + mediale Schenkelhals Fx
IV I/ II + dorsokraniale Pfannenrandfraktur / Acetabulum Fx

Th: kons.: Typ I mit <2mm Dislokation
 OP: alle dislozierten Fx >2mm
 Refixation mittels resorbierbarem Pin, direkter/indirekter Verschraubung
 Typ III: DHS/Schrauben + Osteosynthese Kopffragment ggf. chir. Hüftluxation,
 Hohes Alter + Arthrose → H-TEP
 Typ IV: Osteosynthese Acetabulum + FK, ggf. chir. Hüftluxation

Komp: FKN, Coxarthrose

Hüftluxation

Selten, am häufigsten nach dorsal (Dashboard injury)

Luxatio iliaca	hintere Luxation 80%
Luxatio ischiadica	hintere Luxation 10%
Luxatio pubica	vordere Luxation
Luxatio obturatoria	vordere Luxation

Th: geschlossene Reposition: dorsale Luxation → Zug nach ventral, vordere Luxation → Zug in Extension/IR
 offene Reposition falls geschlossen frustan
 Mobi in Teilbelastung für 2 Wochen, Orthese, Knüppelgips

Komp: FKN: 40% bei dorsaler Luxation, 10% bei ventraler Luxation
 Ischiadicusparese 20% bei dorsaler Luxation
 CA

Schenkelhalsfrakturen

Klassifikation der Dislokation nach Garden:

I	valgisch impaktiert, nicht disloziert
II	komplette, jedoch nicht impaktiert und nicht dislozierte Fx
III	komplette Fx mit Dislokation, Trabekel medial noch in Kontakt
IV	ausgeprägte Dislokation

Klassifikation der Stabilität nach Pauwels:

I	<30°	valgisch impaktiert, Abduktionsfraktur, stabil
II	30-70°	varische Adduktionsfraktur
III	>70°	Abscherfraktur, instabil

Th: Kons: Pauwels/Garden 1, sek. Dislokation in 50%
 I/II: DHS mit AR-Schraube, 3 Schrauben
 III/IV: <55LJ: Osteosynthese binnen 6h, >55LJ und multimorbide → Endoprothese
 binnen 24-48h, bei Arthrose TEP, sonst FEP

Komp: FKN 10% bei Garden III/IV >40LJ., ca. 40% bei III/IV >70 LJ.

Per-/Subtrochantäre Femurfraktur

AO Klassifikation:

A1	2 Teile
A2	min. 3 Teile, T. minor frakturiert
A3	reverse oblique, inter-/subtrochantär

Th: keine kons. Therapie, OP binnen 24-48h
 A1: DHS (Kalkar nah, zentral, keine AR-Schraube), PFNa
 A1-3: PFNa, ggf. ORIF, Cerclage
 Endoprothese als Ausnahme

Komp.: Cutting out: keine zentrale Lage, Osteoporose, varische Verschraubung

Femurschaftfraktur

Th: Fix ex im Notfall, OP binnen 24h, Nagel (retrograd bei ipsilateraler Tibia Fx)
 primär dynamische Verriegelung bei A3 Fx
 Platte bei Umstellungsosteotomie, periprothetischer Fx, ipsilateraler Acetabulum Fx
 (Rückschlagen)

Komp: Rotationsfehler, Indikation zur Revision >10° im CT

Distale Femurfraktur:

Klassifikation nach AO:

- B1 laterale Kondyle
- B2 mediale Kondyle
- B3 Hoffa Fraktur: tangentielle Fraktur in der Frontalebene

Th: Notfall: Fix ex
 A: winkelstabile Platte, retrograder Nagel
 B: Zugschrauben, ggf. Platte
 C: Schrauben/Platte
 Motorschiene, intra-OP Prüfung der Bandstabilität nach Osteosynthese

Patellafraktur

1% aller Frakturen, 30-60.LJ.

Patella bipartita: mangelnde Fusion der Knochenkerne, meist oberer lateraler Quadrant, DD: Fx mit scharfkantigen Rändern

Patella tripartita/multipartita

Patella baja tief stehende Patella, evtl. Quadricepsruptur

Patella alata hoch stehende Patella, muskuläre Dysbalance, Ruptur Patellasehene, Luxation

Klassifikation der Patella- Fraktur:

Osteochondrale Fx (Flake Fx)	Luxation
Längsfraktur	stabil
Sternfraktur	stabil
Querfraktur	instabil
Trümmerfraktur	instabil
Abrissfraktur	
Sleeve- Fx	Abriss Lig. patellae mit Knorpelbeteiligung, v.a. Kinder

Th: kons: nicht/gering dislozierte Längsfrakturen, unverschobene Querfrakturen bis 30° stabil, hohes Alter mit Bettlägerigkeit
 OP: Längsinzision, Schrauben, Cerclage, immer Tonn-Cerclage, resorbierbare Pins zur Refixation von osteochondralen Flakes, McLaughlin Cerclage bei distalen Pol

Frakturen (prox. Patella-Tuberostias tibiae), partielle/totale Patellectomie (schlechte funktionelle Ergebnisse)

Motorschiene, 90° Flexion nach 6 Wochen

Proximale Tibiafraktur

Segond Fraktur: Anterolaterale Impression bei VKB Ruptur

Klassifikation nach AO:

A extraartikulär

- 1: Ausriss- Fx Eminentia intercondylaris (McKeever bei Kind)
- 2: einfache extraartikuläre Fx
- 3: metaphysäre Trümmerzone

B partielle Gelenkbeteiligung

- 1: einfache Spalt- Fx
- 2: Impressions- Fx
- 3: Spalt- Impressions Fx

C vollständige Gelenkbeteiligung

- 1: einfach artikuläre + einfache extrartikuläre Fx
- 2: einfach artikuläre + komplexe extrartikuläre Fx
- 3: komplexe artikuläre + extraartikuläre Fx

Klassifikation nach Tscherne

Plateau- Fraktur (axiale Gewalt, Valgus Trauma)

- P1 Spalt- Fx
- P2 Impressions- Fx
- P3 P1 + P2
- P4 bicondyläre Fx

Luxations- Fraktur (Rotation, Scherkraft)

- L1 mediale Spalt- Fx
- L2 vollständige Condylen- Fx
- L3 Randausriss
- L4 Randimpression
- L5 Part- Fx

Trümmer- Fraktur (direkte Gewalt)

Klassifikation der Tibiakopfluxionsfraktur nach Moore:

- I Spaltbruch=„split“, entsteht nur im medialen Kondylus
- II kompletter Kondylus „entire condyle“ betroffen, Fraktur zieht in das kontralaterale Kompartiment unter Mitausriss der Eminentia intercondylaris und somit der Kreuzbandanheftungen
- III selten, Randausriss=„rim avulsion“, auch „Segond-Fraktur“ oder laterales Kapselzeichen genannt, knöcherner Ausriss des Lig. meniscotibiale laterale
- IV Randimpression=„rim impression“, Impression des medialen oder lateralen Kondylenrandes mit gleichzeitiger Luxation bzw. Zustand nach Luxation
- V Vierteilfraktur= „four part“, im Unterschied zur bikondylären Tibiaplateaufraktur zentraler Gelenkblock mit der Eminentia intercondylaris, mitbetroffen, d. h. ausgerissen, Die Eminentia ist somit von den beiden Kondylen und vom Tibiaschaft getrennt

Th: kons: unverschobene Fx, Große Impressionsfrakturen häufig mit Meniskusschäden assoziiert

Bandverletzungen am Kniegelenk

Unhappy triad: Ruptur VKB, mediales Seitenband und medialer Meniskus

Wrisberg Ligament: Lig. meniscofemorale posterior

Humphry Ligament: Lig. meniscofemorale anterius

Scheibenmeniskus (lateral) nach Watanabe:

I komplette Scheibenform

II inkomplette Scheibenform

III instabiler Scheibenmeniskus

Die ligamentäre Anhaftung an Kapsel ist bei Scheibenmeniskus variabel

Mediale Bandinstabilität:

in Extension: Ruptur Lig collaterale med., hinteres Schrägband

In 30° Flex.: Ruptur Lig collaterale med., hinteres Schrägband intakt

Laterale Bandinstabilität: Segond- Fragment = ossärer Ausriss lat. Kapselband

VKB-Ruptur

Hemmt Ventralverschiebung der Tibia, sichert Roll-Gleitbewegung

Mechanismus: Flexion/Valgus/AR oder Flexion/Varus/IR, Hyperextension/-flexion

K: Instabilitätsgefühl, givin-way, Hämarthros nach Distorsionstrauma in 80% VKB

VKB selten isolierte Verletzung!!

Klassifikation der VKB- Ruptur nach Rosenberg:

I Translation 3-5mm

II 6-10mm

III > 10mm

Th: Abhängig von Alter, Aktivitätsniveau und Grad der Instabilität

kons: kein giving-way, niedriger Anspruch, höheres Alter, Arthrose → Muskelaufbau

OP: ASK mit VKB Plastik, Fixation Gelenknah mit resorbierbarer Interferenzschraube, Gelenkfern mittels Endobutton

Semitendinosussehne 3/4fach Strang

BTB- (Bone tendon bone) Patellarsehne mit tibialen und patellaren Knochenblock (KI: Kinder)

Quadricepssehne (Revision)

Knöcherner Ausriss mittels Schraube

HKB

Selten, häufig übersehen, selten isoliert

K: häufig kein Erguss da durch Kapselzerreißung in Gewebe abfließt (Kompartmentsyndrom)

D: im Verlauf/alt gehaltene Aufnahmen

Klassifikation der HKB Ruptur nach Harner:

- I Translation <5mm
- II Translation 5-10mm
- III Translation 10-15mm, Varusinstabilität, OP-I
- IV Translation >15mm, Varusinstabilität, OP-I

Th: meist kons. mit PTS Schiene für 6 Wochen und 6 Wochen Don-Joy
 OP: >10cm Translation im Seitenvergleich, ggf. 2-zeitig erst lateraler Pfeiler dann zentraler Pfeiler (meist nur VKB)

Kniegelenksluxation

0,3% aller Luxationen, m>f

VBK/HKB immer mitverletzt

K: pDMS!!!, FKDS, CT-Angio, ggf. Dissektion mit verzögerter Klinik!!

Th: Gefäßversorgung
 Fix ex Ausversorgung im Intervall
 Stabilisierung der lateralen Säule (Kollateralbänder/Meniskus) + PTS Schiene, VKB im Verlauf

Seitenbandverletzungen

Mediales Kollateralband

Valgus, Valgus-Rotationstrauma

Häufig mit VKB gemeinsam, isoliert selten

Klassifikation:

- I 1-5mm Aufklappbarkeit
- II 6-10mm Aufklappbarkeit
- III >10mm Aufklappbarkeit

D: Stieda-Pellegrini Schatten (Verkalkung Kondylus medialis) bei chron. Insuff.

Th: kons: varisierende Orthese, KG, keine AR
 OP: meist nicht notwendig, Refixation ossärer Ausriss, persistierende Instabilität

Laterales Kollateralband

Selten, 5% aller Bandverletzung des Knie, selten isoliert

Varusstress

Klassifikation:

- I 1-5mm Aufklappbarkeit
- II 6-10mm Aufklappbarkeit
- III >10mm Aufklappbarkeit

Th: kons: Grad I
 OP: Grad II/III, direkte Naht, Augmentation mittels Semitendinosussehne (Larsen-Plastik)

Patellaluxation

Lateral, 60-90% Frauen

20% Trauma, Rest chron-rezidivieren, kongenital oder habituell

K: Druckschmerz mediale Patella, Genu valgum, AR Tibiaachse, Hypotrophie Vastus medialis

Rx: Sulkuswinkel nach Brattström
Patellofemorale Winkel nach Laurin
Patellaform nach Wiberg
Patellahöhe nach Install-Salvati/Cato

Th: kons, KG
OP: rezidivierende Luxation, Avulsionsverletzung, MPFL-Ersatz (Gracilissehne), Trochleoplastik

Meniskusverletzung

Traumatisch, degenerativ, m:w=2:1, 50% IM-Hinterhorn, IM:AM=3:1 (aufgrund Verbindung des IM mit medialen Kollateralband)

Art: Längsriss, Horizontalriss, Radiärriss, Lappenriss, Korbhenkelriss

Zoneneinteilung:

1	gute Durchblutung	rote Zone
2	mäßige Durchblutung	rot-weiße Zone
3	keine Durchblutung	weiße Zone

Klassifikation im MRT nach Reicher

0	signalfreie Struktur
I	punktförmige Signalanreicherung (Degeneration)
II	linear nicht an die Oberfläche reichende Signalanhebung (ausgedehnte Degeneration)
III	lineare Signalanreicherung mit Verbindung zur Oberfläche (Riss)
IV	mehrere bis an die Oberfläche reichende Signalanreicherungen

K: Gelenkblockade, Streck-/Beugeschmerz, Gelenkerguss
Böhler Zeichen (Varus/Valgusstress)
Steinmann: Sz bei Rotation
Apley-Grinding (BL mit Rotation in 90° Flexion)
MacMurry (Rotation in Flexion)
30% MRT Befund ohne Klinik

Th: kons: Grad I-III, ggf. Hyaluronsäure, Bandage, Orthese
OP: Gelenkblockade, Grad III/IV, ASK mit Naht, Refixation (Zone 2), Teilresektion (Zone 3), Radiärr-/Horizontalrisse sind keine Indikation zur Naht
Meniskus-Tx (homolog oder Künstlich)

Komp: Reruptur 25%, 50% Arthrose binnen 10 Jahren nach Resektion

Knorpelschäden

Arthroserisiko 2-3fach erhöht

PP: Knorpel erweicht und wird rau → Schwellung und Nekrose → Arthrose

Klassifikation der Chondromalazie nach Outerbridge:

- I Knorpelerweichung / Schwellung
- II partieller oberflächlicher Defekt mit Fissur
- III Fissur bis an subchondrale Grenzzone
- IV freiliegender subchondraler Knochen

Einteilung nach International Cartilage Repair Society:

- Grad 0 normal
- Grad 1 oberflächliche Läsion, Erweichung/Riss der Oberfläche
- Grad 2 Läsion <50% Knorpeltiefe
- Grad 3 >50%, bis subchondral, Blasenbildung
- Grad 4 Osteochondrale Verletzung

Th: kons: Grad 0-2, Reduktion KG, Orthesen, Einlagen, NSAR, KG
 OP: Grad 3/4, Glättung+Mikrofrakturierung (<1,5cm²), Refixation, Mosaikplastik (1,5-3cm²), matrixgekuppelte Chondrozyten-Tx (>3cm²), Achskorrektur

Unterschenkel

Robinson Fraktur: Unterschenkelschaft Fraktur mit Volkmann Fragment
 Aufgebohrte Nägel erhöhen die diaphysäre Primärstabilität

Kompartmentsyndrom

10% der Unterschenkelfrakturen (v.a.A3)

- D Klinik, Umfangmessungen, pDMS, Dynamik
 $\Delta p >60-70\text{mmHg} = \text{MAP-Logendruck}$
 $>20\text{mmHg}$ pathologisch

Th: Flachlagerung, Kühlen, Sz Therapie, Sauerstoff
 OP: >40mmHg Dermatofasziotomie

OSG

Gelenkspaltbreite 5mm, Talo-kruraler Winkel 75-87°, Tibio-fibularer Abstand < 5mm, Fibulaspitze ca.10mm distaler als Malleolus medialis Spitze, Tibio-fibulare Überlappung im ap 1mm, Hein- Dreieck: Begrenzung Metaphyse mit max. distalen Durchmesser nach proximal, Tubercule de chapue: ventrale Kante der distalen Tibia, Weber-Ball/Nase

Klassifikation nach Weber

- A Mall. lateralis-Fx unterhalb Syndesmose, Kapsel noch stabil, mit knöchernem Abriss des Innenbandes, meist kons. Therapie
- B Mall. lateralis-Fx auf Höhe Syndesmose mit/ohne Verletzung, ggf. Instabilität, meist operative Therapie, häufig mit Ruptur des Innenbandes assoziiert
- C Fibula-Fx über Syndesmose, Syndesmose gerissen, knöcherner Ausriss Innenband

Klassifikation nach Lauge Hansen:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| Pronation-Abduktionsverletzung | Querfraktur Mal. med, Schrägfraktur Mal. lat |
| Pronation-Außenrotationsverletzung | Querfraktur Mal. med, Mal. lat. #>6cm, ggf. Volkmann |
| Supination-Adduktionsverletzung | Querfraktur Mal. lat, Schrägfraktur Mal. med |
| Supination-Außenrotationsverletzung | Spiral# Mal. lat, Querfraktur Mal. med. |

Maisonneuve Fraktur: hohe Fibula-Fx mit Zerreißen der Syndesmose und der Membrana interossea

Dupuytren Fraktur Fraktur der Fibula > 5cm proximal der Malleolus lateralis Spitze

Pilon-tibiale Fraktur

Fx der distalen Tibia bis ins OSG reichend mit schlechter Prognose für Wiedererlangen der normalen Gelenkbeweglichkeit; Mechanismus: axiale Stauchung, 25% offene Fx

Klassifikation nach Rüedi-Allgöwer

- I Spaltbruch ohne Fehlstellung
- II Spaltbruch mit inkongruenten Gelenkflächen, 1 oder mehr Fragmente disloziert
- III Kompressionsfraktur mit Fehlstellung der gewichttragenden Segmente, Zertrümmerung

