

# KLINICKÁ BIOCHEMIE

## LITERATURA

### Seznam doporučené literatury pro společný interní základ

1. BUREŠ, J., HORÁČEK, J. eds.: *Základy vnitřního lékařství*. Praha, Galén, 2003.
2. ČEŠKA, R. a kol.: *Interna*, Praha, Triton, 2010.
3. HAVLÍK, J. et al.: *Infekční nemoci*. Praha, Galén, 2002.
4. KLENER, P. et al.: *Vnitřní lékařství*. 4. vydání, Praha, Galén, 2011.
5. NEVŠÍMALOVÁ, S., RŮŽIČKA, E., TICHÝ, J. et al.: *Neurologie*. dotisk 1. vyd. z 2002 Praha, Galén-Karolinum, 2005.
6. PÍTHA, J. et al.: *Akutní stavy na interním oddělení*. Praha, Triton, 2003.
7. POKORNÝ, J. et al.: *Urgentní medicína*. Praha, Galén, 2004.
8. SOUČEK, M. a kol. *Vnitřní lékařství*, Praha, Grada, 2011.

### Seznam doporučené literatury v klinické biochemii

#### Monografie

1. BECKETT, G., WALKER, S.W., RAE P., ASHBY P.: *Lecture Notes: Clinical Biochemistry*, 8th ed., Wiley-Blackwell, 2010.
2. BURTIS, C. A., ASHWOOD, E. R.: *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. Elsevier, Saunders (základní monografie, vždy poslední aktualizované vydání - nyní 5<sup>th</sup> edition. 2012)
3. FERENČÍK, M., ŠKÁRKA, B., NOVÁK, M., TURECKÝ, L.: *Biochémiá*. Slovak Academic Press, Bratislava, 2000.
4. FERNANDES, J., SAUDUBRAY, J.M., VAN DEN BERGHE, G., WALTER, J.H.: *Diagnostika a léčba dědičných metabolických poruch*. 4. vydání, Praha, Triton, 2008.
5. FISCHBACH, F., DUNNING, M.B.: *A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests*. 8<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, 2008.
6. HENDL, J., *Přehled statistických metod. Analýza a metaanalýza dat*. 4. rozšířené vydání. Portál, Praha, 2012
7. HORKÝ, K. ed.: *Lékařské repetitorium*. 2. vydání, Praha, Galén, 2005.
8. HUMES, D.H. ed.: *Kelley's textbook of internal medicine*. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia, Lippincott Williams-Wilkins, 2000.
9. CHROMÝ, V. a kol.: *Bioanalytika - Analytické metody v klinické biochemii a laboratorní medicíně*. MU, Brno, 2011.
10. JABOR, A. a kol.: *Vnitřní prostředí*. Praha, Grada Publishing, 2008.
11. JABOR, A., ZÁMEČNÍK, M., *Preanalytická fáze*. ČSKB ČLS JEP, SEKK, Pardubice, 2005.
12. JACOBS, D.S. a kol.: *Laboratory Test Handbook*. 5<sup>th</sup> ed.- Lexi-Comp Inc, Hudson (Cleveland), 2001.
13. KALOUSOVÁ, M. a kol.: *Patobiochemie ve schématech*. Grada, 2006.
14. KAPLAN, L.A., PESCE, A., J.: *Clinical Chemistry, Theory, Analysis, Correlation*. 5<sup>th</sup> ed., Mosby, Elsevier, 2009.
15. KAZDA, A., et al.: *Kritické stavy. Metabolická a laboratorní problematika*, Praha, Galén, 2012.
16. KOLEKTIV AUTORŮ: *Encyklopedie laboratorní medicíny pro klinickou praxi na CD ROM*. SEKK, Pardubice (základní elektronický zdroj, vždy poslední aktualizovaná verze).

