

RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÍSKÁNÍ SPECIALIZOVANÉ ZPŮSOBILOSTI

v oboru

NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA PRO ODBORNÉ PRACOVNÍKY V LABORATORNÍCH METODÁCH

1. Cíl specializačního vzdělávání

Cílem specializačního vzdělávání ve specializačním oboru nukleární medicína pro odborné pracovníky v laboratorních metodách je získání specializované způsobilosti osvojením potřebných teoretických znalostí a praktických dovedností v oblasti laboratoře nukleární medicíny, umožňujících samostatnou činnost v laboratorní složce zdravotnického zařízení a získání odbornosti „klinický bioanalytik pro nukleární medicínu“.

2. Podmínky specializačního vzdělávání

2.1 Vstupní podmínky

Podmínkou pro přijetí do specializačního vzdělávání v oboru nukleární medicína je získání odborné způsobilosti k výkonu povolání odborného pracovníka v laboratorních metodách.

2.2 Průběžné podmínky

Specializační vzdělávání se uskutečňuje při výkonu povolání formou celodenní průpravy v rozsahu odpovídajícím stanovené týdenní pracovní době.

V průběhu specializačního studia je nutný výkon zdravotnického povolání v příslušném oboru specializace minimálně 1 rok z období posledních 6 let v rozsahu minimálně poloviny stanovené týdenní pracovní doby nebo minimálně 2 roky výkonu povolání z období posledních 6 let v rozsahu minimálně pětiny stanovené týdenní pracovní doby od data přihlášení se k atestační zkoušce.

Celková délka specializačního vzdělávání je **minimálně 48 měsíců** praxe v oboru, z toho:

2.2.1 Společný základ pro klinické laboratorní obory – klinická biochemie, lékařská imunologie a nukleární medicína – celkem 24 měsíců

2.2.1.1 Úvodní povinná praxe - 6 měsíců

Úvodní praxe probíhá v klinické laboratoři oboru, do něž je uchazeč zařazen.

Během této praxe může uchazeč absolvovat akreditovaný kvalifikační kurz s cílem získat odbornou způsobilost.

2.2.1.2 Praxe v klinických laboratorních oborech – 18 měsíců

Probíhá v laboratořích biochemických, imunologických, nukleární medicíny, hematologických a transfúzní služby, mikrobiologických, toxikologických, genetických, cytologických, patologicko-anatomických a dalších. Z toho je 14 měsíců povinné praxe v laboratořích všech níže uvedených oborů v délce nepřesahující stanovený počet měsíců:

- povinná praxe v klinické biochemii – 5 měsíců
- povinná praxe v hematologii a transfúzní službě – 3 měsíce
- povinná praxe v mikrobiologii – 2 měsíce
- povinná praxe v imunologii – 2 měsíce
- povinná praxe v nukleární medicíně – 1 měsíc
- povinná praxe v patologicko-anatomické laboratoři – 1 měsíc

Zbývající praxi lze absolvovat jako volitelnou v jakémkoliv klinickém laboratorním oboru podle možností a odborného zaměření uchazeče.

Praxe probíhá na pracovištích schválených pro účely specializačního vzdělávání a jejichž laboratorní provozy mají příslušné vybavení. Praxe, včetně činností na všech pracovištích je zaznamenávána a potvrzována v logbooku.

2.2.1.3 Účast na vzdělávacích akcích

- povinný modulárně uspořádaný kurz
Základy klinických laboratorních oborů celkem 8 týdnů 10 kreditů/týden
- povinná odborná stáž *Laboratorní metody*
v nukleární medicíně pro začínající pracovníky v oboru 1 týden 10 kreditů
- povinný kurz Neodkladná první pomoc 2 dny 2 kredity
- povinný seminář Základy zdravotnické legislativy 1 den 2 kredity
- doporučené absolvování odborných kurzů se zaměřením
na zásady správné laboratorní práce a na přípravu
laboratoře k akreditaci 1 den 2 kredity
- doporučené absolvování dalších školicích akcí organizovaných
IPVZ se zaměřením na problematiku oboru 1 den 2 kredity

Absolvování kurzu Neodkladná první pomoc a semináře Základy zdravotnické legislativy není podmínkou pro ukončení společného základu, lze absolvovat i během specializovaného výcviku.

