

# **Okruhy otázek k atestační zkoušce specializačního vzdělávání v oboru Zobrazovací technologie v radiodiagnostice**

## **Odborný radiologický asistent pro radiodiagnostiku**

### **I. Organizačně - provozní problematika radiologických pracovišť**

1. Zdravotnická legislativa v aktuálním znění - právní odpovědnost radiologického asistenta.
2. Zdravotnická dokumentace, práva pacientů.
3. Řízení kvality na radiologických pracovištích.
4. Specifika komunikace s pacientem (vzhledem k věku, onemocnění apod.), komunikace na radiologických pracovištích (specifika).
5. Edukace pacientů na radiologických pracovištích a jeho význam.
6. Etika práce a chování radiologických asistentů na radiologických pracovištích.
7. Informovaný souhlas – specifika na radiologických pracovištích.
8. Patient Achiving and Comunikation Systém.
9. Mimořádné události na radiologických pracovištích, jejich prevence a způsoby likvidace včetně legislativních norem.
10. Legislativa upravující zacházení se zdroji ionizujícího záření a jeho použití v medicíně.
11. Ochrana pacienta, ochrana personálu před ionizujícím zářením.
12. Postavení radiologického asistenta v ošetrovatelské péči, její specifika.
13. Radiologické standardy.
14. Dezinfekce a sterilizace.
15. Specifika vyšetřování dětských pacientů v radiodiagnostice.

## **II. Radiodiagnostika**

1. Přístroje radiologické techniky – rozdělení, jejich součásti.
2. Rentgenka, princip generace záření, parametry ovlivňující kvalitu a kvantitu primárního svazku.
3. Principy radiační ochrany.
4. Kontrastní látky.
5. Způsoby aplikace kontrastních látek v radiodiagnostice.
6. Postavení jednotlivých radiodiagnostických metod v klinické diagnostice, indikační kritéria.
7. Komplikace při aplikaci kontrastních látek, předcházení a řešení jejich nežádoucích účinků.
8. Zásady práce ve sterilním prostředí.
9. Detekce záření – dozimetrie.
10. Fyzikální aspekty ovlivňující kvalitu výsledného obrazu.
11. Interakce ionizujícího záření s živou hmotou.
12. Způsoby absorpce ionizujícího záření v organismu.
13. Možnosti digitalizace obrazu v radiologii.
14. Stochastické a deterministické účinky ionizujícího záření na organismus.
15. Akutní nemoc z ozáření.

### **III. a) Analogová a digitální skiografie**

- 1. Skiografické analogové a digitální zobrazovací systémy**
- 2. Optimalizace skiografických systémů**
- 3. Optimalizace radiační ochrany při skiografii**
- 4. Tvorba místních diagnostických referenčních úrovní**
- 5. Odhad efektivní dávky ve skiografii**
- 6. Speciální projekce ve skiografii**
- 7. Stomatoradiografie**  
Možnosti zobrazení, projekce.
- 8. Specifika v dětské skiografii a skiaskopii**  
Specifika v neonatologii, pediatrii.
- 9. Možnosti archivace skiografických vyšetření a jejich zpracování**
- 10. Zkoušky dlouhodobé stability a zkoušky provozní stálosti**  
Interpretace výsledků a z nich vyplývající nápravná opatření.
- 11. Vady skiagramů**
- 12. Kontrastní vyšetření**  
Skiografická, skiografickoskiaskopická, skiaskopická.
- 13. Přímá a nepřímá digitalizace obrazu**
- 14. Omyly a pochybení ve skiografii**  
Omyly, pochybení - příčiny, jejich prevence.
- 15. Skiografie skeletu.**

### **III. b) Zobrazování výpočetní tomografie**

#### **1. Přístrojová technika výpočetní tomografie (CT)**

Popis jednotlivých součástí přístroje výpočetní tomografie, nároky na přístrojovou techniku. Gantry - průměr otvoru, max. průměr zobrazeného pole, náklon gantry. Detektor - počet detektorových řad, typy detektorů a jejich parametry. Zářič - rentgenka, nároky kladené na přístroje, konstrukce, základní filtrace, typ chlazení, životnost. Generátor - maximální výkon, trvalý příkon, rozsah kV a mA, technologie slip ring. Vyšetřovací stůl - nosnost, rozsahy posunu, přesnost posunu. Počítač - specifikace řídicího a obrazového počítače, hardwarové nároky. Obrazové výstupy - DICOM prostředí, záznamy na filmovou dokumentaci a jiná média, datová úložiště, síť.