17. LONGO,D., FAUCI,A.,et al. *Harrison´s Principles of Internal Medicine*,18<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, 2011.
18. MASOPUST, J.: *Klinická biochemie, požadování a hodnocení biochemických vyšetření*. Karolinum, Praha, 1998.
19. MASOPUST, J.: *Patobiochemie buňky*. STAPRO, Pardubice, 2003.
20. MATOUŠ, B., et al. *Základy lékařské chemie a biochemie*. Praha, Galén, 2010.
21. MURRAY,R.K., BENDER,D.A., BOTHAM,K.M., et al. *Harperova ilustrovaná biochemie*, Praha, Galén, 2013.
22. McPERSON,R.A., PINCUS,M.R.: *Henry´s Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*, Saunders, Elsevier, (vždy poslední aktualizované vydání-nyní 22<sup>nd</sup> ed.2011)
23. PROVAN.,D.: *Oxford handbook of Clinical and Laboratory Investigation*, Oxford University Press, 2010.
24. PRŮŠA,R. a kol.:*Kazuistiky a stručné kapitoly z klinické biochemie*,Ústav klinické biochemie a patobiochemie, UK2 LF a FN Motol, Praha, 2009.
25. RACEK, J. a kol.: *Klinická biochemie. Druhé,přepřacované vydání* Galén + Karolinum,Praha, 2006.
26. SCHÜCK, O.: *Poruchy metabolismu vody a elektrolytů*. Praha, Grada, 2013.
27. SCHNEIDERKA, P. a kol.: *Kapitoly z klinické biochemie.2.doplňené a přepřacované vydání*. Karolinum, Praha, 2004.
28. SOBOTKA, L.: a kol.: *Basics in Clinical Nutrition. 4. vydání*, Praha, Galén, 2011
29. SOŠKA, V.: *Poruchy metabolismu lipidů, diagnostika a léčba*. Praha,Grada, 2001.
30. SVAČINA, Š.: *Obezita a diabetes*. Praha, Maxdorf, 2000.
31. SVAČINA,Š. et al.*Poruchy metabolismu a výživy*. Praha, Galén, 2010.
32. STEWARD ,M.J. et al. *Clinical Biochemistry: An Illustrated Colour Text*, 4th ed,Churchill Livingstone, 2008.
33. ŠEVČÍK, P., ČERNÝ, V., VÍTOVEC, J.: *Intenzivní medicína. 2.roz. vydání*,Praha, Galén, 2003.
34. ŠVELLA,K., ŠEVČÍK, P. a kol. *Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně*. Praha, Grada, 2011.
35. ŠTERN,P.a kol. *Obecná a klinická biochemie*. Praha, Karolinum, 2011.
36. ŠTÍPEK,S. a kol. *Antioxidanty a volné radikály ve zdraví a v nemoci*. Grada, 2000.
37. TEPLAN, V. a kol.: *Akutní poškození a selhání ledvin v klinické medicíně*. Praha,Grada, 2009.
38. TESAŘ,V.,SCHÜCK,O.: *Klinická nefrologie*. Praha,Grada, 2006.
39. THOMAS, L.: *Labor und Diagnose*. Dade-Behring Publ., Marburg, SRN (základní monografie, vždy poslední aktualizované vydání)
40. VÁVROVÁ,J. a spol.: *Vitaminy a stopové prvky*.ČSKB ČLS JEP,SEKK, Pardubice, 2007.
41. VÁVROVÁ, J., PEŠKOVÁ, K.: *Aminokyseliny*. ČSKB ČLS JEP,SEKK, Pardubice, 2005.
42. VIKLICKÝ, O., SULKOVÁ ,S., RYCHLÍK,I.: *Vyšetřovací metody v nefrologii a jejich klinická aplikace*,Tigis, 2007.
43. VOET, D., VOET, J.G.: *Biochemistry*. Wiley, 4th Edition, 2011.
44. WILLIAMSON,M.A., SNYDER, L.M.: *Wallach´s Interpretation of Diagnostic Tests. 9<sup>th</sup> ed*. Lippincott Williams & Wilkins,Wolters Kluwer, 2011.
45. WU, A.H.B.:*Tietz Clinical Guide to Laboratory Tests, 4<sup>th</sup> ed*. Saunders, 2006.
46. ZADÁK, Z., HAVEL, E. a kol.: *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. Praha,Grada Publishing, 2007.
47. ZIMA, T.et. al: *Laboratorní diagnostika; třetí,doplňené a přepřacované vydání*, Praha, Galén, 2013.

