

## Lernziele Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie und Kinderradiologie im QSB 11

### 1. Skelett

#### 1.1. Übergeordnete Lernziele: Der / die Studierende soll

- 1.1.1. die Grundzüge der Röntgenanatomie des Knochens kennen.
- 1.1.2. die häufigsten Frakturen im Röntgenbild erkennen und die Verläufe der Frakturheilung.
- 1.1.3. Kenntnis der grundlegenden Veränderungen am Knochen bei entzündlichen / degenerativen Erkrankungen erlangen.

#### 1.2. Feinlernziele: Der / die Studierende soll nach dem Kurs:

- 1.2.1. Kortikalis und Spongiosa differenzieren können.
- 1.2.2. Epiphyse, Metaphyse, Diaphyse und Gelenkspalt korrekt identifizieren können.
- 1.2.3. Elemente des röntgenologischen Gelenkspalts bezeichnen können.
- 1.2.4. Klassische Frakturen erkennen:
  - 1.2.4.1. Jochbogenfraktur
  - 1.2.4.2. Subkapitale Humerusfraktur
  - 1.2.4.3. Distale Humerusfraktur
  - 1.2.4.4. Meißelfraktur
  - 1.2.4.5. distale Radiusfraktur / Unterarmfraktur
  - 1.2.4.6. Scaphoidfraktur
  - 1.2.4.7. Wirbelkörperfraktur
  - 1.2.4.8. Beckenringfraktur
  - 1.2.4.9. Schenkelhalsfraktur
  - 1.2.4.10. Weber-Frakturen
- 1.2.5.3 direkte und 3 indirekte Frakturzeichen benennen können
- 1.2.6.4 Stabilitätskriterien für Kallus aufzählen können
- 1.2.7.5 Kriterien für degenerative Gelenkveränderungen benennen können
- 1.2.8. Typische degenerative Gelenke benennen und auf dem Röntgenbild identifizieren können
  - 1.2.8.1. HWS / LWS
  - 1.2.8.2. Omarthrose
  - 1.2.8.3. Rhizarthrose
  - 1.2.8.4. Coxarthrose
  - 1.2.8.5. Gonarthrose
- 1.2.9.5 typische Zeichen der entzündlichen Gelenkerkrankung benennen können und auf dem Röntgenbild demonstriert bekommen haben.

## **2. Mammographie**

### **2.1. Übergeordnete Lernziele: Der / die Studierende soll**

- 2.1.1. die Röntgenanatomie der Mamma verstehen.
- 2.1.2. Bedeutung von Weichteilschatten + Mikrokalk benennen können

### **2.2. Feinlernziele: Der / die Studierende soll nach dem Kurs:**

- 2.2.1. Die 3 Gewebearten der weiblichen Brust im Röntgenbild identifizieren können.
- 2.2.2. Beispiele für benigne und maligne Weichteilschatten gesehen haben.
- 2.2.3. Beispiele für benigne und malignomsuspekte Verkalkungen in der Mammographie gesehen haben.
- 2.2.4. Die Bedeutung der Mammographie in der Brustkrebsfrühdagnostik schildern können.

### 3. Thorax

#### 3.1. Übergeordnete Lernziele: Der / die Studierende soll

- 3.1.1. Die grundlegenden Prinzipien in der Erstellung der kardiothorakalen Bildgebung verstehen
- 3.1.2. Kardiothorakale Anatomie auf Röntgen-Thoraces und CTs erkennen
- 3.1.3. Mit der Interpretation eines Röntgen-Thorax vertraut werden
- 3.1.4. Die Rolle des Radiologen innerhalb der Klinik verstehen
- 3.1.5. Kriterien für die Indikation verschiedener Thoraxbildgebung verstehen und anwenden können

