

Modul 14

Wissensgewinnung, Information und Visualisierung

A. Stix

Medizinische Universität Graz

Univ. Klinik für Radiologie

Auenbruggerplatz

A-8036 Graz



Fallpräsentation 1a

Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Fall 2

Fall 3

Anamnese:

Männlicher Säugling

Geburt in der 29. SSW

Geburtsgewicht: 750 g

Klinik:

etwa 1 ½ Stunden nach Geburt:

Tachypnoe, Lippencyanose

sternale und interkostale Einziehungen

Nasenflügeln, expiratorisches Stöhnen

abgeschwächtes Atemgeräusch

Röntgen des Thorax (ap)

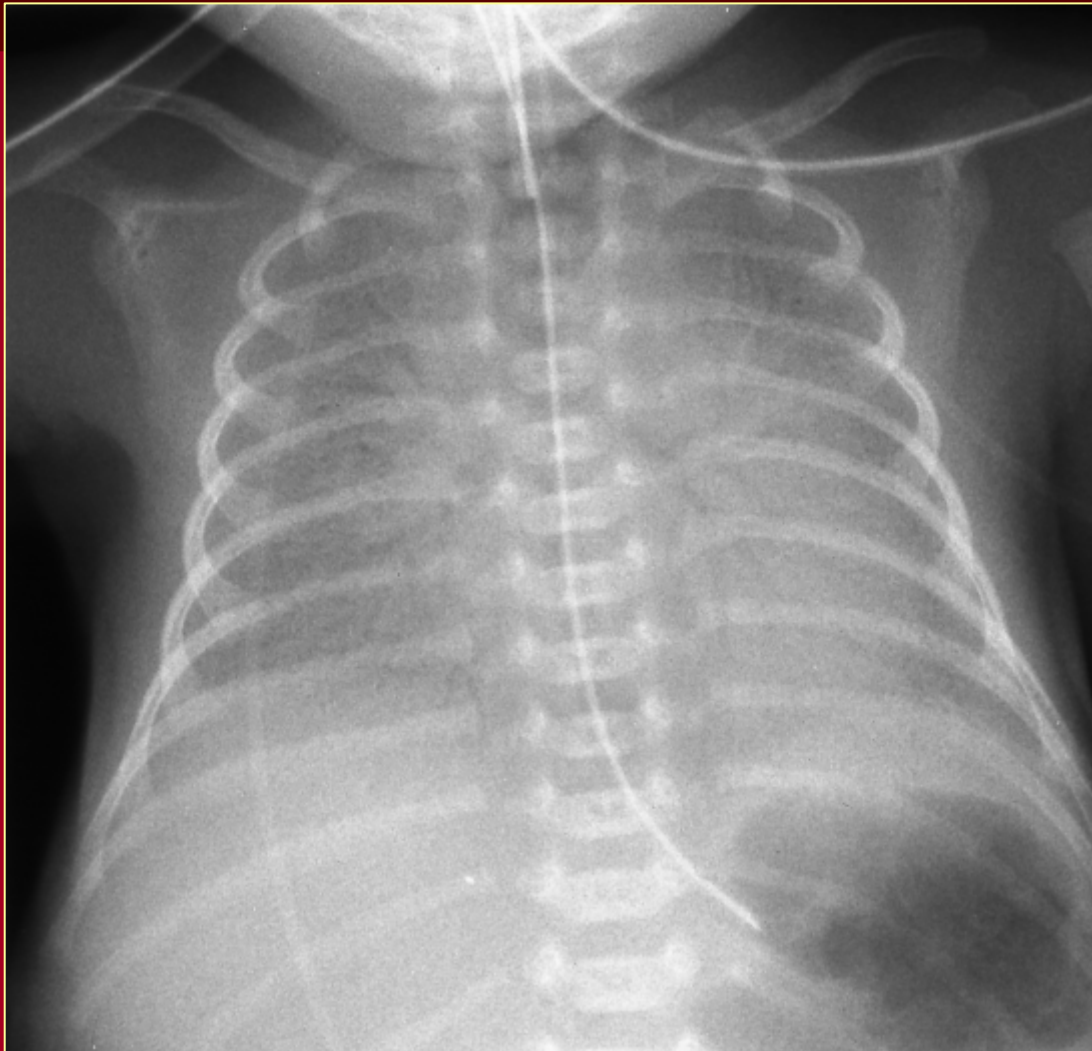
Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Fall 2

Fall 3



- Nahezu homogene Transparenzminderung beider Lungen

- Positives Pneumobronchogramm

- Nahezu fehlende Abgrenzbarkeit der Zwerchfellkuppen und mediastinalen Strukturen

- ET und MS in situ (MS relativ hoch)

Thoraxröntgenkontrolle (ap) nach Therapie

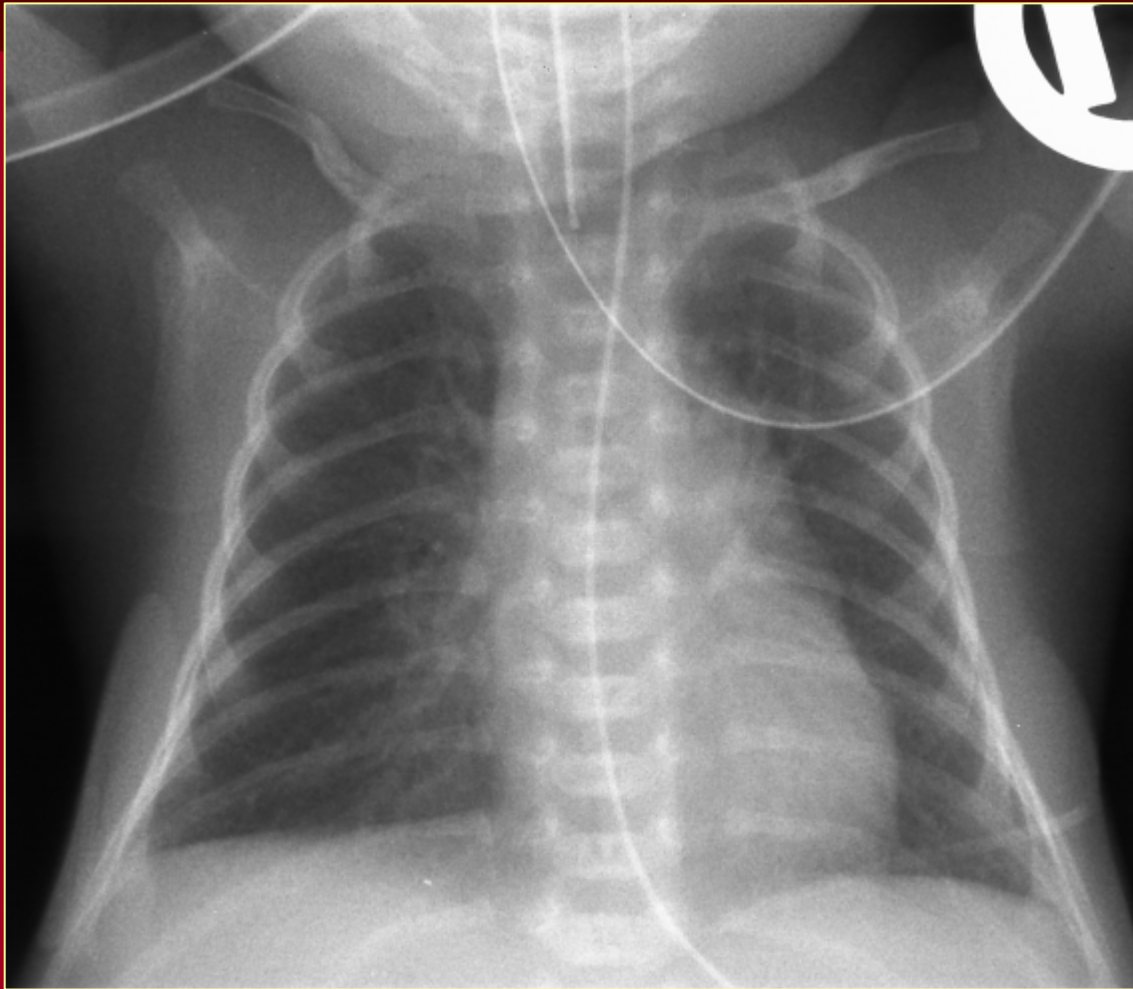
Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Fall 2

Fall 3



- Deutlich bessere Strahlentransparenz beider Lungen mit noch geringen retikulogranulären Veränderungen basal bds.