## **Periodika**

Annals of Clinical Biochemistry  
Clinical Chemistry  
Clinical Chemistry and Laboratory Medicine  
Clinica Chimica Acta  
Clinical Laboratory  
Časopis Lékařů českých  
Klinická biochemie a metabolismus  
Praktický lékař  
Scandinavian Journal of Clinical Laboratory Investigation  
Vnitřní lékařství  
JAMA CS

## **Elektronické zdroje na internetu**

**<http://www.labtestonline.cz>**

<http://www.copewithcytokines.de/cope.cgi>

<http://www.expasy.org/>

○ <http://www.expasy.org/sprot/>

○ <http://www.expasy.org/enzyme/>

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme/>

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/>

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>

<http://www3.ncbi.nlm.nih.gov/Omim/>

<http://merops.sanger.ac.uk/cgi-bin/merops.cgi?id=main;action=default>

Ehrmann, J., Schneiderka, P. Alkohol a játra (E-kniha), Praha, Grada, 2006

## OTÁZKY

### Kapitola: **I.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Základní znalosti chemie, biochemie, medicíny, statistiky (vlastnosti atomů a molekul, termodynamika, reakční kinetika, metabolické pochody a jejich regulace, molekulárně-biologické aspekty genetiky, základní fyziologické a patofyziologické procesy, statistika a biostatistika)

#### **Klinika**

Popište klinickou problematiku zátěžových stavů, septických stavů, polytraumat a víceorgánových selhání.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku homeostatických procesů, adaptace na zátěž a rozvoj šoku.
- Vysvětlete strukturu a funkci buněčných membrán, popište přenosové mechanismy (přenašečové proteiny, iontové kanály, principy přenosu signálu).
- Charakterizujte nukleové kyseliny, replikaci DNA a biosyntézu RNA. Popište, co je to genetický kód.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku septických stavů, bezvědomí a operační zátěže.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku vzniku zhoubného bujení.
- Popište reakční kinetiku. Klasifikujte chemické reakce, jejich mechanismus a vliv teploty. Pojednejte o kinetice radioaktivního rozpadu, uveďte jeho zákonitosti, pojednejte o kinetice katalyzovaných reakcí, charakterizujte katalyzátor, popište enzymovou kinetiku (rovnice Michaelise a Mentenové, inhibice, mechanismy katalýzy, činitelé ovlivňující aktivitu enzymů).

### Kapitola: **II.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Klinické hodnocení laboratorních dat (referenční intervaly, biologická variability, prediktivní hodnoty, senzitivita, specifická, diagnostické strategie)

#### **Klinická biochemie**

- Charakterizujete analytickou a klinickou senzitivitu a analytickou a klinickou specifickou. Vysvětlete možnosti jejich aplikace. Vysvětlete, jak se určí prediktivní hodnoty laboratorních vyšetření a jak se vyhodnotí diagnostická efektivita testů. Vysvětlete pojem ROC analýzy a jejího významu pro klinické hodnocení.
- Popište postup při stanovení referenčních intervalů podle doporučení IFCC. Vysvětlete na předloženém příkladu. Vysvětlete rozdíl mezi parametrickým a neparametrickým přístupem k referenčním mezím.

### Kapitola: **III.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Indikace klinicko-biochemických vyšetření (indikace k časně detekci a v epidemiologii, indikace pro diagnostiku, monitorování funkcí, léčby, pro další specializovaná vyšetření a pro funkční testy)

#### **Klinická biochemie**

- Popište principy indikace klinicko-biochemických vyšetření. Vysvětlete rozdíl mezi používáním diagnostických panelů a sekvenčním přístupem. Popište přístupy používané při diagnóze určitého stavu (jako příklad použijte diabetes mellitus, použití proteinových kardiálních markerů a funkční testy), při monitorování (jako příklad použijte monitorování farmakoterapie a použití tumormarkerů) a při stanovení prognózy a stratifikace rizika (jako příklad použijte vyšetření lipidů, ultrasenzitivního CRP a natriuretických peptidů). Pojednejte o významu POCT včetně zhodnocení současných analytických možností.

### Kapitola: **IV.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Preanalytická fáze (příprava pacienta – dieta, léky, poloha, atd., technika odběru, konzervace, antikoagulancia, identifikace, transport, skladování, vliv teploty)

#### **Klinická biochemie**

- Popište biologické aspekty preanalytické fáze (ovlivnitelné a neovlivnitelné vlivy, cyklické změny, vliv věku, rasy, pohlaví, diety, fyzické aktivity, geografické faktory), popište technické aspekty preanalytické fáze (poloha při odběru, volba místa odběru, vliv použitého materiálu odběrových nádobek, vliv protisrážlivých činidel, vliv separačních gelů, vliv žilní stázy, vliv infúze a léků).
- Popište manažerské aspekty preanalytické fáze (organizace spolupráce, příprava informačních zdrojů pro odebírající personál, identifikace, elektronické požadování, automatizace a robotizace preanalytické fáze, dělení pravomocí, příprava laboratorní příručky a příprava příručky jakosti).