Doporučené jsou další odborné akce pořádané ČLS JEP a ČLK (počet kreditů dle platných předpisů).

2.2.2 Specializovaný výcvik v oboru nukleární medicína – 24 měsíců

Postup do specializovaného výcviku je podmíněn splněním všech požadavků stanovených pro výcvik v rámci společného laboratorního základu.

2.2.2.1 Povinná praxe v oboru

24 měsíců v laboratoři nukleární medicíny nebo v imunoanalytickém úseku konsolidované klinické laboratoře, z toho:

3 měsíce na specializovaném pracovišti, které disponuje náležitým personálním a přístrojovým vybavením a zázemím pro školence včetně radiofarmaceutické laboratoře.

2.2.2.2 Účast na vzdělávacích akcích

- povinná specializační stáž v nukleární medicíně 1 týden 10 kreditů
- povinný odborný kurz *Základy radiofarmacie* 1 den 2 kredity
- doporučená odborná stáž *Automatizace izotopových imunoanalýz* 2 dny 4 kredity
- doporučená odborná stáž *Neizotopové imunoanalýzy* 2 dny 4 kredity
- doporučené absolvování dalších školících akcí organizovaných IPVZ se zaměřením na problematiku oboru – 1x ročně
- doporučené jsou další odborné a vzdělávací akce pořádané ČLS JEP a ČLK (dle výběru uchazeče)

2.3 Výstupní podmínky

Účastník specializačního vzdělávání musí získat minimálně 60 kreditů ročně (za semestr specializačního vzdělávání se započítává 25 kreditů při splnění požadavků vymezených logbookem), které mu umožní přistoupit k atestační zkoušce.

3. Obsah specializačního vzdělávání

Znalosti a dovednosti osvojené v průběhu specializačního vzdělávání, seznam požadovaných výkonů

3.1 Rozsah teoretických znalostí a praktických dovedností požadovaných na konci společného základu

Cílem společného základu je získat:

- základní praktické dovednosti a teoretické znalosti ve zvoleném oboru,
- teoretické znalosti společné klinickým laboratorním oborům,
- teoretické podklady pro efektivní komunikaci s odborníky ostatních laboratorních oborů,
- obecné povědomí o klinických a laboratorních provozech zdravotnických zařízení.

teoretické znalosti:

- Obecná chemie, anorganická a organická chemie, fyzikální chemie, metody instrumentální analýzy;
- Biochemie (s ohledem na biochemii a metabolismus člověka);
- Imunologie (interakce antigen protilátka, principy buněčné imunity, principy humorální imunity, komplement, transplantační imunologie a další);
- Mikrobiologie (patogen, patogeneze infekcí, indikace adekvátních diagnostických metod vedoucích k průkazu agens, interpretace laboratorních nálezů ve vztahu ke klinickému projevu infekcí, antibiotická politika, prevence infekcí a antibiotické rezistence);
- Ochrana veřejného zdraví (epidemiologie infekčních onemocnění, nozokomiální nákazy, prevence, vakcinace, povinná hlášení, dezinfekce, sterilizace a další);
- Obecná biologie (morfologie buňky, orgány a jejich vlastnosti, kompartmentace metabolických procesů, dělení buňky, apoptóza a další);
- Vybrané okruhy z biologie a fyziologie související s hlavními laboratorními obory;
- Hematologie (kmenové buňky, morfologie a význam krevních buněk, principy koagulace, základy krevní transfuze);
- Genetika (nukleové kyseliny, chromosomy, geny, genom, principy genetiky člověka, cytogenetika, molekulární genetiky a další);
- Toxikologie (toxiny, biotransformace, otravy organickými a anorganickými jedy, zneužívané látky);
- Radioaktivita, izotopy významné pro klinické laboratoře, principy detekce záření, principy práce s otevřenými zářiči a bezpečnost práce;
- Základy managementu klinické laboratoře;
- Statistika v lékařských vědách, principy metrologie, principy řízení kvality.

Uchazeč má dále získat znalosti ze zdravotnické legislativy, organizace a systému zdravotní péče, základy lékařské etiky, psychologie (komunikativní dovednosti), znalosti základní dokumentace oborů (chorobopis, zprávy, povinná hlášení, statistiky), znalosti počítačové techniky a její využití pro dokumentaci a získávání informací a další.