#### 3.2. Feinlernziele: Der / die Studierende soll nach dem Kurs:

- 3.3. Kardiothorakale Untersuchungen mit (3) und ohne Strahlenbelastung (2) benennen können
- 3.4. Patientenpositionierung bei ap-, pa- und seitlichen Thoraxaufnahmen erklären können
- 3.5. Mindestens 75% der folgenden anatomischen Strukturen auf einer pa-Thoraxaufnahme benennen können:
  - 3.5.1. Lungenlappen und -grenzen
  - 3.5.2. Trachea und Carina
  - 3.5.3. Herz mit grenzdefinierenden Strukturen
  - 3.5.4. Pulmonalarterien (Truncus, rechter und linker Hauptstamm,
  - 3.5.5. Interlobärarterie, Unterlappenarterien)
  - 3.5.6. Aorta (ascendens, Bogen, descendens)
  - 3.5.7. Venen (VCS, Azygos)
  - 3.5.8. Knochen (WS, Rippen, Claviculae, Scapulae, Humeri, Sternum
  - 3.5.9. Aortopulmonales Fenster
  - 3.5.10. Laterale und dorsale Recessus
- 3.6. Mindestens 75% der folgenden Pathologien korrekt auf einem Röntgenbild erkennen:
  - 3.6.1. Pneumothorax (+Nennung mehrerer Ursachen)
  - 3.6.2. Pneumomediastinum (+Nennung mehrerer Ursachen)
  - 3.6.3. Lappenatelektasen
  - 3.6.4. Lobärpneumonien
  - 3.6.5. Verschattung eines Hemithorax, abhängig von der Mediastinalverlagerung einzuordnen als Erguß, Infiltrat, Atelektase oder Tumor
  - 3.6.6. Pleuraerguß (auf pa- und Liegendaufnahmen)
  - 3.6.7. kardiale Dekompensation (mit Herzvergrößerung, Betonung der zentralen Gefäße, Kranialisierung, Kerley-Linien, interstitiellem oder alveolärem Ödem, Erguß)
  - 3.6.8. Silhouetten-Zeichen an einem Beispiel erkennen und erklären können
  - 3.6.9. Magensonde, ZVK, Trachealtubus, Pulmonalkatheter (+Nennung der korrekten Position)
  - 3.6.10. verbreitertes Mediastinum bei Aortendissektion
  - 3.6.11. Lungenemphysem mit definierenden Kriterien (Abflachung und Tiefstand der ZF, Aufweitung der ICR, Hypertransparenz, reduzierte Gefäßzeichnung, verbreiteter Retrosternalraum, Bullae)
  - 3.6.12. Lungentumor vs. Mediastinaler Tumor
  - 3.6.13. kavernisierender Prozeß (mit Nennung der DD: TBC, Pilz, TM)
  - 3.6.14. Herzvergrößerung bei DCM oder Perikarderguß
  - 3.6.15. kalzifiziertes Granulom

- 3.7. Die folgenden Begriffe definieren können
  - 3.7.1.1. Verschattung
  - 3.7.1.2. Aufhellung
  - 3.7.1.3. Infiltrat
  - 3.7.1.4. Atelektase
  - 3.7.1.5. Röntgendichte
  - 3.7.1.6. Enhancement
- 3.8. Bedeutung von Voruntersuchungen erklären können (akute vs. chronische Veränderungen, Einordnung Malignität vs. Benignität, Veränderung von Infiltraten)
- 3.9. Mindestens 10 Personengruppen nennen, die mit kardiothorakaler Radiologie in Berührung kommen
- 3.10. Mindestens 5 Indikationen für ein Röntgen-Thorax benennen können
- 3.11. Die initiale Bildgebung der Wahl für folgende Situationen benennen können:
  - 3.11.1.1. Atemnot mit V.a. kardiale Genese (Röntgen)
  - 3.11.1.2. Fieber, Husten, Leukozytose (Röntgen)
  - 3.11.1.3. V.a. Bronchiektasen (CT)
  - 3.11.1.4. Lungenknoten im Röntgen-Thorax gesehen (CT) Staging eines Lungenkarzinoms (CT) unter Antibiotikatherapie persistierende Verschattung (CT)
  - 3.11.1.5. Lungenembolie (CT)
  - 3.11.1.6. stumpfes Trauma (Röntgen)
  - 3.11.1.7. Hämoptysen (Röntgen)
  - 3.11.1.8. V.a. Pneumothorax (Röntgen)
  - 3.11.1.9. Asthma oder exacerbierter COPD (Röntgen)
  - 3.11.1.10. akuter Thoraxschmerz (Röntgen)
  - 3.11.1.11. V.a. interstitielle Lungenerkrankung im Röntgen-Thorax (CT)
- 3.12. Indikationen für tägliche Röntgenkontrolle von Intensivpatienten benennen können
- 3.13. Situationen aufzählen können, die keine tägliche Röntgenkontrolle von Intensivpatienten rechtfertigen

