

Scheinvergabekriterien für den Querschnittsbereich „Bildgebende Verfahren, Strahlenbehandlung, Strahlenschutz“

1. Anwesenheitspflichtige Veranstaltungen:

Grundlagen radiologischer Verfahren, praktischer Teil, 6. Sem. Di 17-18 Uhr, Do 16-17 Uhr;
Radiologische Bildinterpretation und Behandlung, 8. Sem., Mi 8-10 Uhr

2. Begleitende Veranstaltungen:

Vorlesung Strahlenphysik, Strahlenbiologie und Strahlenschutz, 6. Sem., Di 15-16 Uhr;
Grundlagen radiologischer Verfahren / Einführung, 6. Sem., Di 16.15-17 Uhr, Do 15.15-16 Uhr

3. Leistungsnachweis:

Klausur am Ende des 6. Semesters,
Klausur am Ende des 8. Semesters

4. Lernzielkatalog

Lernzielkatalog Radiologische Diagnostik

A Untersuchungsverfahren

- 1 Konventionelle Röntgendiagnostik
 - 1.1. Konventionelle Röntgendiagnostik des Kopfes und der Wirbelsäule
 - 1.1.1. Schädelübersichtsaufnahmen
 - 1.1.2. Spezialaufnahmen von Orbita, Felsenbein , NNH und hinterer Schädelgrube
 - 1.2. Konventionelle Röntgendiagnostik des Thorax
 - 1.2.1. Thoraxübersichtsaufnahmen p.a. in In- und Expiration
 - 1.2.2. Thoraxübersichtsaufnahmen a.p. im Liegen
 - 1.2.3. seitliche Thoraxaufnahme
 - 1.2.4. Tangentialaufnahme / Aufnahme in Seitenlage
 - 1.2.5. Lungenspitzenaufnahme
 - 1.3. Konventionelle Röntgendiagnostik des Abdomens
 - 1.3.1. Übersichtsaufnahme in Rückenlage
 - 1.3.2. Übersichtsaufnahme in Seitenlage
 - 1.4. Konventionelle Röntgendiagnostik der Extremitäten
 - 1.4.1. statische Aufnahmen
 - 1.4.2. Funktionsaufnahmen

- 2 Durchleuchtung
 - 2.1. Gastrointestinaltrakt
 - 2.1.1. Oesophagus
 - 2.1.2. Magen
 - 2.1.3. Dünndarm (Enteroklysma, MDP)
 - 2.1.4. Colon
 - 2.2. Thorax
 - 2.2.1. Zwerchfellbeweglichkeit
 - 2.2.2. Lunge und Pleura
 - 2.3. Sonstiges

- 3. Kontrastmittel
 - 3.1. wasserlösliche Kontrastmittel
 - 3.2. bariumhaltige Kontrastmittel
 - 3.3. Luft

- 4. Spezialuntersuchungen
 - 4.1. Arthrographie
 - 4.2. Bronchographie
 - 4.3. ERCP
 - 4.4. Untersuchungen der ableitenden Harnwege
 - 4.4.1. Ausscheidungsurogramm
 - 4.4.2. Zystographie, Urethrographie, retrograde Pyelographie
 - 4.4.3. Miktionscysturethrographie
 - 4.5. Mammographie
 - 4.5.1. Galaktographie
 - 4.6. Hysterosalpingographie
 - 4.7. Fisteldarstellung
 - 4.8. Myelographie

5 Sonographie

B-MODE

Physikalische Grundlagen

Gerätetechnische Grundlagen

Indikationen zur Ultraschalluntersuchung

Patienten-Vorbereitung

Untersuchungstechnik

Hals

Abdomen

Thorax

Weichteile Körperstamm, Extremitäten

Kontrastmittel (USKM)

Pharmakokinetische Grundlagen

USKM-software

Indikationen

Untersuchungstechnik

(Detektion, Definition, Transit)

Interventionen

Organpunktion

Drainagen

FARBDUPLEX

Physikalische Grundlagen

Gerätetechnische Grundlagen

Anwendungsbereiche

- Orientierung
- Beurteilung Vaskularisation
- Gefäßdiagnostik

Untersuchungstechnik

- Periphere Venen
 - Beurteilung Insuffizienz, Thrombose
- Periphere Arterien
 - Beurteilung AVK, Stenose, Verschuß
- Abdominelle Gefäße
 - Beurteilung Thrombose, Stenose, Verschuß, Kollateralkreisläufe, Organ- und Tumolvaskularisation