Kapitola: **V.**

Podkapitola: **1**

### Elektromigrační techniky

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Analytické principy a techniky (Lékaři: přehled o separačních technikách, klasických analytických technikách, fotometrických, spektrometrických a elektrochemických technikách, postupech proteinové analýzy a analýz nukleových kyselin, imunochemických technikách, technikách využívajících radioaktivních izotopů, metodách stanovení katalytické aktivity enzymů a koncentrací organických substrátů, metodách měření počtu částic a buněk, analytické instrumentaci a hodnocení přístrojů a přehled o elektronickém zpracování dat) (Analytici: podrobné znalosti separačních technik - plynová a kapalinová chromatografie, elektroforetické techniky, klasických analytické techniky - např. titrace, osmometrie, fotometrických metod - spektrofotometrie (UV, VIS), spektrofluorimetrie, turbidimetrie, nefelometrie, atomová absorpce, atomová emise apod., spektrometrických metod - hmotová spektrometrie, nukleární magnetická rezonance, infračervená spektrometrie, elektrochemických technik - potenciometrie, amperometrie, voltametrie, coulometrie, konduktometrie, technik proteinové analýzy - elektroforéza, chromatografie, ultracentrifugace, technik analýzy nukleových kyselin - amplifikace, určování mutací a genové exprese, imunochemických technik - imunoelektroforéza, imunofixace, imunonefelometrie, imuniturbidimetrie, imunologické a další analýzy využívající různá značení, homogenní a nehomogenní imunoanalýza, kompetitivní a nekompetitivní imunochemické stanovení s izotopovou, enzymovou, fluorescenční a luminiscenční detekcí, techniky využívající radioaktivních izotopů, metod stanovení katalytických koncentrací enzymů a koncentrací organických substrátů, metod měření počtu částic a buněk - mikroskopie, průtoková cytometrie, znalosti analytické instrumentace a evaluace analytických zařízení, znalosti elektronického zpracování dat.

#### Analytika

- Zařadte elektromigrační techniky do kontextu separačních postupů. Charakterizujte pohyb elektricky nabitých částic v elektrickém poli (pohyblivost částic, izoelektrický bod, faktory ovlivňující pohyblivost, elektroosmózu, Jouleovo teplo). Jaké jsou způsoby elektroforetického dělení a detekce zón v plošném a kapilárním uspořádání. Popište izotachoforézu a izoelektrickou fokusaci. Pojednejte o kapilární elektroforéze z hlediska teoretického výzkumu i praktických aplikací.

Podkapitola: **2**

### Chromatografie

#### Analytika

- Uveďte základní rozdělení separačních postupů. Definujte základní pojmy (rozlišení, teoretické patro, retence, selektivita, účinnost) a zaměřte se na faktory ovlivňující chromatografické dělení. Popište přístupy k hodnocení chromatografických dat. Zaměřte se na instrumentaci a detekci v kapalinové chromatografii (plošného uspořádání a HPLC), popište základní instrumentaci a detekci v plynové chromatografii

Podkapitola: **3**

### Základní laboratorní postupy

#### Analytika

- Uveďte základní laboratorní postupy a techniky. Popište vážkovou analýzu, odměrnou analýzu, měření teploty, centrifugaci.

Popište základní laboratorní výpočty (koncentrace, pufrů, výpočty dle Lambert-Beerova zákona, katalytická koncentrace).

Podkapitola: 4

### Optické metody

#### Analytika

Charakterizujte interakce světla s hmotou. Zaměřte se na princip absorpční spektrometrie. Popište základní součásti instrumentace spektrofotometru, popište princip atomové absorpční spektrometrie, popište princip plamenové fotometrie.

Popište princip spektrometrických metod (hmotová spektrometrie, nukleární magnetická rezonance, infračervená spektrometrie).

Zaměřte se podrobněji na základní principy hmotové spektrometrie a její spojení se separačními technikami (GC/MS, LC/MS, CE/MS).