#### **2. Optimalizace radiační ochrany při CT vyšetření**

Faktory ovlivňující velikost radiační zátěže při CT vyšetření, princip expoziční automatiky u CT přístroje, metody nastavení, firemní implementace exp. Automatiky, Metody volby kvality obrazu, metodická doporučení.

#### **3. Zkoušky dlouhodobé stability a provozní stálosti**

Zkoušky DS a PS a související legislativa, definice pojmů, názvosloví, jednotlivé druhy zkoušek (přejímací, dlouhodobé stability, provozní stálosti), postup provádění zkoušek.

#### **4. Způsob stanovení místních diagnostických referenčních úrovní a metody stanovení odhadu efektivní dávky při CT vyšetření**

Místní diagnostické referenční úrovně, veličiny používané při určování místních diagnostických referenčních úrovní, účel místních diagnostických referenčních úrovní. Způsob stanovení místních diagnostických referenčních úrovní. Odhad radiační zátěže při CT vyšetření, veličiny používané při vyjadřování radiační zátěže. Parametry vyšetření nutné pro provedení odhadu radiační zátěže, jejich význam a způsob ovlivnění radiační zátěže. Odhad radiační zátěže, výpočty s pomocí softwarových nástrojů, ruční výpočet z expozičních parametrů.

#### **5. Kontrastní látky**

Rozdělení JKL z hlediska fyzikálních a chemických vlastností. Nežádoucí účinky a jejich možnosti řešení, prevence nežádoucích účinků, revence nefrotoxicity. Příprava pacienta a následná péče po podání JKL. Koncentrace JKL v souladu se způsoby aplikace. Jiné druhy kontrastních látek (voda, vzduch, bariové KL) používaných při CT vyšetření.

#### **6. Specifická ošetrovatelská péče při CT vyšetřeních**

Péče o pacienty, příprava pacientů, edukace pacientů. Způsoby aplikace léčivých přípravků. Kanylace periferních žil a řešení komplikací. Péče o katétr, cévky a kanyly, heparinizace. Zajištění EKG svodů, intratracheálních kanyl, hrudních, břišních a jiných drénů. Odečet a posouzení hodnot monitorovaných životních funkcí (EKG, oxymetrie apod.) a návrh na řešení nežádoucí situace.

#### **7. CT vyšetření v oblasti hlavy a krku**

Anatomie vybrané oblasti v CT obraze. Indikační okruhy vyšetření. Základní identifikace patologických stavů. Metodika standardních a speciálních vyšetření. Optimalizace parametrů skenovacích protokolů. Způsoby aplikace kontrastních látek. Tvorba zdrojových obrazů. Postprocessingové obrazy. Stanovení místního radiolog. standardu vyšetření.

## **8. CT vyšetření v oblasti hrudníku**

Anatomie vybrané oblasti v CT obraze. Indikační okruhy vyšetření. Základní identifikace patologických stavů. Metodika standardních a speciálních vyšetření. Optimalizace parametrů skenovacích protokolů. Způsoby aplikace kontrastních látek. Tvorba zdrojových obrazů. Postprocessingové obrazy. Stanovení místního radiolog. standardu vyšetření.