NEUE TECHNOLOGIEN

- Erweiterte Bildformate, 3-D, Harmonic imaging

6 Angiographie

1. Diagnostische Gefäßdarstellung

A. arterielle Gefäße

- Gefäßverschuß, Blutung, Entzündung, Autoimmunerkrankung, Tumorperfusion
- Gefäßverschußsysteme
- nicht invasive Methoden: siehe FKDS, MR, CT

B. venöse Gefäße

- Gefäßverschuß, Blutung
- nicht invasive Methoden: siehe FKDS, MR, CT

2. Interventionelle Radiologie

A. Methoden der Rekanalisation und Rekonstruktion von Blutgefäßen

- Perkutane Transluminale Angioplastie (PTA)
- Stentimplantation
- Stentgrafts
- Pharmakologische und mechanische Lyseverfahren
- Transjugulärer portosystemischer Shunt (TIPSS)

B. Gefäßverschließende Maßnahmen

- Embolisation mit Partikeln und Flüssigkeiten
- Chemoembolisation
- Coiling
- Gefäßverschußsysteme, aktive und passive

C. Punktionen, Drainagen, permanente Gefäßzugänge, Ablationen

- Diagnostische Punktion
- Drainage / Spülung

- Portimplantation
- Hickman- / Dialysekatheteretablierung
- Schmerztherapie
- chemische und physikalische Ablationen

D. Rekanalisation von nicht-vaskulären Strukturen

- Bronchialwege
- Gallengänge
- Gastrointestinaltrakt

7 Computertomographie

Technische Grundlagen

Gerätetechnik

Inkremental-CT

Spiral-CT (Einzelschicht-Technik, Mehrschicht-Technik)

Bilderstellung

Dichtewerte (Hounsfield-Einheiten)

Bilddarstellung (Dokumentation, Fenstereinstellungen)

Untersuchungstechnik

Dosisparameter (Röhrenspannung, Röhrenstrom)

Untersuchungsparameter (Kollimation, Tischvorschub, Röhrenrotationszeit)

Nachverarbeitungsparameter (Schichtdicke, Inkrement, Faltungskern)

Strahlenexposition

Rekonstruktionsverfahren

Multiplanare Rekonstruktion

Oberflächenrekonstruktion

Maximum-Intensity-Projektion

Volume-Rendering-Technik

Kontrastmittel

Art und Dosierung (orale und intravenöse KM)

Nebenwirkungen, Risiken und Aufklärung

Kontrastmitteldynamik (Mehrphasen-CT)

Allgemeine Untersuchungstechniken

Neurokranium

Viszerokranium

Hals

Thorax

Abdomen

Becken

Extremitäten

Wirbelsäule

Spezielle Untersuchungstechniken

Hochauflösende CT der Lunge (HRCT)

Kardiale CT

Koronarkalkmessung

Koronarangiographie

Knochendichtemessung

Dental-CT

CT-Angiographie

Myelo-CT

Interventionelle CT-Verfahren

- Punktion von Raumforderungen
- Drainage von Hohlräumen und Flüssigkeitsansammlungen
- Tumorablationsverfahren (Alkohol, Laser, RF)
- Schmerztherapie (Facettengelenke, Neurolyse)
- Vertebroplastie

8 Magnetresonanztomographie

Technische Grundlagen

- Physikalische Grundlagen
- Gerätetechnik

Untersuchungstechnik

- Spin-Echo/Gradienten-Echo
- Bildkontraste (PD, T1, T2-Wichtung)

Kontraindikationen

MR-Kontrastmittel

Untersuchungstechnik allgemein

- Neurokranium
- Thorax
- Abdomen
- Gelenke und Extremitäten
- Wirbelsäule

Untersuchungstechnik speziell

- MRCP
- MR-Angiographie
- MR-Enteroklysm

B Radiologische Befunde, Indikation und Differentialindikation der Untersuchungsverfahren

1 Zentralnervensystem und seine Hüllen

1.1 Schädel-Hirn-Verletzungen Kalotten-Schädelbasisfrakturen, extrazerebralen Verletzungen (sub-epiduralen Hämatomen, Hygromen, Subarachnoidalblutungen, Gefäßverletzungen), intrazerebralen Verletzungen, posttraumatischen Veränderungen

