

Nukleární medicína: atestační otázky pro lékaře

I. Klinická část

1.

Nukleární kardiologie A

Perfuzní SPECT myokardu, procedurální doporučení EANM. Radiofarmaka. Metodika. Zátěžové testy – kontraindikace a nežádoucí účinky. Strádání dat a jejich rekonstrukce. Metodika gated SPECT. Polární mapy a principy interpretace nálezů. Normálové databáze. Význam prone projekce a korekce na zeslabení.

Nukleární medicína v onkologii D

Radionuklidová diagnostika a terapie karcinomu prostaty.

2.

Nukleární kardiologie B

Postavení perfuzního SPECT myokardu v diagnostice ischemické choroby srdeční (ICHS), doporučené postupy Evropské kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu stabilní ICHS - indikace perfuzního SPECT myokardu. Hodnocení rozsahu a závažnosti perfuzních defektů, hodnocení funkce levé komory pomocí gated SPECT. Viabilita myokardu - přínos radionuklidových metod.

PET/CT v neurologii

¹⁸F-FDG, zobrazení amyloidových plaků, mozkové nádory.

3.

Nukleární medicína v onkologii C

Detekce sentinelových lymfatických uzlin a radiačně navigovaná chirurgie- metodika a současné indikace.

Nukleární kardiologie C

Infekční endokarditida a detekce infektu u pacientů s implantabilními přístroji. Srdeční sarkoidóza. Srdeční amyloidóza. Hodnocení adrenergní inervace. Radionuklidová angiokardiografie (RKG). Radionuklidová ventrikulografie.

4.

Nukleární medicína v onkologii A

Obecné indikace metod NM (mimo PET/CT) k zobrazování maligních procesů, nespecifické metody zobrazení (^{99m}Tc-MIBI, scintigrafie skeletu), specifické mechanismy akumulace těchto radiofarmak v nádorech, jejich kinetika a přirozená distribuce v organismu, metodika vyšetření, indikace. Teranostika.

Vyšetření GIT metodami nukleární medicíny A

Radionuklidová vyšetření v diagnostice krvácení do GIT. Detekce Meckelova divertiklu. Principy, radiofarmaka, provedení vyšetření, indikace, charakteristika nálezů.

5.

Nukleární medicína v onkologii B

PET/CT v onkologii (obecné indikace PET/CT, radiofarmaka a jejich kinetika, indikace vyšetření jednotlivými radiofarmaky, metodika včetně přípravy pacienta, způsoby hodnocení vývoje maligního onemocnění - restaging).

Vyšetření hepatobiliárního systému metodami nukleární medicíny

Radionuklidová vyšetření jater - dynamická hepatobiliární scintigrafie, statická scintigrafie jater, diagnostika jaterního hemangiomu. Principy, radiofarmaka, provedení vyšetření, indikace, charakteristika nálezů.

6.

Nukleární medicína v neurologii A

Vyšetření regionální mozkové perfuze pomocí SPECT- radiofarmaka a jejich biokinetika, vzájemné srovnání perfuzních radiofarmak (výhody, nevýhody), metodika vyšetření, indikace a charakter nálezů při různých onemocněních. Hodnocení cerebrovaskulární rezervy mozku. Zobrazení poruch dopaminergních synapsí v bazálních gangliích- radiofarmaka, metodika vyšetření, indikace a kontraindikace, hodnocení.

Radionuklidová cisternografie. Princip metody, radiofarmaka, provedení vyšetření a jeho interpretace, indikace, typy nálezů u jednotlivých patologických stavů.

Vyšetření GIT metodami nukleární medicíny B

Metody hodnotící motilitu trávicího traktu- scintigrafie jícnu a detekce gastroezofageálního refluxu, měření rychlosti evakuace žaludku, tranzitní čas střevem. Principy metod, radiofarmaka, provedení, indikace, charakteristika patologických nálezů.

7.