## **9. CT vyšetření v oblasti břicha a pánve**

Anatomie vybrané oblasti v CT obraze. Indikační okruhy vyšetření. Základní identifikace patologických stavů. Metodika standardních a speciálních vyšetření. Optimalizace parametrů skenovacích protokolů. Způsoby aplikace kontrastních látek. Tvorba zdrojových obrazů. Postprocessingové obrazy. Stanovení místního radiolog. standardu vyšetření.

## **10. CT angiografie**

Anatomie vybrané oblasti v CT obraze. Indikační okruhy vyšetření. Základní identifikace patologických stavů. Metodika standardních a speciálních vyšetření. Optimalizace parametrů skenovacích protokolů. Způsoby aplikace kontrastních látek. Tvorba zdrojových obrazů. Postprocessingové obrazy. Stanovení místního radiolog. standardu vyšetření.

## **11. CT vyšetření GIT**

Anatomie vybrané oblasti v CT obraze. Indikační okruhy vyšetření. Základní identifikace patologických stavů. Metodika standardních a speciálních vyšetření. Optimalizace parametrů skenovacích protokolů. Způsoby aplikace kontrastních látek. Tvorba zdrojových obrazů. Postprocessingové obrazy. Stanovení místního radiolog. standardu vyšetření.

## **12. CT vyšetření páteře, končetin**

Anatomie vybrané oblasti v CT obraze. Indikační okruhy vyšetření. Základní identifikace patologických stavů. Metodika standardních a speciálních vyšetření. Optimalizace parametrů skenovacích protokolů. Způsoby aplikace kontrastních látek. Tvorba zdrojových obrazů. Postprocessingové obrazy. Stanovení místního radiolog. standardu vyšetření.

## **13. CT vyšetření dětí**

Specifika vyšetřované skupiny z hlediska psychologie, fyziologie a morfologie. Indikační okruhy vyšetření. Základní identifikace patologických stavů. Metodika standardních a speciálních vyšetření. Optimalizace parametrů skenovacích protokolů. Způsoby aplikace kontrastních látek. Tvorba zdrojových obrazů. Postprocessingové obrazy. Stanovení místního radiolog. standardu vyšetření.

## **14. CT vyšetření urgentních stavů**

Specifika urgentních stavů. Monitoring vitálních funkcí. Základní identifikace patologických stavů. Optimalizace parametrů skenovacích protokolů. Způsoby aplikace kontrastních látek. Tvorba zdrojových obrazů. Postprocessingové obrazy. Stanovení místního radiolog. standardu vyšetření.

## **15. Intervenční výkon pod CT kontrolou**

Obecná pravidla intervenčních výkonů. Jednotlivé intervenční výkon – diagnostické a léčebné punkce, drenáže dutin, radiofrekvenční ablace, označení ložisek. Volba instrumentária, operačního a obvazového materiálu. Péče o tyto materiály. Péče o pacienta po výkonu, ošetření rány, transport, poučení pacienta a ošetřujícího personálu. Optimalizace radiační zátěže. CT fluoroskopie. Speciální navigační a intervenční software

### **III. c) Zobrazovací postupy intervenční radiologie a kardiologie**

#### **1. Historie oboru intervenční radiologie a současná problematika**

Používaná přístrojová technika a využívané zobrazovací metody v minulosti. Moderní trendy. Úloha radiologického asistenta a dalších zdravotníků při výkonech intervenční radiologii.

#### **2. Rozdělení výkonů v intervenční radiologii**

Typy výkonů, terminologie. Náplň činnosti radiologického asistenta při výkonech.

#### **3. Přístrojová technika používaná v intervenční radiologii**

Rozdělení zobrazovacích metod z hlediska principu, nejčastější indikace využití RTG, CT, UZ, AG a MR vyšetření, nastavení akvizičních parametrů rtg přístrojů, kontraindikace jednotlivých metod.

#### **4. Specifika radiační ochrany v intervenční radiologii**

Základní pravidla ochrany pacienta a personálu před zářením, ochranné pomůcky, dozimetrie, stanovení MDRÚ.