Talus Fraktur

Hohes Nekroserisiko → Notfall-OP
Snowboard Ankle: Processus lateralis tali Fx

Klassifikation nach Marti und Weber:

- I Flake / Avulsions- Fx, distale Talushals/-korpusfrakturen
- II undislozierte Hals-/Korpus Fx
- III dislozierte Hals-/Korpus Fx
- IV Luxationsfraktur, Trümmerbruch

Klassifikation nach Hawkins:

- I undislozierte vertikale Fx
- II disloziert, Sub-/Luxation subtalar
- III disloziert, Luxation Korpus
- IV III + talonavikulare Luxation

Th: Reposition
kons: nicht dislozierte periphere Frakturen
OP: perkutane Schrauben geschlossen bei undislozierter Fx
anteromedialer Zugang, ggf. Mal. medialis OT, Schrauben

Kalkaneus Fraktur

1-2% aller Frakturen

Entenschnabel Fraktur: Ossärer Ausriß der Achillessehne

Klassifikation nach Essex-Lopresti:

- I Tongue Type
- II Joint Depression
- III Trümmerfraktur

Klassifikation nach Sanders im koronaren CT-Schicht:

- I nichtdislozierte Gelenkfrakturen
- II dislozierte Fragmente durch Facies articularis posterior, 2 Fragmente
A: lateral

- B: zentral
- C: medial
- III II mit zentralem Imprimat (3 Fragmente)
 - AB: lateral+zentral
 - AC: lateral+medial
 - BC: zentral+medial
- IV mehr als 3 Fragmente, Trümmerfraktur

Klassifikation nach AO:

- A periphere Fraktur
 - A1 extraartikulär
 - A2 Sustentaculum tali Abriss
 - A3 Processus anterior intraarticulare Fx
- B talokalkaneares Gelenk
 - B1 Fx hinter Facette
 - B2 B1 + multifragmentär
 - B3 Sinus trasi Fx, mittlere / vordere Facette Fx
- C talonavikulare / kalkaneokuboidale Gelenk Fx
 - C1 beide Gelenke einfach
 - C2 ein Gelenk mehrfach oder Sinus tarsi mehrfach
 - C3 beide Gelenke mehrfach

Th: kons: undislozierte Frakturen, pAVK, Raucher, Compliance,

Chopart-Luxationsfraktur

D: CT und Stabilitätstest unter BV

Klassifikation nach Zwipp:

- 1 transligamentär
- 2 transkalkanear
- 3 transkuboidal
- 4 transnavikular
- 5 transtalar
- 6 Kombination aus 1-5

Th: kons: nicht disloziert, perfekt reponiert
 OP: offene Reposition, medial/lateral/anteromedial, Schraube/K-Draht, Naht, temp.
 AD mittels Platte
 Nach IE K-Drähte Fußbettung/Einlagen

Lisfranc Luxationsfraktur

In 20% übersehene Verletzung

Klassifikation nach Quenu und Küss:

Luxationsrichtung: homolateral, isoliert, divergierend

- A vollständige Trennung von Tarsalia und und Metatarsalia; Dislokation nach medial oder nach lateral
- B unvollständige Trennung, entweder medial (1. Strahl) oder lateral (2-5. Strahl)
- C divergierende Dislokation

Achillessehnenruptur

Kann durch Kortisoninjektion entstehen, auch Ciprofloxacin

Haglund Exostose: US, ESWL, Taping, Einlage, Infiltration von Platelet Rich Plasma, Tenosynovektomie, Abtragung Exostose

K: Thompson Test, Zehenspitzenstand nicht möglich
D: Sono/MRT

Th: kons: 18% Rerupturrate, sek. Insuffizienz durch Verlängerung, Vacoped Achill, Anlagerung der Sehne unter Sono
OP: 2% Rerupturrate, offene Naht, perkutane Naht
chron: Rekonstruktion mittels VY-Plastik, Gastrogenmicusumkehrplastik, FHL-Transfer

Amputation/Replantation

Mirko-Makroamputation=14:1

Makroamputation: proximal OE: Handgelenk, UE: OSG

Replantation: keine Durchblutung mehr und <25% der WT vorhanden

Ischämiezeit: 4-6h bei kalter Ischämie, je größer das Amputat desto höher das Reperfusionssyndrom

Replantation UE: Voraussetzung ist intakter N. tibialis post.

Amputationshöhe UE:

DIP, PIP Hallux, MTP, transmetatarsal transkapital/Basis (Mittelfußrolle), Lisfranc, Bona-Jaeger Gelenklinie (zwischen Navikulare und Os cuneiforme und Os cuboid/MT5, Mittelfußrolle und Sohlenversteifung), Chopard (ortho. Schuh), Hemikalkanektomie, Kalkanektomie mit AD Talonavikulare, Kalkanotibiale Fusion (Pirogoff-Spitzzy, Schrauben/K-Draht, Resektion Mal med/Lat und Talus, Transmalleolär nach Syme, US (Burgess 12cm distal KG, Prothese nach Botta mit Gel/Silikon Liner), Knieexartikulation, OS (auch ultrakurzer Stumpf besser als Hüftexartikulation wegen Sitzfähigkeit), Hüftexartikulation, Hemipelvektomie

Infektionen

Frühinfekt <3 Monate, neue Sekretion ab 3-5. Tag

low-grade Infekt 3-24 Monate

Spätinfekt >2 Jahre

Klassifikation geschlossener Frakturen nach Gustilo und Anderson:

- 0 keine/unbedeutende WT Verletzung
- I Hautabsschürfung, Quetschung durch inneren Fragmentdruck
- II Kontusion, verschmutzte Schürfwunde durch direkte Gewalteinwirkung
- III ausgedehnte Kontusion, decollement, Kompartement Syndrom, Gefäßverletzung

Klassifikation offener Frakturen nach Gustilo und Anderson:

- I Durchspießung <1cm, unbedeutende Verschmutzung
- II Weichteildefekt >1cm, Haut/weichteilkontusion, moderate Kontamination
- III A ausgedehnter Weichteildefekt >5cm, starke Kontamination
- B Deperiostierung
- C Gefäßverletzung

IV subtotale Amputation, weniger als ¼ der WT intakt

Pseudarthrose

Definition: delayed union: 4-6 Monate Frakturheilung
Non-union: 6-12 Monate

Genese: aseptisch / septisch
avitale / vitale
angeborene: Neurofibromatose, fibröse Dysplasie, idiopathisch
erworben (Diabetes, pAVK)

Klassifikation der erworbenen Pseudarthrose nach Weber/Cech:

Reaktiv/vital A1: hypertroph (Elefantenfuß), Kallus reich, Problem Instabilität
A2: Kallusarm (Pferdefuß)
A3: oligotroph, kein Kallus

Inaktiv/avital B1: Drehkeilpseudarthrose, intermediäre Fragmente, Zirkulation gestört, Nekrose
B2: Defektpseudarthrose, fehlende Knochensubstanz
B3: atrophe Pseudarthrose

Sonderform: C: Infekt

Rx: Pseudosynovialis Bildung, Röhren-/ Konchensequester

Kofaktoren: Ernährung, Steroide, Antikoagulantien, Heparin, Diabetes, Alter, Zytostatika
Radiatio, Neuropathie, Osteoporose, Rauchen, pAVK, Alkoholismus

Betroffen v.a. schlecht vaskularisierte Knochen wie Talus, Ulna, Scaphoid- Fx, Clavicula- Fx, Schenkelhals- Fx, offene Fx (Tibia)

Th: kons: Dynamisierung, KG, ESWL, Ultraschall

OP: Ausschluss Infekt

Vital: Reosteosynthese (dynamisierbarer Nagel, LCDCP-Platte/Plattenspanner),
Zugschraube metaphysär

Avital: Resektion Pseudarthrose, Verkürzung, stabile OS, Spongiosa, BMP

Osteomyelitis

Formen: spezifisch: TBC, Lues, Typhus, Brucellose, Pilze
unspezifisch: Staph., Strept, Enterokokken

Brodie- Abszess: Kinder, prim. chronische Form, hämatogen Streuung, distale Tibia/Femur

Verlauf: akut (hämatogen, exogen), chronisch, Frühinfekt (<3 Monate)

Rx: radiologische Veränderungen erst nach 2 Wochen!!!, feinfleckige Osteolysen mit periostaler Reaktion, Abszess mit Randsklerose und Sequesterbildung

Klassifikation nach Cierny/Mader:

I intramedullär, Markraumphlegmone

II oberflächliche Osteomyelitis

III lokale Osteomyelitis

IV diffuse Osteomyelitis

Patient:

- A keine Vorerkrankungen, gute Immunfunktion
- B B_L Lokale Risikofaktoren
B_S systemische Risikofaktoren
- C Infektsuppression, nicht-OP fähig

Dekubitus

Klassifikation nach Seiler:

- I nicht wegdrückbare Rötung, Ödem, Induration
 - II Teilverlust der Haut, Blasenbildung, Abschürfung, oberflächlicher Ulkus
 - III Nekrose bis subkutan/Faszie, Verlust aller Hautschichten
 - IV ausgedehnte Nekrose bis Sehne/Knochen/Gelenkkapsel
- Stadium A: Saubere Wunde, Granulationsgewebe
- B: Wunde schmierig, Nekrosen
 - C Infekt

Plastische Chirurgie:

Lappenplastik

Myokutaner Lappen:

ALT (Anterolateraler thigh Lappen)

Gracilis Lappen

Muskellappen:

Latissimus Lappen

Gastrocnemius Lappen

Soleus Lappen (dist. oder proximal gestielt)

Fasziokutaner Lappen:

Suralis Lappen

Radialis Lappen

Lokale Lappenplastik:

Foucher: neurovaskulärer gestielter Lappen von ulnarsetige/Streckseite Dig III/IV auf Daumen

Retrograder Insellappen

Crossflap

Verbrennung

Parkland Formel:

4mlxkgKGx%VB KOF

Kindertraumatologie:

AO-Klassifikation mit Modifikatoren E (Epiphyse), M (Metaphyse), D (Diaphyse)

Kinderradiologie

Beinachsen:

Frontalebene:	Geburt	15° Varus
	3-4.Lj.	10° Valgus
	> 10.Lj.	5-7° Valgus

Antetorsion:	Geburt	31°
	8.Lj.	24°
	Pubertät	15°

Unterschenkel torsion:	Geburt	neutral
	Pubertät	10-20° Außenrotation

Sagitalebene Knieext.:	Kind	10-15°	Genu recurvatum > 15°
	Pubertät	5°	Genu recurvatum > 10°

Clavicula Wachstum aus medialen Epiphysenfuge (<20.Lj.)

Unvollständige Frakturtypen:	Grünholz- Fraktur
	Metaphysärer Wulstbruch
	Bowing Fraktur (Haarrisse)

Epiphysenfrakturen Klassifikation nach Aitken

Verletzung des Stratum germinativum mit Folge eines partiellen Epiphysenfugenschlusses oder Epiphysiodese

- I Fx durch Epiphysenfuge (quer) und die Metaphyse (proximal)
- II Fx durch die Epiphysenfuge (quer) und die Epiphyse (distal)
- III Fx durch die Metaphyse, Epiphysenfuge und die Epiphyse

Epiphysenfrakturen Klassifikation n. Salter-Harris

- I Fx nur durch die Epiphysenfuge
- II Fx durch die Epiphysenfuge (quer) und die Metaphyse (proximal)
- III Fx durch die Epiphysenfuge (quer) und die Epiphyse (distal)
- IV Fx durch die Metaphyse, Epiphysenfuge und die Epiphyse
- V Kompressions- Fx durch die Epiphysenfuge.

Ergänzung der Epiphysenfrakturen Klassifikation n. Salter-Harris durch Rang / Odgen

- VI Verletzung des Perichondriums mit Fesselung der Wachstumsfuge (periphere Brückenbildung)
- VII Epiphysenfraktur (Knorpel- oder osteochondrale Fraktur)
- VIII Fraktur der Metaphyse
- VIII Abriss des Perichondriums

Übergangsfrakturen Klassifikation n. Laer

- Unvollständiger Epiphysenfugenschluss 12-14.Lj
- Verknöcherung der distalen Tibiaepiphysenfuge von medial nach lateral-ventral (zuletzt Tubercule de Chaput)
- Frakturlinie in 2 (Biplan) oder 3 Ebenen (Triplan)
- I Biplan → Salter III Frakturen
Triplan → Salter IV Frakturen
- II Salter VI Fraktur + Volkmann- Dreieck

Unterarm Fx

<6J und <20° OA-Gips

Unterschenkel Fx

Toddler Fx: Tibiaspiralfraktur bei Kleinkinder mit unsicherem Gang

Kons: nur Tibia #, kein Rotationsfehler, Varus/Ante/Retrokurvat <10°, Valgus <5°

Problem: BL-Differenz, Varus bei Tibia#, Valgus bei US#

Femur Fx

<3LJ kons. (Pflasterextension 2 Wochen, dann 2 Wochen Becken-Bein Gips)

Ellbogen

Chaisaignac – Radiusköpfchenluxation (pronation doloireuse)

Radiusköpfchenluxation übersehen → konvexer Radiuskopf + Überlänge mit Luxation ant./lat.

Monteggia Fx: Radiusköpfchenluxation + Ulnar # (Klassifikation n. Bado 1-4)

Unhappy triad: Proc. coronoideus Fx + ulnares Seitenband + Radiuskopf

Fischschwanzdeformität: Nach Condylus radialis Fx mit varisierenden Wachstum des Ellbogens

Tuberositas tibiae Ausriss nach Watson-Jones

A: distale, extraartikulär, kons

B: proximal auslaufende extraartikuläre Fx, kons

C: intraartikuläre Fx, ASK+Schraube

Emminetia intercondylaris Ausriss nach Meyer/McKeever

I+II kons. Therapie, III + ggf. II: OP: ASK+ retrograde Schraube /PDS Naht

Luxationen: Angeboren, Geburtstrauma, neurogen, habituell, Trauma

Fingerfehlbildungen

Polydaktylie, Syndaktylie, Oligodaktylie, Kamptodaktylie (Beugekontraktur im PIP),
Klinodaktylie (Achsabweichung ulnar/radial), Spalthand (aut.-dom.)
OP innerhalb 1-2. LJ, immer Ausschluss Syndrom (innere Organe untersuchen)

Torticolis

Neigung zur betroffenen und Drehung weg von der betroffenen Seite

Grisel-Syndrom:

Schiefhals durch infektiol. Ursache (Nasen-Rachen) mit Subluxation C1/2, zervikale
Lymphadenopathie

Th: Orthese + Analgesie

M. Scheuermann

Schwäche der Ringapophysen → BS-Gewebe dringt in Deckplatte ein → Schmorlsches
Knötchen → Keilwirbel → Kyphose

Rx: Kyphosewinkel, Keilwirbelmindestens 3 aufeinanderfolgender WK, Engren-Zeichen:
gegnüberliegende Schmorlsche Knötchen

Th: Kyphosewinkel 50-70° Korsett, >70° OP

Kinderorthopädie

Aseptische Knochennekrosen

M. Calve	Wirbelkörper
M. Schaumann	Wirbelkörper- Deckplatten
M. van Neck	Synchondrosis ischiopubica
M. Friedrich	Clavicula/Sternum
M. Hass	Caput humeri
M. Panner	Capitulum humeri
M. Hegemann	Trochlea humeri / Caput radii
M. De Caveland	distale Radiusepiphyse
M. Preiser	Scaphoid
M. Kienböck	Malazie Lunatum
M. Dietrich	MC- Köpfchen
M. Thiemann	Basis Mittel/Endphalnx
M. Perthes	Femurkopf
M. Ahlböck	med. Femurcondyle
M. Sinding-Larsen	distaler Patellapol
M. Sever	Patellaapophyse

M. Osgood-Schlatter	Tibiaapophyse
M. Vogel	Talus
M. Köhler I	Os naviculare pedis
M. Köhler II	MT II/III Köpfchen
M. Haglund-Sever	Apophyse Calcaneus
M. Thiemann	MT-I Grundphalanx
M. Lance	Os cuneiforme
M. Inelin	Basis MT-V

Bestimmung des Knochenalters

Verknöcherung der Beckenkammapophyse Stadien nach Risser:

- O keine Apophyse
- I lateral der Beckenkammapophyse zeigt sich ein Knochenkern
- II <50% der Beckenkammapophyse zeigt eine Verknöcherung
- III Verschmelzung des Knochenkerns mit dem Iliummassiv an der ISG- Fuge
- IV Apophyse zu 50% mit Ilium verschmolzen
- V Apophyse und Ilium vollständig miteinander verschmolzen

Röntgen der linken Hand nach Greulich/Pyle

Einteilung nach Tanner Stadien

Hüftdysplasie

Hüftluxation f:m=4-5:1, li>re, 40% bds.