1.2 Fehlbildungen des Schädels und Gehirns Kraniostenosen, Dysraphien, kraniovertebralen Anomalien, Fehlbildungen des Gehirns (z.B. Dysgenesien, Aplasien, Phakomatosen, frühkindlichen Hirnschäden)

1.3 Intrakraniellen Tumoren hirneigenen Tumoren und Metastasen, Mißbildungsgeschwülsten, Tumoren der Hirnnerven, der Meningen und der Schädelbasis mit Sellaregion

1.4 Degenerativen Erkrankungen hirnatrophen Prozessen, Hydrocephalus communicans, Entmarkungskrankheiten

1.5 Vasculären Erkrankungen Ischämien, Infarkten, Blutungen, Gefäßmißbildungen, Sinusthrombosen, Arteriendissektion

1.6 Entzündlichen Erkrankungen Meningitiden, Enzephalitiden, Hirnabszeß, Empyem

1.7 Erkrankungen des Rückenmarks Verletzungen und Fehlbildungen des Rückenmarks und Spinalkanals, degenerative und entzündliche Veränderungen

2 Gesichtsbereich und Hals

2.1 Orbita Verletzungen: Frakturen des Orbitaerichters, Orbitaemphysem, Kontusionsverletzungen, perforierenden und nichtperforierenden Verletzungen, Fremdkörperdiagnostik, Verletzungsfolgen
Fehlbildungen: Dysostosen, Buphthalmus, Enzephalozele
Tumoren: intraokulären Geschwülsten, Tumoren des Orbitaerichters (intra-extrakonal)
vasculären Erkrankungen: Carotis-Sinus cavernosus-Fistel, Varizen, Sinus cavernosus-Thrombose
Gefäßmalformationen entzündlichen Erkrankungen: Phlegmone, Abszeß, Myositis
endokriner Orbitopathie

2.2 Gesichtsschädel und Schädelbasis Verletzungen: Fraktureinteilung, Fehlstellungen des Kiefergelenks, Hämatosinus und -tympanon, Fremdkörper, Liquorrhoe
degenerativen Kiefergelenksveränderungen
Fehlbildungen: Aplasien, Dysraphien, Dysostosen
Knochentumoren
entzündlichen Erkrankungen von Nasennebenhöhlen, Mittel- und Innenohr, Granulomen und Abszissen des Kiefers

2.3 Hals und Weichteile des Gesichtsbereichs Fehlbildungen
Tumoren
entzündlichen Erkrankungen

2.4 Schilddrüse Struma, entzündlichen und tumorösen Veränderungen, Funktionsstörungen

2.5 Nebenschilddrüse Hyperplasien, Adenomen

2.6 Speicheldrüse Entzündungen, Tumoren, Steinen

3 Bewegungsapparat

3.1 Verletzungen typischen Frakturformen einschließlich pathologischer Frakturen, typischem Verlauf und Komplikationen der Knochenbruchheilung, Gefäßverletzungen und Blutungen

3.2 Fehlbildungen kongenitalen Fehlbildungen und Entwicklungsstörungen, typischen Fehlstellungen

3.3 Tumoren gut- und bösartigen Tumoren und tumorähnlichen Veränderungen des Skeletts

3.4 Störungen der Knochenstruktur entzündlichen, degenerativen, neuropathischen und begleitenden Knochen-, Gelenk-, Muskel- und Weichteilveränderungen (einschließlich Wirbelsäule)
metabolischen, endokrinen und vaskulär bedingten Störungen der Knochenstruktur einschließlich Nekrosen

3.5 Postoperativen Zuständen, Komplikationen postoperativen Zuständen sowie Komplikationen therapeutischer Verfahren

4 Herz, Blut und Gefäße

4.1 Herz

Koronare Herzerkrankung

 Primärdiagnostik

 Infarkt- und Vitalitätsdiagnostik

Kardiomyopathien

Kongenitale Vitien

Erworbene Vitien

Entzündliche Herzerkrankungen

 Endokarditis

 Myokarditis

 Perikarditis

Herztumore

4.2 Blut und Gefäße

Akuten und chronischen Gefäßerkrankungen einschließlich Stenosen und Verschlüssen

Gefäßfehlbildungen

Aneurysma

Lokalisation von Blutungsquellen und Entzündungsherden

Tumervaskularisation

Phlebo- und Cavathrombose

Varizen

Zuständen nach Operationen

4.3 Lymphsystem

Primären und sekundären Lymphknoten-neoplasien
Lymphadenitis, Lymphozele, Lymphödem

