

Okruhy pro atestační zkoušky specializačního vzdělávání v oboru Nukleární medicína

Bioanalytik pro nukleární medicínu

Ke každému souboru otázek jsou požadovány znalosti:

- 1) základních principů ochrany pracovníků při práci s otevřenými zdroji ionizujícího záření
- 2) základy dozimetrie ionizujícího záření
- 3) legislativní rámec při využívání zdrojů ionizujícího záření v nukleární medicíně

Atestant si vylosuje 3 otázky z teoretické části, 1 otázku z praktické části, při atestační zkoušce jsou ověřeny znalosti základních principů ochrany, dozimetrie a legislativní rámec při využívání zdrojů ionizujícího záření.

TEORETICKÁ ČÁST:

1. **Principy a dělení metod ligandové analýzy** (základní komponenty ligandové analýzy, imunochemická – neimunochemická, kompetitivní – nekompetitivní, izotopová – neizotopová, homogenní - nehomogenní).
2. **Příprava polyklonálních protilátek** (imunizační schéma, příprava a ředění antisér, S-křivka, specifita antiséra).
3. **Využití imunoanalýzy v thyreologii** (thyreoidální hormony a řízení jejich sekrece po ose hypotalamus – hypofýza – štítná žláza, laboratorní diagnostika thyreopatií, autoprotilátky v thyreologii, monitorování a kontrola léčby benigních i maligních onemocnění štítné žlázy).
4. **Kompetitivní imunoanalytické metody** (RIA, EIA, FIA, LIA, CPBA – definice pojmů, schématické znázornění, popis komponent a možného uspořádání)
5. **Příprava radioindikátorů** (vlastnosti látek určených pro značení, metody přípravy, kontrola radiochemické čistoty, imunoreaktivita, specifická aktivita)
6. **Využití imunoanalýzy v gynekologii a porodnictví** (hormony řídící menstruační cyklus, hormonální profily menstruačního cyklu, počátku a průběhu normálního a patologického těhotenství, laboratorní diagnostika počátku těhotenství, prenatální diagnostika vrozených vývojových vad, organizace provádění laboratorního screeningu vrozených vývojových vad, oficiální doporučení ČSNM a ČSKB pro SVVV).
7. **Nekompetitivní imunoanalytické metody** (IRMA, ELISA, IFMA, ILMA – definice pojmů, schématické znázornění, popis komponent a možného uspořádání).
8. **Příprava monoklonálních protilátek** (hybridomová technologie, mezní ředění, uchovávání hybridomů, produkce monoklonálních protilátek).

