



Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems

Christian Fiebig 19.12.2007

Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Zeichen einer Fraktur

1. Klinik
2. Kontinuitätsunterbrechung/Frakturspalt
3. Kortikalisunregelmäßigkeit
4. Spongiosaveränderungen



Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Grundsätzliches zur Erstellung aussagekräftiger Bilder

Aufnahme in 2 Ebenen

ROI im Zentralstrahl oder in dessen Nähe

Spezialaufnahmen, wenn Aussage unklar bleibt



Allgemeine Frakturenlehre: AO-Klassifikation

Die AO-Klassifikation besteht primär aus 4 Zahlen oder Buchstaben zur Beschreibung eines Knochenbruches.

Nummerierung der Körperregion

1 = Oberarm
2 = Unterarm
3 = Oberschenkel
4 = Unterschenkel
5 = Wirbelsäule
6 = Becken
7 = Hand
8 = Fuß
9 = Rest

Positionierung innerhalb der Region

1 = proximal
2 = diaphysär
3 = distal

Bewertung der Fraktur nach Kompliziertheit

Schaftfrakturen

A = einfache Fraktur
B = Keilfraktur
C = komplexe Fraktur

Gelenkfrakturen

A = extraartikulär
B = partielle Gelenkfraktur
C = vollständige Gelenkfraktur

2 — 2 — A —→

Allgemeine Frakturenlehre: AO-Klassifikation

Beispiel: AO-Klassifikation einer einfachen Ulnaschaftfraktur ohne Gelenkbeteiligung

22A2

Die letzte Zahl gibt in diesem Fall den Begleitschaden an.
1-3: entsprechend der Schwere der Trümmerzone oder Achsfehlstellung



Allgemeine Frakturenlehre: AO-Klassifikation

Beispiel: AO-Klassifikation einer komplizierten MHK1-Fraktur mit Gelenkbeteiligung

71C3



7= Hand

1= proximal

C= Gelenkbeteiligung

3= Komplexe Fraktur

Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Allgemeine Frakturenlehre: weitere Kriterien

Einteilung nach Art der Gewalteinwirkung:

Abscherfraktur, Abrissfraktur, Biegungsfraktur, Torsions-/ Drehfraktur, Kompressions-/ Depressionsfraktur, Grünholzfraktur, Fissur

Einteilung nach Verlauf der Frakturlinie:

Schrägfraktur, Querfraktur, Defektfraktur mit Verlust der Knochensubstanz

Einteilung nach Anzahl der Fragmente:

Einfachfraktur (bis 2), Mehrfragmentfraktur (mehr als 3), Trümmerfraktur (mehr als 6)

Einteilung nach Art der Dislokation:

Längsverschiebung, Seitverschiebung, Drehfehlstellung (das distale Fragment ist entscheidend), Achsenknick

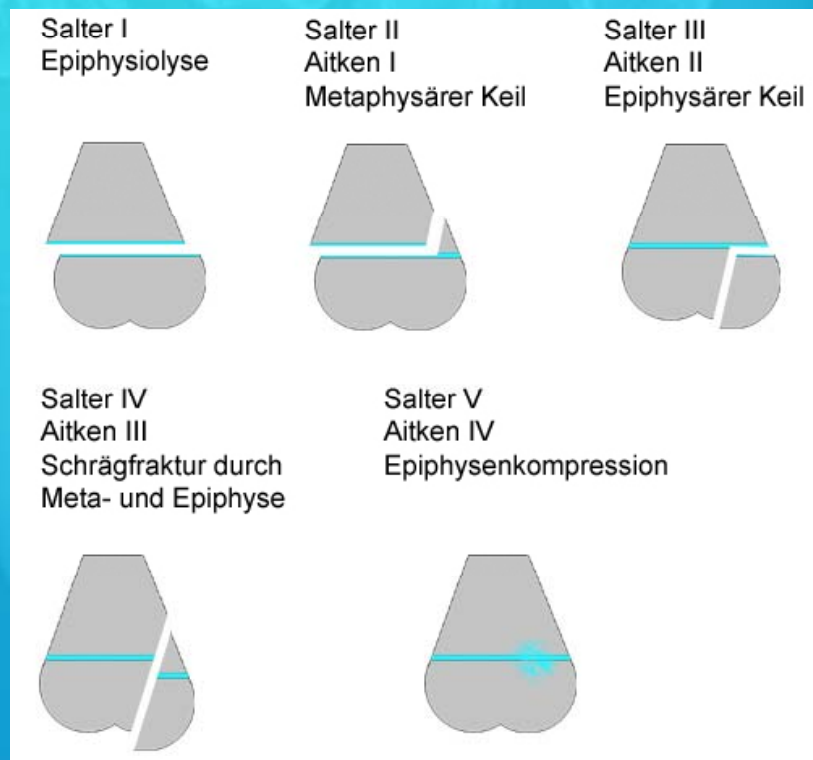
Sonderformen-Einteilung:

Spontanfraktur (ohne Trauma), Ermüdungsfraktur (Marschfraktur), Pathologische Fraktur (im Bereich einer Osteolyse)

Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Allgemeine Frakturenlehre: Besonderheiten im Kindesalter

Salter & Harris, sowie Aitken-Klassifikation: Frakturen mit Beteiligung der Epiphyse



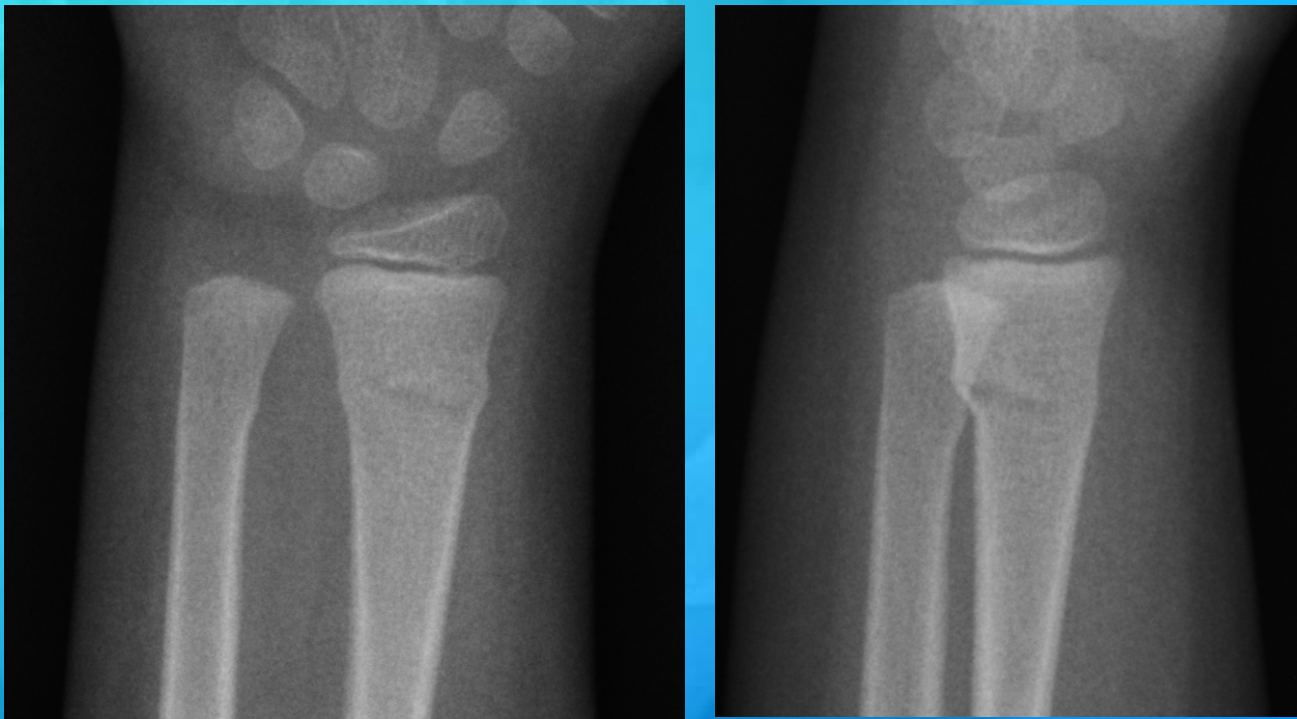
Bsp.: Aitken I-Fraktur der distalen Tibia



Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

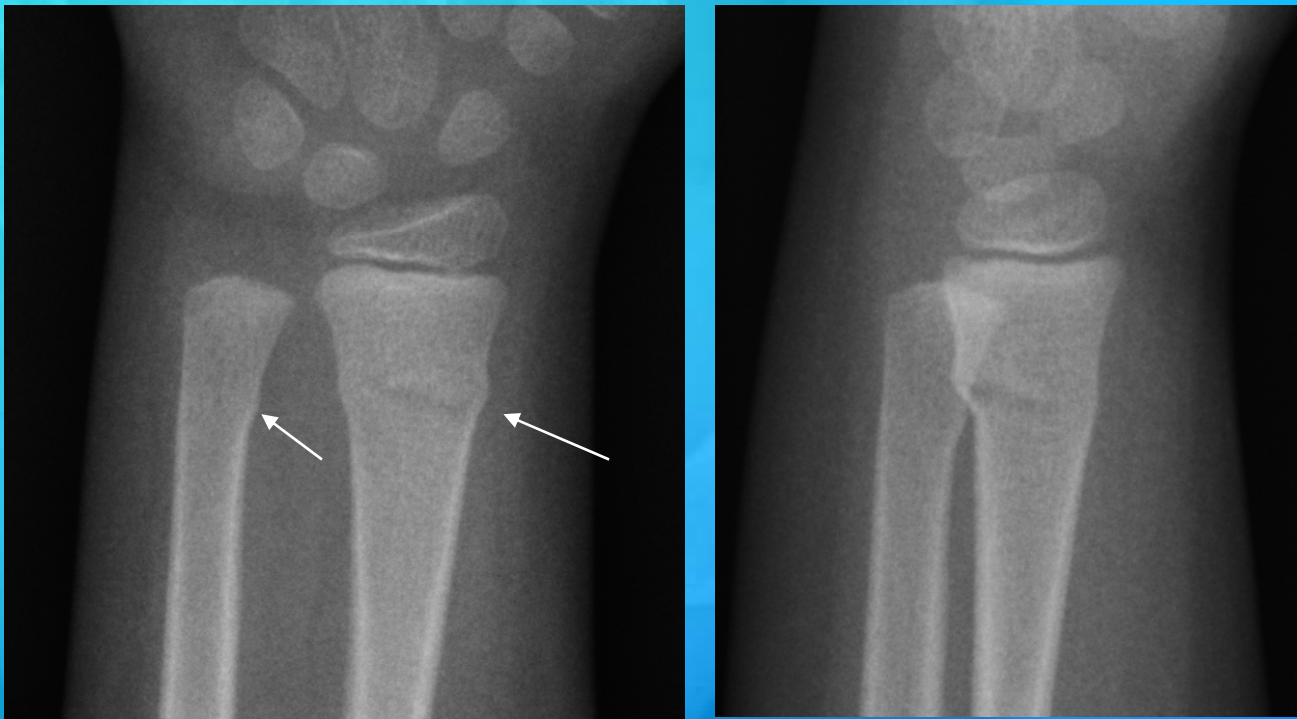
Allgemeine Frakturenlehre: Besonderheiten im Kindesalter

Wulstfrakturen durch axiale Stauchungstraumata



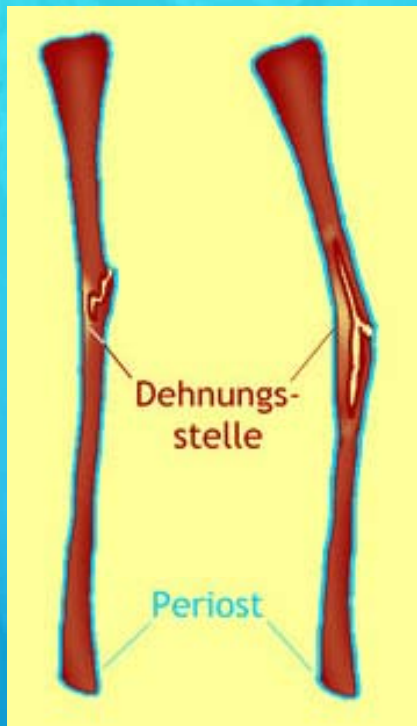
Allgemeine Frakturenlehre: Besonderheiten im Kindesalter

Wulstfrakturen In den meisten Fällen sind beide Knochen betroffen.
Wulstfrakturen sind **keine** Grünholzfrakturen.



Allgemeine Frakturenlehre: Besonderheiten im Kindesalter

Grünholzfrakturen Die Kortikalis ist ausschließlich auf einer Seite defekt.
Der Periostschlauch bleibt intakt und fixiert den Bruch.