Faktoren: endogen: weiblich, Familienanamnese, Zwilling, Chromosomenaberration
exogen: Beckenendlage, Steißlage, Erstgebärend, Oligohydramnion, Zwilling

- K: Faltenasymmetrie, Abspreizhemmung, BL-Differenz, Instabilität nach Ortolani/Barlow
Ludloff-Hohmann Zeichen: Kniestreckung bei Flexion/Abduktion Hüfte bei Luxation möglich
Galeazzi Zeichen: Skoliose bei Hüftluxation
Luxation ist klinische Diagnose
Reife der Hüfte Sono

CCD- Winkel: norm. 125-127°
varus 110°
valgus 150°

CE- Winkel n. Wiberg: Femurkopfmittelpunkt Linie senkrecht und Linie zur lateralen ossären Pfannenrandbegrenzung

Kinder > 4.Lj → > 20°
Erwachsene → >25°

AC- Winkel n. Hilgenreiner: horizontale Linie durch Y- Fuge und laterale- kraniale ossäre Pfannenrandbegrenzung

Säugling → < 35°
1.Lj → < 28°

4.Lj → < 15°
Erwachsener → < 10°

Ménard- Shenton- Linie: harmonischer Bogen mediale Begrenzung Schenkelhals und Foramen obturatorium

Ombrédanne- Linie: Senkrechte auf Hilgenreiner- Linie an lateralen ossären Begrenzung Pfannenerker

Schweregradeinteilung Hüftdysplasie nach Higenreiner- und Ombrédanne:

- I Epiphysenkern im unteren medialen Quadranten
- II Lateralisierung und Dezentrierung Femurkopfkern
- III Subluxation des Femurkopfkerns, Überschreiten der Hilgenreiner- Linie
- IV komplette Luxation nach kranial-lateral

Einteilung nach Graf

U3 in 4.-6. Woche, bei Risiko in U2 (1-2 Tage nach Geburt)

Fragestellungen: Zentrierung Kopf, Steilheit der Pfanne, Reife des knöchernen Erkers, Lebensalter

Reproduzierbarkeit: Schnitt durch Mitte Acetabulum (Anschnitt Unterrand Os ilium)
Schnitt durch Mitte Os ilium
Labrum muss sichtbar sein

Konvention: Beginn mit rechter Hüfte, je 2 Bilder/Hüfte, Zeitcode auf Bild

Knochenwinkel α : Grundlinie + Pfannendachlinie (Unterrand Os ilium an kaudalen Rand Acetabulum)

Knorpelwinkel β : Grundlinie + Ausstelllinie (Erker zu Mitte Labrum)

Stabil: Ia/b, IIa/b
Instabil: IIc/d, IIIa/b, IV

Typen :

I α -Winkel $\geq 60^\circ$ (reife Hüfte)

- A: β -Winkel $\leq 55^\circ$
- B: β -Winkel $> 55^\circ$

II α -Winkel $50-59^\circ$ (reifungsverzögert → Kontrolle)

Ab 6. Woche Unterscheidung in

- A+ α -Winkel nähert sich 60° , wird nach 12. Wochen Typ I sein
- A- α -Winkel nähert sich nicht 60°
- B α -Winkel beträgt nach 12. Wochen $< 60^\circ$

C α -Winkel **43-49°**, β -Winkel $< 77^\circ$ Tübinger Schiene

D α -Winkel **43-49°**, β -Winkel $\geq 77^\circ$ Tübinger Schiene

III α -Winkel $< 43^\circ$ (Hüftluxation)

- A keine Strukturstörung des knorpeligen Erkers
- B Strukturstörung des knorpeligen Erkers

IV α -Winkel $< 43^\circ$, Labrum ist nach kaudal umgeschlagen

Th: Gute Korrektur je jünger das Kind
 Ausreifung: I-IIID Tübinger Schiene (100° Flex, 60° Abd.)
 Reposition geschlossen IIc, III-IV
 Chron. nicht möglich → Pavlik Bandage (<9 Monate)
 → Overhead Extension
 offen
 Repositionshindernisse: Labrum, Lig. Capitis femoris, Psoassehne, Bindegewebe im Acetabulum
 Retention Fettweigsips 110° Flex, 60° Abd.

Risiko: FKN (Kopf-in-Nacken) → SH-verlängernde Osteotomie nach Morscher
 Lorenz Gips: 90° Flexion und 90° Abduktion → Gefahr Hüftkopfnekrose (Tübinger Schiene 60° Abduktion)

Hüftgelenkverbesserende Eingriffe

>2.LJ aufgrund potentieller Schädigung der Knochenkerne des Pfannenerkers

- Acetabuloplastik nach Pemberton:
 OT 1cm proximal Acetabulum, Drehzentrum Y-Fuge, 2.-5. LJ, Knochenkeil + K-Drähte
- Salter-Beckenosteotomie:
 OT prox. Spina iliaca ant. inf., Drehzentrum Symphyse, Knochenkeil + K-Draht, 2.-10.LJ.
- Triple OT oder PAO nach Ganz: Drehung über Hüftkopf, > 10. LJ
- Chiari-Beckenosteotomie: OT Ilium auf Höhe Pfannenerker mit Lateralisation

1.-2.LJ.	Luxation offen nicht reponierbar	intertroch. verkürzende Derotations-OT
2.-5.LJ.	AC >30°	Pemberton, Salter
5.-10.LJ	AC >25°	Salter
>10.LJ	CE <10°, kongruent	Triple OT
	CE <10° asphärisch	Chiari

Coxitis fugax

Transiente Synovitis nach gastrointestinalen oder Atemwegsinfekt, 4.-6.LJ
 Sono: Erguss ohne Kapselverdickung (DD.sept. Coxitis), falls keine Besserung binnen 1 Woche → MRT/Punktion

Morbus Perthes

4-8. Lj., >10.Lj. Spätperthes,

PP: aseptische Nekrose des FK, m:w=4:1, 15% bds. (DD: Meyer Dysplasie)
 intraartikuläre Druckerhöhung, Durchblutungsstörung (A. circumflexa media), Gerinnungsstörung (Faktor S/C Mangel), Familie (35fach höheres Risiko)

K: Schonhinken, 75% Hüft-/25% Knieschmerzen, Sz bei IR/Add

D: Rx: Lateralisation FK, Verbreiterung Gelenkspalt, „head-at-risk“ Zeichen
 Sono/MRT

Alle 4 radiologischen Stadien werden binnen 2-5 Jahren Krankheitsdauer durchlaufen

Initialstadium:	4-6 Wochen, Gelenkspaltverbreiterung, Erguss, Lateralisation FK
Kondensationsstadium:	Kopf röntgendichter, abgeflacht, „head in head“, weiter Gelenkspalt
Fragmentationsstadium:	schollige Auflösung des Kopfes, 1,5-2 Jahre
Reparationsstadium:	Konsolidierung des Kopfes
Endstadium:	Ausheilung spärlich kongruent oder inkongruent

Einteilung zur Prognoseabschätzung nach Catterall:

I	25% des FK betroffen, antero-lateraler Sektor betroffen, keine Sequestrierung
II	50% des FK betroffen
III	75% des FK betroffen, Epiphyse sequestriert, Beteiligung der Metaphyse mit Verbreiterung Schenkelhals
IV	Totalnekrose, Sequestrierung Epiphyse / Metaphyse, Schenkelhalsverbreiterung, Pilzform

„Head-at-risk“ Zeichen:

Laterale Kalzifikation
Subluxation/Lateralisation FK
Metaphysäre Beteiligung
Horizontalisierung der Epiphysenfuge
Gage-Sign: dreieckige Osteoporose am lateralen FK

Klassifikation nach Herring (Ausmaß der Höhenminderung des lateralen Pfeilers):

A	normale Höhe	gute Prognose
B	> 50% erhalten	> 9.Lj. schlechte Prognose < 9.Lj. gute Prognose
C	< 50% erhalten	schlechte Prognose

Klassifikation nach Salter/Thompson (Ausmaß der subchondralen Fraktur):

I	< 50% der Epiphyse = Catterall I/II	→ gute Prognose
II	> 50% der Epiphyse = Catterall III/IV	→ schlechte Prognose

Klassifikation der Ausheilung nach Stulberg:

- I. Runder Kopf
- II. I+ Coxa magna
- III. Oval pilzförmiger Kopf, Coxa magna
- IV. Flacher Kopf kongruent
- V. Flacher Kopf inkongruent

P: Alter bei Auftreten und Beweglichkeit sind wegweisend
Günstig: <6.LJ, gute Bewegung, männlich, Catterall II, Herring A/B, Salter-Thompson A

Th: Schonung/Entlastung → Sportverbot (2 Jahre), Hüpfverbot, UAG, Abduktionsschiene
Aufrechterhaltung/Verbesserung der Beweglichkeit → KG, Schwimmen, Fahrrad
Containment Verbesserung → intertroch. Varisationsosteotomie, Becken-OT (I:<30° Abd), Botulinumtoxin bei Adduktorenkontraktur

Komp.: Hinge-Abduction-Phänomen: Anschlagen Femur bei Abd. an Pfannenrand →
 Abtragung lat. Verkalkung + Revalisations-OT
 Arthrose, FAI

Epiphysiolysis capitis femoris

Atraumatisches Abrutschen der Epiphyse nach medial - dorsal - kaudal

10-14. Lj., ♀:♂ = 1:3, 33% beidseits, links>rechts

P: STH, Thyroxin, Östrogen, Testosteron, verminderte Antetorsion, tiefes Acetabulum, Coxa vara, Adipositas, Dystrophia adiposogenitalis (Fröhlich-Syn: Hypophysen-Hypothalamus Tumor, Kleinwuchs, Adipositas, Hypogonadismus, Pubertas tarda), Leistungssport

Formen:

Acuta	<2 Wochen Klinik	15%
Lenta	>2 Wochen Beschwerden,	75%
Acuta auf lenta	>2 Wochen Beschwerden mit Verschleppung	10%
Incipiens	Beginnende Verbreiterung der Fuge, beginnende Lösung	

Klinisch:	Stabil	Geh- und Stehfähig, kein Erguss
	Instabil	Nicht Geh-/Stehfähig, Erguss

Radiologisch nach Imhäuser (Aufnahme in 90° Flex + Abduktion X (X = CCD - 90°, Winkel zwischen Epiphysenachse und projizierter SH-Achse norm. 0-8°

mild	< 30° Abrutschen
mittel	30-60° Abrutschen
schwer	>60° Abrutschen

K: Erguss, Drehmann-Zeichen (AR bei Flex)

Rx: Lauenstein Aufnahme
 Klein-Linie: Tangentiale an prox. Schenkelhals in a.p. schneidet Epiphyse nicht

Th: Repositionsversuch bei acuta (offen/geschlossen), nicht bei anderen Formen
 Bei acuta und lenta auf acuta immer Kapsulotomie zur Druckentlastung des Gelenkes
 <30° Abrutschwinkel → 3 K-Drähte/1 Schraube (15mm rausstehen lassen)
 30-60° → valgisierende, flektierende detrotierende OT nach Imhäuser
 >60° → chir. Hüftluxation, früher subkapitale SH-OT nach Dunn mit hohem FKN Risiko
 Fixation der Gegenseite
 IE erst nach Epiphysenschluss

Komp.: FKN, Coxa plana et magna, FAI, Pistolgrip

Angeborene Knieluxation

Luxation Tibia nach vorne, Hyo-/Aplasie der Kreuzbänder, Kontraktur M. quadriceps

P: intrauterine Zwangslage, Hypo-/Aplasie der Kreuzbänder, Kontraktur M. quadriceps

D: Rx, Sono

Th: Gipsredressierung, Verlängerung Quadriceps

Vorderer Knieschmerz

Ungünstige retropatelläre Druckverteilung

K: Genu valgum, Zohlen positiv

Rx: Q-Winkel $>20^\circ$ (Linie Spina iliaca ant. superior zu Patellamitte/Verlauf Lig. patellae)
m: 10° , w: 20°

Th: KG, kons.

Pilca mediopatellaris

P: Embryonal persistierende Schleimhautfalte welche über medialen Condylus reibt und so Knorpelschäden verursacht

K: Belastungsabhängige Sz. medial, Schnappen medial der Patella bei Flexion

D: MRT

Th: ASK, Entfernung

Osteochondrosis dissecans

m>f, 12.-14.LJ.

K: Knie (medial) > Ellbogen > Talus (medial), Schmerzen, Einklemmung/Gelenksperre

D: Rx Stadien nach Berndt/Harty

I: kleines Areal, subchondrale Verdichtung

II: unvollständig gelöstes osteochondrales Fragment

III: vollständig gelöst, liegt noch im Mausebett

IV: freier Gelenkkörper

MRT Stadien nach Clanton:

I: subchondrale Signalveränderung, Knorpel intakt

II: isointense Linie zwischen Knorpel und Knochen

III: Flüssigkeitssaum um Knochen/Knorpeldefekt

IV: Maus im Bett

V: freier Gelenkkörper

L: Hypofibrinolyse, Lipoprotein A \uparrow , Plasminogenaktivator-Inhibitor \uparrow

Klassifikation nach Burns:

I Sz, keine Rx Befunde, bone bruise im MRT

II Sz, Gelenkblockierung, giving way, arthroskopisch eindrückbarer Knorpel,
Rx: subchondrale Sklerose, MRT: Osteolyse, Sklerose, Osteonekrose

III_D Sz, Blockierung, Bewegungseinschränkung, Rx: Sklerose, Dissekat im Mausebett,
MRT: Knorpelunterbrechung

III_M wie III_D mit Malazie des Dissekat

IV_{D/M} freie Gelenkmaus, Mausebett leer

Th: I-III nach Clanton \rightarrow Sportverbot, Entlastung, retrograde Anbohren

III-V (Knorpeldefekt) Refixation, offen/ASK, Knorpel-Tx

Mosaikplastik/OCT (2-5cm² Defekt, Osteochondraler Zylinder \rightarrow Faserknorpel)

Morbus Blount

P: asept. Nekrose der medialen Tibiaepiphyse

K: Tibia vara infantum, Genu varum

Formen:	infantile	2.-4.LJ, meist Afrika, IR-Fehler
	juvenile	6.-10.LJ, Übergewicht, Varus
	adoleszente	>10.LJ

Stadien Einteilung nach Langenskjöld:

I-III	Varusdeformität, Schnabelförmig
VI	mediale Epiphysenfuge verschmälert und Epiphyse fällt medial ab
V	Wachstumsfuge um ca. 90° abgewinkelt
VI	mediale Epiphysenfuge knöchern durchbaut

D: Rx (DD Rachitis mit metaphysärer becherförmiger Auftreibung) und CT

Th:	I-III	kons.
	IV	Korrekturosteotomie dist. Tuberositas, valgierend mit Fibula-OT
	V	wie IV mit Überkorrektur
	VI	Wie IV+ Resektion der knöchern Brücke und Interposition von WT

Kongenitaler Klumpfuß

Pes equinavarus (Spitzfuß + Varus des Rückfuß, Adduktion und Supinationsstellung Vorfuß)m:w=2:1, 50% bds

PP: Familie, ggf. pathol. Gefäßversorgung, peritalare Luxation

K: Spina bifida, infantiler Zerebralparese, Charcot-Marie-Tooth Syn, Poliomyositis, Arthrogryposis multiplex congenita
Verkürzung M. tib.ant., M. flex. dig. longus, M. flex. hallucis longus, M. triceps surae
Atrophie der Wade

Klassifikation nach Dimeglio:

I	soft-soft, gut redressierbar
II	soft-stiff, mäßiger Widerstand, mittelschwerer Klumpfuß
III	stiff-soft, schwerer Klumpfuß, starker Widerstand
IV	stiff-stiff, nicht redressierbar

D: Klinik
Rx: Talokalkaneärer Winkel <30°, meist Parallelstellung
Ausschluss Hüftdysplasie und Spina bifida, häufige koinzident

Th: Therapiekonzept nach Ponseti:
Phase 1: Gipsredression, direkt nach Geburt, 6x je eine Woche
Phase 2: perkutane Achillotomie (Abd 70° erreicht)
Phase 3: Retention (70° Abd., 20° Dorsalextension), 4 Monate 24h dann bis 4.LJ
Phase 4: Therapie von Rezidiven (10%), Einlagenversorgung, Achillessehnenverlängerung, Kapsel/Sehnenrelease, Verlängerung Tib. post.Sehne, Korrekturosteotomie
Pantalares Release nach McKay über Cincinnati Zugang

Gipsredression: 1. Korrektur Hohlfuß über anheben des 1. Strahls (Adduktion 90°) dann schrittweises Abduzieren bis 70° (Gegendruck am lat. Talus), Hohlfuß aufgrund Achillessehne nicht reressierbar (Talusnekrose, table top talus)

Kongenitaler Plattfuß

Vertikal stehender Talus, Luxation im Talonaviculargelenk, konvexe Fußsohle

Th: Gipsredression, OP

Sichelfuß

Pes adductus mit Rückfußvalgus, häufigste Deformität

Plattfuß

Rückfußvalgus, ggf. Coalitio, varisierende Einlage, Kalkaneus verlängernde OT nach Evans, Arthrorise im Sinus trasi mittels Schraubdübel, AD

Kongenitale Deformitäten

Madelung Deformität	enchondrale Dysostose der distalen Radiusmetaphyse, Bajonettstellung der Hand, autosomal-dom. Vickers Ligament (dist. Radius und prox. Handwurzelreihe)
Sprengel'sche Deformität	Dysplasie der Scapula, Schulterblatthochstand, Fehlbildungen HWS/BWS Thorakoskopulärer Rhythmus behindert → Abduktion <90° OP nach Woodward: Distalisierung Skapula, Osteotomie Clavicula, 5.-7. LJ., Entfernung Os omovertebrale (Margo med. zu HWS/BWS)

Orthopädie

Benigne Knochentumoren

Enneking Stadien:

Lodwick Klassifikation:

II: Mottenfraß

Malignitätsbefunde im Rx: Zwiebelschalen Abhebung, Codman Dreieck, Spiculae

Knorpelbildende benigne Tumoren

Enchondrom: v.a. Hand

Osteochondrom (kartilaginäre Exostose):

häufigster benigner Knochentumor, sek. Entartung bei Knorpelkappe >15-20mm, Sz, progrediente Größenzunahme, <25% dist. Femur, prox. Tibia, Becken