- Gute Abgrenzbarkeit von Mediastinum und Zwerchfell

- Tiefstehende Zwerchfellkuppen bei Überdruckbeatmung

- MS und ET in situ

Fallpräsentation 1b

Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Fall 2

Fall 3

Anamnese:

Weiblicher Säugling

Geburt in der 25. SSW

Geburtsgewicht 620 g

Klinik:

kurz nach der Geburt:

Tachypnoe, Lippencyanose

sternale und interkostale Einziehungen

Nasenflügeln, expiratorisches Stöhnen

abgeschwächtes Atemgeräusch

Thoraxröntgen (ap)

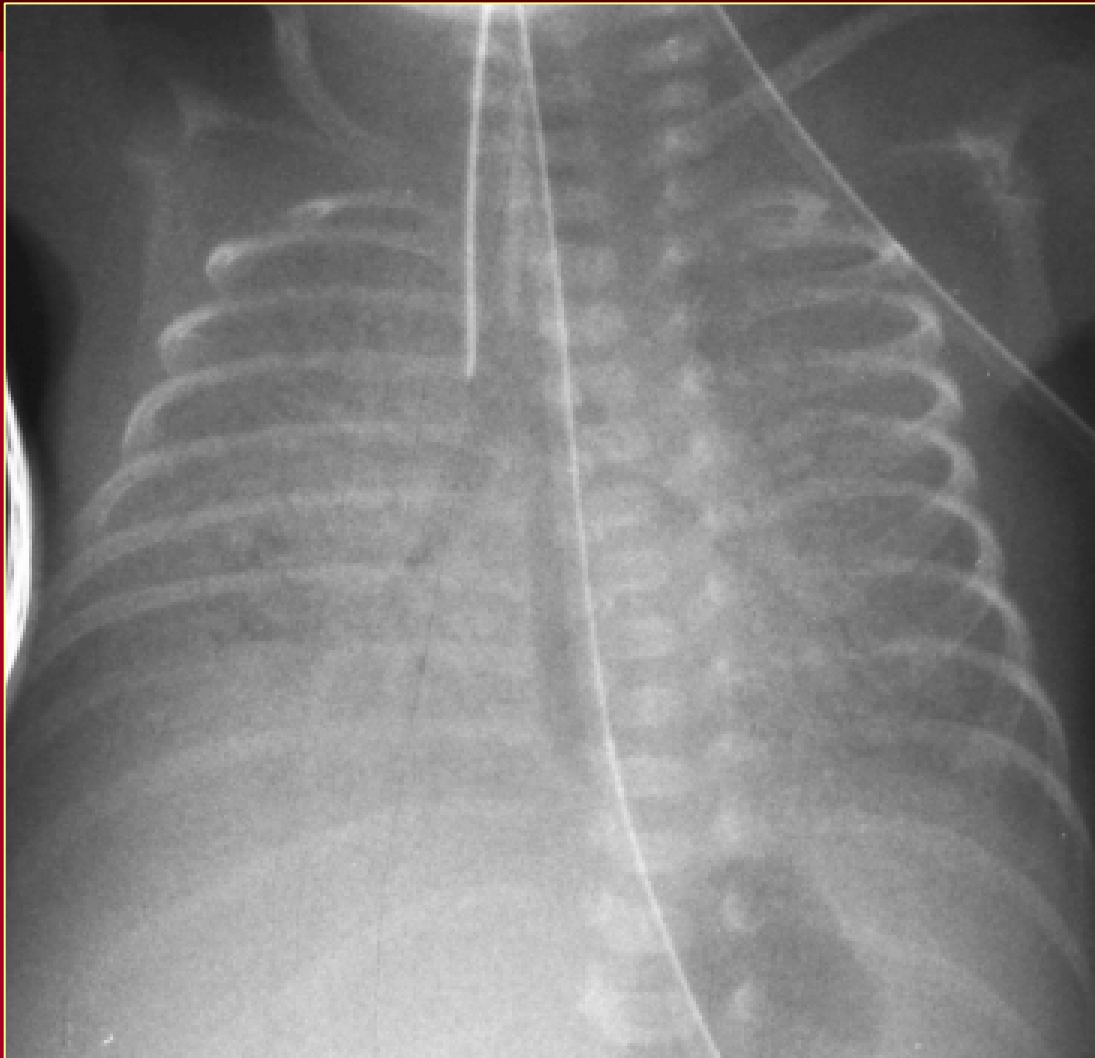
Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Fall 2

Fall 3



- Nahezu homogene Verschattung beider Lungen

- Pneumobronchogramm

- Mediastinum und Zwerchfelle nicht abgrenzbar

- ET und MS in situ (ET zu tief)

Thoraxröntgenkontrolle (ap) nach Therapie

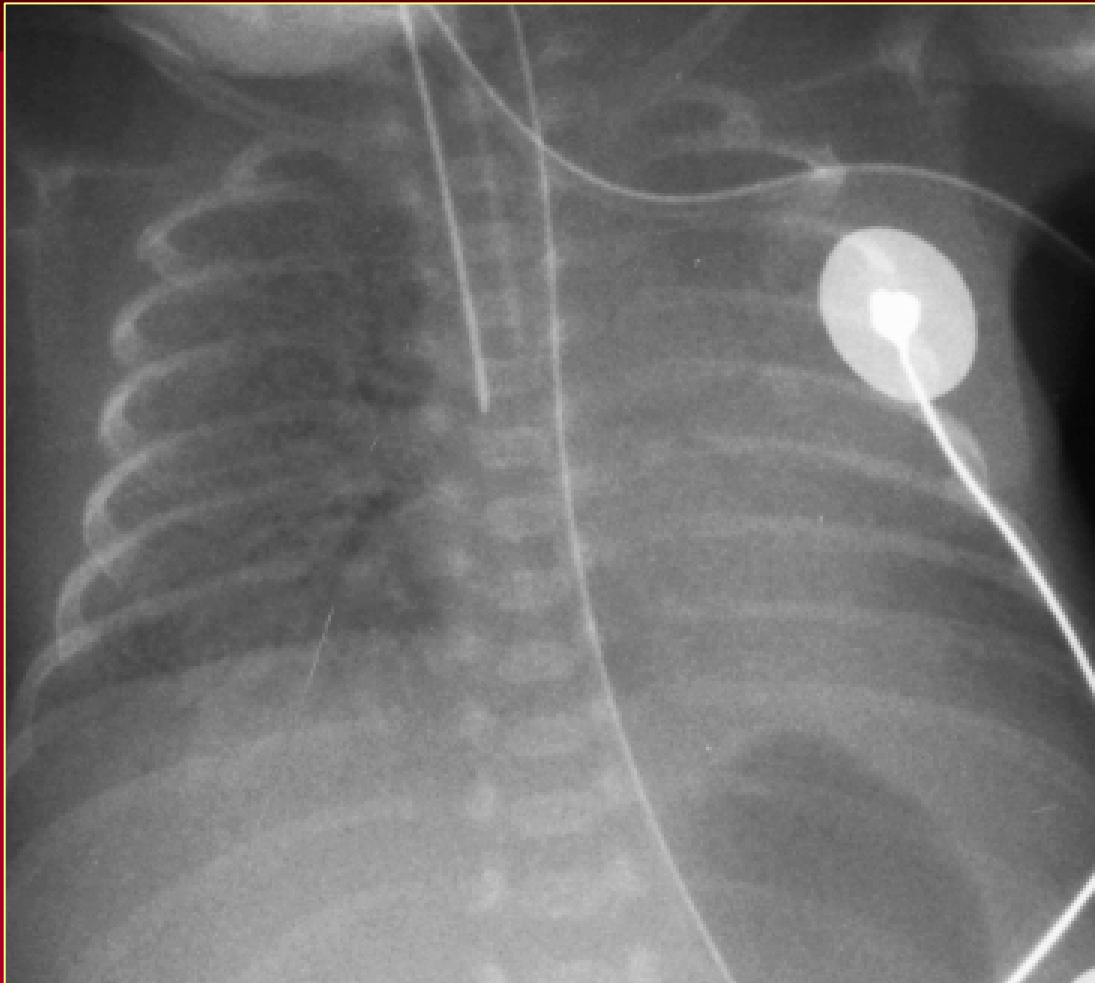
Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Fall 2

Fall 3



- Retikologranuläre Verschattung der rechten Lunge (Besserung)

- Unverändert homogene Verschattung der linken Lunge

- ET und MS in situ (ET zu tief)

Fallpräsentation 1c

Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Anamnese:

Weiblicher Säugling

Geburt in der 28. SSW

Geburtsgewicht 415 g

Fall 2

Klinik:

kurz nach der Geburt:

Tachypnoe, Lippencyanose

sternale und interkostale Einziehungen

Nasenflügeln, expiratorisches Stöhnen

abgeschwächtes Atemgeräusch

Fall 3

Thoraxröntgen (ap)