Spezielle Frakturen

Diagnostik: Schädel

Orbitabodenfraktur

Inkongruenz der Orbitaböden im
Seitenvergleich

Teilverschattung des Sinus maxillaris
(eventuell zirkulär bei Unterblutung der
Schleimhaut)

„Hängender Tropfen“

Stolpersteine:

*Normale Naht zwischen Os zygomaticus
und Os frontale*

Septumdeviation

Sinusitis



Diagnostik: HWS/ Dens

Densfraktur

Einteilung nach Anderson / D'Alonzo:

I=Fraktur der Densspitze

II= Fraktur der Densbasis/ Übergang zum Wirbelkörper

III=Fraktur des HWK 2

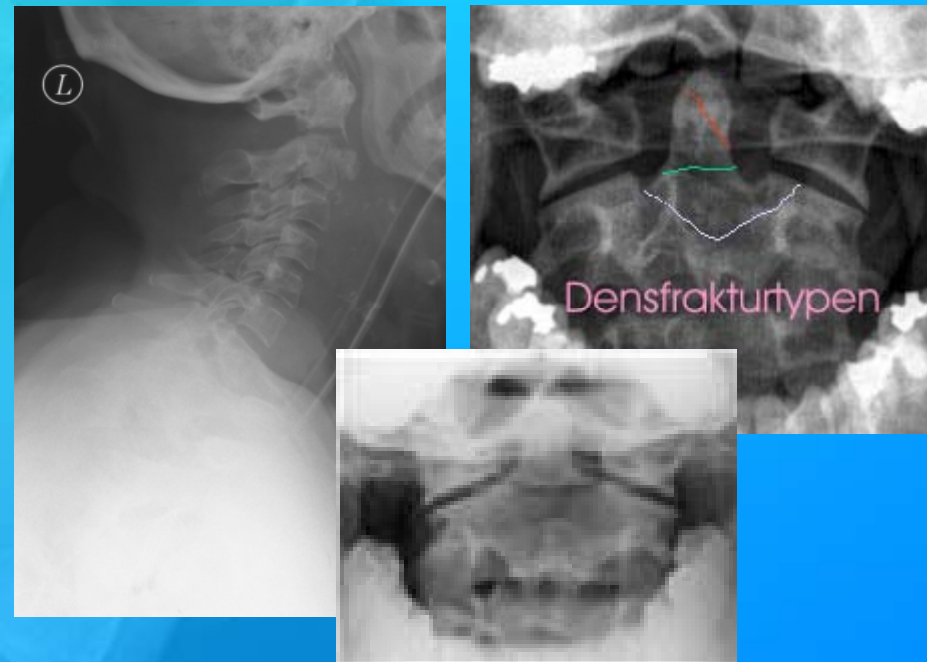
Dislokation mit Beteiligung des Spinalkanals beurteilen

„Hangman´s Fracture“

Stolpersteine:

Zahnränder täuschen Fraktur vor

Massa lateralis täuscht Fraktur im lateralen Bild vor



Diagnostik: Klavikula

Klavikulafraktur

Kontinuitätsunterbrechung oder
Achsabweichung

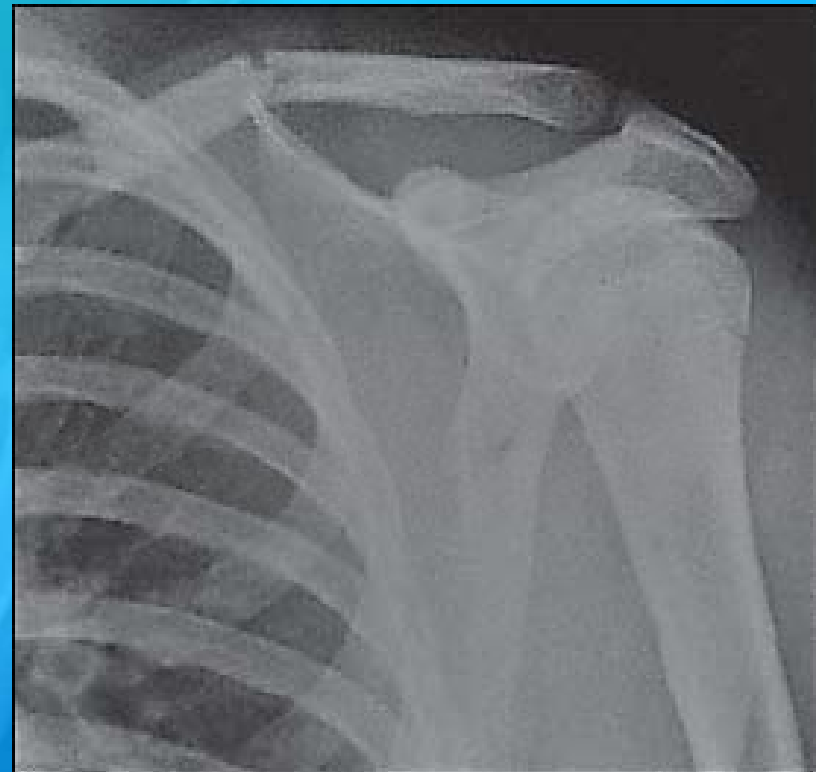
Proximales Fragment nach cranial disloziert