Popište princip interakce světla a částic. Srovnajte principiální a instrumentální rozdíly turbidimetrie a nefelometrie. Na příkladech použití vysvětlete limitaci použití obou technik.

Popište princip, základní instrumentaci a omezení použití fluorimetrie. Vysvětlete pojmy fluorescence, fluorescence s využitím polarizace světla a chemiluminiscence. Uveďte příklady použití.

Podkapitola: 5

### Elektrochemické techniky

#### Analytika

Uveďte principy elektrochemických metod (potenciometrie, amperometrie, voltametrie, coulometrie, konduktometrie).

Demonstrujte na příkladech aplikací pro klinická měření. Vysvětlete podrobněji princip a aplikaci coulometrického měření.

Uveďte principy elektrochemických metod. Vysvětlete použití kyslíkové elektrody, enzymové elektrody pro měření glukosy.

Vysvětlete pojmy referenční a indikační elektroda, ion-selektivní elektrody. Uveďte příklady jejich použití.

Podkapitola: 6

### Metody molekulové biologie

#### Analytika

Popište indikace k analýze DNA lidského a extrahumánního genomu. Popište izolaci DNA a mRNA, restriční endonukleázy, polymerázovou řetězovou reakci, elektroforézu nukleových kyselin, hybridizační techniky, Southern blotting. Popište techniky značení nukleových kyselin, reverzní transkripci, RFLP, SSCA, sekvenování, kvantitativní a real time PCR. Pojednejte o amplifikačních technikách v molekulární biologii (jiné než PCR).

Podkapitola: 7

### Imunochemické techniky

#### Analytika

Uveďte přehled metod stanovení specifických proteinů (principy, analytické znaky, standardizace).

Uveďte principy běžných imunochemických metod. Popište metody z hlediska jejich dělení na homogenní, nehomogenní, kompetitivní a nekompetitivní. Popište podrobněji metody s radioaktivními izotopy, metody používající značení enzymy a metody používající fluorimetrické a luminiscenční značení.

Podkapitola: 8

### Techniky zpracování dat

#### Klinická biochemie

Pojednejte o struktuře, vlastnostech a aplikacích laboratorních informačních systémů. Charakterizujte laboratorní informační systém jako nástroj řízení laboratoře. Charakterizujte přístupy k elektronickému přenosu dat mezi informačními systémy. Popište princip Národního číselníku laboratorních položek. Popište možnosti přístupu k odborným databázovým informačním zdrojům.

Vysvětlete pojmy metaanalýza, evidence based medicine, hypertext, databáze, textový editor, tabulkový procesor.

## Podkapitola: 9

### Mikroskopické techniky

#### Analytika

□ Charakterizujte vybrané mikroskopické techniky používané v laboratořích klinické biochemie. Zaměřte se podrobněji na analýzu močového sedimentu, polarizační mikroskopii a analýzu krevního nátěru. Popište nejčastější barvení používané v klinické biochemii a hematologii. Pojednejte o principu průtokové cytometrie, zaměřte se na aplikaci pro základní analýzu močových elementů a zjišťování povrchových znaků na buňkách.

## Kapitola: VI.

### Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)

Metrologické hodnocení výsledků analýz (přesnost, správnost, referenční metody, porovnání metod, vnitřní řízení jakosti, externí hodnocení kvality, analytická specifičnost a citlivost, interference).

#### Klinická biochemie

□ Definujte základní metrologické pojmy: přesnost, správnost, bias, linearita, opakovatelnost, reprodukovatelnost, výtěžnost, analytická chyba, průměr, medián, kvantil, nejistota. Definujte následující pojmy: absolutní, referenční a rutinní metoda; nejistota a návaznost měření, kalibrátor. Pojednejte o analytických interferencích (chylozita, ikterus, hemolýza, lékové interference in-vivo, lékové interference in-vitro, křížové reakce). Popište způsob zjištění a vyhodnocení efektu interference.

Charakterizujte informační zdroje, kde lze efekt analytických interferencí nalézt.

□ Popište postup při validaci metody. Uveďte statistické postupy, na nichž je založeno porovnávání metod (lineární regrese, Passing-Bablok, Deming, párový a nepárový t-test, ANOVA, diferenční diagramy, grafické vyjadřování statistických rozdělení výsledků – histogramy, krabicové grafy).