Ollier Syn:

Multiple halbseitige Enchondromatose der langen Röhrenknochen, 20-50% sek. maligne

Entartung (Chondrosarkom; sonst kartilaginäre Exostose <25%)

Maffucci- Syndrom:

Enchondrome + Hämangiome in Organen + Lymphangiome der Haut, auto-dom. vererbt

Chondromyxofibrom

Chondroblastom: Codman Tumor, v.a. Kinder, Knie region von Epiphyse ausgehend Osteom:
v.a. Korikalis Gesichtsschädel, Gardner Syndrom (+ Polypose Kolon)

Riesenzelltumor=Osteoklastom:

v.a. Frauen 30-40.LJ, Kniebereich, Epiphysen, pulmonale Metastase

Pigmentierte villonoduläre Synovialitis (PVNS):

v.a. Knie > Hüfte>OSG>Schulter, T1 hypo-, T2 hyperintens

Th: offene Synovektomie + Radiosynoviorthese, ggf. ASK

Tumor-like lesions

Juvenile Knochenzyste:

Th: Kannelierte Schraube (Ablauf), Kortisoninjektion, Excochleation

Aneurysmatische Knochenzyste:

Spiegelbildung in Zyste, meiste Metaphyse

Nicht ossifizierendes Fibrom:

meist Korikalis metaphysär,

Maligne Knochentumore:

Osteosarkom (35%, 2 Gipfel):

Metaphyse ums Knie

Chondrosarkom (25% zunehmend im Alter >50 LJ):

Chirurgie wichtig da nur bedingt Strahlen-/Chemosensibel (Tikhoff-Linberg, Klavikular pro Humerus OP)

meiste Femur, Becken, Skapula

Rx: Scalopping (Ausdünnung der Kortikalis)

Ewingsarkom (16% v.a. Jugendliche):

Neuroektoderm, v.a. Männer, Translokation Chrom 22(t11/22)

Meta-/Diaphyse langer Röhrenknochen

PNET (primitiv neuroektodermaler Tumor): Innere Organe

Askin-Tumor: Brustwand

Multiples Myelom:

>40 LJ, monoklonale Gammopathie, Bence-Jones Proteine (L-Ketten) im Urin

Grading nach UICC:

G_x kann nicht klassifiziert werden

G₁ hoch differenziert

G₂ mäßig differenziert

G₃ schlecht differenziert

G₄ undifferenziert

TNM Klassifikation Knochensarkom

- T1 <8cm Tumor
- T2 >8cm Tumor
- T3 diskontinuierlich befallener Knochen

- M1a Lungenmetastasen
- M1b andere Fernmetastasen

Th: nur Chondrosarkome primär chirurgisch

sonst neoadjuvante Therapie (Downgrading, frühe Behandlung von Mikrometastasen)

Osteosarkom: <40.LJ EURAMOS-1 >40.LJ EURO-BOSS

Ewing Sarkom: EURO Ewing 99

Resektion chirurgisch nach Enneking:

Intraläsional, marginal, weit, radikal

Regressionsgrad (nach Sulzer-Kuntschik), Histo nach neoadjuvater Therapie:

- I Keine vitalen Zellen
- II Einzelne vitale Zellen, eine Insel <0,5cm
- III Weniger als 10% vitaler Tumor
- IV 10-50% vitaler Tumor
- V >50% vitaler Tumor
- VI kein Effekt der Chemo

Borggreve Plastik: Segmentresektion Knie

Sekundär maligne Tumore (Knochenmetastasen):

70% aller malignen Knochenmanifestationen

Mamma (CA 15-3) >Lunge (NSE) >Prostata (PSA) >Niere>Schilddrüse

WS>Becken>lange Röhrenknochen

Mirel Kriterien zur protektiven Stabilisation

Th: Radiatio, Bisphosphonate, palliativ vs. kurativer Ansatz der chir. Therapie
Indikation Stabilisierung bei Metastase:

Benigne Weichteiltumoren

Lipom

Benignes fibröses Hsitozytom: meist Beine

Riesenzelltumor der Sehnenscheide

PVNS: destruktive Proliferation der Synoviazellen (75% Knie, 15% Hüfte)

Fasciitis nodularis (OE, Stamm)

Myositis ossificans: Trauma/Mikrotrauma, junge Männer, selbst limitierend, DD: Sarkom

Hämangiom: Laser, Kryo, Kortikosteroide, Betablocker, Embolisation)

Neurofibrome

Schwannome

Sarkome

HIV+HHV8 bei Karposie

UE 46%, 18% Rumpf, 13% OE/Retroperitoneum, 9% Kopf/Hals

Liposarkom>MFH>Synovialsarkom>Fibrosarkom

Meist hämatogene Metastasierung, selten lokale LK

DD: Metastase, Lyphom, Melanom

D: offene Biopsie, Feinnadelbipsie bei v.a. Rezidiv/Metastase

T1 <5cm, T2 >5cm Durchmesser

Th: Kompartmentresektion wegen skip lesion
Radikale Resektion mit Tumorfreen Schnitträndern 0,5cm
adjuvante Strahlentherapie

Rheumatologische Erkrankungen

Einteilung:

- I. Arthritiden/Spondylarthritiden
- II. Kollagenose und Vaskulitiden
- III. Mikrobiell bedingte Arthritiden

Zu I:

Rheumatoide Arthritis

80% aller rheumat. Erkrankungen, Frau/Mann=3:1

- PP: fraglich post. bakt./viraler Infekt, HLA-DR4 prädispositioniert
unzureichende Immunantwort auf Antigen mit Hyperämie der Synovia, RF, TNF-a,
IL-1, PGE₂
Autoreaktive T-Helferzellen, Pannus (Verdickung der Synovia)
Hypertrophe Synovia (Pannus) führt zur Destruktion Knorpel, Gelenk und Bänder,
Bursitiden, Tendovaginitis, Baker Zyste
- K: Befall der Hände (Gaensslen Zeichen), schleichender Beginn, HWS mit C1/2
Instabilität!
Schwannenhalsdeformität: Ext. PIP, Flex DIP
Knopflochdeformität: Ext MCP/DIP und Flex PIP
- L: RF: IgM gegen Fc-Fragment des IgG, Frühstadium schwierig im Verlauf 80% positiv
Anti-CCP-AK (zitruiniertes zyklisches Peptid), 95% Spezifität, IgG gegen
epidermales Filaggrin
Punktat: Zellzahl 5000-50000/ul, 70-90% Granulozyten
Rheumaknoten (10-20%) an mechanisch exponierten Arealen, Augen (Sjögren
Syndrom), Lunge, Pleura, Herz
Perikarditis, Pleuritis, sek. Amyloidose, Glomerulonephritis, Hepatitis, Cholangitis,
Karpaltunnel-/Tarsaltunnel-/Sulcus ulnaris Syndrom, mikrozytäre Anämie

Rx: Larson Score zur Einteilung des Schweregrades der Gelenkveränderung

Diagnostische Kriterien:

ACR min 4 Kriterien erfüllt wobei 1-4 min. 6 Wochen bestehen müssen

Th: 1. Wahl: MTX + Kortison
 Chloroquin, Sulfasalacin, Gold, D-Penicillamin, MTX, Ciclosporin, Cyclophosphamid
 NSAR, Cox-2 Hemmer, Kortikosteroide, Leflunomid (Arava, hemmt DNA/RNA
 Syntese), Etanercept (TNF Bindung), Adalimumab (TNF-AK), Infliximab (TNF-AK),
 Anakinra (kompetitive Bindung an IL-1R1-Rezeptor)

Synoviorthese: Indikation bei keiner Besserung nach 6 Monaten Therapie

Chemisch (Natriummorrhuat)

Radioaktiv: (Yttrium 90, Rhenium 186, Erbium 69), am besten 6-8 Wochen nach
 arthroskop. Synovektomie

Physiotherapie, Ergotherapie

Operative Therapie:

Larsen 1-2/3: präventive Maßnahme, arthrosk. Synovektomie + Radiosynovektomie

Larsen 4/5: Rekonstruktion, Resektion, Endoprothetik, Arthrodesen

Peri-OP: MTX nicht absetzen (OP zwischen 2 Gaben), Biologika 4 Wochen vor bis 2
 Wochen nach OP absetzen, Kortison reduzieren + Addison Prophylaxe

Juvenile chronische Arthritis

Kinder mit Arthralgie und Myalgie

Systemisch: Still-Syndrom (Fieber, lachsfarbenes Exanthem, Arthritis, Polyserositis,
 Lymphadenopathie)

Spondylitis ankylosans (M.Bechterew)

ISG+WS, m>w, 25.LJ.,

PP: Interaktion HLA-B27 mit Bakterien

K: Bambusstab WS, thorakale Kyphose, Sklerosierung ISG, CAVE: Frakturen, anteriore
 Uveitis (30-40%), Psoriasis (16%), M.Crohn/Colitis ulzerosa (10%)
 Schober: 10cm proximal S1 (LWS), Ott: 30cm distale C7 (BWS), Enthesiopathie,
 Syndesmophyten, M. Forrestier-Ott

D: Biopsie: T-Zellen, Makrophagen, TNF-a kodierende mRNA
 HLA-B27 90%

New York Kriterien: Sakroilitis +

1. LWS Beschwerden und Steife >3 Monate mit Besserung bei Bewegung

2. Bewegungseinschränkung LWS in sagitaler/frontaler Ebene

3. Verminderte Atembreite

MRT zum frühen Nachweis der Sakroilitis

Th: KG, NSAR, (Kortison, MTX, Sulfasalazin bei Befall peripherer Gelenke), Bisphosphonate, TNF-Blocker

Reaktive Arthritis/Reiter Syndrom

Gastrointestinalle oder urogenitale Infekte, m>f

Polyerositis → Viren

Rheumatisches Fieber → v.a. Streptokokken, Chlamydien

Gonokokkenarthritis

Arthritis bei Lues

HLA-B27+, 2-6 Wochen nach Infekt, Zellzahl in Punktat 30000/ul

K: Arthritis, Urethritis, Konjunktivitis, Erythem,

Th: Infektsanierung (Chlamydien, Gonokokken), Partnersanierung, 80% Heilung binnen 12 Monaten, NSAR, Kortison, Sulfasalazin

Lyme-Borreliose:

Stadien:

I Erythema migrans (50%), Lymphozytom

II Organmanifestation, Arthritiden, Bursitis, Enthesiopathie, Facialisparesse

III Spätstadium, chronische Borreliose, Fatigue, Enzephalopathie, Akrodermatitis chronica atrophicans, Gonarthritiden

D: Nachweis von Borellien AK nach 6 Wochen, PCR aus Material (direkter Erregernachweis)

Th: Ceftriaxon, Doxycyclin, Erythromycin
auf zystische Form nur Metronidazol und Hydrochlorquin

Arthritis psoriatica

3-10% aller Psoriasis Patienten, v.a. Extensoren seitig

P: HIV als Trigger

L: HLA-B13/17/27

Typen:

- I. DIP (Heberden)/PIP Befall (Bouchard)
- II. Mutilierende Polyarthritis Teleskopfinger
- III. Symmetrische Polyarthritis
- IV. Asymmetrisch, Strahlbefall (Wurstfinger), Nägel befallen
- V. Spondylarthritis/Sakroilitis

Rx: Protuberanzen, lamilliäre Periostreaktion, Mutilation, Ankylose

Th: Dermatologe, NSAR, Kortison im akuten Schub, Sulfasalazin

SAPHO-Syndrom

Synovialitis, Acne, Pustulosis palmoplantar, Hyperostosis, Osteitis

Th: wie rheumat. Arthritis

Kollagenosen

Systemischer Lupus erythematoses

Frau>Mann, Gipfel 30. LJ., HLA-DR2/3

K: Fieber, Exanthem, Synovialitis, Lymphadenopathie, Nephritis, Karditis, Pleuritis, Sjögren Syn, Schmetterlingserythem
Antiphospholipid Syndrom: Verschluss/Thrombose, Abort, Thrombopenie

PP: Erhöhte Apoptose bei reduzierter Clearance

L: ANA/ANF Ak, dsDNA AK, Sm AK, SS-A, SS-B, C3/4 erniedrigt, RF 30% , APA positiv

Th: Lichtschutz, Kortison, Immunsuppression

Sjögren Syndrom

K: Mund-/Augentrockenheit, Schleimhäute betroffen

L: SS-A/SS-B

Systemische Sklerodermie

Ödematöse Schwellung/Induration der Haut, Frau/Mann=3:1

K: v.a Hände, Raynaud Syndrom, Mikrostomie, Tabaksbeutelmund

L: Anti-SCL 70, ACA

Polymyositis/Dermatomyositis

K: Muskelkater, Schwäche, Myalgie, Lila-Ringe der Haut, Alveolitis, Schluckstörung, Myokarditis

L: HLA-B8, HLA-DR3, CK erhöht

Th: Paraneoplasie, Steroide, Immunsuppression

Polymyalgia rheumatica

Häufigste Vaskulitis

Riesenzellarteritis A. temporalis (M. Horton)

K: Muskelschwäche, Kopfschmerzen, Ischämie, Synovialitis

Behcet-Syndrom

Ulzerierende Hautveränderung, Mittelmeerländer, entzündliche Veränderung der Gelenke, HLA-B51

P: Leukoklastische Vaskulitis

K: Aphten, Augen, Arthritis
Th: Kortison, Colchizin

Fibromyalgie Syndrom

Weichteilrheumatismus, 3%, w:m=7:1, 50-60LJ

PP: Störung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren Achse,

Risikofaktoren: positive Familienanamnese, rheumat. Erkrankungen, affektive Störungen, Stress

D: Tender Points (11 von 18), Ausschlussdiagnose

K: multilokuläre rezidivierende diffuse Schmerzen, Schwellung, Steifigkeitsgefühl, Depression, Schlaflosigkeit

Th: Verhaltenstherapie, Schmerztherapie, Ausdauertraining, Antidepressivum, Akupunktur

Myofasiales Schmerzsyndrom

Lokaler Schmerzzustand, nicht diffus

Trigger Points: Kontraktur Muskel → Hypoxie im Muskel → verminderte Ca Aufnahme → Dauerkontraktion

Th: KG, Wärme, Rotlicht, Muskelrelaxantien, NSAR, Akupunktur, Lokalanästhesie, Botulinumtoxin, manuelle Therapie

Osteoporose

PP: Verringerung Knochenhart- und -weichsubstanz gleichermaßen
primär (95%)
ideopathische - postmenopausale (high turn-over) - senile (low turn-over)
sekundär (5%)
endokrin: Hyperthyreose, M. Cushing, Diabetes mellitus, Hypogonadismus
Medikamenten assoziiert: Steroide, Heparin, Thyroxin, Laxanzien, Antikonvulsiva
Alimentär: hepatische, renale oder GI Störung, VitC Mangel, Alkoholismus, Anorexia
Inaktivität oder posttraumatisch
chron. Erkrankungen: rh.Arthritis, Leberzirrhose, Sarkoidose, renal tubuläre Azidose
paraneoplastisch: Myelom, Lymphom, Leukämie

L: Ca^{2+} , P, AP n/↑, PTH

D: DXA (dual x-ray absorption): Bestimmung der Dichte und Kalkgehalt des Knochens über Strahlenabsorption, LWS (L1-4), Femur und Schenkelhals
T-Wert: Abweichung vom Normalwert in Standardabweichungen
Z-Wert: Normierung des T-wertes im Vergleich zu gleichalterigen
Osteoporose im Rx erst nach >33% Verlust Knochenmasse
time up and go (<10s keine Mobilitätsstörung), 5x Stuhlaufstehen (10 sec), Tandemgang
Widerholung DXA Aufgrund Reproduzierbarkeit erst im 2 Jahresintervall sinnvoll

Th.: Ernährung, Ca 1g/d, Vit D3 800IE/d, KG, Sturzprophylaxe, Sz Therapie
 Fluoride, Anabolika, Östrogene
 Bisphosphonate (antiresorptiv)
 Raloxifen (selektive Östrogenrezeptormodulatoren)
 Denosumab (RANKL-AK)
 bei 20% Knochenverlust erhöhtem Fx Risiko in 10 Jahren oder
 Hyperparathyreoidismus/Kortision
 Indikation Basisdiagnostik: Frau <50/Mann <60: WK#, Kortision, Hyperpara
 Frau 60-70/Mann 70-80: Nikotin, Diabetes, Untergewicht, Immobilität, multiple
 Stürze, rhA, Epilepsie
 Basistherapie alle (Kalzium, Vit D, Sonnenexposition, Sturzprophylaxe)
 Spezifische Therapie Fx Risiko/10 Jahre >30%, T-Wert <-2, Hochdosis-Kortision
 >7,5mg Prednisolon/d

Hyperparathyreoidismus

L: Ca^{2+} ↑/↓, Ph n/↓, AP ↑, PTH ↑/↓

M. Recklinghausen (Osteodystrophia fibrosa generalisata) = brauner Knochentumor

Kristallarthropathien

Synoviaanalyse und Polarisationsmikroskopie

Ca^{2+} - Oxalat

Ca^{2+} - Pyrophosphat-Dihydrat

Ca^{2+} - Hydroxylapatit

Mononatriumurat

Osteomalazie

PP: Ungenügende Mineralisation des Knochens → Mineralisationsdefekt

Kind: Rachitis

Vitamin D SW Störung (Leber 25-Hydrox, Niere 1-25) oder Mangel

Phosphatstoffwechselstörung (Tubuläre Rückresorption bei Phosphatdiabetes gestört),