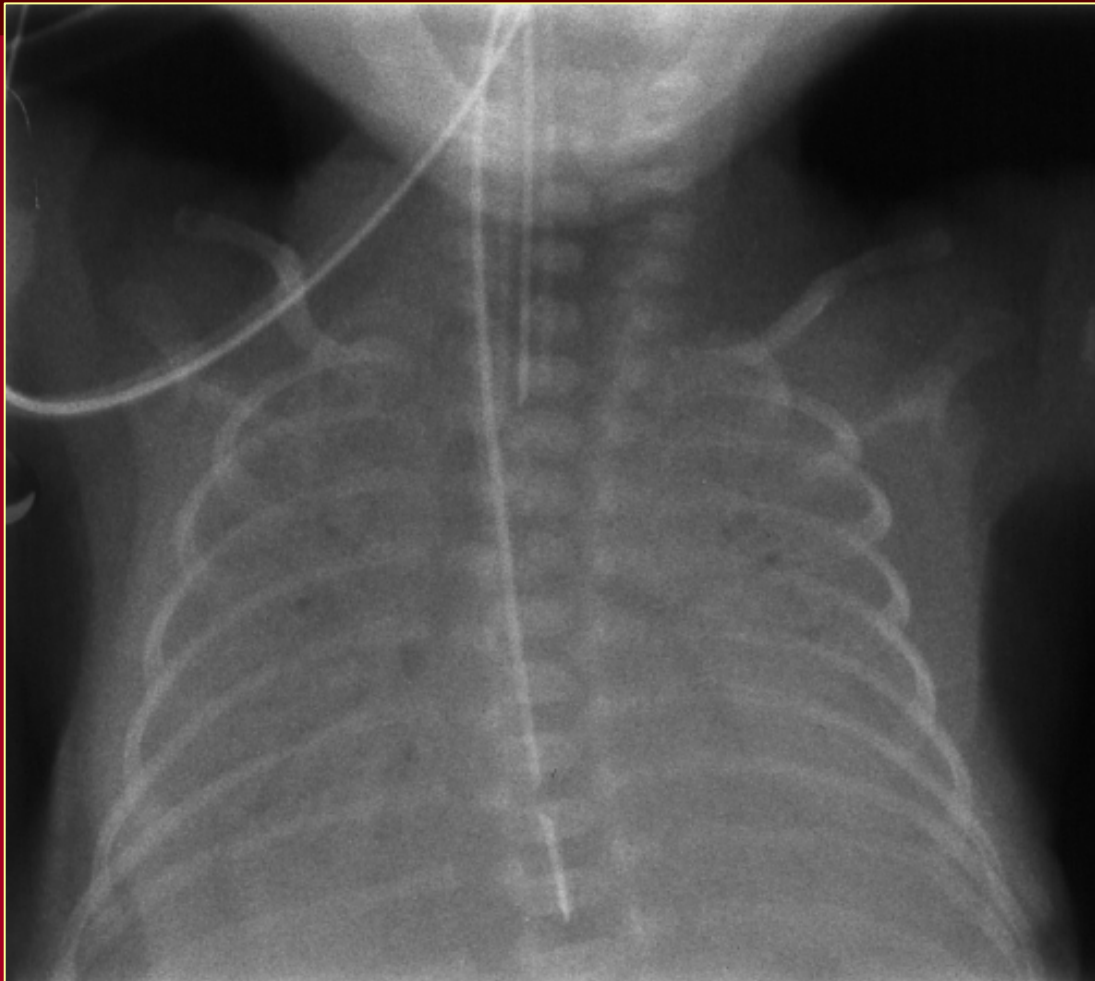
Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Fall 2

Fall 3



- Nahezu homogene Verschattung beider Lungen

- Pneumobronchogramm

- Fehlende Abgrenzbarkeit von Zwerchfell und Mediastinum

- ET und MS in situ (MS zu hoch)

Thoraxröntgenkontrolle (ap) nach Therapie

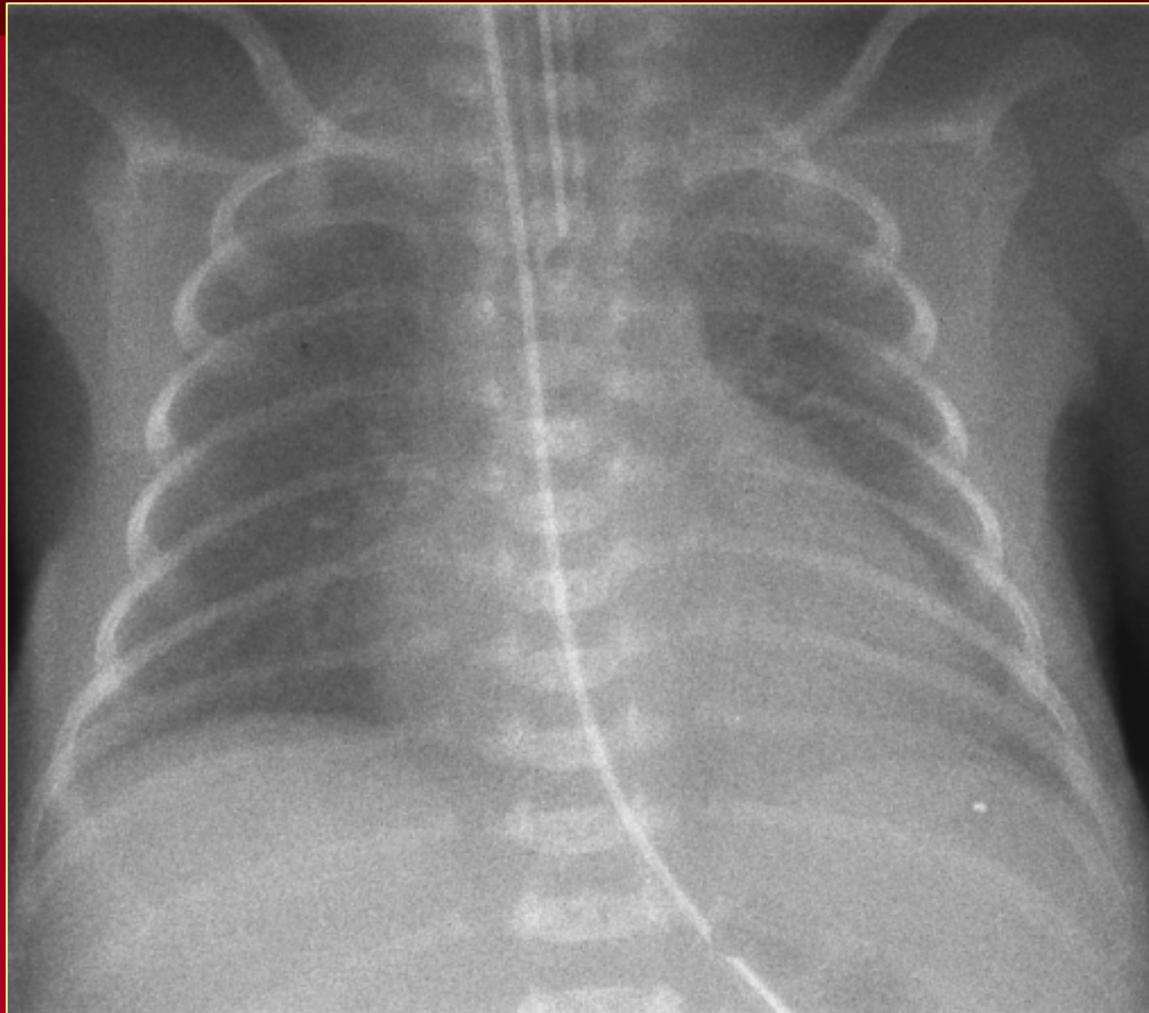
Fall 1a

Fall 1b

Fall 1c

Fall 2

Fall 3



- Deutlich bessere Belüftung beider Lungen mit noch geringen retikulogranulären Verschattungen

- ET und MS in situ

Fragestellung

Fall 1

Gemeinsamkeiten der Patienten bezüglich:

Anamnese

Symptomatik

Bildgebung

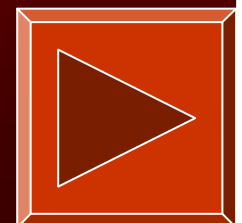
Fall 2

Diagnose

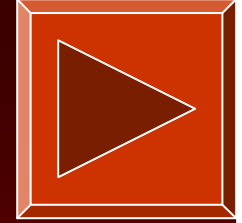
Therapie

Fall 3

Differentialdiagnostik



Auflösung Fall 1



Fall 1

Gemeinsamkeiten der 3 Patienten:

Frühgeburt (<37 SSW)

niedriges Geburtsgewicht (<2500 g)

small-for-date (unter der 10. Perzentile)

Symptome der Atemnot kurz nach der
Geburt

Fall 2

Mehr oder minder homogene Verschattung
beider Lungen

Besserung nach Therapie

Fall 3

Diagnose: Surfactantmangel-Syndrom

Surfactantmangel-Syndrom

Fall 1

- = SDS oder IRDS
- Unreife Lunge mit geringer Atemoberfläche und hypoxämiebedingtem Transsudatübertritt in das Interstitium und die Alveolen („hyaline Membranen“)

Fall 2

- Surfactantmangel mit Kollapsneigung der Alveolen
- Surfactantgabe (über ET) erhöht Stabilität der Alveolen (Unreife bleibt erhalten)
- Dadurch möglicherweise erneuter Serumübertritt in die Alveolen („leaky-lung-syndrome“)

Fall 3

- Weitere Komplikationen: PDA (durch niedrigen pO_2), PIE und BPD (Überdruckbeatmung)

Stadien des SDS

Fall 1

Stadium I: diskretes reticulogranuläres Verschattungsmuster

Stadium II: über die Mediastinalgrenzen hinausgehendes positives Luftbronchogramm bei dichterem reticulogranulärem Verschattungsmuster

Fall 2

Stadium III: weitere Dichtezunahme des Verschattungsmusters, dadurch unscharfe Abgrenzung zu Mediastinal- und Zwerchfellkonturen

Fall 3

Stadium IV: höchster Grad der Verschattung (weiße Lungen). Es besteht eine homogene Verschattung beider nahezu vollständig unbelüfteter Lungen.