Absolvování společného základu je ukončeno testem ze všech modulů a potvrzením o splnění veškerých požadavků společného základu. Potvrzení o úspěšném absolvování testu a ukončení společného základu se zapisuje do průkazu odbornosti.

3.2 Rozsah teoretických znalostí a praktických dovedností požadovaných na konci specializovaného výcviku v oboru nukleární medicína

Uchazeč má prokázat základní znalosti ve vyjmenované problematice:

3.2.1 Speciální část I (Laboratorní vyšetřovací metody v nukleární medicíně)

- Teoretické základy laboratorních vyšetřovacích metod („in vitro“ metod) založených na principu interakce ligand \leftrightarrow vazebný reagent (základní pojmy – ligand, vazebný reagent, základní metodické principy a způsoby členění – imunochemické a neimunochemické metody, kompetitivní a nekompetitivní, izotopové a neizotopové, homogenní a heterogenní metody, schématická znázornění reakčního uspořádání - RIA, IRMA, RRA, REA, ELISA, EIA, LIA, ILMA, FIA, IFMA, CPBA);
- Základní komponenty imunochemické reakce (stručné charakteristiky a popis vlastností, stanovované látky – analyty, druhy používaných standardů a kalibrace, protilátky a antiséra, vazebné proteiny – receptory – enzymy, značené ligandy – indikátory – izotopové – enzymatické – luminiscenční - fluorescenční, separace volné a vázané frakce – separační postupy);
- Provedení imunoanalýzy (principy značení a příprava indikátorů – čištění – imunoreaktivita – specifická aktivita, příprava a ředění antisér – S-křivka – monoklonální protilátky, optimalizace podmínek stanovení – ředění substancí – inkubace – preinkubace – separace – matricový efekt, kitové a nekitové metody);
- Vyhodnocovací metody (metody vyhodnocování výsledků – lineární a nelineární regrese – logit-log funkce – spline funkce – 4PL – 5PL, programy pro vyhodnocení výsledků a zpracování parametrů QC – popis použití v praxi);
- Měřicí technika (principy detekce, měřicí technika pro měření záření beta a gama, měřicí technika pro měření absorbance, měřicí technika pro měření luminiscence, měřicí technika pro měření fluorescence);
- Automatizované imunoanalytické systémy (přehled a popis uspořádání, automatizace RIA/IRMA analýz, automatizované neizotopové systémy);
- Preanalytická fáze (příprava pacienta, technika odběru, konzervace vzorků, identifikace, transport, skladování, interferenční vlivy);
- Řízení jakosti (teoretické základy – přesnost – správnost – referenční metody – analytická specifičnost a citlivost – cross reaktivita, lokální kontrola kvality – systém externího posuzování jakosti);

- Správná laboratorní práce (teoretické základy a způsob praktické aplikace, národní číselník laboratorních položek – struktura a obsah dokumentů SOP – příručka jakosti – příprava laboratoře k akreditaci);
- Klinický význam laboratorních vyšetření prováděných v imunoanalytických laboratořích (interpretace výsledků stanovení v dané klinické problematice – onemocnění štítné žlázy a příštítných tělísek – fyziologie a biochemie reprodukce – screening vrozených vývojových v I. a II. trimestru – endokrinopatie – nádorová onemocnění – markery kostního metabolismu – terapeutické monitorování léčiv – screening návykových a toxických látek).

3.2.2 Speciální část II (Fyzika záření a radiační hygiena)

- Základní pojmy fyziky radioaktivního záření – interakce záření s prostředím – fyzikální charakteristiky radionuklidů používaných v laboratoři nukleární medicíny;
- Principy detekce ionizujícího záření – typy detektorů používaných v laboratoři nukleární medicíny – detekce záření gama – scintilační spektrometrie – detekce záření beta – kapalné scintilátory;
- Přístrojová technika pro měření radioaktivity v laboratoři – optimalizace nastavení měřících přístrojů při vyšetření "in vitro" – kontrola přístrojové techniky se zaměřením na kontrolu parametrů měřících aparatur v rámci programu SÚJB „Zabezpečení jakosti“ – péče o techniku na pracovišti;
- Radiační hygiena – základní veličiny dozimetrie – biologické účinky ionizujícího záření – metody ochrany před vnějším zářením – monitorování povrchové kontaminace – dekontaminace – monitorování vnitřní kontaminace zaměstnanců – metody ochrany před vnějším zářením a vnitřní kontaminací – program monitorování – povinnosti zaměstnance přímo řídícího práci v laboratoři.