Hypophosphatasie (Rathbun-Syn, Chrom 1, zu wenig AP → Spaltung von Pyrophosphat zu

Phosphat und damit Bildung mit Ca zu Hydroxylapatit nicht möglich), renal tubuläre Azidose

Formen: kalzipenisch
 phosphopenisch

K: Coxa/genu vara, Looser Umbauzonen als path. Fx (querverlaufend zur Schaftachse)

D: Ca^{2+} n/↓, Ph n/↓, AP ↑, PTH ↑, Vit D
 Tetrazyklin Markierung (UV Fluoreszenz) + Beckenkammbiopsie

Th: Vit D Substitution, Calcitriol + Phosphat (Phosphatdiabetes), Kalzium +
 Phosphatarme Diät

M. Paget (Osteodystrophia deformans)

Hohes Alter, Chrom 18q, 33% monoostotisch, v.a. WS 76%, Schädel 65%, 43% Femur, 35%
 Tibia

PP: Lokal vermehrter Knochenumbau durch vermehrte Riesenosteoklasten (intranukleäre
 Einschlüsse), nie generalisiert

- K: Deformierung des Knochens, Schmerzen, Hyperämie, Nervenengpasssyndrome, 30-50% Schwerhörigkeit, Kartenherzbecken, Säbelscheidentibia, Pistolgrip-/Hirtenstabdeformität
- L: Hydroxyprolin im Urin ↑, AP ↑, Pyrimidin-Crosslinks ↑
- Rx: Knochenverdickung konkave, Rarifizierung konvex, AP erhöht Szintigraphie
- Th: Bisphosphonate, Dekompression, Stabilisation

Osteopetrose (Marmor Knochenkrankheit, Albers-Schönberg)

- PP: Vermehrte Knochenmasse (unstrukturiert → Fx Gefahr) durch Mangel an Osteoklasten, autosomal rez/dom
- Th: Knochenmarktransplantation

Fibröse Dysplasie (Jaffe-Lichtenstein)

- Umbau spongioser in fibrösen Knochen
- Polyostotisch (meist nur eine Körperhälfte) + Café-au-lait Flecke
- Monoostotisch
- Rx milchglasartige Trübung, Hirtenstabdeformität des prox. Femurs
- McCune-Albright Syn.: polyostotische fibröse Dysplasie +endokrine Störung, Pubertas präcox, Café-au-lait flecke

Gicht

Meist Monoostotischer Beginn, m>f, 30.LJ.,

- PP: Hyperurikämie 99% verminderte renale Elimination, 1% Defekt der Purinsynthese Gichtarthropathie → Uratpräzipitation → Destruktion Gelenkknorpel

Sek: Leukämie, Polyzytämia vera, Niereninsuff, Ernährung

- K: nächtlicher Schmerz, Diuretika, Alkohol, Übergewicht, Gichttophie, HS Nephrolithiasis
v.a. MTP1 (Podagra), Knie (Gonagra), Handgelenk (Chiagra), Schulter (Omagra), auch Sehnen/Bursa

- L: HS im Serum und 24h Urin, Punktat Gelenk

- Th: akut: NSAR, Colchizin, bei Niereninsuff. → Kortison, Rasburicase (HS → Allantoin)
Chron: Diät, Urikostatika/-urika

Pseudogicht (Chondrokalzinose)

Kalziumpyrophosphatkristalle, 60 LJ, Knie Schulter, Verkalkung Gelenk

- D: Gelenkpunktat

Diabetische Osteoarthropathie

1% der Bevölkerung, 30% bilateral

PP: Neuo-/Angiopathie, Autosympatektomie über Sorbitol (toxisch auf Myosin SW der peripheren und autonomen Nerven) → Hypervaskularisierung → vermehrter Knochenabbau

Einteilung nach Lokalisation (Sanders):

- I MTP
- II TMT
- III Talonaviculargelenk
- IV OSG
- V Talokalkaneargelenk

Stadien nach Eichenholtz:

- 0 Charcot in situ, Ödem, Hyperämie, Osteopenie
- I Entzündung, ossäre Destruktion, Ödem, Fx, Luxationen
- II subakute Phase, Reduktion Ödem, Kallusbildung
- III Defekt-Heilung bei Rückgang der Entzündung, Ankylose, Exostose

K: Neuropathie, verminderte Schweißsekretion, Senk-Spreizfuß, Osteolysen, Subluxation Zehengelenke

Th: Einstellung Diabetes + Früherkennung
Weichbettung, Diabetikerschuhe, konsequente Immobilisation, Druckentlastung
0/I: kons!! Hochlagern, Entlastung 2-3 Monate, Vollbelastung im Total-Contact-Cast (regelmäßiges Wechseln nach Rückgang des Ödems), Bisphosphonate
II: Arthrodesestiefel, Unterschenkelorthese
III: entlastende Einlagen, orthopädischer Schuh
OP: Stadium III: AD mit hoher Komplikationsgefahr, <50% Amputation
Spitzfuß: Gastrocnemiusverlängerung

Charcot-Fuß (Neuroosteoarthropathie)

95% Diabetiker, entscheidend ist die frühe Diagnose,

PP: mechanische Belastung + Neuropathie → rezidiv. Mikrotraumata

Stadien Röntgen:

- I Knochenauflösung, Ödem im MRT → Immobilisierung/Entlastung
- II Knochenzusammenwachsen
- III Knochenkonsolidierung /- umbau
- IV Ulcusstadium

Stadien MRT nach Kiuru:

- I Endostales Marködem
- II Endostales und periostales Ödem
- III + Muskelödem
- IV Frakturlinie (Rx +/-)
- V Kallus (Rx+)

Poliomyositis

Polio-Virus, selten durch Impfung, schlaffe Parese, Skoliose, Kauergang, Problem bei Mobilisation ist schlaffe Parese

Infantile Zerebralparese

Entwicklungsstörung von Halte- und Bewegungsapparat durch Schädigung der Hirnentwicklung, Wachstumsproblematik durch verkürzte Muskeln

Klassifikation:

Spastische Lähmung: 70-80% → Kontrakturen, Luxationen, Fehlstellungen

Athetose: 10% selten Kontrakturen

Ataxie: 15%

Th: KG nach Bobath/Vojta, Ergotherapie, Orthopädietechnik
Baclofen (spinale Pumpe), Botulinumtoxin WT OP, Korrekturosteotomie, AD

Spinale Muskelatrophie

PP: Untergang motorischen Vorderhornzellen → Muskelatrophie

Typen:

1. Werdnig-Hoffmann: akute infantile Form, resp. Insuff., ca. 3 Jahre

2. Chron. intermediär, auto-rez, Skoliose

3. Juvenile Form (Kugelberg Welander), auto-rez.,

K: Gowers Zeichen: Aufstehen aus BL über Arme am Körper entlang

Nervenengpasssyndrome

Arten: Thoracic outlet Syndrom, Karpaltunnel, Sulcus ulnaris, Loge DeGuyon, M. supinator, Trasaltunnelsyndrom, Pronator teres Syndrom (N. medianus), Wartenberg-Syndrom (Ramus superficialis N. radialis distal)

K: Hoffmann Tinel Zeichen, Phalen Test: Hyperflexion HG → Sz nach 1min

D: klinische Untersuchung, Elektrophysiologie, Rx/MRT

Th: kons: Nachtlagerungsschiene, NSAR, Vit B6, Kortison
OP: Dekompression

Thoracic outlet Syndrom

PP: Engpass Syndrom Nerv/Gefäß im Brustkorb, Halsrippe, muskuläre Dysbalace, Tumoren, deg. HWS

K: Schmerzprovokation durch Heben/Zug Arm, Thrombose, Abduktion/Elevation/AR Test

Loge De Guyon Syndrom

Meist Ramus profundus N. ulnaris

A: Boden: Retinaculum flexorum, Dach: Faszie antebrachii, radial: A/V. ulnaris, ulnar: M. flexor carpi ulnaris

K: Krallenhand

M. supinator Syndrom

A: Ramus profundus N. radialis nach M.brachialis /brachioradialis und Austritt von M. supinator

K: Paretische Form (inkomplette Fallhand)
algetische Form

Vorderes Tarsaltunnelsyndrom

N. peroneus profundus unter Retinaculum externorum am Fußrücken

Hinteres Tarsaltunnelsyndrom

N. tibialis unter Retinaculum flexorum des Mal. Medialis, Aufteilung in N. plantaris med/lat
DD: Os trigonum

Osteogenesis imperfecta (Glasknochenkrankheit)

Kollagenbildungsstörung Typ I, milde (I/IV)/moderate und schwere Form

Einteilung nach Silience:

- I Auto-dominant: Taubheit, blaue Skleren, Fx, A: kein Zahnbeteiligung, B: Zahn
- II Auto-rez: Tod <1.LJ durch Geburt Schädel/Rippen Fx
- III Auto-rez.: Deformierung Knochen, Fx, anfangs blaue Skleren
- IV Auto-dom: blaue Skleren, Fx, A: kein Zahnbeteiligung, B: Zahn
- V-X. Problem der posttranslationalen Kettenmodifikation oder Kollagenfaltung

K: Dreieckige Kopfform, Fischwirbel, Kleeblatt Becken, Zysten Tibia/Femur,
Bandinstabilität, C1/2 Instabilität, Plattfüße, Tibia/Femur vara, Kleinwuchs

Prognose: Kinder bis zum 10.LM sitzfähig werden Laufen können

Th.: KG, Bisphosphonate (weniger Fx, bessere Mobilität, Skleroselinie parallel zur
Wachstumsfuge, breitere Metaphyse, verzögerte Fx Heilung nach Osteotomie,
Mandibulaneekrose)
falls OP: Teleskopnägeln (Fassier-Duval), TENS, Skoliose-OP/Korsett, intramedulläre
Kraftträger –keine Platten

Ehler-Danlos-Syndrom

PP: Bindegewebsschwäche mit Störung der Kollagenfibrillen, Schlangemenschen

K: Bandinstabilität, Skoliose, Knick-Senk Fuß, C1/2 Instabilität, Hüft dysplasie,
Hyperelastizität Haut, Arterienruptur, Darmruptur, Hämatome, sek.
Wundheilungsstörungen

Th: KG, Korsett bei Skoliose insuff., OP

Marfan Syndrom

K: Arachnodaktylie, Linsluxation, Aortenaneurysma, Skoliose, Trichterbrust, Knick-
Senk Fuß, Protrusio acetabuli, Patella/Schulterlux

Th: Orthese, Korsett, ggf. OP

Achondroplasie

PP: Störung des enchondralen Wachstums → Längenwuchs, auto-dom,
Genu varum + recurvatum, Spinalkanalstenose

Muskeldystrophie Duchenne

x-chromosomal vererbt, Minderproduktion Dystrophin → Schädigung Muskelzellmembran

K: verzögerter Gehbeginn, Hyperlordose, Gowers Zeichen, Pseudohypertrophie der Waden, CK erhöht, Froschstellung der Beine

D: Muskelbiopsie

Th: Ziel: Erhalt der Geh- und Stehfähigkeit, KG, WT Eingriffe, Stabilisierung WS

Arthrogryposis multiplex congenita

Mangelnde Ausbildung der Skelettmuskulatur → Kontrakturen und Luxationen

Sensibles System nicht betroffen (DD: Spina bifida)

Typen: Myogen und neurogen

PP: angeborener Defekt der Vorderhornzellen, Amyoplasie (Muskel durch Fibrose ersetzt)

K: Multiple Gelenkkontrakturen bereits bei Geburt, 70-80% Hüftluxation, Klumpfuß, fetale Akinesie

Larson- Syndrom

multiple Luxationen, Störung Kollagenstoffwechsel, v.a. Knie

Apert- Syndrom

Akrozephalosyndaktylie Typ I, Defekt FGFR-2, Blockwirbel, Synostosen, Syndaktylien, Akrozephalus

Degenerative Erkrankungen der Schulter

Impingement-Syndrom

50.LJ

PP: Osteophyten subakromial, posttraumatisch T. majus Hochstand, Bursitis, Tendinitis, Kalk
häufig begleitende AC oder lange Bicepssehnenpathologie

Klassifikation nach Neer:

I: Ödem und Hämatom in RM

II: Fibrose und Tendinose der Sehnen

III: Partialrupturen, ossäre Veränderungen

D: Klinik, Lag-Zeichen, Painful arc, Jobe Test, subakromiale Injektion
Sono, Rx (<5mm Abstand Humerus-Akromion beweisend für RM Läsion, <7mm hinweisgebend), MRT

Th: NSAR, subakromiale Injektion, Kälte/Wärme, ESWL, KG, Sportkarenz,
OP: subakromiale Dekompression, Bursektomie, offen/ASK

Tendinosis calcarea

A: Verkalkung 1-2cm medial des Ansatzes am T. majus

Klassifikation nach Gärtner:

- I: Kalk dicht, klar, abgrenzbar, homogen
- II: Kalk dicht, scharf begrenzt
- III: Kalk unscharf begrenzt, transparent
- IV: Kalk wolkig, unscharf, unhomogen

D: Sono, Rx, MRT

Th: kons. da 70% sich spontan auflösen, Needling → fördert Resorption, subakromiale Injektion LA+Kortison, ESWL
OP: Sz trotz kons. Therapie 3 Monate, ASK mit Entfernung Kalk + Dekompression

Sehnenläsionen der Rotatorenmanschette

95% degenerativ, 5% Trauma, Prävalenz mit Alter zunehmend

PP: intrinsisch: Durchblutungsstörung, Hypoxie
extrinsisch: Impingementfolge: Kompression → Degeneration
traumatisch: selten, meist Degeneration vorbestehend

A: Längs-, Querrisse, dreieckige Risse, L-Form, Massenruptur

Einteilung der Partialruptur nach Snyder:

- Grad A: artikularseitig (PASTA)
- Grad B: bursaseitig
- Grad C: intratendinös

Einteilung nach Rupturgröße nach Bateman:

- I: klein, <1cm Defekt
- II: mittel, 1-3cm Defekt
- III: groß, 3-5cm Defekt
- IV: massiv, >5cm Defekt

Lokalisation der Ruptur nach Habermeyer:

- Zone A: M. subscapularis
- Zone B: M. supraspinatus
- Zone C: M infraspinatur + M. teres minor

Grad der Muskelverfettung nach Goutallier:

- I: normales Muskelvolumen
- II: intramuskuläres Fett < Muskel
- III: intramuskuläres Fett = Muskel
- VI: intramuskuläres Fett > Muskel

Grad der Retraktion der Sehne nach Patte:

- I: Retraktion bis Apex humeri
- II: Retraktion bis Glenoid
- III: Retraktion jenseits des Glenoid

PASTA-Läsion: Partial Avulsion of Supraspinatus-Tendon Articular

Th: Kons

OP: Sz trotz ausgeschöpfter kons. Therapie, Bewegungseinschränkung
1/2/3 Reihige Naht an T. majus, Dekompression

Delta-Flap nach Augereau (distal gestielter M. deltoideus Lappen in Defekt, keine Funktion)

Latissimus Transfer nach Gerber: Funktionsverbesserung

Tuberkuloplastik nach Habermeyer: Abtragung T. majus, palliativ, reverse Dekompression

Endoprothese, inverse Prothese, 30° Abduktionsorthese für 3-6 Wochen

Lange Bicepssehne und SLAP-Läsion (Lange Bicepssehne und Labrum Läsion von anterior bis superior)

Klassifikation nach Snyder und Maffet

I: Labrum degenerativ, Anker stabil

II: Labrum und Anker gemeinsam abgelöst

III: Korbhenkelriss des Labrum, Anker stabil

IV: Korbhenkelriss des Labrum, Anker beteiligt

V: anterior-inferior Labrumläsion bis superior

VI: freier Flap mit instabilen Anker

VII: SLAP bis unterhalb des mittleren glenohumeralen Bandes

K: Speed Test/Palm-up, O'Brien Test, Wurfbewegung, Rx, Sono, MRT mit aMRT

Th: kons: NSAR, KG, LA+Kortison

OP: Bicepssehnenentodese im Sulcus, Tenotomie zur Analgesie mit 20%

Funktionseinbuse, Refixation Labrum mittels Anker vs Resektion bei Degeneration

Kapsel-Bandläsionen mit Instabilität

Traumatische Instabilität meist unidirektional, atraumatische meist multidirektional

Klassifikation der Instabilität nach Gerber

Typ A: statisch instabil

I: superior

II: anterior

III: posterior

IV: inferior

Typ B: dynamisch instabil

I: chronisch verhakt

II: unidirektional, nicht Hyperlax

III: unidirektional, Hyperlax

IV: multidirektional, nicht Hyperlax

V: multidirektional, Hyperlax

VI: willkürlich

Typ C: willkürliche Luxation

D: Klinik, Apprehension Test, Giving-Way, Schubladentest, Rx, CT, aMRT

Th: kons

OP: ASK, Anker, Nähte, Refixation Bankart Läsion (Schraube/Anker),

symptomatische Hill-Sachs (engaging) Aufstößel und mit Spongiosa auffüllen

Ossäre Glenoiddefekt werden mittels Knochenspan oder Korakoidtransfer (Latarjet) behandelt

Kapselbandläsionen mit Hypomobilität (Schultersteife)