Komplikationen: Leaky Lung Syndrome

Fall 1

- Nach Surfactantbehandlung neuerliche klinische und radiologische Verschlechterung
- Lungenunreife, Überdruckbeatmung und Sauerstofftoxizität führen zu Transudatübertritt in das Interstitium und die Alveolen

Fall 2

- Radiologisch: schleierartige, eher peripher ausgeprägte Lungeneintrübung

Fall 3

Komplikationen: Persistierender Ductus Arteriosus Botalli

Fall 1

- Ductus Botalli schließt sich 1-2 Tage nach der Geburt (abhängig von pO₂)
- Verzögerter Verschuß kompliziert SDS

Fall 2

- Klinisch: Atemnot >5 Tage
- Radiologisch: Zunahme der Herzgröße, pulmonale Mehrdurchblutung (verstärkte Gefäßzeichnung), Lungenödem (DD: LLS)

Fall 3

Komplikationen: Pulmonales interstitielles Emphysem

Fall 1

- Folge der Überdruckbeatmung
- Überdehnung der Alveolen \Rightarrow Luftübertritt in den extraalveolären Raum \Rightarrow Pseudozysten \Rightarrow ev. Pneumothorax, Pneumopericard, Pneumomediastinum

Fall 2

- Typ 1 bubbles (1mm, nur in Inspiration), Typ 2 bubbles (2 mm, in- und expiratorisch, torquiert)

Fall 3

Komplikationen: Bronchopulmonale Dysplasie

Fall 1

- Folge von Überdruckbeatmung und O₂ Toxizität

- Definition:

O₂-Bedarf

blasiges Aufhellungsmuster, netzförmige
Verdichtungen, Überblähung

Langzeitbeatmung (>28 Tage)

Gestationsalter >38 SSW

Fall 2

Fall 3

DD des perinatalen Atemnotsyndromes:

Fall 1

- **Surfactantmangel (60%)**
- **Pneumonie (20%)**
- **Wet lung disease (8%)**

Fall 2

- **Aspirationssyndrom (10%)**
- **Pneumothorax (1%)**

Fall 3

- **Mißbildungen (1%)**

Perinatale Pneumonie

Fall 1

- Infektion in utero, während oder nach der Geburt durch Bakterien oder Viren
- Radiologisches Bild eher heterogen; interstitielle Veränderungen überwiegen

Fall 2

- Entzündungszeichen (Fieber, Leukozytose, CRP-Anstieg)

Fall 3

Wet Lung Disease

Fall 1

- Verzögerter Abtransport von physiologischer Flüssigkeit aus der Neugeborenen-Lunge, insbesondere nach Sectio
- Beginnt 2-4 Stunden nach der Geburt und sistiert nach 24-48 Stunden

Fall 2

- Radiologisches Bild: symmetrische Vermehrung des Interstitiums (Kerley-A, ev. auch Kerley-B Linien); ev. Pleuraergüsse, ev. fleckige Verdichtungen

Fall 3

Aspirationssyndrom

Fall 1

- Fetale Hypoxie \Rightarrow vorzeitige Mekonientleerung und forcierte Atemexkursion \Rightarrow Aspiration von Fruchtwasser und/oder Mekonium

Fall 2

- Radiologisches Bild (abhängig von Grad und Mekoniumanteil der Aspiration): normal bis konfluierende Einschattungen mit zystoiden Aufhellungen

Fall 3

Fallpräsentation 2

Fall 1

Anamnese:

11-jähriger männlicher Patient

Sturz beim Schifahren, seitdem Schmerzen
im Bereich der proximalen linken Tibia

Fall 2

Klinik:

Tastbare, druckdolente Schwellung
unterhalb des linken Kniegelenkes
normale Laborparameter

Fall 3

Röntgen linker Unterschenkel ap und seitlich

Fall 1

Fall 2

Fall 3



Röntgen linker Unterschenkel

Fall 1

- Medialseitig betonte Destruktion der proximalen Tibiametaphyse
- Flaue, wolkige Kalzifikationen

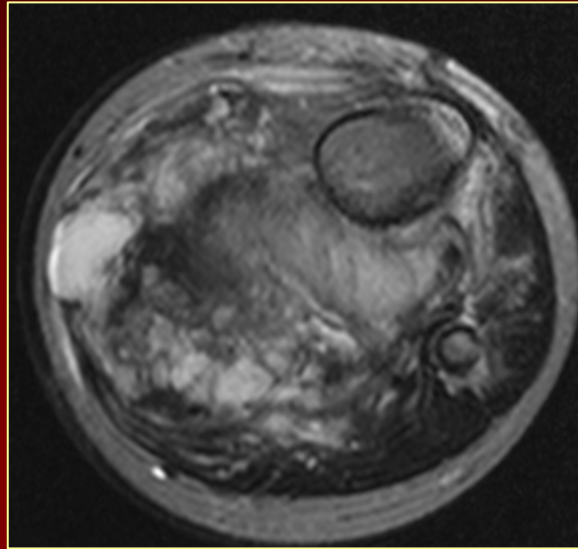
Fall 2

- Medialseitige Kortikalisdestruktion
- teilw. kalzifizierte Weichteilexpansion
- Unterbrochene periostale Reaktion