praktické dovednosti:

- Provádění základních imunoanalytických postupů používaných v laboratořích,
- Příprava a kalibrace měřící techniky k provedení dané analytické metody,
- Používání diagnostických souprav a kontrolních materiálů a schopnost provádět ty metody, které jsou v provozu na vlastním pracovišti, včetně jejich analytické kalibrace a interní kontroly kvality,
- Validace nové imunoanalytické metody,
- Osvojení si způsobu práce s automatickými imunoanalyzátory (podle konkrétních potřeb pracoviště),
- Schopnost samostatně řešit běžné provozní poruchy,

- Zajištění organizace a řízení provozu laboratoře – znát systém rozpočtu a sledování základních ekonomických kritérií laboratoře – umět sestavit plán materiálně technického zabezpečení provozu – seznámit se s principy řízení malých pracovních skupin,
- Znat legislativně právní postavení laboratoře ve vztahu ke zdravotním pojišťovněm.

3.2.3 Všeobecné požadavky

Absolvent specializačního vzdělávání musí:

- znát standardní dokumentaci používanou v oboru (poukaz na ošetření/vyšetření, náležitosti žádanky o laboratorní vyšetření, dokumentaci pro potřeby pojišťoven, dokumentaci pro přípravu laboratoře k akreditaci),
- dosáhnout potřebné úrovně schopností pro komunikaci s pacienty, jejich příbuznými i spolupracovníky,
- mít základní znalosti z oblasti zdravotnické etiky, zdravotnických právních předpisů, organizace zdravotnické služby a ekonomiky zdravotnictví,
- mít základní orientaci v oblasti přípravy laboratoře k akreditaci včetně platných norem určených pro akreditaci klinických laboratoří,
- teoreticky znát a sledovat nejnovější poznatky z oboru, hodnocení nových postupů a přístrojů, hodnocení výzkumných projektů, znalosti v plánování výzkumu a vědecké prezentaci výsledků výzkumu včetně schopnosti publikovat,
- znát management laboratoře a zajišťování jakosti (organizace práce, řízení a hodnocení jakosti, vzdělávání pracovníků v oblasti jakosti a bezpečnosti práce v laboratoři),
- být schopen rutinní práce s počítačovou technikou jako prostředku pro ukládání a vyhledávání dat, odborných informací a způsobu komunikace.

4. Hodnocení specializačního vzdělávání

a) Průběžné hodnocení školitelem

Školitel provádí pravidelně minimálně každých šest měsíců zápis do průkazu odbornosti (indexu) o průběhu a absolvované praxi. Specializační vzdělávání probíhá podle studijního plánu, který ihned po zařazení do přípravy vypracuje školenec ve spolupráci se svým odborným školitelem. Školitel má alespoň 10 let praxe v oboru a specializaci v oboru *Technická spolupráce v radiodiagnostice, radioterapii a nukleární medicíně*, nebo specializaci v oboru *Nukleární medicína event. Klinická biochemie*.

b) Předpoklad přístupu k atestační zkoušce

- absolvování praxe během povinného společného základu a její zhodnocení v průkazu odbornosti,
- splnění předepsané praxe v oboru,
- absolvování povinných vzdělávacích akcí,
- úspěšné absolvování písemného testu na závěr povinné specializační stáže,

- provedení předepsaných výkonů s příslušným potvrzením podle požadovaného seznamu (logbook),
- vypracování a předložení písemného projektu na téma zadané školitelem.

c) Vlastní atestační zkouška

teoretická část – 3 odborné otázky z problematiky stanovené vzdělávacím programem a obhajoba písemného projektu,

praktická část – vyhodnocení analýzy a klinická interpretace výsledků stanovení vybraného analytu imunochemickou metodikou.

5. Charakteristika činností, pro které absolvent specializačního vzdělávání získal způsobilost

Absolvent specializačního vzdělávání v oboru nukleární medicína je plně kvalifikován pro samostatný výkon práce v laboratořích nukleární medicíny, případně na úseku imunoanalytických vyšetřovacích metod v rámci konsolidovaných laboratoří. Klinický bioanalytik pro nukleární medicínu provádí bez odborného dohledu činnosti uvedené v § 121 a § 125 vyhlášky č. 424/2004 Sb.