□ Popište principy a postupy kalibrace měření v klinické laboratoři. Popište vztahy mezi pravdivostí měření, referenčními systémy, návazností a pracovními kalibrátory. Definujte pojmy analytické citlivosti, analytické specifičnosti, interference, robustnosti metody, meze detekce a meze stanovitelnosti. Popište způsoby, kterými může laboratoř verifikovat hodnoty meze detekce, meze stanovitelnosti, linearity a výtěžnosti.

## Kapitola: VII.

### Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)

Základní orientace v metodách hematologie a imunohematologie.

#### Klinická biochemie

□ Vyjmenujte základní systémy antigenů krevních skupin. Popište imunohematologická vyšetření u dárce krve a postup při předtransfuzním vyšetření. Vysvětlete význam imunohematologických vyšetření u těhotných. Popište imunohematologická rizika krevní transfuze.

□ Vyjmenujte základní složky předtransfuzního vyšetření a popište používané postupy. Vysvětlete klinické dopady inkompatibility krevních skupin (akutní a pozdní potransfuzní reakce, hemolytické onemocnění novorozence) a způsob, jak jim předcházet. Vyjmenujte indikace pro podávání jednotlivých typů transfuzních přípravků a krevních derivátů.

#### Analytika

□ Popište princip a provedení sedimentace erytrocytů, popište metody stanovení hemoglobinu. Popište metody stanovení počtu a vlastností krevních elementů v analyzátoch krvinek, zaměřte se na hlavní principy (impedanční a optický). Popište metody používané k vyšetření hemolytických stavů.

□ Popište provedení a způsob hodnocení nátěrů periferní krve, vyjmenujte anomálie červené, bílé a trombocytární řady. Popište způsoby stanovení retikulocytů.

□ Vysvětlete pojmy krevní skupina, antigeny krevních skupin. Vyjmenujte a biochemicky charakterizujte základní systémy krevních skupin. Popište princip určování ABO skupiny (antigeny erytrocytů, protilátky) a Rh(D).

Zmiňte další skupinové systémy erytrocytů. Vysvětlete pojmy slabé a variantní antigeny (A podskupiny, D-varianty). Popište princip stanovení antierytrocytárních protilátek a jejich význam. Popište principy a význam stanovení antitrombocytárních a anti-HLA protilátek.

## Kapitola: VIII.

### Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)

Obecné znalosti nutné pro konzultační činnosti (hodnocení plausibility dat, extrémních hodnot, používání referenčních hodnot, hodnocení dat v čase, kritické difference, znalosti nálezů typických pro různé stavy, formulování klinických dotazů, hodnocení laboratorních nálezů, indikace navazujících vyšetření).

#### Klinická biochemie

Co jsou diagnostické rozhodovací limity, jak se ustanovují a jak se používají. Vysvětlete pojmy biologické variability, jejích druhů a příčin, vysvětlete kritické difference měření. Vysvětlete pojem plausibilita dat, delta-check, referenční hodnoty, varovné hodnoty, kritické hodnoty, cut-off hodnoty, popište způsob jejich získání.

## Kapitola: IX.

### Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)

Klinické znalosti a klinická praxe pro rozvoj konzultačních schopností (orgánové funkce, anatomie a fyziologie, metabolismus, biochemické vyšetřování a testování, odchylky od fyziologického stavu vedoucí k patologickým stavům a chorobě).

#### Klinická biochemie

- Popište fyziologii, patofyziologii a klinickou biochemii ledvin.
- Popište fyziologii, patofyziologii a klinickou biochemii biochemii jater.
- Popište fyziologii, patofyziologii a klinickou biochemii dýchacího aparátu.
- Popište fyziologii, patofyziologii a klinickou biochemii kardiovaskulárního aparátu.
- Popište fyziologii, patofyziologii a klinickou biochemii pohybového systému.
- Popište fyziologii, patofyziologii a klinickou biochemii trávicího traktu.

## Kapitola: X.

### Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)

Výzkum a vývoj (znalosti nejnovějších analytických technik včetně metod molekulární biologie, hodnocení nových postupů a přístrojů, hodnocení výzkumných projektů, znalosti v plánování výzkumu a vědecké prezentaci výsledků výzkumu včetně schopnosti publikovat)

#### Klinická biochemie

Popište způsob práce s vědeckou literaturou, metodologii vědecké publikace. Popište možnosti přístupu k hlavním elektronickým zdrojům.