Fall 3

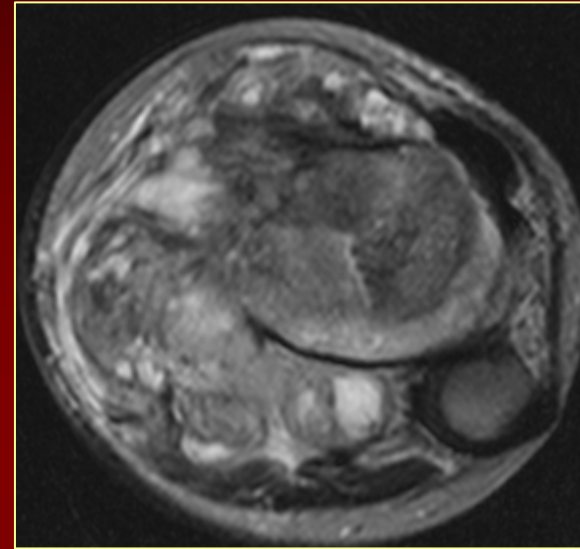
MRT des linken Unterschenkels

Fall 1

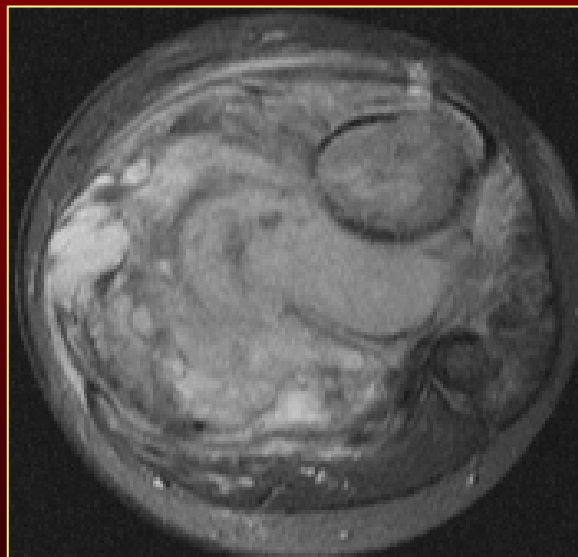


T2 axial

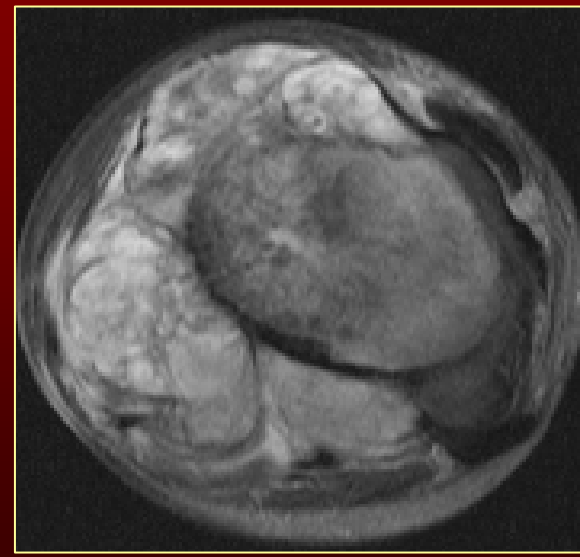
Fall 2



Fall 3



T2 spir
axial



MRT des linken Unterschenkels

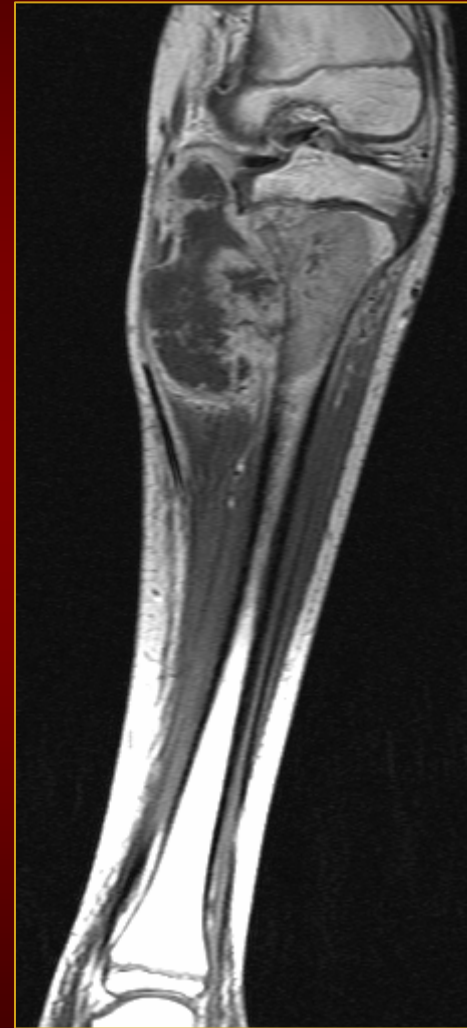
Fall 1

Fall 2

Fall 3



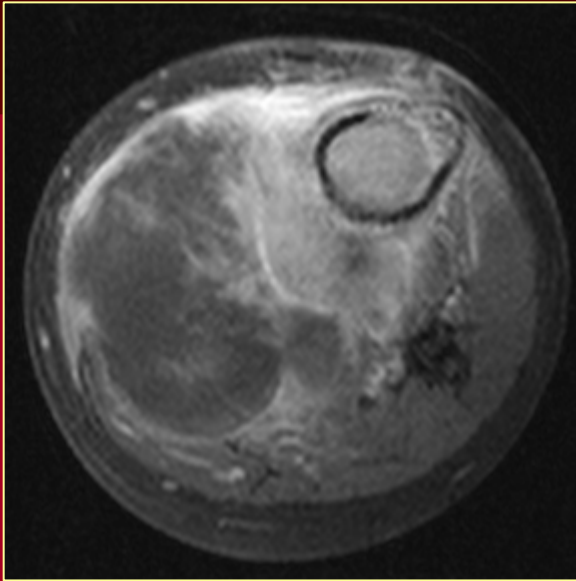
T1 coronal



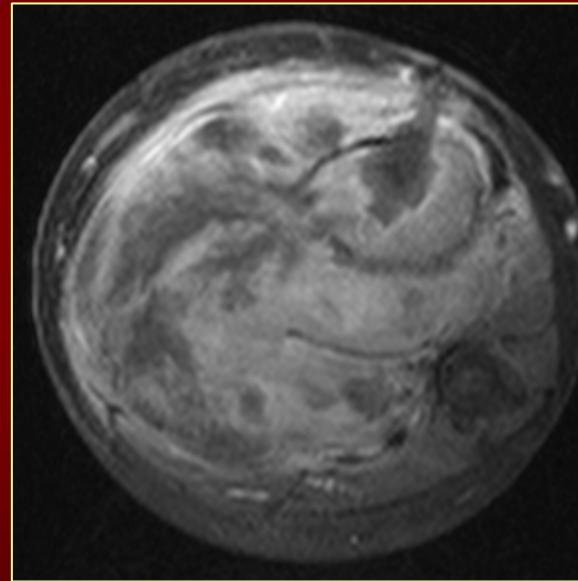
T1 mit Gadolinium

MRT des linken Unterschenkels

Fall 1

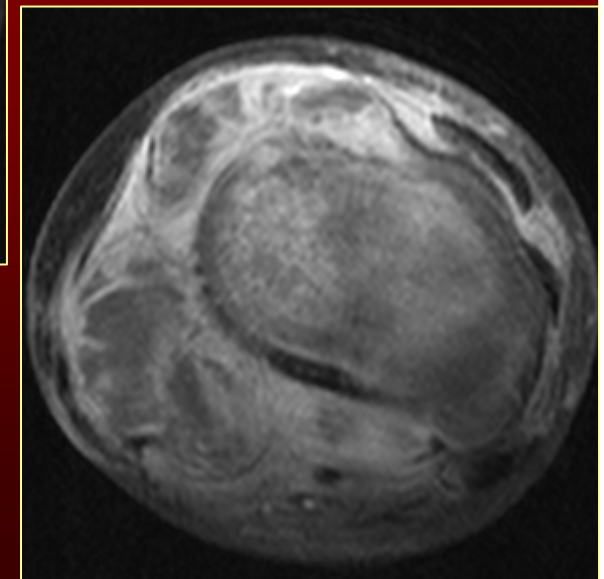


Fall 2



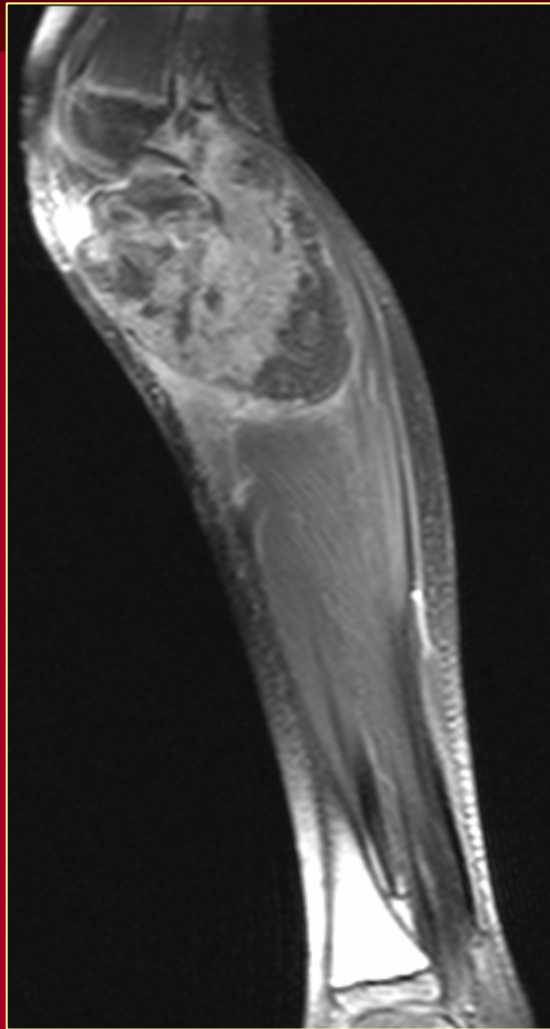
Fall 3

T1 fat sat mit Gadolinium, axial

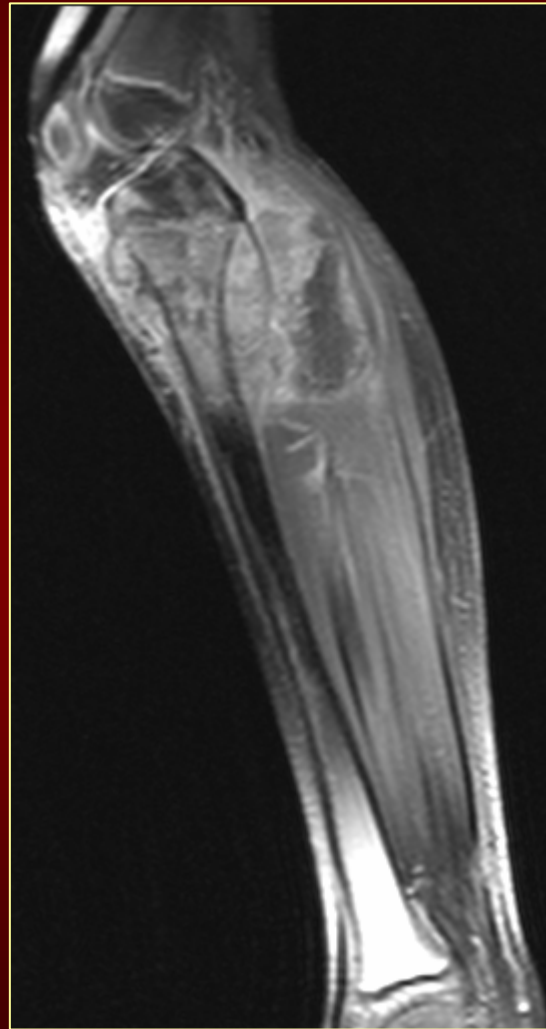


MRT des linken Unterschenkels

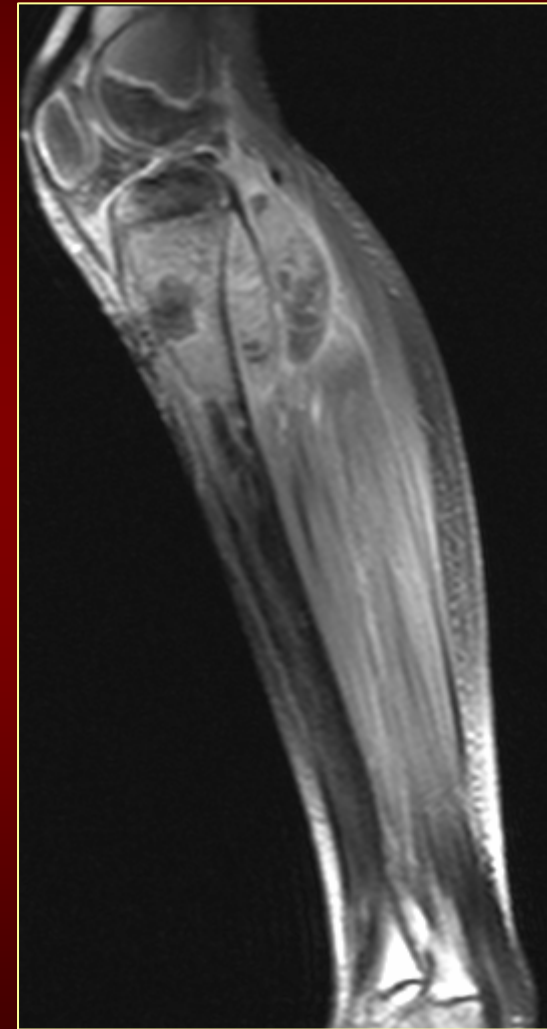
Fall 1



Fall 2



Fall 3



T1 fat sat mit Gadolinium, sagittal

MRT des linken Unterschenkels

Fall 1

Destruktion des Tibiamarkraumes und teilweise der Kortikalis im proximalen Meta- und Epiphysenbereich

Distal scharf begrenzter Ödemsaum

Fall 2

Ausgedehnte Weichteilexpansion angrenzend an die ossäre Destruktion

Infiltration der umgebenden Weichteilstrukturen

Fall 3

Skelettszintigraphie

Fall 1

Fall 2

Fall 3



Skelettszintigraphie

Fall 1

- Anteile mit Hyperperfusion und vorzeitiger Weichteilextraktion des Tracers
- Anteile mit Minderperfusion und herabgesetzter Weichteilextraktion des Tracers
- Knochenphase: umschriebener Defekt mit gesteigertem Traceruptake im Randbereich