## 4. Schnittbildverfahren

### 4.1. Übergeordnete Lernziele: Der / die Studierende soll

- 4.1.1. Gemeinsamkeiten und grundlegende Unterschiede der verschiedenen Schnittbildverfahren erläutern können
- 4.1.2. Bedeutung des Ultraschalls verstehen.
- 4.1.3. Grundlegende CT-Anatomie identifizieren und einzelne
- 4.1.4. Erkrankungsmuster wieder erkennen können
- 4.1.5. Beispiele für den Weichteilkontrast im MR gezeigt bekommen haben
- 4.1.6. Moderne Anwendungen der MRT benennen können

### 4.2. Feinlernziele: Der / die Studierende soll nach dem Kurs:

#### 4.2.1. Ultraschall

- 4.2.1.1. 3 Vor- und 3 Nachteile der Methode benennen können.

#### 4.2.2. CT

- 4.2.2.1. Die Höhe der Strahlenbelastung und das resultierende Risiko einzelner CT-Untersuchungen korrekt einordnen können.

- 4.2.2.2. Folgende anatomische Strukturen auf CT-Schnitten identifizieren können:

- 4.2.2.2.1. Nasennebenhöhlen
- 4.2.2.2.2. WS + knöchernes Becken
- 4.2.2.2.3. Lungenlappen, -arterien und -venen
- 4.2.2.2.4. Trachea und Bronchialbaum
- 4.2.2.2.5. Ösophagus
- 4.2.2.2.6. Herzkammern
- 4.2.2.2.7. Pleura
- 4.2.2.2.8. Zwerchfell
- 4.2.2.2.9. Leber
- 4.2.2.2.10. Galle
- 4.2.2.2.11. Pankreas
- 4.2.2.2.12. Milz
- 4.2.2.2.13. Nebennieren
- 4.2.2.2.14. Magen / Dünndarm / Dickdarm
- 4.2.2.2.15. Harnblase
- 4.2.2.2.16. Uterus / Prostata

- 4.2.2.3. Verschattungen des Lungenparenchyms erkennen und Differentialdiagnosen nennen können.

- 4.2.2.4. 5 verschiedene fokale Leberläsionen benennen können und die

- 4.2.2.5. Bedeutung der Kontrastmittelapplikation bzw. -dynamik erläutern können.

#### 4.2.3. MRT

- 4.2.3.1. 3 Vor- und 3 Nachteile des MRT benennen können.

- 4.2.3.2. Die Begriffe T1 und T2 richtig einordnen können.

- 4.2.3.3. Folgende Beispiele der MR-Vorteile gesehen haben:

- 4.2.3.4. WS-Infektion
- 4.2.3.5. Pankreastumor mit MRCP
- 4.2.3.6. Ewingsarkom
- 4.2.3.7. Kniegelenk
- 4.2.3.8. Leber-MRT mit MRA

## 5. **Angiographie und Interventionen**

- 5.1. Verständnis der normalen Anatomie des arteriellen und venösen Gefäßsystems und ihrer Bedeutung für die interventionelle Radiologie
- 5.2. Kenntnis der typischen Zugangswege für häufige endovaskuläre Behandlungsverfahren in der interventionellen Radiologie
- 5.3. Seldingertechnik & typische Materialien
- 5.4. Verständnis der typischen Zugangswege für bildgesteuerte Biopsieentnahmen, Drainageeinbringungen und Tumorablationsverfahren
- 5.5. Verständnis von Nutzen und Risiken häufiger interventionell-radiologischer Verfahren
- 5.6. Verständnis der Differenzialindikationen zwischen interventionell-radiologischer Therapie, Operation und konventioneller Therapiestrategien bei ausgewählten Erkrankungen (z.B. vaskuläre Okklusionen, Blutungen oder interventionelle Tumorthherapie)

## 6. Neuroradiologie

### 6.1. Übergeordnete Lernziele: Der / die Studierende soll

- 6.1.1. Die Grundlegende Schnittbildanatomie des ZNS kennen
- 6.1.2. Hauptindikationen für die neuroradiologischen Untersuchungstechniken kennen
- 6.1.3. Blutungen im CT differenzieren können
- 6.1.4. Moderne Diagnostik eines Apoplex erläutern können
- 6.1.5. Behandlungsverfahren der interventionellen Neuroradiologie kennen