5% der 40-70 Jährigen

PP: ideopathisch: D.m., Thyreosen, deg. HWS, Hyperlipidosen, Hyperurikämie, M.
Dupuytren
sekundär: Trauma, OP
Fibroblastenproliferation mit path. Kollagenbildung

Th: NSAR, KG, i.a. Injektion
OP: Brisement, ASK Release, ggf. offenes Release → Motorschiene, ISK

Omarthrose

Partielle Oberflächenprothese (Eclipse): guter Knochen, Glenoid intakt

Hemiprothese (nur humoraler Teil): RM erhalten,

Inverse Prothese (keine RM notwendig)

Pfanne: PE zementiert, Schraubpfanne oder mit Schrauben

Retroversion Humeruskopf 20-30°, Glenoid 0-5°

AC-Gelenksarthrose

Arthrose oder Instabilität

K: ia Injektion, Painful arc, Adduktionstest

Th: kons. NSAR

OP: Dekompression, Resektion unter Erhalt der Bänder,

Weaver Dunn: chron. AC-Gelenk Instabilität mit transossärer Naht des
Korakoakromialen Bandes in die laterale Klavikular (Ligament Transfer,
Transposition)

Humeruskopfnekrose

2. häufigste Nekrose nach Hüfte

A: A. circumflexa humeri ant. 70-90% der Kopfdurchblutung

PP: Steroideinnahme, Trauma (frühestens nach 6 Monaten bis 2 Jahre), iatrogen, Alkohol,
Gicht, Chemo, Radiation, Caisson, Sichelzellanämie
ideopathisch: M. Gorham-Stout

MRT Klassifikation:

I: T1 Signalverminderung

II: T2 Ödem, Rx :Sklerosierung mit lokaler Osteopenie

III: Doppellinie nach Mitchell, Sichelphänomen im Rx durch subchondralen Einbruch

IV: Abflachung/Entrundung Kopf, osteochondrale Fragmentation

V: IV+Glenoidarthrose

Th: I/II: retrograde Anbohrung, Ilomidin

III: Anbohrung, Spongiosaplastik

IV: Kappen/Halbkippen und Hemiprothese

V: TEP

Insertionstendopathien/Epicondylitis

Th: kons., NSAR, Schiene 4 Wochen, Pelotte, Kortison, Botox, ESWL, Iontophorese
OP: Hohmann (Ablösung der Muskulatur) und Denervierung (Wilhelm)

Die rheumatische Hand

Ziel: Gelenkzerstörung aufhalten, Wiederherstellung der Funktion, Schmerzfreiheit

K: Ulnardeviation Karpus und Finger

Stadien nach Larsen anhand Rx:

- 0: keine Veränderung
- I: periartikuläre Osteoporose, WT-Schwellung
- II: Gelenkspaltverschmälerung, Erosion
- III: mittelgradige Destruktion, starke Erosion
- IV: starke Destruktion und Erosion, Gelenkverlust
- V: Mutilation/Ankylose

Th: Kons: Schienen, Orthesen
HG-Schiene: Besserung Handkraft und Funktion, schlecht für Geschicklichkeit
Lagerungsschienen: niedrigeres Schmerzniveau
Falls kons. Therapie keine Besserung binnen 3 Monaten Radiosynoviorthese (Larsen 0-1)
OP Indikation: Sehnenruptur, sept. Gelenk, Nervenkompressionsyndrom, HWS Instabilität
Larsen 0-2: Synovektomie, Tendosynovektomie, Osteotomie
Larsen 3-5: Resektionsinterpositionsplastiken, Endoprothese, AD (keine Funktion jedoch volle Belastbarkeit), Handgelenksprothese (weniger belastbar)
Stabilisation DRUG: Darrach: Ulnaköpfchenresektion, Kapandji: Verschraubung, Ulnaköpfchen an Radius nach zuvor Verkürzung, Ulnaköpfchenprothese
MCP: Radiale Dopplung nach Synovektomie zur Prävention der Ulnardeviation, Endoprothesen, Silikonspacer
PIP: Silikonspacer
DIP: AD
Daumen: AD Sattelgelenk: Resektion Os trapezium und Suspension durch Sehne des FCR nach Epping, Tigh-rope Technik an MCII

Schnellender Finger

Ringfinger>Daumen>Mittelfinger

Klassifikation:

- Grad 0: leichte Krepitation
- Grad 1: unregelmäßige Bewegung
- Grad 2: Klicken
- Grad 3: Blockierung
- Grad 4: fixierte Blockierung

Th: Kons: Steroidinjektion
OP: kein Erfolg nach 2xkons, Spaltung A1 Band

Tendovaginitis stenans de Quervain

Strecksehnenfach des Daumens, Schlägersportarten,

K: Finkelstein Test: Faust mit eingeschlossenen Daumen, Sz Ulnardeviation der Faust

Th: kons.: Steroidinjektion, Schienenbehandlung
OP: Längsinzision der Haut, Retinakulum Spaltung

Dupuytren- Kontraktur

Schrumpfung der Palmaraponeurose

PP: Kollagen 3 erhöht, Zytokin-induzierte Transformation Fibroblasten zu Myofibroblasten

Risiko:>40LJ, Raucher, Diabetes, HIV, Leberschaden, ALK, Nordeuropäer

Klassifikation nach Tubiana-Michon:

- 0 Knoten ohne Kontraktur
- I <45° Beugekontraktur
- II 45-90° Beugekontraktur
- III 90-135° Beugekontraktur
- IV >135° Beugekontraktur

Th: kons NSAR, Kollagenaseinfiltration
OP: Aponeurektomie, MCP >30° Beugekontraktur, jede Kontraktur PIP, Z-Plastik, Resektion

Rhizarthrose

Klassifikation nach Eaton/Littler:

- I normales Gelenk
- II Gelenkspaltverschmälerung, Osteophyten <2mm
- III Gelenkspaltverschmälerung, Osteophyten >2mm
- IV zusätzliche Gelenke beteiligt Skaphoid/Trapezoideum

Th: kons, NSAR, Schiene
OP: Resektionsarthroplastik nach Epping, tight-rope Technik, AD, Endoprothese

Karpaltunnelsyndrom:

EMG/ENG:

distal motorische Latenz verlängert >4,2ms (6,5cm Distanz)

sensible NLG: N. medianus 46,9m/s (Temp. 34°C, <60LJ.), N.ulnaris 44,6m/s: Ist die

Differenz >8m/s Hinweis auf CTS

Gefährdete Nerven: Ramus palmaris N.medianus, N.palmaris communis, N. digitalis proprius, N. ulnaris

distale Handgelenksfurche (Rascetta), prox (Restricta)

M. Raynaud:

Erblassen der Finger durch Vasospasmus, w:m>5:1, Nervale Fehleinnervation des Sympathikus

primär: 5-10% der Bevölkerung, Trigger: Kälte/psych. Belastung

sek.: nach Chemo, Sklerodermie, Arteriosklerose, Kälteagglutinine, Endangitis obliterans, Betablocker

D: Klinik, akrale Oszillographie, Provokationstest (Kälte/Wärme)

Th: Aloprostil, Nefidipin (Kalziumantagonisten), Nitrate
Sympathektomie (Ganglion Stellatum) oder lokal im Handbereich

Hüftdysplasie im Erwachsenenalter

Restdysplasie nach behandelter Hüftdysplasie oder übersehen

Problem: persistierende Instabilität, Abduktionseinschränkung, Entrundung FK, Ausbildung Sekundärpfanne, Coxa valga et antetorta, Labrumläsion, Ganglion, CA

D: AC-Winkel $>20^\circ$, CE-Winkel $<25^\circ$, Reimers-Index

Th: Gelenkerhaltend: ASK, Triple OT nach Steel/Tönnis/PAO nach Ganz
Indikation: >7 LJ., Ziel CE-Winkel $>30^\circ$
Bei Fehlrotation Femur: intertrochantäre derotierende varisierende OT
Endoprothese mit Pfannenbodenplastik, Allograft, Stützring

Femurkopfnekrose des Erwachsenen

20.-50.LJ, m:w=4:1, 50% bds.

PP: posttraumatisch, 20% ideopathisch, Kortison (Schwellendosis 2g), Alkohol, Gicht, Hyperlipidämie, M.Gaucher, Diabetes, Lupus erythematoses, Sichelzellanämie, Schwangerschaft, Strahlen, Chemo, Caisson
Störung art. Zufluss/venöser Abfluss, Kapillarverlegung
Ischämie \rightarrow interstitielles Ödem \rightarrow Ischämie

Klassifikation radiologisch nach Ficat-Arlet:

- I: MRT positiv
- II: A: Nekrose im MRT und Rx nachweisbar
B: subchondrale Fx (Sichelzeichen), irreparable Schädigung
- III: Hüftkopfmpression mit Abflachung
- IV: Beteiligung Acetabulum mit deg. Veränderungen

Klassifikation MRT nach ARCOR:

- 0: Bildgebung negativ, Histologie positiv
- I: MRT und Szinti positiv, Rx negativ (reversibles Stadium)
- II: Rx/MRT positiv, Hüftkopfkontur intakt
- III: subchondrale Fx ohne Einbruch (Crescent Sign)
- IV: Abflachung Kopf mit Gelenkimpression
- V: Hüftkopfmpression mit deg. Veränderungen im Acetabulum
- VI: komplette Gelenkdestruktion

Rx: Kerboul Winkel: Anteil Nekrosen im a.p./Lauenstein Aufnahme, $>200\%$ schlechte Prognose

DD: KMÖS (transiente Osteoporose), diffuses Ödem Femur ohne Nekrose, spontane Remission binnen 6-8 Monaten, lokale Demineralisation im Rx

Th: kons. ARCOR 0: Ausschaltung Noxe, Behandlung Grundkrankheit, Entlastung, KG, Ilomedin Therapie
ARCOR I/II : FK-Dekompression, Abbohrung
ARCOR II + $<30\%$ Befall: Anbohrung, Ausräumung und autologe Spongiosa
ARCOR II + $>30\%$ Befall: wie oben oder intertrochantäre Umstellungsosteotomie (Herausdrehen des Betroffenen Areals aus mech. Belastungszone)
ARCOR III mit Kerboul $<200^\circ$, <50 LJ: intertrochantäre Umstellungsosteotomie
ARCOR III mit Kerboul $>200^\circ$, >50 LJ, IV-VI: Endoprothese

Komp: Hohe Lockerungsrate von Oberflächenersatz oder prox. verankernden Prothesen aufgrund Mitbeteiligung des prox. Femurs → Zementiert oder diaphysär verankernde Prothese (rechteckiger Querschnitt)

Femuroacetabuläres Impingement (FAI)

80% Kombination aus femoraler/acetabulärer Komponente

K: Leistenschmerz, vorderer/hinterer Impingementtest

Typ: Cam: Offset Defizit Femurkopf (ECF, M.Perthes, Fx), Männer

Pincer: Retroversion, Coxa profunda, v.a. Frauen

D: CE-Winkel $>30^\circ$, cross-over sign (Retroversion Pfanne), Bump, Pistol-grip Deformität

Trias: α - Winkel $>55^\circ$, anterior Knorpelschaden, mangelnder Offset

α - Winkel Berechnung im sagittal Schnitt MRT nach Nützli:

a-Linie: engste Stelle Schenkelhals

b-Linie: 90° durch Halbierung der a-Linie

Kreis in Femurkopf anpassen

Winkel zwischen b-Linie und mediale Begrenzung Offset (Kreis)

→ $>55^\circ$ pathologisch

Th: ASK, Trimmung, Refixierung, Mikrofrakturierung

anterolateraler Zugang, lateraler Zugang mit chir. Hüftluxation nach Ganz

Coxarthrose:

5% der Bevölkerung

25% ideopathisch, 75% sekundär (Perthes, FAI, Trauma, FKN, ECF, rheum. Arthritis)

Klassifikation nach Kellgren/Lawrence:

Grad 0: keine Arthrosezeichen

Grad I: beginnende Osteophyten

Grad II: Osteophyten, mäßige Gelenkspaltverschmälerung/Sklerosierung

Grad III: Verlust der halben Gelenkspalthöhe, ausgedehnte Osteophyten/Sklerosierung

Grad IV: Zysten, Gelenkdestruktion, Hüftkopfdeformierung/-dezentrierung

Th: kons: viel Bewegen-wenig belasten, KG, Manuelle Therapie, NSAR

Nutzen von Hyaluronsäure, Chondroitinsulfat, Glucosaminsulfat nicht bewiesen

OP gelenkerhaltend Kellgren 0-II: ASK, Korrektur-OT, Triple OT, PAO

TEP: zementiert: >70 LJ., Osteoporose, keine TB

Endoprothetik:

Osteoinduktive Beschichtung mit Hydroxylapatit

Stress Shielding bei diaphysären Prothesen (Krafteinleitung an Metaphyse vorbei → Knochenresorption → Instabilität)

Zementfreier diaphysär verankernder Schaft 8-10cm Diaphyse, Verklemmung an 5cm

Zementierte Revisionseingriffe sowohl Pfanne als auch Schaft haben eine höher Lockerungsrate

Histologische Klassifikation der periprothetischer Infektion Morawietz und Krenn

- Typ I Abrieb induzierter Typ
- Typ II Infekt Typ
- Typ III Mischtyp (Abrieb und Infekt)
- Typ IV Indifferenz Typ

- OP Zugang: Medial: M.adductor magnus Z-förmige Durchtrennung
 Anterior (Smith-Petersen): Lücke M. tensor fasciae latae/M.sartorius/rectus femoris
 Anterolateral (OCM/Watson-Jones): Lücke: M. tensor fasciae latae/M. gluteus medius
 Lateral/transgluteal (Harding)
 Posteriolateral: Spaltung M. gluteus maximus (Luxation, Trendelenburg)

Oberflächenersatz:

- I: <60.LJ, gute Knochenqualität und physiol. SH-Anatomie
 Epiphysäre Krafteinleitung, Metal-Metal-Gleitpaarung (Pseudotumorbildung)

Metaphysäre Kurzschaftprothese:

- I: <60.LJ, gute Knochenqualität und physiol. SH-Anatomie
 Metaphysäre Krafteinleitung, mediale Abstützung essentiell, kaudal Absützung an lat. Korikalis

Pfanne:

- Pressfit: Pfanne 1-2mm größer als Fräße
 aseptische Lockerung durch Abrieb, Fehlpositionierung

Klassifikation Pfannendefekt nach Paprosky:

- I Azetabulumrand zirkulär erhalten, Schädigung an zementierten Ankerlöchern
- II A: zentral und superior Spongiosadefekt
 B: zentral, superior, lateraler Defekt
 C: medialer Pfannenrand zerstört
- III A: schwere Destruktion superior, ventral, dorsal und medial Pfannenboden
 B: Beckendiskontinuität

Klassifikation Schaftdefekt nach Paprosky:

- I Metaphyse intakt, Verlust intramedullär
- II Kalkar zerstört, Metaphyse aufgeweitet
- III A: Kalkar zerstört, Metaphyse aufgeweitet, subtrochantär Kortikalisdefekt
 B: vollständige Zerstörung der medialen Kortikalis bis subtrochantär
- IV zusätzlich diaphysärer Defekt

- K: Pfannenlockerung: Stauchungsschmerz
 Rotationsschmerz: Schaftlockerung
 BL-Differenz: Sinterung Schaft

Th:

- Pfanne:
 I/IIa: Pressfitpfanne
 IIa/b: Pressfit mit Allograft, Wedge
 IIc/IIIa: Stützring, Knochen
 IIIb: Plattenosteosynthese Pfanne, Stützschale, Sockelpfanne

Schaft:

I: Standardschaft

IIa: Langschaft, diaphysär verankernd, Knochen

III-IV: Modularer Revisionsschaft

Periprothetische Fraktur Hüft TEP

Klassifikation nach Johansson:

- I Fx proximal der Schaftspitze; der Prothesenschaft liegt weiterhin in der Markhöhle
- II Fx reicht über den Prothesenschaft hinaus nach distal; der Schaft ist aus dem Markkanal disloziert
- III Fx vollständig distal der Prothesenschaftspitze

Klassifikation nach Cooke und Newman:

- I Schaftspaltung mit multiplen Fragmenten. Die Prothese ist stets locker und die Fraktur ist deshalb instabil
- II Schrägfraktur um den Schaft herum. Der Frakturtyp ist stabil, aber es bestehen meist Lockerungszeichen
- III Querfraktur an der unteren Spitze des Schaftes. Die Fraktur ist instabil, aber die Festigkeit der Prothese ist meist nicht beeinträchtigt
- IV Fraktur deutlich distal der Prothese. Die Fraktur ist instabil, aber die Prothesenhalterung ist nicht beeinträchtigt.