Oft kleines freies Fragment abgrenzbar

Acromion und Proc. Coracoideus, AC-
Gelenk mitbefunden

Stolpersteine:

*Wenn keine Dislokation vorliegt, nur an der
Spongiosaunregelmäßigkeit zu erkennen.*



Diagnostik: Humerus

Proximale Humerusfraktur

Oft eingestaucht mit medialer Abkipfung des Humeruskopfes

Tuberkulum majus-Abriss?

Glenoidbeteiligung?

Stolpersteine:

Insertionstendinopathie des M. subscapularis kann freies Fragment vortäuschen.



Diagnostik: Humerus

Proximale Humerusfraktur

Pathologische Fraktur im Bereich einer zystischen Veränderung

Freies Fragment nach Humeruskopfmehrfragmentfraktur.



Diagnostik: Humerus

Distale Humerusfraktur, transcondyläre Humerusfraktur

Fraktur überwiegend bei Kindern

Selten eindeutig abzugrenzen, da Verlauf oft Überlagerungen durch Strukturen der Fossa olecrani

„Fat Pad“-Zeichen, ventral oder dorsal als wichtigster Hinweis

Radiuskopffraktur ausschließen

Stolpersteine:

Knochenkerne im Wachstumsalter werden mit freien Gelenkkörpern verwechselt.

Epiphysenfugen als Fraktur beschrieben.



Diagnostik: Radius

Radiuskopffrakturen

Meissel-, Trümmer- und subkapitale Frakturen

Fraktur oft okkult, wenn kein freies Fragment vorhanden

„Fat Pad“-Zeichen, ventral oder dorsal

Transcondyläre Humerusfraktur ausschließen

Stolpersteine:

Knochenkerne im Wachstumsalter werden mit freien Gelenkkörpern verwechselt.

Epiphysenfugen als Fraktur beschrieben.



Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Diagnostik: Radius

Distale Radiusfrakturen

Einteilung in „Smith“- und Colles“-Fraktur

Spezialfall Barton-Verletzung

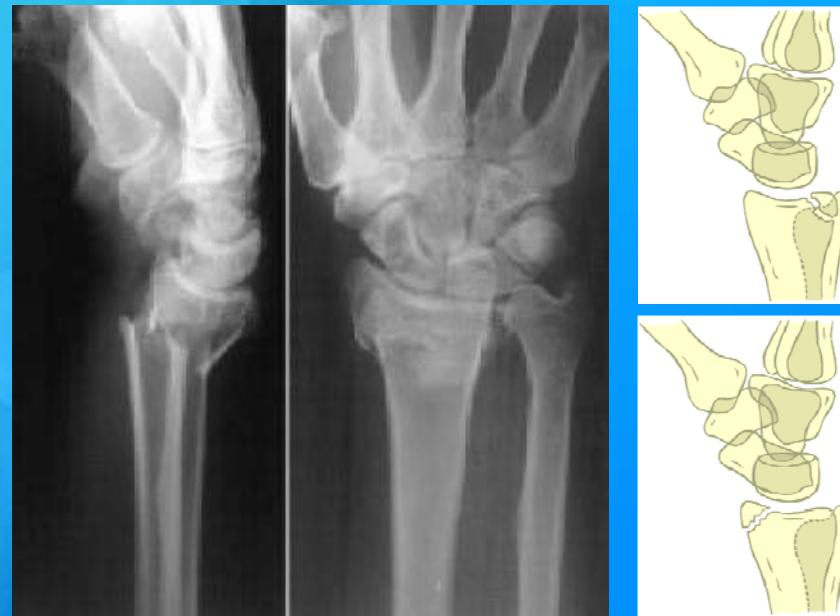
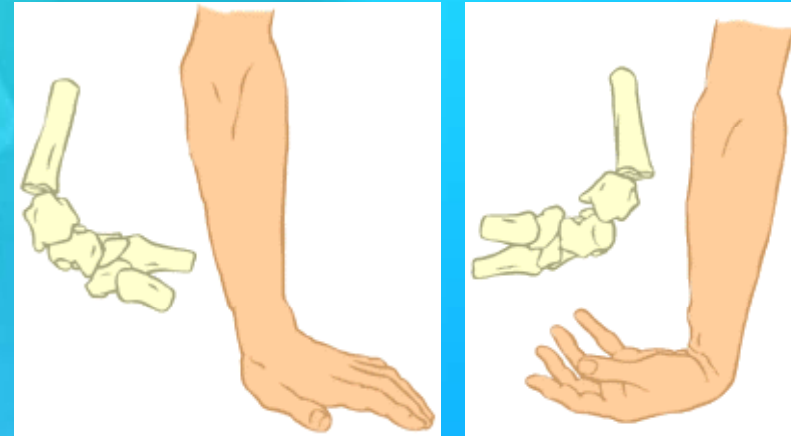
Beteiligung der Gelenkfacette beschreiben