#### **5. Metody při diagnosticko-terapeutických výkonech**

Jejich funkce při jednotlivých výkonech, kazuistiky. Výhody a nevýhody jednotlivých zobrazovacích modalit, úloha radiologického asistenta při jednotlivých typech vyšetření.

#### **6. Indikace k jednotlivým výkonům v intervenční radiologii**

Rentgenová a topografická anatomie, patofyziologie, návaznost indikace na využitou zobrazovací modalitu při intervenčním výkonu.

#### **7. Nevaskulární intervence na CT**

Indikace, druhy jednotlivých intervenčních výkonů, způsob provedení, možnosti nastavení CT přístroje, problematika ochrany před zářením, používané instrumentárium, péče o pacienta během výkonu a po výkonu, medikace pacienta.

#### **8. Nevaskulární intervence na DSA a skiaskopicko-skiagrafických kompletech**

Indikace, druhy jednotlivých intervenčních výkonů, způsob provedení, možnosti nastavení rtg přístroje, problematika ochrany před zářením, používané instrumentárium, péče o pacienta během výkonu a po výkonu, medikace pacienta.

#### **9. Vaskulární intervence na CNS, specifické aspekty neurovaskulárních terapeutických výkonů**

Indikace, druhy jednotlivých intervenčních výkonů, způsob provedení, možnosti nastavení DSA přístroje, problematika ochrany před zářením, používané instrumentárium, péče o pacienta během výkonu a po výkonu, medikace pacienta.

#### **10. Intervenční kardiologie**

Role radiologického asistenta, indikace, druhy jednotlivých intervenčních výkonů, způsob provedení, možnosti nastavení rtg přístroje, problematika ochrany před zářením, používané instrumentárium, péče o pacienta během výkonu a po výkonu, medikace pacienta.

#### **11. Instrumentárium používané při nevaskulárních intervencích**

Rozdělení používaného instrumentária, používané míry a rozměry, terminologie, kompatibilita, rizika.

## **12. Instrumentárium používané při nevaskulárních intervencích**

Rozdělení používaného instrumentária, používané míry a rozměry, terminologie, kompatibilita, rizika.

## **13. Vaskulární intervence v perifériích**

Indikace, druhy jednotlivých intervenčních výkonů, způsob provedení, možnosti nastavení DSA přístroje, problematika ochrany před zářením, používané instrumentárium, péče o pacienta během výkonu a po výkonu, medikace pacienta.

## **14. Příprava pacienta před intervenčním výkonem**

Zdravotnická psychologie, specifika přípravy pacienta před jednotlivými typy výkonů, informované souhlasy, zdravotnická dokumentace, sledování a záznam parametrů během výkonu, monitorace životních funkcí, poloha pacienta při výkonu.

## **15. Specifická ošetrovatelská péče o pacienta při a po intervenčních výkonech**

Monitorace životních funkcí, kanylace, medikace, přehled nejčastěji využívaných farmak, jejich účinek a způsob aplikace, kontraindikace, možné komplikace při výkonech, péče o pacienta po výkonu, KPR.

## **16. Kontrastní látky a ostatní farmaka používaná v intervenční radiologii**

Možné komplikace při intervencích a jejich řešení – rozdělení a způsob aplikace kontrastních látek používaných v rámci intervenční radiologie, jejich specifika, kontraindikace a nežádoucí účinky. Základní přehled ostatních farmak používaných v IR, jejich použití, aplikace, dávkování, doba účinku a kontraindikace.

## **17. Postprocesingové zpracování obrazu, archivace, PACS**

Přehled nejčastěji používaných metod získání, úpravy a vyhodnocení obrazu, možnosti zpracování obrazové dokumentace, postprocesing, archivace, datová komunikace, PACS a formát DICOM.

## **18. Management pracoviště intervenční radiologie**

Organizace týmové práce na pracovištích intervenční radiologie, přehled ekonomických aspektů prováděných činností, používaného instrumentária, farmak a diagnostik. Problematika výkaznictví, vedení zdravotnické dokumentace v rámci principů radiační ochrany, záznamy podkladů pro odhad dávky záření, specifická hygienická a protiepidemická opatření při intervenčních výkonech.