Klassifikation periprothetischer Frakturen nach Vancouver:

- Typ A stabil, konservative Therapie, ggf. Cerclage
- Typ B OP Cerclage, Schaftwechsel
- Typ C OP Plattenosteosynthese

Knie

Smilie Test: Apprehension Test für Patella, J-sign

Seitenbandstabilität: In Extension und 15° Flexion prüfen, dorsale Kapsel stabilisiert Gelenk in Streckung, Schmerzen medial ohne Aufklappbarkeit → Distorsion

Kreuzband: Lachmantest in 30° Flexion oder Schubladentest (AR: medialer Bandkomplex mitbetroffen, IR: lateraler Bandkomplex mitbetroffen), Pivot-Shift (IR, Valgusstress, Flexion → Einrasten) für VKB

Meniskus: Sz bei Extension Vorderhorn, bei Flexion Hinterhorn, McMurry (Flexion und Rotation; IR/AM, AR/IM), Appley Grinding

Blumensaat- Linie im Knie seitlich als Dach der Fossa intercondylaris

Femora-tibialer Winkel: 5-7° Valgus

Tibiaplateau: fällt nach medial 2-5° und nach dorsal 10° ab (Slope)

Gelenkspalt: 5-11mm, 1-3mm in Rosenberg- Aufnahme (stehen 20° Flexion)

Beurteilung Patella nach Cato im Rx seitlich:

LP / PT = 0,6 - 1,2 < 0,6 → Patella alata

LP Länge der dorsalen Patellagelenkfläche
PT Abstand kaudale Begrenzung der dorsalen Patellafläche zur Tibiavorderkante

Beurteilung Patella nach Install-Salvati im Rx seitlich:

LP / PT = 0,8 -1,2 < 0,8 → Patella alata

LP maximaler Längendurchmesser Patella

PT Länge des Lig- patella (distaler Patellapol bis Tibiaapophyse)

Genu recurvatum: >10-15°, Slope Tibia Plateau nach ventral geneigt

Patella: Knorpeldicke bis 7mm

Patellofemorale Instabilität

Patellaluxation, meist laterale Instabilität

PP: Trocheladysplasie, Patella alata, Genu recurvatum, vergrößerte femorale Antetorsion, Genu valgum, Lateralisation Tub. tibiae, MPFL-Insuffizienz

Femur: Trochlea, Valgus, Rotation

Patella: alata, MPFL

Tibia: Tub. tibiae, Neigung, Rotation

D: Defilee Aufnahme (30/60/90° Flexion)

Th: Naht MPFL, in 80% femoraler Ausgeriss, dann keine ASK Naht möglich,

MPFL Doppelung + Adductor magnus Tx/Gracilissehne,

Semitendinosussehnenplastik, laterale Retinakulumverlängerung

Tuberiositasmialisierung-/distalisierung, Trochleaplastik

Beinachsen:

Anatomische Beinachse: Femur/Tibia 173-175° (5° Valgus)

Mechanische Femurachse: Hüftkopfbereich zur Mitte Kniegelenk, Winkel mit anatomischen Achse von 5-7° Valgus

Mikulicz Linie: mechanische Tragachse des Beines, Hüftkopfbereich durch Zentrum OSG, ca. 4+/-2 mm medial Kniezentrum

Winkel zwischen anatomischen Femurachse und Kniegelenk 3° nach medial also 87°

Femurschaft-Kniebasis lateral offen 82°

Tibiaschaft lateral offen 93° (fällt nach medial 2-5° ab)

Tibiaplateau 10° nach dorsal (slope)

Tibiatorsion 10-20° Außenrotation

Th: Kausale Therapie nur Umstellungsosteotomie <65.LJ.

Varusfehlstellung/mediale GA (Closed unit): Valgisierende Tibiaosteotomie

Valgus/laterale GA (open wedge), varisierende Tibiaosteotomie

Gonarthrose

Häufigste Arthrose 6-55% je nach Alter

PP primär, sekundär: Hämophilie, Hyperurikämie, Chondrokalzinose, Hämochromatose, Ochronose, Marfan/Ehler Danlos

D: Rosenberg-Aufnahme (p.a., 20° Flexion)

Th: kons: Gewichtsreduktion, Orthese, Bandagen, NSAR, Iontophorese, Wärme, KG, i.a. Infiltration

Endoprothetik

Anteromedialer parapatelärer Zugang

Weichteilbalanzierung:

mediales (Varus)/ laterales (Valgus) Release

Extensionslücke zu klein-Flexionslücke normal → dorsales Kapselrelease, Femurresektion

Extensionslücke zu groß → Augmentation dist. Femur

Extension normal-Flexionslücke zu klein → Release, Resektion HKB, ggf. mehr tibialen slope, kleinere Femurkomponente

Meist zementiert da 1,5fach höhere tibiale Lockerungsrate bei zementfreier Technik

Unikompartimentell vs bikompartimentell mit oder ohne Ersatz der Patellarückfläche (trikompartimentell)

Oberflächenersatz (intakte Seitenbänder)

Gekoppelte Knieprothesen (Achsführt)

Unikompartimentelle Endoprothese: 99% medial, keine Achs-/Bandkorrekturen möglich, KI: Streckdefizit, insuffizientes VKB, Bandinstabilität, relative KI: rheum. Arthritis, Osteoporose, Adipositas

Bikompartimentell: KI: insuffiziente Bandführung

Achsführte Endoprothesen: Varus/Valgus Stabilität durch Zapfen femoral/tibial, höherer Knochenverlust und Scherkräfte am Zement-Knochen Interface, deshalb v.a.

Revisionsendoprothese

Revisionsoperation:

25% Lockerung (Rüttel-/Stauchungsschmerz), 20% patellare Probleme (v.a. Treppenabgehen, vorderer Knieschmerz), 20% Infektion, 10% Instabilität, 5% Abrieb

Ausschluss Infekt (Punktion, offene Biopsie)

Rx: Osteolysen, Saumbildung, Migration

Allergie: wenig zuverlässig ggf. Hauttest

Periprothetische Fraktur bei Knie-TEP

Klassifikation nach Neer modifiziert von Merkel:

- I Geringfügig dislozierte suprakondyläre Fraktur, TEP fest
- II Dislozierte suprakondyläre Fraktur, TEP fest
- III Mehrfragmentfraktur suprakondylär
- IV Fraktur an der Spitze eines femoralen Prothesenschaftes
- V Jede Art der Tibiafraktur

Th: Prothese locker → Wechsel der Prothese auf Stielprothese oder Verlängerung mit ggf. Osteosynthese
Prothese fest → Osteosynthese mittels Platte oder bei open-box retrograden Nagel

Komp: Bis zu 75% mit Pseudarthrose, Fehlstellung, Dislokation, Metallbruch, Infektion, Bewegungseinschränkung, Implantatlockerung

Peronäalsehnenluxation

Anatomische Abnormalität der Peronäalrinne/-retinakula, forcierte Dorsalextension bei Pronation

Klassifikation nach Eckert und Davis:

Grad 1 eleviertes Periost
Grad 2 elevierte fibrocartilaginäre Rinne
Grad 3 ossärer Ausriss des Retinakulums

Ligamentäre Verletzungen des Fuß

Insuffizienz M. tibialis posterior → Rückfußvalgus → Pes planovalgus

Os trigonum → dorsomediales Impingement FHL Sehne → Exzision

Rückfußaufnahme nach Saltzman

OSG Bandinstabilität

Akut

85% Spinationstrauma, 15% Pronation

LFTA, LFTP, LFK, Deltaband

Klassifikation nach Jackson:

Grad 1 erhaltene Belastbarkeit, Distorsion
Grad 2 initial belastbar dann Belastungsunfähig (Teilruptur mit Hämatom/Schwellung)
Grad 3 sofort Belastungsunfähig, vollständige Ruptur

D: Rx, dynamische Untersuchung unter BV

Th: kons: Grad 1 propriozeptives Training

II/III: UAG, Entlastung, Brace/OSG Orthese, Distorsionsschutz für 6W- 3M

OP: Ausnahme Grad III lat. bei Leistungssportler, medial Grad III immer

Syndesmose: Naht und Stellschraube

Chronisch

20-40% nach akuter OSG Distorsion, Risikosportarten

mechanische/funktionelle Instabilität /Neuromuskulär), medial (M. tib. post. Insuff, Pesplanovalgus)/lateral instabil, bds → Rotationsinstabil

K: Anterior Drawer Test, lateral Talar-Tilt, medial Talar Tilt

Th: KG, Propriozeption,

OP: laterale Bandplastik nach Brostrom (transossäre Naht, Anker), Retinakulum extensorum Flap, Sehnenransplant (Plantarissehne)

medial: direkte Naht/Anker, zusätzlich Korrektur der Rückfußachse, ggf.

Kalkaneusverlängerungs-OT

Komp: 15% Arthrose

Osteochondrale Läsion am OSG

7% aller Distorsionen, meist lateral 98%, 70% medial, Rest lig. Instabilität

Klassifikation radiologisch nach Berndt und Harty:

- I reine Impression (5%), v.a. medial
- II partielle Ablösung (25%)
- III vollständige Ablösung, keine Dislokation (35%)
- IV vollständige Ablösung, Dislokation (35%)
- V zystische Läsion

Klassifikation MRT nach Taranow

- I subchondrale Kompression
- II zystische Läsion
- III partielle/vollständige Ablösung ohne Dislokation
- IV Dislokation

Th: kons: NSAR, KG, Immobilisation, Bisphosphonate, Hyaluronsäure, Glukosamin, Chondroitinsulfat
 OP: anteriore Läsion ASK, posterior: ggf.Arthrotomie, Mal. med. OT, Fibulsaosteotomie, Mikrofrakturierung, Anbohrung, ACT, Mosaikplastik

Fußdeformitäten

Pes planovalgus et abductus (Knick-Senk Fuß):

Valgus Rückfuß mit Verlust Längs-/Quergewölbe, Häufigste Fußdeformität, Übergewicht, f:m=3:1

PP: Tib. post. Insuffizienz, mediale Bandinstabilität, Coalitio tarsal, posttraumatisch, kongenital

Th: Einlage mit medialer Abstützung und retrokapitale Abstützung, KG
 OP: medial Sliding-Kalkaneus OT, lat. Kalkaneusverlängerungs OT, Verkürzung Tib. post, Transfer FDL, Raffung Deltaband, Korrekturarthrodese

Pes carvovarus et adductus (Ballenhohlfuß):

Rückfußvarus, Adduktion Vorfuß

PP: kongenital, Charcot-Marie-Tooth, Spina bifida, Poliomyelitis
 Dominanz Tib. post.

Th: kons: Pronationskeil, KG, OSG stabilisierende Orthese
 OP: Valgisierende Kalkaneus OT, Sehnentransfer Peroneus long auf brevis, Release Tib. post., Arthrodese, Außenbandnaht

OSG Arthrose

1%, 74% posttraumatisch

Varusarthrose: lateral zuklappende Tibia-OT/Kalkaneus OT

Valgusarthrose: medial zuklappende Tibia OT

Klassifikation nach Morrey/Wiedeman

- I Osteophyten, Sklerose
- II Gelenkspaltverschmälerung
- III subchondraler Knochenkontakt
- IV Ankylose

Th: kons: Rückfußrolle, ortho.Schuh, NSAR,
Gelenkerhaltend: ASK, Cheilektomie, Umstellungs-OT
OSG Prothese mit Korrektur-OP, Arthrodesse (40% Pseudarthrose)

Chopart-Arthrose

Einlagen zur Unterstützung des Längsgewölbes, Abrollhilfe, AD

Lisfranc-Arthrose

Einlagen zur Unterstützung des Längsgewölbes mit retrokapitaler Abstützung, Abrollhilfe, AD

Degenerative Erkrankungen des Vorfuß und Zehen:

Hallux valgus

2-4%, w>m

PP HV interphalangeus
ideopathisch, Schuhe
Varus MT1 → Medialisierung/Plantarisierung Köpfchen → Dominanz M. abductor hallucis → Elongation Kapsel → Dislokation Os sesamoidea

D: Rx im Stehen
HV-Winkel: MT1 und Grundphalanx 1 (<15°)
Intermetatarsalwinkel (IM): MT 1/2 (<9°)
distale metatarsaler Artikulationswinkel (DMA): MT1 Schaftachse und Gelenkebene distal (<15°)
proximalen phalangealen Artikulationswinkel: Achse proximale Phalanx und Gelenkfläche (<7-10°)

K: Verhornung/Ulcus

Th Schuhwerk mit breiter Zehenbox, Einlagen zur Unterstützung des Längsgewölbes
mediale Raffung, laterales Release,
Akin-OT: OT der proximalen Phalanx und mediale Zuklappung, HV Interphalangeus,
Schrauben OS/Klammer
Chevron-OT: distale OT subkapital MT1, moderater HV (<15°IM)
Scarf-OT: prox. OT MT1, schwere HV >15° IM
Lapidus-AD: TMT 1 AD
Großzehenzügel

Hallux rigidus

Arthrose im MTP1-Gelenk mit Sz bei Abrollen

DD: Gicht (Podagra), rheumat. Arthritis

Th: Abrollhilfe, Fußballung, Einlage
Cheilektomie: Entfernung Osteophyten, 1/3 der dorsalen Gelenkfläche prox. Phalanx

Moberg-OT: OT proximale Phalanx (dorsal zuklappend)
MTP-AD, MTP Prothese

Hammerzehe

Beugekontraktur im DIP/PIP-Gelenk, am häufigsten, Dominanz Flexoren

Krallenzehe

Flexion DIP und Extension im PIP, Luxation der Sehnen nach dorsal im PIP-Gelenk, Ausschluss neurogener Ursache

Digitus equina varus

Varisierung der Kleinzehe, laterale Deviation MT5

Th: breite Schuhbox, Polsterung, retrokapitale Absätzung, Silikonpflaster, redressierende Epithesen
MT-Überlänge: Verkürzungsosteotomie nach Weil
flexible Deformität: Sehnenverlängerung/Release, Sehnentransfer (etx/felx) nach Girdlestone Taylor,
Hohmann: interphalangeale Resektionsarthrodese (PIP) und K-Draht
Vorfußentlastungsschuh

Haglund Exostose

Ansatzendinitis bei Exostose Tub. kalkaneii, Achillessehnenhorn: Traktionssporn in der Sehne, Bursitis subachillea

Th: lokale NSAR, Einlagen zur Reduktion der Achillessehnenanspannung, Iontophorese, Friktionsmassage, Stoßwelle, Polsterung
Resektion/Bursektomie

Fasciitis plantaris

Überlastung am Kalkaneus, Übergewicht, Pes planovalgus/akutes Trauma, Fersentraktionssporn

Th: Dehnung, lokale Massage 95% Erfolg, NSAR, Ferseneinlage, Stoßwelle/Iontophorese/Ultraschall, Infiltration mit LA/Botox
keine Kortisoninjekt da Nekrose plantarer Fettkörper
Durchtrennung Plantarfaszie, Dekompression Baxter Nerv (R calcanearis N plantaris lateralis), Gastrocnemiusverlängerung

Jogger Nerv

Kompressionssyndrom des N. plantaris medialis, Taubheitsgefühl der ersten 3 Zehen, mediale Absätzung durch Einlage bei Pes planovalgus kann Symptomatik noch erhöhen

Th: Einlagen zur Reduktion der Pronation, Massage, NSAR, OP Dekompression

Morton Neurinom

Nervenkompression der Interdigitaläste des N. plantaris, w:m=15:1, 15% bds., 90% zwischen Dig.III/IV

DD: Metatarsalgie (Schmerzen bei Stress auf TMT, MTP)

D: EMG/ENG, Infiltration, nächtliche Schmerzen

Th: retokapiläre Abstützung, Sklerosierung mittels LA/Ethylalkohol, Kortision zur
Abschwellung, >5mm DD RF, Dekompression/Resektion, Vorfußentlastung

Plantarfibromatose (M. Ledderhose)

<10% der Patienten mit Dupytren, Bildung von plantaren Knoten

D: Kollagen III erhöht in Histo, DD Fibrosarkom

Th: Kryo, Entlastung, Laser, Stoßwelle, Kollagenaseinfiltration, Strahlen
OP mit Resektion

Hoffmann-Tillmann OP

Resektionsarthroplastik MT Köpfchen

Einlagen und orthopädische Schuhtechnik

Einlagen

Sensomotorisch (aktive Verbesserung der Fehlstellung), korrigierend (Plattfuß), polsternd
(MT), entlastend (Morton)

Blauabdruck für polsternde Einlagen

Gipsabdruck für korrigierende Einlagen

Bewegungsdiagnostik: funktionell korrigierende Einlagen

Schuhzurichtung

Korrektur von Statik und Dynamik

Stabilisierend, Beinlängendifferenz, Entlastung, Ruhigstellung

Ballenrolle: Entlastung Vorfußgelenke (H. rigidus)

Mittelfußrolle: OSG entlastend, Chopard/Lisfranc

Absatzrolle: Entlastung OSG und Induktion Zirkelschlag (OSG AD)

Schmetterlingsrolle: Entlastung MTII-V

Sohlenversteifung: Entlastung der plantaren WT

Schuhinnenranderhöhung: bei Plattfuß, Genu valgum

Schuhaußenranderhöhung: Genu varum

Beinlängenausgleich:

Sohlen-/Absatzerhöhung	<3cm
Absatzabschlag	<1cm
orthopädischer Maßschuh	>3cm
Orthoprothese	>6cm

Wirbelsäule:

K: Flach-/Rundrücken, Skoliose
FBA, Ott (30cm distal C7, -2 bis +4cm), Schober (10cm prox. S1; -2 bis +5cm)
Vorlaufphänomen bei ISG Blockierung, Lasegue/Bragard

Pseudoradikuläre vs. radikuläre Syndrome:

Dermatome:

L1/2 Syndrom: Hüftbeugeschwäche, Hypästhesie Leiste

L3- Syndrom: Schwäche Quadriceps, Sen: Vorder-Außenseite OS, PSR abgeschwächt

L4-Syndrom: Sen. Lat. OS und Vorder-/Innenseite US, Quadriceps abgeschwächt

L5-Syndrom: Parese FHL, FDL, Sen.: Außenseite OS/US und interdigital 1/2

S1-Syndrom: Generalstreifen, lat. Fußkante, Parese Triceps surae, ASR abgeschwächt