Angrenzende HWK beschreiben

SL-Spalt erweitert (Bandverletzung)?

Stolpersteine:

*Verknöcherte Epiphysenfuge des Radius
täuscht Frakturlinie vor*



Diagnostik: Handwurzelknochen

Navicularefraktur

Oft nicht abgrenzbar

Bei positivem Finkelstein-Test (Tabatiere-Druckschmerz) Navikulare-Quartett anfertigen

Keine eindeutigen Ergußformationen als Hinweis auf Fraktur

Bildet oft Pseudarthrosen aus

Os lunatum beurteilen

Stolpersteine:

Die Fraktur ist oft verdammt schwer zu sehen



Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Diagnostik: Daumengrundphalanx

Grundphalanxfraktur D1

Klinik: Oppositionsschmerz

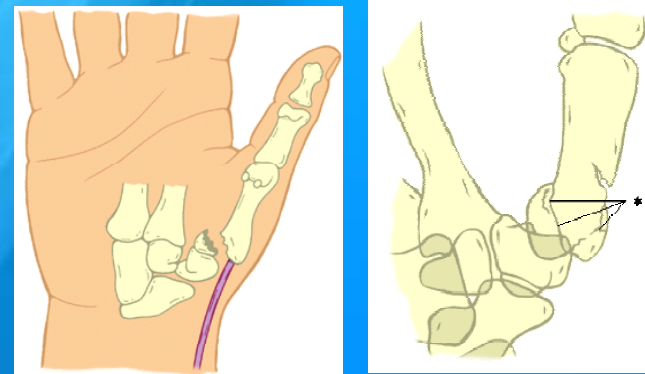
Intraartikuläre Basis-
Trümmerfraktur=Rolando

Basis-Abscherfraktur mit Fragment=Bennet

Y-Fraktur=Winterstein

Stolpersteine:

*Bei offenen Epiphysenfugen leicht zu
übersehen*



Diagnostik: Rippen

Rippenfraktur

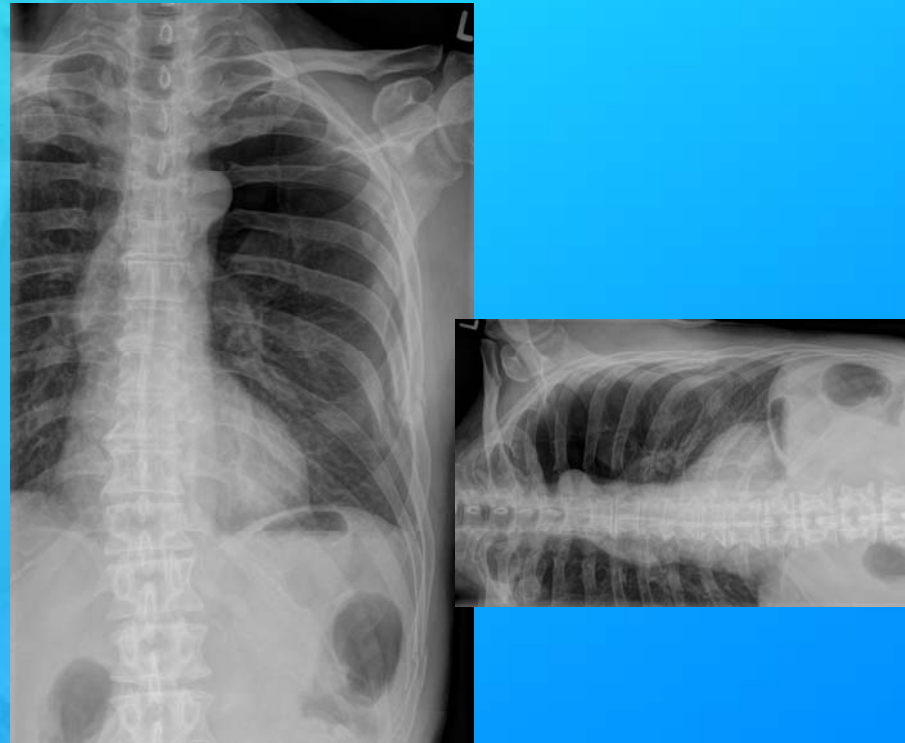
Kontinuitätsunterbrechung im
Rippenverlauf

Eventuell begleitender Pleuraerguss/
Pneumothorax

Bei diskreten Verletzungen kann zur
Beurteilung das Kippen des Bildes hilfreich
sein

Stolpersteine:

*Lungenstrukturen können Artefakte auf den
dorsalen Rippen bedingen*



Diagnostik: Wirbelsäule

Wirbelkörperfraktur

In a.p. die Höhe aller WK vergleichen

In lat. bestimmen:

Vorderkantenhöhe (Keilwirbel, Fischwirbel)

Hinterkantenbeteiligung

Pedikelbeteiligung

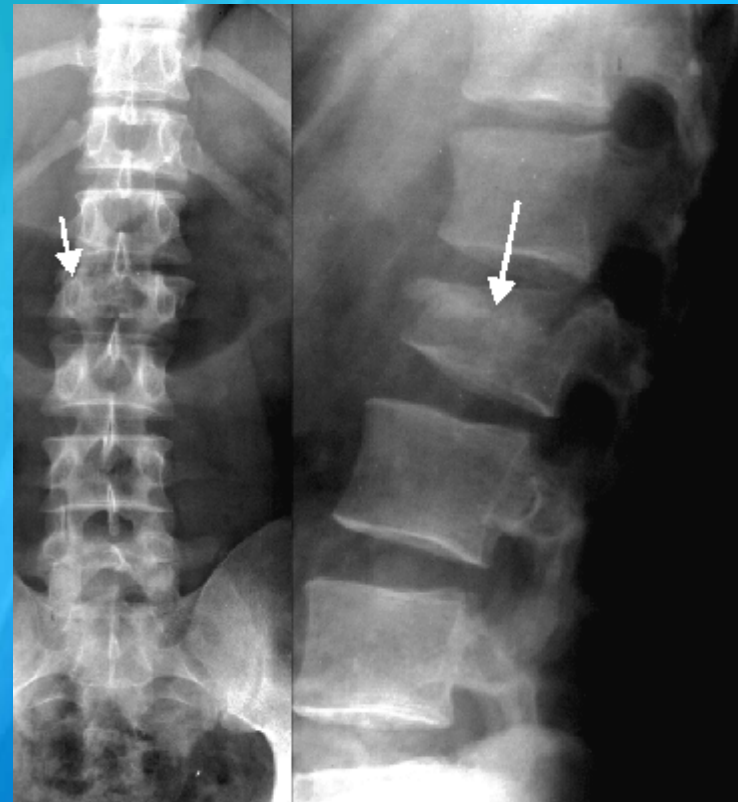
Angrenzende Bandscheibenfächer

Spinalkanalbeteiligung abschätzen

Stolpersteine:

Alte Fraktur (hier Spondylophyten beurteilen, wenn vorhanden)

Degenerative Veränderungen ausschließen.



Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Diagnostik: Becken

Beckenfrakturfraktur

Stabil oder instabil

Beteiligung der Iliosakralgelenke?