9. **Využití imunoanalýzy v onkologii** (nádorové markery, rozdělení NM, použití pro screening, primární diagnostiku, staging, a kontrolu léčby, příklady použití NM pro jednotlivé lokalizace nádorového onemocnění).
10. **Preanalytická fáze imunoanalytických metod** (odběr biologického materiálu – odběr krve, sběr moči, transport do laboratoře, separace, zamražení, skladování, příprava vzorku k analýze).
11. **Optimalizace podmínek radioimunoanalytických metod** (volba typu stanovení, inkubace, preinkubace, ředění substancí, volba typu separace, matricový efekt, specifická a nespecifická vazba).
12. **Vyhodnocovací metody imunoanalytických stanovení** (manuální vyhodnocení, počítačové vyhodnocení, metody proložení kalibrační závislosti (lineární a nelineární regrese, logit-log transformace, exponenciální funkce, spline funkce, 4PL a 5PL funkce).
13. **Neizotopové imunoanalytické metody** (používané indikátory, dělení neizotopových imunoanalytických metod, smysl náhrady radioaktivního indikátoru za neradioaktivní u kompetitivních a nekompetitivních metod, homogenní neizotopové imunoanalytické metody).
14. **Kontrola kvality radioimunoanalytických metod** (základní parametry QC – celková aktivita, podíl specifické a nespecifické vazby, intercept, citlivost, recovery, nezávislost na ředění, kontrolní vzorky).
15. **Využití imunoanalýzy v monitorování hladin léků a toxikologii** (Therapeutic drug monitoring – TDM, účelná farmakoterapie, terapeutické monitorování kardiofarmak, antibiotik, imunosupresiv).
16. **Automatizace laboratorního provozu v oblasti imunoanalytických metod** (využití výpočetní techniky v rutinní laboratorní praxi - LIRS - Laboratorní informační a řídicí systém - příjem a evidence požadavků na vyšetření, tvorba pracovních listů, komunikace s analyzátory, lékařská kontrola a výdej výsledků, údržba databáze, archivace kompletních žádanek, vyúčtování laboratorních výkonů, statistika laboratoře, používané klinické programy na podporu vyhodnocování naměřených dat, programy na sledování parametrů QC).
17. **Interní kontrola kvality imunoanalytických metod** (sledování parametrů kalibrace, dlouhodobá stabilita stanovení, kontrolní vzorky, přesnost a správnost ve stanovení a mezi stanoveními, Westgardova pravidla, profily přesnosti).
18. **Využití imunoanalýzy v kardiologii a septických stavech** (Stanovení kardiomarkerů a antigenů akutní fáze a sepse).
19. **Homogenní a heterogenní imunoanalýzy** (vysvětlení pojmů, používané indikátory pro heterogenní a homogenní imunoanalýzu, možnosti automatizace heterogenních a homogenních metod).
20. **Mezilaboratorní kontrola kvality imunoanalytických metod** (smysl mezilaboratorního srovnání imunoanalytických metod, popis organizace externí kontroly, popis vyhodnocení externí kontroly, návaznost mezilaboratorní kontroly na lokální kontrolu kvality imunoanalytických metod, dlouhodobé vyhodnocení přesnosti a správnosti v externí kontrole).

- 21. Kostní metabolismus a imunoanalýza** (biochemické markery kostní resorpce, biochemické markery kostní remodelace, hormonální regulace metabolismu vápníku).
- 22. Dělení imunoanalytických metod** (izotopové – neizotopové, kompetitivní – nekompetitivní, homogenní - nehomogenní).
- 23. Provoz imunoanalytické laboratoře** (organizace provozu laboratoře, klinické požadavky, rutinní provedení, odběr vzorku, vybavení laboratoře, LIS, dokumentace, příprava kontrolních vzorků a reagensů, systém kontroly kvality, zpracování naměřených dat, způsob vydávání výsledků, systém rozpočtu a finančního hospodaření, systém SLP a správná laboratorní práce, příprava laboratoře k akreditaci).
- 24. Využití imunoanalytických metod v prenatální, neonatální a gynekologické diagnostice** (laboratorní diagnostika počátku těhotenství, prenatální diagnostika vrozených vývojových vad, organizace provádění laboratorního screeningu vrozených vývojových vad /DS, SKH a CAH/ - oficiální doporučení ČSNM a ČSKB pro screening VVV).
- 25. Izotopové imunoanalytické metody** (používané izotopy, metody a techniky měření, rozdělení metod, kompetitivní a nekompetitivní metody s ohledem na citlivost a kalibrační rozsah metod, smysl náhrady izotopových indikátorů za neizotopové).
- 26. Automatizace laboratorního provozu a LIS - laboratorní informační systém** (automatizované imunoanalytické systémy – výhody a možná úskalí, využití výpočetní techniky v rutinní laboratorní praxi – LIS, příjem a evidence požadavků na vyšetření, tvorba pracovních listů, komunikace s analyzátory, lékařská kontrola a výdej výsledků, údržba databáze, archivace kompletních žádanek, vyúčtování laboratorních výkonů, statistika laboratoře).
- 27. Využití imunoanalýzy v endokrinologii** (využití imunoanalýzy v endokrinologii – IGF-1 a jeho vazebné proteiny, steroidní hormony).
- 28. Základní komponenty ligandových imunoanalýz** (stanovované látky - analyty, standardy a kalibrace, vazebné reagenty - antiséra, monoklonální protilátky, vazebné proteiny, enzymy, receptory, značené ligandy - indikátory – izotopové – fluorescenční – enzymatické - luminiscenční, způsoby separace).
- 29. Principy detekce odezvového signálu u imunoanalýz** (přístrojová technika pro měření záření beta a gama, jednodetektorové a vícedetektorové přístroje, manuální a automatická zařízení, měřicí technika pro měření absorbance, měřicí technika pro měření luminiscence, měřicí technika pro měření fluorescence - časově zpožděná, polarizovaná).
- 30. Využití imunoanalýzy v diabetologii** (využití imunoanalýzy v diagnostice diabetu – inzulin - C-peptid – anti-GAD, anti-IAA, anti-IA2).