Rozsah zdravotních výkonů, k jejichž garanci je oprávněn, je dán prováděcí vyhláškou, tj. aktuálním sazebníkem zdravotnických výkonů odbornosti „815 – Laboratoř nukleární medicíny“ a sdílenými výkony příbuzných laboratorních odborností.

6. Seznam doporučené literatury

1. CHARD, T.: *An Introduction to Radioimmunoassay and related Techniques*. Elsevier, Amsterdam, 1990.
2. DIENSTBIER, Z.: *Nukleární medicína*. Avicenum, Praha, 1992.
3. DOLEŽALOVÁ, V. a kol.: *Principy biochemických vyšetřovacích metod*. IDPVZ, Brno, 1995.
4. DOLEŽALOVÁ, V. a kol.: *Laboratorní technika v klinické biochemii a toxikologii*. 4. vyd. IDPVZ, Brno, 1995.
5. FRIEDECKÝ, B., ŠTERN, P.: *Problémy imunoanalytických metod*. FONS 3/1998, str. 39-41.
6. FURIOVÁ, A., HUŠÁK, V., HEŘMANSKÁ, J.: *Monitorovanie pracovísk nukleárnej medicíny*. ÚZV, Bratislava, 1997.
7. JACOBS, D.S. a kol.: *Laboratory Test Handbook*. 3rd edition - Lexi-Comp Inc, Hudson (Cleveland), 1994.
8. KESSLER, C.: *Nonradioactive Labelling and Detection of Biomolecules*. Springer Verlag, Berlin, 1992.
9. LAW, B.: *IMMUNOASSAY. A PRACTICAL GUIDE*. TAYLOR & FRANCIS, LONDON, 1996.

10. MASOPUST, J.: *Klinická biochemie – požadování a hodnocení biochemických vyšetření* (část I a II). Karolinum, Praha, 1998.
11. MAYNE, P.D.: *Clinical Chemistry in Diagnosis and Treatment*. Arnold, London, 1998.
12. MURRAY, R.K. a spol. Ed.: *Harperova biochemie*. Lange Publ., II. české vydání 1998.
13. PRICE, P.CH., NEWMAN, D.J.: *Principles a Practise of Immunoassay*. Hampshire, 1997.
14. RACEK, J. a kol.: *Klinická biochemie*. Galén + Karolinum, Praha, 1999.
15. SCHREIBER, M.: *Funkční somatologie*. H+H, 1998.
16. STRUNECKÁ, A.: *Biologie pro biofyziky*. Karolinum, Praha, 1997.
17. SCHNEIDERKA, P. a kol.: *Stanovení analytů v klinické biochemii*. Karolinum, Praha, 1999.
18. SWOBODA, H.: *Moderní statistika*. Svoboda, Praha, 1977.
19. ŠAFARČÍK, K., BARTOŠ, V.: *Vysoce citlivé a multianalytové imunochemické metody*. FONS 4/1999, str. 17-20.
20. VODRÁŽKA, Z.: *Biochemie*. Academia, Praha, 1999.
21. VODRÁŽKA, Z., KRECHL, J.: *Bioorganická chemie*. SNTL, Praha, 1991.
22. VOET, D., VOETOVÁ, J.: *Biochemie*. Victoria Publishing, Praha, 1995.
23. WILD D.: *The Immunoassay Handbook (2nd edition)*, Nature Publishing Group, Londýn, 2001.
24. ZÁVADA, M., ŠAFARČÍK, K., BARTOŠ, V.: *Některé metodické problémy stanovení nádorových markerů a jejich vliv na výsledky vyšetření*. FONS 1/1998, s. 32-38.
25. ZÁVADA, M., BARTOŠ, V., ŠAFARČÍK, K.: *Výsledky externího posuzování jakosti vyšetření nádorových markerů v ČR*. FONS 3/1998, s. 24-26.
26. ZICHOVÁ, M., HUŠÁK, V., ŠAFARČÍK, K.: *Vyšetřovací metody in vitro v nukleární medicíně*. IDPVZ, Brno, 1993.

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.

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