5 Radiologische Diagnostik der Atmungsorgane

Mißbildungen

primären und sekundären neoplastischen Veränderungen

entzündlichen Veränderungen und Inhalationsschäden

vaskulären Erkrankungen

posttraumatischen und postoperativen Veränderungen

degenerativen Veränderungen, einschließlich berufsbedingter Erkrankungen

Belüftungsstörungen (Mediastinum, Lunge, Pleura, Zwerchfell)

6 Radiologische Diagnostik der Verdauungsorgane

6.1 Ösophagus

Achalasie, Divertikel, Hernien, Tumoren, Varizen, Fisteln, postoperativen und entzündlichen Veränderungen, Funktionsstörungen

6.2 Magen

Ulkus, Tumoren, operiertem Magen, Lageanomalien, Magenentleerungsstörungen

6.3 Dünndarm

Divertikeln, Entzündungen, Ileus, Tumoren, vaskulären Läsionen, Resorptionsstörungen, Lageanomalien

6.4 Kolon

Divertikelkrankheit, Ileus, entzündlichen Wandveränderungen, benignen und malignen Tumoren, vaskulären Läsionen, Resorptionsstörungen, Funktionsstörungen

6.5 Leber und Galle; Milz

Primären benignen und malignen Lebertumoren und Metastasen, Zysten,

Gallensteinleiden, Gallengangstumoren, Abszeß, diffusen

Parenchymveränderungen, Gallenblasenentzündungen, Fehlbildungen, Trauma, postoperativen Veränderungen

6.6 Pankreas

Pankreatitis, Pankreastumor, Konkrement, Zyste

7 Becken, Retroperitoneum und Bauchhöhle

7.1 Niere und ableitende Harnwege

Mißbildungen

Entzündungen

Tumoren
Urolithiasis
Abflußstörungen
parenchymatösen Nierenerkrankungen
obstruktiven Oropathien
Nierengefäßveränderungen
Transplantatniere

7.2 Nebenniere

Hyperplasien, Adenomen, Karzinomen, Phäochromozytomen, Metastasen

7.3 Retroperitoneum und Bauchhöhle

Entzündlichen und tumorösen Veränderungen, Blutungen, Aszites,
Retroperitonealfibrose

7.4 Organe des weiblichen Beckens

Entzündlichen und tumorösen Veränderungen
typischen kongenitalen und entwicklungsbedingten Störungen, Störungen der
Fertilität

7.5 Organe des männlichen Beckens

Entzündlichen und tumorösen Veränderungen
entwicklungsbedingten Störungen, Störungen der Fertilität, Hodentorsion

8 Radiologische Diagnostik der Mamma

Entzündlichen, regressiv-progressiven sowie tumorösen Veränderungen

9. Besonderheiten der diagnostischen Radiologie im Kindesalter

9.1. Strahlenschutz: Strahlenrisiko, Strahlendosisreduktion.

9.2. Untersuchungsverfahren: Alternativuntersuchungen zur Röntgendiagnostik,
Untersuchungsvorbereitungen.

9.3. Radiologische Befunde:

a. Normales Wachstum, Entwicklung, Reife: Thorax, Skelett

b. Schädel: Fehlbildungen intracraniell und Schädelkalotte (z.B.

Craniosynostosen,

Agenesien), geburtstraumatische Hirnschädigungen (Hirnblutung,

Leukomalazie)

c. Wirbelsäule: Fehlbildungen (z.B. Dysrhapien)

d. Lunge – Atemnotsyndrom, Pneumonie, Fremdkörperaspiration

e. Herz: Angeborene Fehlbildungen (z.B. Septumdefekte)

f. Magen-Darm-Trakt: Pylorushypertrophie, Invagination

g. Harntrakt: Angeborene Fehlbildung (Ureterabgang- und Mündungsstenose,
Reflux), Harnwegsinfektionen, Nephroblastom

- h. Innere Genitale: Ovarialtumoren, Hodentorsion
- i. Skelett: Dysplasien (z.B. Achondroplasie), Kindesmisshandlung, Trauma (z.B. Grünholzfraktur)

Lernzielkatalog

Strahlenphysik, Strahlenbiologie und Strahlenschutz

Strahlenphysik I

- 1. Physikalische Grundlagen
 - 1.1 Entstehung und Eigenschaften ionisierender Strahlen
 - 1.1.1 Röntgenanlagen
 - 1.1.2 Tele-Strahlentherapie
 - 1.1.3 Radionuklide