### **III. d) Zobrazování magnetickou rezonancí**

- 1. Princip magnetické rezonance.**
- 2. Akvizice dat a tvorba obrazu.**
- 3. Zobrazovací sekvence pro standardní a rychlé MR zobrazování.**
- 4. Parametry ovlivňující kvalitu MR obrazu jednotlivých sekvencí.**
- 5. Protokoly a postupy při vyšetření hlavy.**
- 6. Protokoly a postupy při vyšetření páteře.**
- 7. Protokoly a postupy při vyšetření břišní dutiny a malé pánve.**
- 8. Protokoly a postupy při vyšetření hrudníku.**
- 9. Protokoly a postupy při vyšetření kloubů a muskulo-skeletálního systému.**
- 10. Protokoly a postupy při vyšetření cévního řečiště (nativní i kontrastní MR angiografie)**
- 11. Protokoly a postupy při vyšetření srdce**
- 12. Základy funkčního MR vyšetření**
- 13. Základy MR spektroskopie.**
- 14. Zásady bezpečnosti při vyšetřování magnetickou rezonancí, specifika vyšetření pacientů dětského věku.**
- 15. Kontrastní látky pro MR**



### **III. e) Zobrazování v mamární diagnostice**

- 1. Indikace k mamografii, UZ prsu, MR prsu.**
- 2. Intervenční radiologické vyšetřovací metody.**
- 3. Zásady údržby a kontroly správné funkce mamografu.**
- 4. Mamografické přístroje – konstrukční specifika.**
- 5. Analogový a digitální zobrazovací systém v mamografii.**
- 6. Základní a speciální projekce screeningové a diagnostické mamografie.**
- 7. Chyby v provedení mamogramu a jejich odstraňování.**
- 8. Zobrazení prsu v UZ obraze.**
- 9. Zobrazení prsu v MR obraze.**
- 10. Zkoušky dlouhodobé stability a provozní stálosti na mamografickém pracovišti.**
- 11. Způsob stanovení místních referenčních diagnostických úrovní.**
- 12. Specifika psychologického přístupu ke klientkám na mamografickém pracovišti.**
- 13. Vyšetření prsu na odděleních nukleární medicíny.**
- 14. Zásady odběru biologického materiálu k histologickému vyšetření a jeho specifika.**
- 15. Zásady vyšetření po chirurgických zákrocích.**