Konus-Kauda-Syndrom: Blasen-/Mastdarmlähmung, Paraparese, Reithosenanästhesie

S3: Sphinkterinkontinenz

Frakturen und Luxationen:

HWS und thorakolumbaler Übergang am häufigsten

Hochrisikopatienten mit initial CT:

GCS<15, Sturz >1m, VU >100km/h, Überschlag, Ejektion, schwere Kopf-
/Gesichtsverletzung, neurol. Ausfälle, multiple Fx, Ertrinkungsunfall, M. Bechterew

Indirekte Fx- Zeichen:

norm. 2-7mm paravertebrale Weichteile Höhe Dens axis

norm. 9-12mm retrotracheale Weichteile Höhe C6

Instabilität C1/2:

>3-4mm Abstand ventraler Bogen/Dens

>13mm Abstand dorsaler Bogen / Dens Hinterkante

Überstand Massa lateralis >8mm (Ruptur Lig. transversalia)

Instabilität C3-7:

ventraler Versatz >3,5mm

Angulation > 11°

Abdeckung Facettengelenk >50%

Promontorium- Winkel:

Vorderkante L5 auf Vorderkante S1

Zervikale Lordose: Winkel Atlaseben - Grundplatte C7 norm. 35-45°

Thorakale Kyphose: Winkel Deckplatte Th3 - Grundplatte Th11 norm. 25°

Lumbale Lordose: Winkel Deckplatte L1 - Deckplatte S1 norm. 50-60°

Diagnosekriterien für B- Verletzung:

Abstand der Proc. spinosi >7mm

Segmentwinkel >15° (Grundplatte - Grundplatte)

Reduktion der WK-Vorderkante Höhe >50%

erhebliche Spongiosakompression

Verlängerte WK-Hinterkante

erweiterte Facettengelenke

Teardrop-Fx: vorderer unterer Kantenabriß als Zeichen für Verletzung des vorderen Längsbandes. Instabilitätszeichen, wenn durch Flexionstrauma entstanden

AO Klassifikation:

A: Kompressionsverletzung

A1: Impression (*Hinterkante intakt*)

1.1: Deckplattenimpression

1.2: Keilbruch

1.3: WK-Impaktion

A2: Spaltung/Split

2.1: frontaler Spaltbruch (Pincer)

2.2: sagittaler Spaltbruch

2.3: dislozierter frontaler Spaltbruch

A3: Berstung (*dorsaler Bandapparat intakt*)

3.1: inkomplette Berstung

3.2: Berstungsspaltbruch

3.3: kompletter Berstungsbruch

B: Distraktionsverletzung

B1: durch Intervertebralgelenke, transligamentäre Flexions-Distraktions-Verletzung

1.1: mit Diskuserreißung

1.2: mit Korpus-Fx

B2: dorsal durch Wirbelbogen (transossär)

- 2.1: horizontale Wirbelzerreiung
- 2.2: mit Zerreißung der Bandscheibe
- 2.3: mit Korpus-Fraktur
- B3: ventral durch Bandscheibe (Hyperextension)
 - 3.1: Hyperextensions-Subluxation
 - 3.2: Hyperextensions-Spondylolyse
 - 3.3: hintere Luxation

C: Rotationsverletzung

- C1: Rotation + Kompression
 - 1.1: Rotationskeilbruch
 - 1.2: Rotationsspaltbruch
 - 1.3: Rotationsberstungsbruch
- C2: Rotation + Distraction
 - 2.1: Rotation mit transligamentäre Flexions-Distraktions-Verletzung (B1)
 - 2.2: Rotation mit transossärer Distraction (B2)
 - 2.3: Rotation mit ventraler Distraction durch die Bandscheibe (B3)
- C3: Rotation + Abscherung
 - 3.1: Slicefraktur
 - 3.2: Rotationsschrägbruch

Kondylenfraktur occipital

Axiale Stauchung, Hyperflexion/-extension

Klassifikation nach Anderson / Montesano

- | | | |
|-----|---|---------------------------|
| I | Kompressionsverletzung, keine Dislokation | kons: Schanzsche Krawatte |
| II | In Kondyle auslaufende Schädelbasis Fx | kons: Schanzsche Krawatte |
| III | dislozierte Avulsionsverletzung des Lig alare | instabil |

Klassifikation nach Tuli:

- I nichtdislozierte Fx → Stabil, kons
- Ia dislozierte Fx ohne Atlanto-okzipitaler Dislokation → instabil
- Ia dislozierte Fx mit Atlanto-okzipitaler Dislokation → instabil

Instabil → Halo für 3 Monate

Atlantookipitale Dislokation

Wird selten überlebt, 1% der HWS Verletzungen, angefahrener Fußgänger

Klassifikation nach Jeanneret und Mitarb:

- I ventrale Dislokation
- II longitudinale Dislokation
- III dorsale Dislokation
- IV laterale Dislokation

D: BC:AO > 1 → Dislokation

A: vorderer Atlasbogen, B: Pars basilaris, C: hinterer Atlasbogen, O: Foramen magnum

Th: selten kons.
Geschlossene Reposition und Halo- Fixateur
Okzipitozervikale Fusion

Basiläre Impression

McGregor- Linie: seitlich: harter Gaumen - kaudales Ende Occiput
Dens < 5mm kranial dieser Linie

Chamberlain- Linie: seitlich: harter Gaumen - dorsaler Rand foramen magnum

McRae- Linie: seitlich: anteriorer - dorsaler Rand foramen magnum
Dens kaudal dieser Linie

Bimastoid- Linie: a.p.: Verbindung beider Mastoidspitzen, Durch Mitte des Dens

Biventer- Linie: Verbindung beider Incisura mastoidea

Atlasfraktur

Klassifikation nach Gehweiler:

- I vorderen Atlasbogens stabil
- II hinteren Atlasbogens stabil
- III vorderen und hinteren Atlasbogens (Jefferson-Fraktur)
- IV Fraktur der Massa lateralis
- V Fraktur des Processus transversus

Typ III oder Jefferson Fraktur

Typ I 2 – Part Fraktur

Typ II 3 – Part Fraktur

Typ III 4 – Part Fraktur

Rx: Instabilitätskriterium >7mm Überstand Massa lateralis im ap C1/2, dynamische Untersuchung

Th: I/II und <2mm Überstand: kons
Halo, Magerl-Osteosynthese, transorale ventrale Plattenosteosynthese, okzipitozervikale Fusion

Dens axis-Frakturen

Klassifikation nach Anderson/D'Alonzo:

- I Frakturlinie an der Densspitze, oberhalb Lig. transversum
- II Bruchlinie an der Dens-Basis
Unterteilung nach Eysel/Roosen:
 - a: horizontaler Verlauf
 - b: kranial-ventral nachkaudal-dorsal
 - c: kranio-dorsal nach kaudal-ventral
- III Frakturlinie verläuft durch den Axis- Körper

Th: kons: undislozierte Typ I/III Frakturen
>6mm Dislokation, >10° Abkipfung, neurol. Defizit

Zervikobrachiales Syndrom:

Domäne der kons. Therapie: KG, manueller Therapie, physikalische Medizin, Infiltration, NSAR

Zervikale Myelopathie

<13mm Durchmesser des Spinalkanals im MRT → Gefahr der Myelopathie

Th: operative Dekompression

Thorakalsyndrom

Blockierung Zwischenwirbel oder Kostotransversalgelenke

Th: kons, bei Spinalkanalstenose Dekompression

Tietze-Syndrom

Schmerzhafte Schwellung der sternokostalen Synchondrosen

Th: KG, physikalische Therapie, Infiltration

Lumbalsyndrom

Facettengelenkssyndrom, diskogener Schmerz, ISG Affektion

D: MRT, Diskographie

Th: KG, physikalische Therapie, Infiltration, Facettenthermokoagulation
BS-Prothese: L1-S1, >4mm Gelenkspalt, Ausschlusskriterien: Spinalkanalstenose, großer BSP, Spondylarthrose, Spondylolisthese, Spondylolyse, Vor-OP Bauchraum, WS-Deformität, Osteoporose
PLIF, TLIF, XLIF, OLIF, ALIF

M. Baastrup

Kissing spine Syndrom, Hypertrophie der Proc. spinosi mit Hyperlordose

Th: kons, endlordosierende KG, PhM, Rumpforthesen, NSAR, Infiltration
Keilförmige Reduktionsresektion

Bandscheibenvorfall

30% asympt. BSP, 55% mit Protrusion

Th: kons: kein neurol. Defizit (Janda <4/5), gutes Ansprechen, Stufenbettlagerung, KG, PhM, Infiltration, Resorption des BSP, Rückbildung durch Kontakt zu epiduralen Gefäßen begünstigt
OP-Indikation: absolut: Kaudasytomatik, 3/5 Parese, progrediente Lähmung
relativ: Lähmung weniger bedeutsamer Muskelgruppen, Sz >6 Wochen
intradiskale Verfahren: perkutan, mikrochir. Nukleotomie, Laserdiskektomie
HWS: ventrale Ausräumung und Stabil. mit Cage/Span/Prothese

Spondylolyse/-listhese

Klassifikation nach Meyerding:

- I < 25%
- II 25-50%
- III 50-75%

- IV > 75%
- V Spondyloptose

Th: kons:
Zuggurtung nach Bradford/Scott, Intraartikuläre Verschraubung, Hakenschraube nach Morscher, intrakorporelle Fusion (TLIF, PLIF, ALIF)

Chondroseinteilung am MRT nach Modic:

- I T1 signalarm, T2 signalreich → Ödem
- II T1/2 signalreiche → Verfettung
- III T1/2 intermediär bis signalarm → Sklerose, Fibrose

Spinalkanalstenose

Angeboren, Achondroplasie, degenerativ, Spondylolisthese, Trauma

PP: Synovialitis → Facettengelenks-/Flavumhypertrophie, Listhese → Konsolidierung mit Spinalkanalstenose (BSP, Retrospondylophyten)

K: Claudicatio spinalis, Besserung bei Flexion

D: CT, MRT, Myelographie, Funktionsaufnahmen

Th: kons: Stufenbett, NSAR, KG
Dekompression mit/ohne Fusion

Kyphose

Halbwirbel, Trauma, postoperativ, Infekt, M. Scheuermann, M. Bechterew, Osteoporose, Neurofibromatose, Marfan-Syndrom, Ostogenesis imperfecta

Pott-Trias: Lähmung, Gibbus, Abszess bei postinfektöser Kyphose

Rx: Gesamtkyphosewinkel: Gerade über Grund-/Deckplatte der am stärksten geneigten WK

Th: <50° entkyphosierende KG
>50° Korsett im Wachstumsalter (Stabilisation + Korrektur im Gegensatz zur Skoliose)
OP: Th resistente Sz, Neurologie; dorso-ventrales Vorgehen, pulmonale Probleme
kongenitale Kyphose: meist Korsett nicht ausreichend, <50° dorsale Aufrichtung, >50° dorsoventral
Posttrauma: dorsoventral
M. Scheuermann: >70° Kyphosewinkel → dorsoventral

Skoliose

3D- Abweichung, Cobb im ap >10°, Seitabweichung + Rotation

2-4%, w:m=5:1, 20% familiär

P: Mißverhältnis des WK Wachstums, Familie 7-11%, Muskelasymetrie, Osteoporose, sek. BL-Differenz

Einteilung: idiopathisch (80-90%) infantil/juvenile/adoleszente Form
osteopathisch
neuropathisch Infantile Zerebralparese, Poli, Spinale Muskeatrophie

desmogen
myopatisch Duchenne
kongenital Säuglingsskoliose

Säuglingsskoliose:

C-förmig, langstreckig, meist linkskonvex, meist Spontanheilung, Rippenabgangswinkel nach Mehta: $>20^\circ$ meist progredienter Verlauf, Winkel zwischen Senkrechten auf Grundplatte und Parallelen zu beidseitigen Rippen (α/β -Winkel): $Y = \alpha - \beta$

Infantile Skoliose:

<3 .LJ., 98% thorakal, linkskonvex, $m > w$, strukturelle WK-Veränderungen, schlechte Prognose und meist kein Ansprechen auf Korsett

Juvenile Skoliose:

>4 .LJ-10.LJ, thorakal/lumbale/S-förmige Skoliosen, $3/4^\circ$ Zunahme pro Jahr in Pubertät 5-10°, je jünger desto ungünstiger

Adoleszente Skoliose: >11 . LJ häufigste Form

- K:** Konkav: Atelektase, Konvex: Emphysem
Ab Menarche binnen 2Jahre die stärkste Progredienz der Skoliose zu erwarten
Messung Körperlänge, Armspanne, Sitzgröße
Vorneigetest mit Rippenbuckel (Meßgerät nach Götze) und Lendenwulst
Lot von C7 durch Rima ani (falls nicht Zeichen der Dekompensation)
Tailliendreieck, Schulterhochstand, Kyphose/Lordose
- D:** WS Ganzaufnahme im Stehen, bending-Aufnahmen (Flexibilität), Risser
Aufnahme/Rx der linken Hand/Tanner Stadien
Bending Aufnahmen zur Unterscheidung einer kompensatorische Gegenkrümmung (beweglich) von Primärkrümmung (regide)
Crankshaft- Syndrom Zunahme des Krümmungswinkels nach dorsaler Stabilisation bei Risser Stadium 1 aufgrund ventralen Wachstums des WK
Cobb- Winkel:
Linie an Grund-/Deckplatte der am stärksten verkippten WK
Neutralwirbel: meiste Kippung, keine Rotation, im Lot über Sakrum, Wendepunkt der Seitlichen Krümmung
Scheitelwinkel: wenig Kippung, meiste Rotation
Winkel Deckplatte Neutralwirbel proximal zu Grundplatte Neutralwinkel distal

Klassifikation der Rotation nach Nash / Moe:

- I Pedikel der konvexen Seite zur ML, Segment 1, 5°
- II Pedikel der konvexen Seite zur ML, Segment 2, 15°
- III Pedikel der konvexen Seite auf ML, 30°
- IV Pedikel der konvexen Seite auf konkaven Seite der ML, 40°

Rasterstereographie: Oberflächenmessung

Klassifikation der Kurventypen nach King

- I 13%, S-förmig, thorakolumbal, Apex meist Th12-L2
- II 33%, S-förmig, thorakolumbal, kreuzen der ML
- III 33%, thorakale Krümmung mit lumbaler Kompensation (kreuzt ML nicht)

- IV 9%, thorakal, langbogig
V 12%, thorakale Doppelkrümmung

Schweregradeinteilung nach Ponseti / Friedmann

- I Leicht < 40°
II Mäßig 40-60°
III Schwer 60-80°
IV Sehr schwer > 80°

Th: KG: Haltungsschulung, Verbesserung Herz-/Lungenfunktion (Vitalkapazität), Kräftigung der Muskulatur, Schroth-Therapie, Vojta (Bewegungsentwicklungsmodell), E-Technik nach Hanke-Konzept
Korsett: Lumbal >20°, thorakal >25°, >6° Zunahme binnen 6 Monaten, min. 1 Jahr Wachstum, klinische Kontrolle alle 3 Monate, Rx alle 6 Monate, nur bis Scheitelwinkel Th5 wirksam, Boston-Korsett: Derotationsorthese, lumbal Milwaukee-Korsett: hochthorakale Gegenkrümmung mit Halsring
Charleston-bending-Brace: Druck auf Apex
Cheneau-Korsett: aktives Inspirations-Derotationskorsett, 3-Punkteabstützung: Becken, Axilla konkav, Apex konvex
OP: 45-50°, sek. Herz-Lungenkomplikationen, ideal 11/12LJ.
dorsal distrahiende Verfahren, Thorakoplastik für Rippenbuckel konkavseitig
ventrale Distraktionspondylodese: thorakoskopisch/thorakolumbotomie, Ausräumung BS, Verkürzung konvexe Seite, seitliche Stabilisation mittel
Schrauben/Platte/Cage/Spongiosa
Kombiniert dorsoventrales Vorgehen

Spondylodiszitis

Spondylitis/Spondylodiszitis

50-70.LJ.

unspezifisch/spezifisch (TBC, Lues)

D BK, CT-gestützte Punktion, ggf. intra-OP

Th: Antimikrobielle Therapie + Immobilisation
kons: geringe WT-Komponente, geringe ossäre destruktion, Befall mehrerer Segmente, moribunder Patient
OP: Abszedierung M. psoas, neurol. Defizit, ausgedehnte knöcherne Destruktion, Instabilität, Versagen der kons. Therapie, Sepsis, epiduraler Abszess, instabile Fraktur
7% Rezidiv

Seronegative Spondyarthritiden

Spondylitis ankylosans, M. Reiter, Psoriasis arthropathica, M. Behcet, juvenile Polyarthritiden, enterokolische Spondylarthritiden (M. Whipple, Colitis ulcerosa)

Querschnittssyndrom

Bulbuskavernosus Reflex: Z

g am Penis führt zu Sphinkterspasmus → komplettes Querschnittssyndrom (DD: spinaler Schock)

Frankel Klassifikation:

A komplett keine sens./mot. Funktion unterhalb der Verletzung

- B inkomplett Sens. teilweise erhalten, mot. Aufgehoben
- C inkomplett Sens. teilweise erhalten, mot. Bei den meisten Kennmuskeln <3/5 nach Janda
- D inkomplett Sens. teilweise erhalten, mot. Bei den meisten Kennmuskeln >3/5 nach Janda
- E normal