Vyšetření skeletu metodami nukleární medicíny

Princip vyšetření. Radiofarmaka (difosfonáty, ^{18}F -NaF). Příprava pacienta k vyšetření. Metodika vyšetření. Indikace a kontraindikace. Nejčastější artefakty. Zvláštnosti vyšetření v dětském věku.

Radionuklidové metody v endokrinologii

Detekce adenomu nebo hyperplázie příštítných tělísek. Detekce neuroendokrinních tumorů (doporučení EANM). Principy, radiofarmaka, provedení vyšetření, indikace, charakteristika nálezů.

8.

Scintigrafie plic

Princip, radiofarmaka, přístrojové vybavení, způsob aplikace, metodika, možné artefakty. Indikace, kontraindikace a interpretace nálezů. Nejčastější diferenciativně diagnostické problémy. Hodnocení regionálních parametrů plicních funkcí.

Terapie otevřenými zářiči (mimo terapie onemocnění štítné žlázy ^{131}I)

Terapie kostních metastáz. Radiosynoviortéza. Terapie ^{131}I -MIBG. Terapie jaterních maligních lézí mikroembolizací částicemi značenými zářiči β^- . Radioimunoterapie. Principy, radiofarmaka a jejich kinetika, indikace a kontraindikace. Peptid-receptorová radionuklidová terapie.

9.

Detekce zánětů pomocí metod nukleární medicíny

Přehled metod nukleární medicíny detekujících zánětlivé procesy. Radiofarmaka, jejich biokinetika a přirozená distribuce v organismu. Metodika jednotlivých vyšetření a jejich možné indikace. Volba optimální metody v závislosti na předpokládaném typu zánětu. Problematika osteomyelitid- odlišení kostní dřeně a osteomyelitida, osteomyelitida páteře, spondylodiscitida.

Metody nukleární medicíny v hematologii

Stanovení objemu cirkulujících erytrocytů a plazmy. Vyšetření přežívání erytrocytů a trombocytů. Scintigrafie sleziny. Scintigrafie kostní dřeně. Principy, radiofarmaka, provedení, indikace, charakteristika nálezů.

10.

Metody nukleární medicíny v nefrologii A

Dynamická scintigrafie ledvin (diferenciální diagnostika obstrukční uropatie, vyšetření renovaskulární hypertenze, vyšetření transplantované ledviny), radiofarmaka a jejich vlastnosti. Radionuklidová cystografie.

Radiofarmaka

Požadavky na radiofarmaka, kinetika radiofarmak.

11.

Radionuklidové metody v tyreologii A

Diagnostika hyperthyreózy a jejich terapie radiojódem. Principy, indikace, komplikace.

Metody nukleární medicíny v nefrologii B

Statická scintigrafie ledvin a její indikace. Měření parametrů celkové a relativní funkce ledvin- metody založené na odběru vzorků plazmy i postupy využívající zevní detekci záření (především scintigrafii).

12.

Radionuklidové metody v tyreologii B

Diagnostika a terapie tumorů štítné žlázy. Principy, indikace, komplikace.

Lymfoscintigrafie v diagnostice lymfedému

Základní poznatky o lymfedému, metodika lymfoscintigrafie, radiofarmaka, principy, indikace, komplikace.

II. Fyzikální část

1. Zobrazovací přístrojová technika

- a. planární scintigrafická kamera
 - i. princip funkce
 - ii. kolimátor, scintilační krystal, elektronika
 - iii. technické a fyzikální faktory ovlivňující kvalitu obrazu
- b. SPECT kamera
 - i. princip funkce
- c. PET kamera
 - i. princip funkce
 - ii. elektronická kolimace, scintilační krystal, koincidenční události
 - iii. technické a fyzikální faktory ovlivňující kvalitu obrazu
- d. CT přístroj
 - i. princip funkce
 - ii. technické a fyzikální faktory ovlivňující kvalitu obrazu