### 6.2. Feinlernziele: Der / die Studierende soll nach dem Kurs:

- 6.2.1. Drei relative Vor- und Nachteile von CCT und cMRT aufzählen können
- 6.2.2. Folgende anatomische Strukturen auf axialen Schnitten identifizieren können:
  - 6.2.2.1. Kalotte
  - 6.2.2.2. äußere und innere Liquorräume
  - 6.2.2.3. graue und weiße Substanz
  - 6.2.2.4. Basalganglien
  - 6.2.2.5. Cerebrum, Cerebellum, Hirnstamm, Medulla oblongata, Rückenmark, Spinalnerv
- 6.2.3. Zu den folgenden Konditionen die primäre bildgebende Untersuchung der Wahl angeben:
  - 6.2.3.1. bewusstlos aufgefundene Person
  - 6.2.3.2. erstmaliger Krampfanfall
  - 6.2.3.3. akute Hemiparese
  - 6.2.3.4. V.a. Hirntumor
  - 6.2.3.5. V.a. Hirndruck
  - 6.2.3.6. V.a. Multiple Sklerose
- 6.2.4. Folgende Blutungen im CT erkennen können:
  - 6.2.4.1. Epiduralhämatom (EDH)
  - 6.2.4.2. Subduralhämatom (SDH)
  - 6.2.4.3. Subarachnoidalblutung (SAB)
  - 6.2.4.4. Parenchymlutung (intrazerebrale Blutung, ICB)
- 6.2.5.3 Infarktfrühzeichen im CT nennen können
- 6.2.6.5 Vorteile der MRT bei Diagnostik akuter Hemiparese benennen können
- 6.2.7. Folgende Interventionen kennen gelernt haben
  - 6.2.7.1. Aneurysmacoiling
  - 6.2.7.2. Thrombektomie
  - 6.2.7.3. Carotisstent
- 6.2.8. Verschiedene intra- und extraaxiale Tumore gezeigt bekommen haben:
  - 6.2.8.1. Meningeom
  - 6.2.8.2. Akustikusneurinom
  - 6.2.8.3. Astrozytom WHO-Grad I oder II
  - 6.2.8.4. Glioblastom
  - 6.2.8.5. Metastasen
- 6.2.9. Angiographischen Zugangsweg zur A. cerebri media nennen können

## 7. Kinderradiologie

### 7.1. Übergeordnete Lernziele: Der / die Studierende soll

- 7.1.1. Charakteristische und typische bildgebende Befunde im Kindesalter kennen lernen
- 7.1.2. Typische Befunde insbesondere im Bereich der Lungenbildung, des Abdomens und des kindlichen Skelettes gesehen haben, insbesondere von angeborenen Erkrankungen der Lunge, des Abdomens
- 7.1.3. Ausgewählte erworbene Erkrankungen mit Notfallcharakter bezüglich ihres Bildgebenden Befundes im Kindesalter kennen.

### 7.2. Feinlernziele: Der / die Studierende soll nach dem Kurs Kenntnisse aufweisen bezüglich

- 7.2.1. Vor- und Nachteile von CT und MRT aufzählen können, insbesondere in Bezug auf die Strahlensensibilität des wachsenden Organismus.
- 7.2.2. Stellenwert und Aussagemöglichkeiten des Röntgen-Thoraxbildes bei Kindern
- 7.2.3. Relevante angeborene Lungenfehlbildungen
  - 7.2.3.1. CPAM
  - 7.2.3.2. Sequester
  - 7.2.3.3. Zwechfellhernie
- 7.2.4. Atemnotsyndrom des Neugeborenen mit korrespondierenden Röntgenbildern
- 7.2.5. Der folgenden Erkrankungen aus dem Bereich des Magen-Darm-Traktes
  - 7.2.5.1. Ösophagusatresie,
  - 7.2.5.2. Invagination,
  - 7.2.5.3. Pylorushypertrophie
- 7.2.6. Die Besonderheiten und die Problematik von Frakturen des wachsenden Skeletts kennen
  - 7.2.6.1. Grünholz-Fraktur
  - 7.2.6.2. Toddlers fracture
  - 7.2.6.3. Kindesmisshandlung
  - 7.2.6.4. Epiphysenfugen-Verletzungen