## Doporučená literatura

1. ABRAHÁMOVÁ, J., DUŠEK, L., a kol. *Možnosti včasného záchytu rakoviny prsu*, Praha: Grada, 2003
2. BALLINGER, P.W. *Radiographic Positions and Radiologic Procedures*. Mosby, 1986 Toronto. ISBN 0-8016-0464-8
3. BONTRAGER, K.L. *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*, Mosby 1997. St.Luis Missouri. ISBN 0-323-01219-1
4. BOUDNÝ J, KOCHER M., PEREGRIN J., VÁLEK VI. *Moderní diagnostické metody, IV díl, Instrumentarium k intervenčním výkonům*, Brno: IDVPZ, 2000
5. BRUENING, R., KUETTNER, A. *Th.Flohr, Protocols for multislice CT*; Springer Verlag Berlin, 2006. ISBN -10-3-540-27271-2
6. DANEŠ, J., a kol. *Základy mamografie*, Praha: X-Egem 2002
7. DAVID, A. *Interventional Radiology*, Nicer, 1994
8. DAVID, Č., PEREGRIN, J. *Radiační zátěž nemocných při implantaci břišních stentgraftů a způsoby jak ji snížit*. Praktická radiologie, roč. 11, č. 3, 30s., 2006
9. ELIÁŠ P. *Angiologie*, Nucleus, 1999
10. ELIÁŠ, P. *Intervenční radiologie*, Nucleus 1998
11. FERDA, J. *CT angiografie*, Praha: Galén, 2004. 408 s. ISBN 80-7262-281-1
12. FERDA, J., MÍRKA, H., FERDOVÁ, E., KREUZBERG, B. *CT trávící trubice*, Praha: Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-726-436-9
13. FERDA, J., NOVÁK, M., KREUZBERG, B. *Výpočetní tomografie*, Praha: Galén, 2002.
14. FERRIS, J. F. *Categorical Course in Diagnostic Radiology: Vascular Imaging*, 1998 Syllabus, Oakbrook: RSNA, 1998. 332 s.
15. FRANEK, M., TŘETINOVÁ, D. *Praktická skiografie*, Ostrava: Ostravská univerzita, 2010, ISBN 978-80-7368-667-3
16. HLAVA, A., KRAJINA, A.: *Intervenční radiologie*, Nycomed 1996
17. KLENER, P. *Klinická onkologie TNM Klasifikace zhoubných nádorů*
18. KRAJINA, A., PEREGRIN, J. *Intervenční radiologii: Miniinvazivní terapie*. Hradec Králové: Olga Čermáková, 2005. 836 s. ISBN 80-86703-08-8
19. NEKULA Josef a kol.: *Radiologie*, Olomouc: Univerzita Palackého, 2001
20. NEUWIRTH, J.: *Radiologické nálezy*, Praha: Triton 2001
21. PETRUŽELKA, L. *Doporučené postupy pro praktické lékaře – karcinom prsu*
22. PETTERSSON, H. MD. *A Global TextBook of Radiology, vol. 1 a 2*. Nicer, Norway, 1995. ISBN 82-990882-3-2
23. PROKOP, M., Galanski, M.: *Computed Tomography of the Body*, Thieme, 2003
24. REIMER, P., PARIZE, P. M., F.-A. *Stichnoth, Clinical MR Imaging, a Practical Approach*. Spronger-Verlag Berlin, 2003. ISBN 3-540-43467-4
25. SKOVAJSOVÁ, M, *Mamodiagnostika*, Praha: Galén 2003
26. ŠMORANC, P. *Rentgenová technika v lékařství*. 2. vyd. Pardubice: EaJ PRINT, 2005. 264 s. ISBN 80-85438-19-4
27. TABÁR, L., TOT, T. Dean peter B.: *Brest Cancer – Early Detection with Mammography*, Thieme, Stuttgart, Germany, 2007
28. TORSTEN, B. MOELER, Emil Reif. *Pocket atlas of sectional anatomy – CT and MRI vol. 1*. Georg Thieme Verlag;Germany; 2000; ISBN - 3-13-125502-1
29. TORSTEN, B., MOELER, Emil Reif , *Pocket atlas of sectional anatomy - CT and MRI vol. 2*. Georg Thieme Verlag;Germany, 2001. ISBN - 3-13-125602-8

30. TORSTEN, B., MÖLLER, E.R. *Cross-Sectional Anatomy CT an MRI vol 1 a 2*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1995. ISBN 88-7141-201-X
31. TRUNEČEK, J. a kol. *Management v informační společnosti*. Praha: VŠE 1997. ISBN 80-7079-201-9
32. TŮMA, S. *Dextrokardie*, Nycomed Amersham, 1999, ISBN 80-901753.7.4
33. VÁLEK, VI. *Moderní diagnostické metody: Instrumentárium k intervenčním výkonům*. Brno: IDVPZ, 2000. 42 s. ISBN 80-7013-298-1
34. VANČURA, S. *Koronarografie*, Praha: Avicenum, 1983.
35. VEREL, a kol. *Cathertrization and Angiodardiography*, CH. Livingstone, Edinburg 1978, ISBN 0- 4430-1374-8.
36. Věstník ministerstva zdravotnictví ČR; ročník 2003; částka 11; *Indikační kritéria pro zobrazovací metody*
37. Věstník MZd ČR částka 1182002, 12/2004, 2/2007