Fall 2

- Biologisch hochaktiver Knochenumbauprozess mit nekrotischen Anteilen

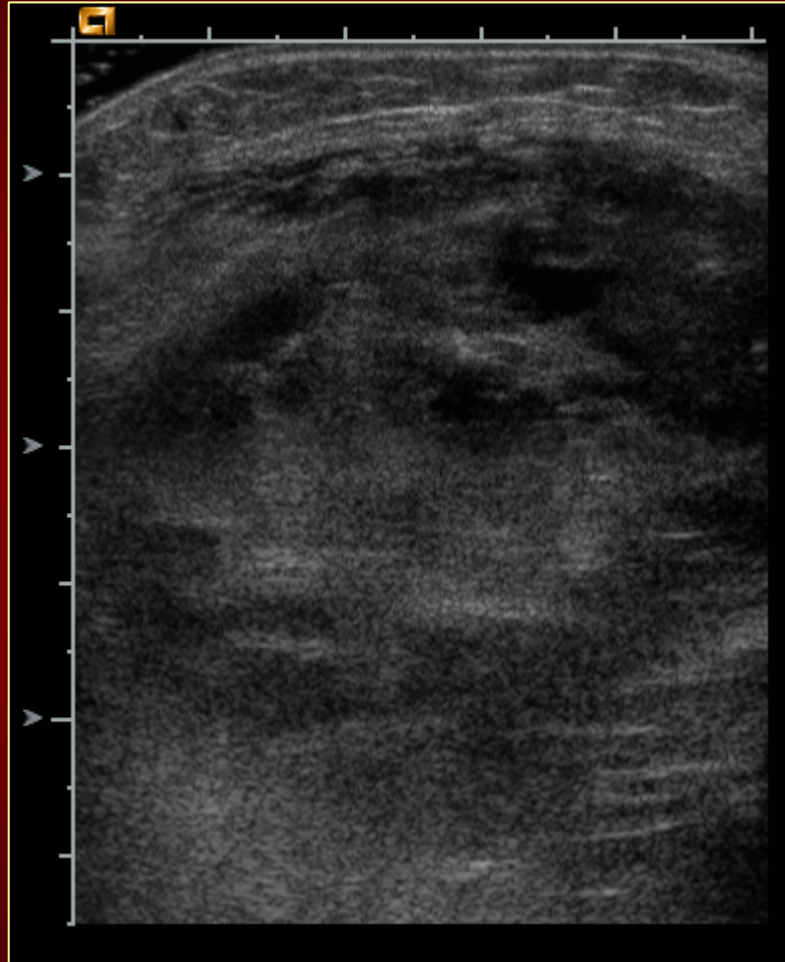
Fall 3

Sonographie

Fall 1

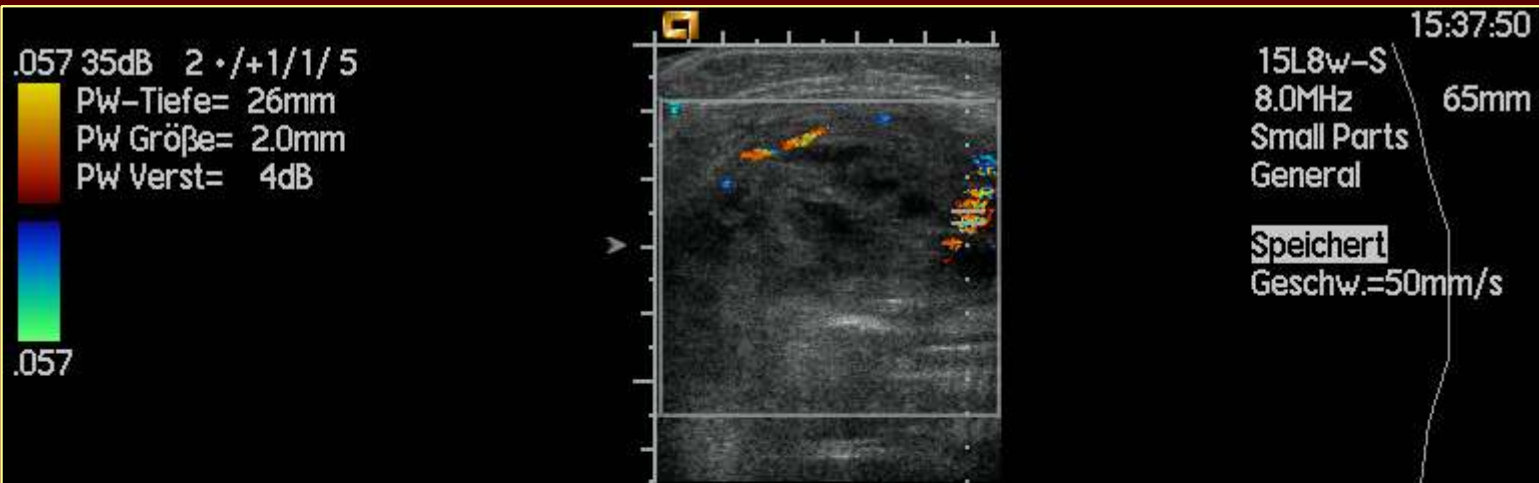
Fall 2

Fall 3

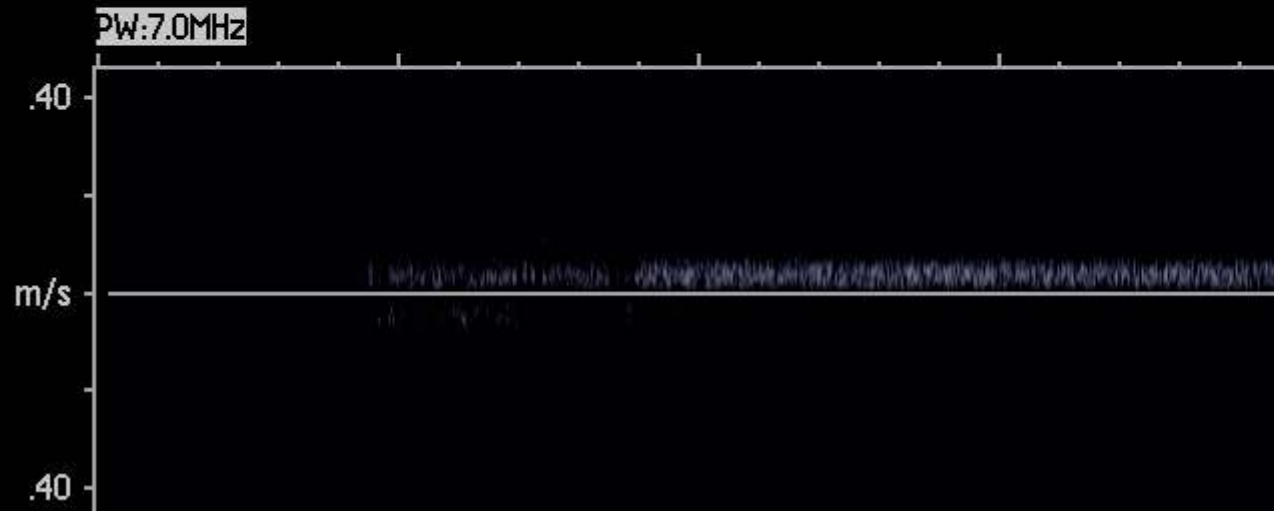


Sonographie

Fall 1



Fall 2



Fall 3

Sonographie

Fall 1

Große Weichteilformation angrenzend an den Knochen mit zystoid-nekrotischen Arealen

Fall 2

Darstellung mehrerer atypisch konfigurierter arterieller und venöser Gefäße

Unauffällige Sono von OB und UB

Fall 3

Thoraxröntgen ap liegend

Fall 1

Fall 2

Fall 3



Thoraxröntgen ap liegend

Fall 1

Liegender Broviackatheter

Ansonsten altersentsprechend unauffälliges
Thoraxröntgen

Fall 2

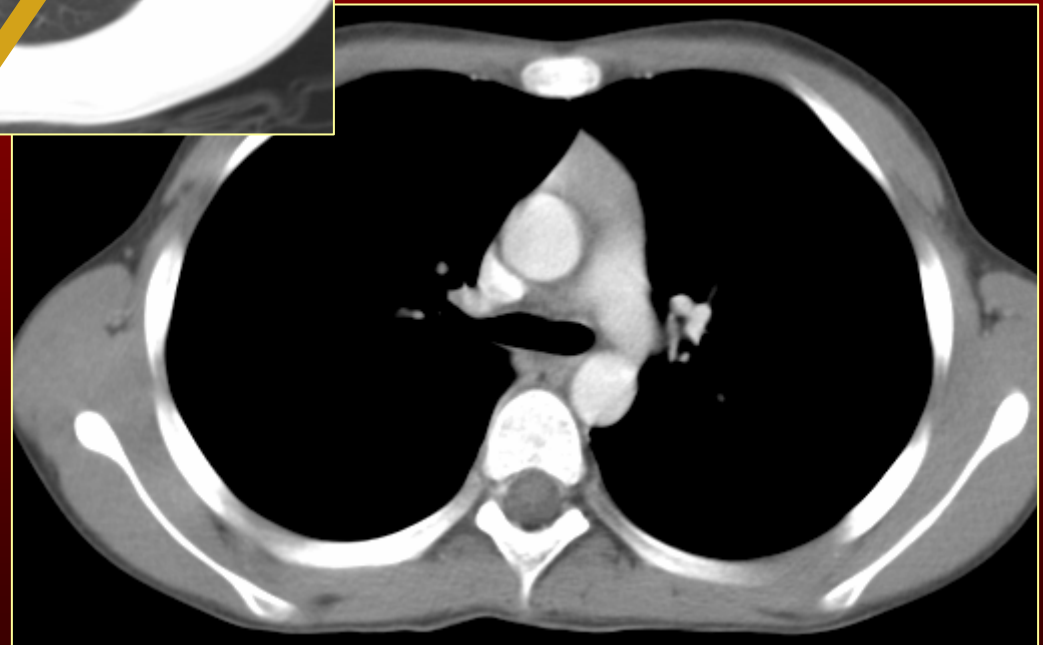
Fall 3

CT des Thorax

Fall 1



Fall 2



Fall 3

CT des Thorax

Fall 1

Ca. 6 mm großer weichteildichter Rundherd
subpleural im linken Oberlappen

Fall 2

Fall 3

Fragestellung

Fall 1

Diagnose

Differentialdiagnostik

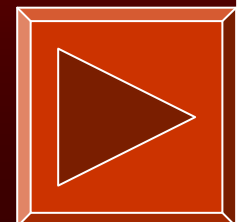
Diagnostisches Work-up

Fall 2

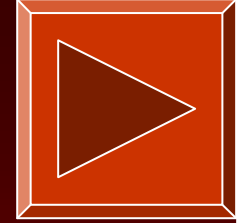
Wertigkeit der unterschiedlichen bildgebenden
Verfahren im Staging und Grading

DD. des Rundherdes in der Lunge

Fall 3



Auflösung Fall 2



Fall 1

Permeative Osteolyse im Bereich der proximalen Tibiameta- und Epiphyse mit Kortikalisdurchbruch und Weichteilexpansion

Tumormatrixkalzifikationen

Fall 2

Scharf begrenztes Ödem im MR

Periostale Reaktion („Codman Dreieck“)

Singulärer pulmonaler Rundherd

Fall 3

Diagnose: Osteosarkom mit pulm. Fil.

Osteosarkom:

Fall 1

- Häufigster maligner primärer Knochentumor
- Kinder- und Jugendalter (10-25a aber auch 60-80a)
- 80% betreffen lange Röhrenknochen (v. a. Femur und Tibia), meist metaphysär

Fall 2

- Patho: Osteoidproduktion der Tumorzellen; je nach Gewebsdifferenzierung: osteo-, chondro-, fibroblastisch...
- Prognose: 5-Jahres-Überlebensrate: 30-80%
- Therapie: präoperative Chemotherapie, Amputation oder Resektion

Fall 3

Osteosarkom: Röntgenmorphologie

Fall 1

- Sehr variabel
- Röntgen:

lytisch/blastisch: Nebeneinander von Osteolyse und – sklerose, periostale Reaktion (Spikulae), Codman-Dreieck

Fall 2

lytisch: mottenfraßartige Destruktion, periostale Reaktion

blastisch: elfenbeinartige oder wolkige Sklerose

- NUK: v. a. für Metastasennachweis und Therapiekontrolle
- CT: Überlagerungsfreie Darstellung der Rö-Veränderungen
- MRT: Ausdehnung, Gelenksbeteiligung, Weichteilanteil

Fall 3

Osteosarkom: DD



Fall 1

- Ewing-Sarkom: ähnlich dem osteolytischen Osteosarkom

- Kortikales Desmoid: exzentrische Lage in der distalen Femurmetaphyse

Fall 2

- Chronische Osteomyelitis: In der MRT kein solider Tumoranteil; eher flammenförmig-unscharf begrenztes Ödem