Symphysensprengung, wenn ja Urologie verständigen lassen

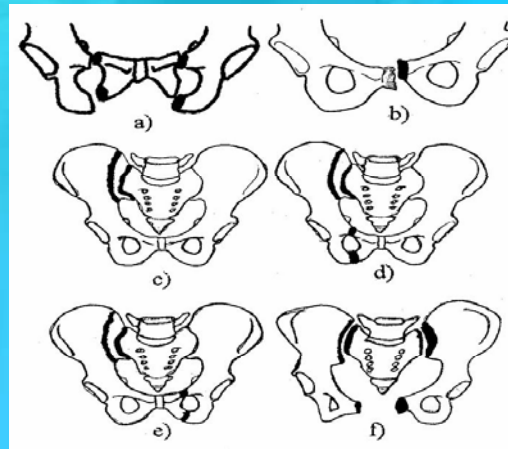
Acetabulum bds. beurteilen

Stolpersteine:

Weite Symphyse nach altem Trauma

Verdrehte Aufnahme mit Vortäuschung einer ISG-Beteiligung

Acetabulumprotrusion täuscht Beteiligung vor



Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Diagnostik: Femur

Schenkelhalsfraktur

Im Seitenvergleich oft gut zu sehen

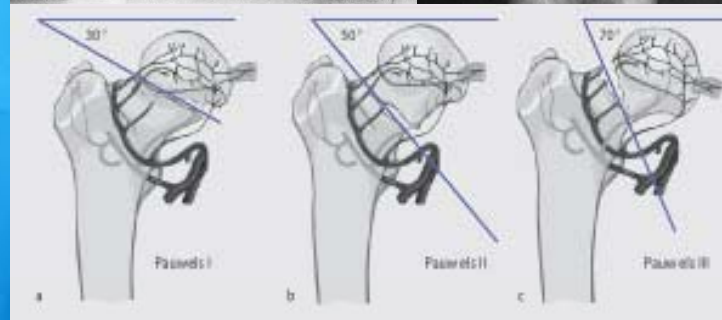
Bei Dislokation zeigt Adamscher Bogen
Entrundung

Einteilung des Frakturwinkels nach
Pauwels

Stolpersteine:

*Wenn verdrehte Aufnahme, dann oft
überlagert.*

*Hautfalte täuscht pertrochantäre Fraktur
vor.*



Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Diagnostik: Femur

Adamscher Bogen als diagnostisches Hilfsmittel bei SHF



Setzt sich in a.p.-Aufnahme aus Femur-Innenseits, caudale Schenkelhalsbegrenzung und Unterkante Pecten ossis pubis (Oberrand Foramen obturatum) zusammen.

Grundlagen der nativen Röntgendiagnostik des Skelettsystems, Fiebig 2007

Diagnostik: Femur



Diagnostik: Tibia

OSG-Fraktur

Einteilung nach Weber

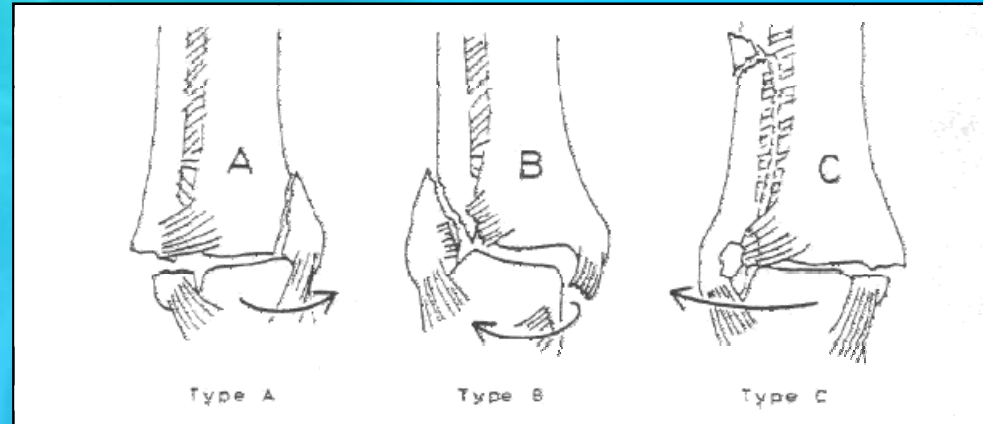
Bimalleoläre Fraktur bei Beteiligung beider Knöchel

Dorsales Volkmanndreieck ausschließen

OSG-Spalt in allen Abschnitten beurteilen

Stolpersteine:

*Dorsales Volkmanndreieck mit
Hinterkantenüberlagerung der Fibula
verwechselt*





Danke