PRAKTICKÁ ČÁST:

1. Normální a abnormální funkce štítné žlázy komentování výsledků pacienta.
2. Indikace laboratorních vyšetření nádorových markerů při typických diagnózách nádorových onemocnění.
3. Interpretace laboratorních nálezů vybraných nádorových markerů.
4. Praktické vyhodnocení výstupu měřeného signálu izotopové nebo neizotopové imunoanalytické metody.
5. Praktické vyhodnocení parametrů interní kontroly kvality sledovaných kontrolních vzorků a jejich význam v interní kontrole kvality.
6. Popis interní kontroly kvality v oblasti imunoanalytických metod a jeho praktické provádění – hodnocení sledovaných parametrů vnitřní kontroly kvality.
7. Organizace externí kontroly kvality v oblasti imunoanalytických metod – výsledky sledovaných parametrů konkrétní laboratoře.
8. Organizace prenatálních a postnatálních screenigových programů v ČR, hodnocení naměřených laboratorních parametrů, organizace screeningu v konkrétní laboratoři – popis interní a externí kontroly kvality v oblasti VVV.
9. Laboratorní informační systém v laboratoře – popis jeho funkcí a jeho funkce při akreditaci laboratoře (výsledková zpráva, pracovní protokol.....).
10. Systém managementu kvality a jeho zavádění v oblasti imunoanalytických metod – akreditace laboratoře

Doporučená literatura:

1. CHARD, T.: *An Introduction to Radioimmunoassay and related Techniques*. Elsevier, Amsterdam, 1990
2. BURTIS C.A., ASHWOOD E.R., BRUNS D.E. (editors): *Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics*. Elsevier Saunders Inc., 2006. ISBN 0-7216-0189-8
3. DIENSTBIER, Z.: *Nukleární medicína*. Avicenum, Praha, 1992
4. DOLEŽALOVÁ, V. A KOL.: *Principy biochemických vyšetřovacích metod*. IDPVZ, Brno, 1995
5. DOLEŽALOVÁ, V. A KOL.: *Laboratorní technika v klinické biochemii a toxikologii*. 4. vyd. IDPVZ, Brno, 1995
6. FRIEDECKÝ, B., ŠTERN, P.: *Problémy imunoanalytických metod*. FONS 3/1998, str. 39-41
7. FURIOVÁ, A., HUŠÁK, V., HEŘMANSKÁ, J.: *Monitorovanie pracovísk nukleárnej medicíny*. ÚZV, Bratislava, 1997
8. GUDER W.G. A KOL.: *Samples: From the patient to the laboratory*. GIT Verlag Darmstadt 1996. ISBN 3-928865-22-6
9. CHROMÝ V. A KOL.: *Management kvality*. Učební texty PŘF MU Brno, 2009
10. JABOR A., ZÁMEČNÍK M. (editoři): *Preanalytická fáze 2005*. Vyd. ČSKB ČLS JEP a SEKK, s.r.o., Pardubice 2005. ISBN 80-239-5198-X
11. JACOBS, D.S. A KOL.: *Laboratory Test Handbook*. 3rd edition - Lexi-Comp Inc, Hudson (Cleveland), 1994
12. KESSLER, C.: *Nonradioactive Labelling and Detection of Biomolecules*. Springer Verlag, Berlin, 1992
13. LAW, B.: *Immunoassay. A practical guide*. Taylor & Francis, London, 1996
14. KOLEKTIV AUTORŮ: *Ochrana při práci se zdroji ionizujícího záření*. Dům Techniky Ostrava 2003, ISBN 80-02-0159-0
15. MASOPUST, J.: *Klinická biochemie – požadování a hodnocení biochemických vyšetření (část I a II)*. Karolinum, Praha, 1998
16. MAYNE, P.D.: *Clinical Chemistry in Diagnosis and Treatment*. Arnold, London, 1998
17. MURRAY, R.K. A SPOL. ED.: *Harperova biochemie*. Lange Publ., II. české vydání 1998
18. PRICE, P.CH., NEWMAN, D.J.: *Principles and Practice of Immunoassay*. Hampshire, 1997
19. RACEK, J. A KOL.: *Klinická biochemie*. Galén + Karolinum, Praha, 1999