2. Kontrola kvality zobrazovací techniky – význam parametrů pro kvalitu obrazu

- a. kontrola kamer v planárním režimu
 - i. homogenita, energetická kalibrace, prostorová rozlišovací schopnost, citlivost, měřítko zobrazení
- b. kontrola kamer v tomografickém režimu
 - i. centrum rotace, tomografické rozlišení, tomografická homogenita
- c. kontrola kvality PET kamer
 - i. prostorová rozlišovací schopnost, homogenita, křížová kalibrace
- d. kontrola kvality CT přístrojů
 - i. sken prázdného pole, měření CT čísla vody, šum CT čísla

3. Zobrazování v nukleární medicíně:

- a. planární x tomografické
 - i. princip
 - ii. výhody x nevýhody
- b. detekovatelnost lézí
 - i. volba matice, počet impulzů v obraze, šum v obraze, volba kolimátoru, zoom, zvětšení
 - ii. počet projekcí, délka projekcí, rozsah projekcí
 - iii. prostorová rozlišovací schopnost, efekt částečného objemu, RC křivky
 - iv. kontrast objektu x kontrast obrazu, horké x studené léze

4. Rekonstrukce tomografických obrazů

- a. filtrovaná zpětná projekce x iterativní rekonstrukce
 - i. princip
 - ii. výhody x nevýhody
- b. parametry rekonstrukcí
 - i. rekonstrukční x post-rekonstrukční filtrace
 - ii. počet iterací, subsetů
 - iii. korekce na zeslabení
 - iv. resolution recovery, PSF rekonstrukce, TOF rekonstrukce
 - v. vliv rekonstrukce na SUV

5. Měření ve scintigrafických obrazech

- a. využití planárních dat
 - i. základy měření na planárních datech, maximální x celkový x průměrný počet impulzů
- b. využití tomografických dat
 - i. základy měření na tomografických datech, maximální x celkový x průměrný počet impulzů, ROI, VOI
- c. RC křivka a její význam pro měření v tomografických obrazech
- d. SUV
 - i. ovlivnění odečtů, vlastnosti pacienta, rekonstrukce, efekt částečného objemu, filtrace
 - ii. křížová kalibrace
 - iii. další ukazatele odvozené od SUV – MTV, TLG
- e. dynamická data
 - i. EKG, respiratory gating, prostá dynamika, princip funkce, možnosti použití
 - ii. sledování dynamiky distribuce radiofarmaka, planární, SPECT, PET

6. Radiační ochrana a biologické účinky ionizujícího záření

- a. principy a způsoby radiační ochrany
- b. dávka, ekvivalentní dávka, efektivní dávka, dávkový ekvivalent, radiační riziko
- c. osobní dozimetrie
- d. radiační ochrana pacientů
 - i. volba aktivity radiofarmaka
 - ii. dospělí x děti, těhotné ženy, kojící ženy
 - iii. změna biokinetiky radiofarmak
 - iv. volba expozičních parametrů CT
- e. radiační ochrana personálu
- f. biologické účinky ionizujícího záření

7. Radionuklidy v NM

- a. fyzikální charakteristiky používaných radionuklidů – diagnostika x terapie
 - i. druh záření
 - ii. energie záření
 - iii. poločas přeměny
- b. radionuklidy pro in-vitro, in-vivo a terapii v NM
- c. výroba radionuklidů a získávání radionuklidů na pracovištích
- d. měření aktivity radiofarmak

8. Legislativní požadavky v NM

- a. radiační pracovníci (klasifikace, limity, zdravotní prohlídky)
- b. kontrolované a sledované pásmo
- c. radioaktivní odpady
- d. mimořádné události (klasifikace, příklady, odezva), radiologické události (klasifikace, příklady, odezva)
- e. Program zajištění radiační ochrany, systém řízení procesů, vnitřní havarijní plán, program monitorování
- f. Národní radiologické standardy, Místní radiologické standardy, Národní diagnostické referenční úrovně, Místní diagnostické referenční úrovně.