Fall 3

- Chondrosarkom: knorpelige Matrix, 4-6 Lebensdekade

Osteolyseformen

Fall 1

- Geographisch
- Mottenfrassartig
- Permeativ

Fall 2

Fall 3

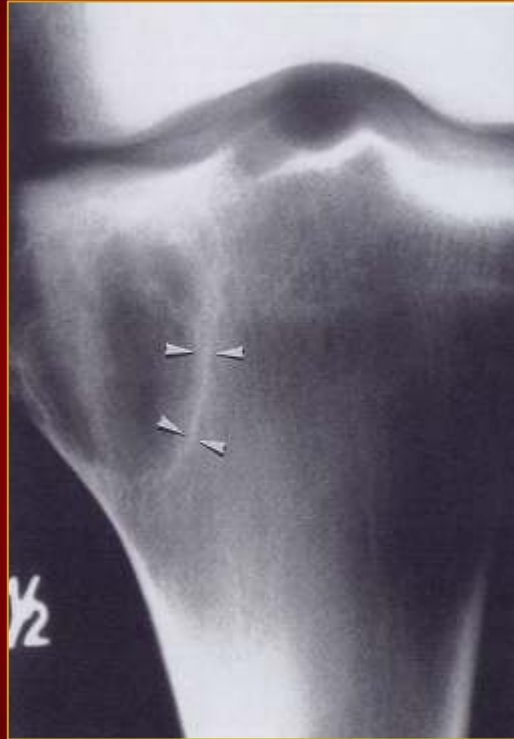
Wenig aggressiv



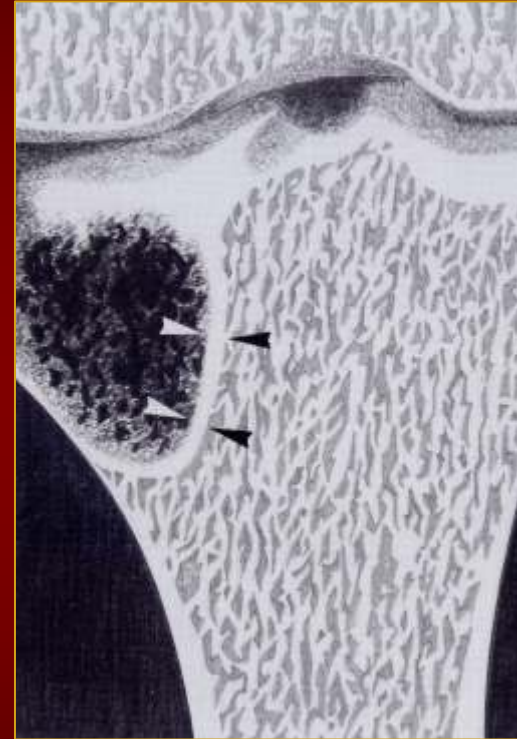
Stark aggressiv

Geographische Osteolyse

Fall 1



Fall 2



Fall 3

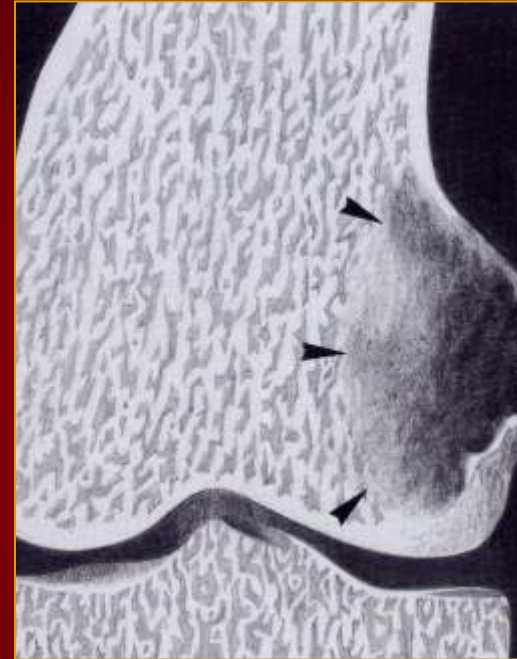
Singuläre, scharf begrenzte landkartenartige
Osteolyse mit sklerotischem Randsaum
(Chondromyxoides Fibrom)

Geographische Osteolyse

Fall 1



Fall 2



Fall 3

Singuläre, landkartenartige, teilweise etwas unscharf begrenzte Osteolyse ohne Randsklerose (Riesenzelltumor)

Mottenfrassartige Osteolyse

Fall 1

Fall 2

Fall 3



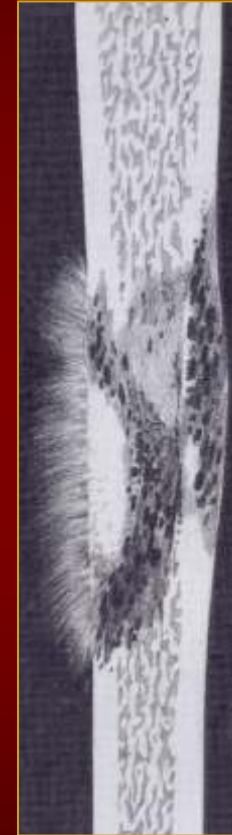
Zahlreiche kleine Osteolyseherde mit unscharfer Begrenzung (Metastase eines Schilddrüsenkarzinoms)

Permeative Osteolyse

Fall 1



Fall 2



Fall 3

Permeative Osteolyse (Metastase eines Mammakarzinoms)

Osteosklerose

Fall 1

- Reaktive Knochenneubildung (endostal und periostal): durch normale Osteoblasten als Reaktion auf unterschiedliche Reize (Entzündung, Tumor, Trauma) ⇒ ***unspezifisch***

Fall 2

- Tumormatrix-Mineralisation: Knochenneubildung durch Tumorzellen in chondrogenen und osteogenen Tumoren ⇒ ***spezifisch***

Fall 3

Tumor-Matrix Mineralisation

Fall 1



Fall 2



Fall 3

Nester von unstrukturierter Knochenneubildung
innerhalb eines Osteosarkoms

Periostale Reaktion

Fall 1

Solide

Fall 2

Unterbrochen

-lamellär

-radiär („sunburst“)

-amorph

Fall 3

Wenig aggressiv



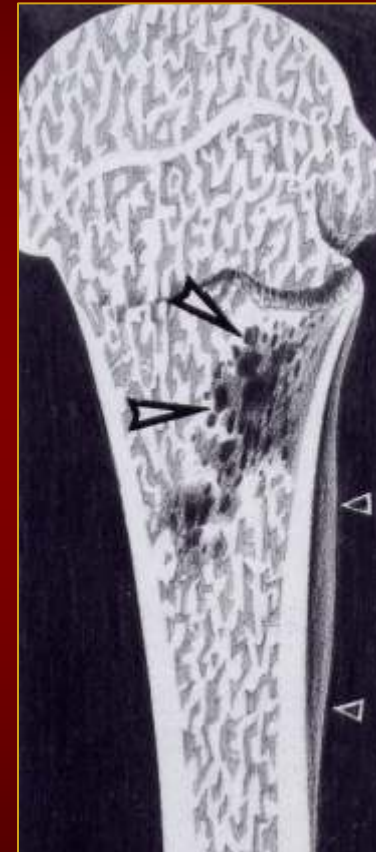
Sehr Aggressiv

Solide periostale Reaktion

Fall 1

Fall 2

Fall 3



Ossärer Destruktionsherd mit begleitender einschichtiger ununterbrochener Reaktion (Osteomyelitis)

Lamelläre periostale Reaktion

Fall 1



Fall 2



Fall 3

Zwiebelschalenartige Schichtung von Knochenlamellen bei Ewing-Sarkom

Radiäre periostale Reaktion

Fall 1



Fall 2



Fall 3

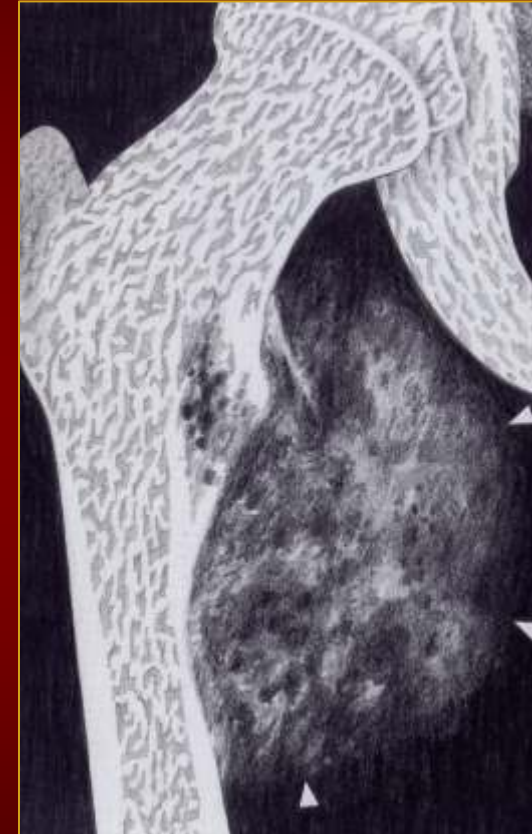
Strahlenartig angeordnete Knochenbälkchen („Spiculae“, „hair-on-end“) bei Osteosarkom

Amorphe periostale Reaktion

Fall 1



Fall 2



Fall 3

Unregelmäßige Knochenneubildungsherde bei Ewing-Sarkom mit Durchbruch in die Weichteile