20. SCHREIBER, M.: *Funkční somatologie*. H+H, 1998
21. STRUNECKÁ, A.: *Biologie pro biofyziky*. Karolinum, Praha, 1997
22. SCHNEIDERKA, P. A KOL.: *Stanovení analytů v klinické biochemii*. Karolinum, Praha, 1999
23. SWOBODA, H.: *Moderní statistika*. Svoboda, Praha, 1977
24. ŠAFARČÍK, K., BARTOŠ, V.: *Vysoce citlivé a multianalytové imunochemické metody*. FONS 4/1999, str. 17-20
25. ŠTERN P. A KOL.: *Obecná a klinická biochemie pro bakalářské obory studia*. Učební texty. Karolinum Praha 2005. ISBN 80-246-1025-6
26. ULLMANN V.: *Jaderná a radiační fyzika*. Ostrava 2009, ISBN 978-80-7368-669-7
27. VODRÁŽKA, Z.: *Biochemie*. Academia, Praha, 1999
28. VODRÁŽKA, Z., KRECHL, J.: *Bioorganická chemie*. SNTL, Praha, 1991
29. VOET, D., VOETOVÁ, J.: *Biochemie*. Victoria Publishing, Praha, 1995
30. WILD D.: *The Immunoassay Handbook* (2nd edition). Nature Publishing Group, Londýn, 2001
31. ZÁVADA, M., ŠAFARČÍK, K., BARTOŠ, V.: *Některé metodické problémy stanovení nádorových markerů a jejich vliv na výsledky vyšetření*. FONS 1/1998, s. 32-38
32. ZÁVADA, M., BARTOŠ, V., ŠAFARČÍK, K.: *Výsledky externího posuzování jakosti vyšetření nádorových markerů v ČR*. FONS 3/1998, s. 24-26
33. ZICHOVÁ, M., HUŠÁK, V., ŠAFARČÍK, K.: *Vyšetřovací metody in vitro v nukleární medicíně*. IDPVZ, Brno, 1993

Elektronické zdroje

1. Labtestsonline.com [online]. 28.4.2010 [cit. 2011_11_23]. Labtestsonline.com . Dostupné z WWW:<<http://www.labtestsonline.com/>>.
2. České edukační CD-ROM: http://www.sekk.cz/Prodej/CD_Nab.htm
3. České i zahraniční edukační publikace: <http://www1.lf1.cuni.cz/~kocna/cdrb1.htm>
4. Ullmann, Vojtěch. *Jaderná a radiační fyzika* [online]. 2000 [cit. 2011_11_23]. Astro Nukl Fyzika. Dostupné z WWW: <<http://astronuklfyzika.cz/JadRadFyzika.htm>>.

(Další odkazy a odkazy na časopisy jsou uvedeny na www.cskb.cz)

Legislativa

1. Zákon č. 18/1997 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů
2. Vyhláška č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně
3. Vyhláška č. 146/1997 Sb., o činnostech, ve znění vyhlášky č. 315/2002 Sb.
4. Nařízení vlády č. 463/2004 Sb., kterými se stanoví obory specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí

Časopisy

1. Clinical Chemistry
2. Clinica Chimica Acta
3. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine
4. Klinická biochemie a metabolismus
5. Scandinavian Journal of Clinical Laboratory Investigation