Strahlenphysik II

- 1.2 Wechselwirkung direkt und indirekt ionisierender Strahlen mit Materie
 - 1.2.1 Primärprozesse
 - 1.2.2 Sekundärprozesse
 - 1.2.3 Folgeeffekte
- 1.3 Messung ionisierender Strahlung
 - 1.3.1 Wichtigste Nachweismethoden in der Medizin
 - 1.3.2 Messung der (nuklidspezifischen) Aktivität, Begriffe
 - 1.3.3 Messung der Dosis, Begriffe

Strahlenbiologie I

- 2. Biologische Grundlagen
 - 2.1 Grundkenntnisse strahlenbiologischer Phänomene
 - 2.1.1 Relative biologische Wirksamkeit
 - 2.1.2 Zeitliche Dosisverteilung
 - 2.1.3 Räumliche Dosisverteilung
 - 2.1.4 Zeitliche Entwicklung biologischer Strahlenwirkung
 - 2.2 Biochemische, zytogenetische und zelluläre Antwort auf Bestrahlung, biologische Grundlagen der Strahlentherapie
 - 2.2.1 Strahlenempfindlichkeit, Strahlenschäden
 - 2.2.2 Strahlenempfindlichkeit spezieller Gewebe und Organe
 - 2.2.3 Akutes Strahlensyndrom

Strahlenbiologie II

- 2.3 Akutes Strahlensyndrom
- 2.4 Strahleninduzierte Spätwirkungen bei Menschen
 - 2.4.1 Degenerative Veränderungen
 - 2.4.2 Maligne Neoplasien
- 2.5 Strahlenwirkung auf die pränatale Entwicklung
- 2.6 Genetische Strahlenwirkung
 - 2.6.1 Strahlenbedingte Mutationen; Verdopplungsdosis
 - 2.6.2 Zeitabhängigkeit

Strahlenschutz I

- 3. Grundlagen des Strahlenschutzes
- 3.1 Begriffe
- 3.2 Expositionsarten
- 3.3 Natürliche und zivilisatorisch bedingte Strahlenexposition
- 3.4 Grenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen

Strahlenschutz II

- 3.5 Röntgenverordnung, Strahlenschutzverordnung
- 3.6. Strahlenexposition des Patient in der Diagnostik (Röntgen, CT, Nuklearmedizin)
- 3.7 Maßnahmen bei Überexposition, Unfällen

Bildgebung I

- 4. Radiologische Verfahren und deren Aussagewert
- 4.1 Röntgendiagnostik
- 4.1.1 Röntgenbild
- 4.1.2 Bildverstärker, Fernsehkette
- 4.1.3 Röntgenuntersuchungen mit Kontrastmitteln
- 4.1.4 Schichtaufnahmen
- 4.1.5 Computertomographie

Bildgebung II

- 4.2 Sonographische Diagnostik
- 4.3 Magnetresonanztomographische Diagnostik
- 4.4 Radiologische interventionelle Maßnahmen

Nuklearmedizin I

- 4.5 Nuklearmedizinische Diagnostik In-vivo und In-vitro
- 4.5.1 Grundlagen der Radiopharmazie und Radiochemie
- 4.5.2 Grundlagen der Geräte- und Messtechnik
- 4.5.3 Grundlagen der Erfassung der Radiopharmaka- und Radionuklidkinetik im Organismus

Nuklearmedizin II

- 4.5.4 Grundlagen und Aussagewerte abbildungsunterstützter Funktionsdiagnostik
- 4.5.5 Prinzipien der In-vitro Diagnostik
- 4.6 Nuklearmedizinische Therapie
- 4.6.1 Technische und methodische Grundlagen
- 4.6.2 Prä-/Posttherapeutische Dosimetrie

Strahlentherapie I

- 5. Technische und methodische Grundlagen der Strahlentherapie
bösartiger Tumoren und gutartiger Erkrankungen
- 5.1 Rechtliche Grundlagen
- 5.2. Technische und methodische Grundlagen der Strahlentherapie
und Radioonkologie
- 5.2.1 Bestrahlungsgeräte, Strahlenarten und Strahlenqualitäten

Strahlentherapie II

- 5.2.2 Bestrahlungsplanung
- 5.2.3 Räumliche Dosisverteilung
- 5.2.4 Wirkungen und Nebenwirkungen der Therapie
(Zielgewebe, Normalgewebe)