Vysvětlete koncepční rozdíly mezi přednáškou, posterem, přehledným článkem, originálním sdělením a technickou zprávou. Vysvětlete základní statistické postupy prezentace výsledků ve vědecké publikaci. Popište principy citování vědecké literatury

## Kapitola: XI.

### Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)

Management laboratoře a zajišťování jakosti (organizace práce a řízení jakosti, hodnocení jakosti, vzdělávání pracovníků v oblasti jakosti, bezpečnost práce v laboratoře, legislativní a etické požadavky).

#### Klinická biochemie

Popište principy a nástroje vnitřní kontroly kvality (regulační diagramy, Westgardova pravidla, zdroje a druhy chyb, nastavení parametrů vnitřní kontroly kvality). Popište reakci na signály IQC a vhodná nápravná opatření.

Charakterizujte procesy akreditace a srovnajte je s procesy certifikace. Popište strukturu systému řízení jakosti podle mezinárodních norem ISO (9000, 17025, 15189), principy EFQM, ISQUa a další přístupy.

Popište principy a význam programu externího hodnocení kvality.

Popište základní přístupy používané v externích programech hodnocení kvality (Z-skóre, druhy cílových hodnot).

Popište kontrolní systémy v ČR, definujte vztah mezi IQC a EQA.



## Kapitola: 1.

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Sacharidy (metabolismus glukózy a jeho regulace, metabolismus a regulace dalších sacharidů (např. galaktóza, laktóza, glykogen, diabetes mellitus 1. a 2. typu, další dědičné a získané metabolické choroby, ketogeneze)

### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku diabetes mellitus, poruch glukózové tolerance a glykozurií.
- Popište klinickou problematiku metabolického syndromu X a inzulinové rezistence, popište klinickou problematiku jednotlivých forem obezity a terapeutických přístupů.
- Popište klinickou problematiku orgánových komplikací diabetu, popište problematiku diabetické nefropatie, popište klinickou problematiku gravidity u diabetiček.

### **Klinická biochemie**

- Popište metabolismus sacharidů (glykolýza, glukoneogeneze, pentózový cyklus, citrátový cyklus, syntézu a degradaci glykogenu). Uveďte nejčastější vrozené poruchy metabolismu sacharidů.
- Charakterizujte metabolické změny u diabetes mellitus, popište klinicko-biochemickou problematiku diabetických kómat, popište klinicko-biochemickou problematiku mikroalbuminurie.

### **Analytika**

- Popište metody stanovení glukózy, laktátu, pyruvátu, ketolátek, glykovaného hemoglobinu, inzulinu, C-peptidu, autoprotilátek využívaných při vyšetřování diabetu..

## Kapitola: 2.

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

**Klinika** Lipidy a lipoproteiny (metabolismus, dědičné a získané choroby, nemoci ze strádání, hypercholesterolemie, hypo- a hyperlipoproteinémie, charakterizace klasickou metodologií, apolipoproteiny, lipoproteinová lipáza)

Popište klinickou problematiku primárních a sekundárních hyperlipoproteinemií.

### **Klinická biochemie**

- Popište strukturu a metabolismus lipidů.
- Vysvětlete syntézu a odbourávání lipidů a mastných kyselin.  
Vyvětlíte tvorbu a degradaci cholesterolu a jeho strukturu.
- Popište metabolismus lipoproteinů a uveďte klasifikace poruch lipoproteinů.
- Popište klinickobiochemickou problematiku strategie přístupu ke komplexního vyšetření a screeningu primárních a sekundárních hyperlipoproteinemií.

### **Analytika**

- Popište metody stanovení celkového, HDL a LDL cholesterolu a triacylglycerolů (principy, analytické znaky, základy standardizace)
- Popište ultracentrifugační, fotometrické a precipitační metody stanovení HDL a LDL cholesterolu (principy, analytické znaky, základy standardizace), popište metody stanovení apolipoproteinů a molekulárněbiologické metody používané v lipidové diagnostice.

## Kapitola: 3.

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Proteiny a aminokyseliny (metabolismus, důležité plazmatické proteiny - albumin, imunoglobuliny, haptoglobin, transferin, C-reaktivní protein a další, dysproteinémie, monoklonální komponenty, proteiny tumorů, dědičné a získané choroby metabolismu aminokyselin)

### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku hypogamaglobulinemií a polyklonálních hypergamaglobulinemií, popište klinickou problematiku monoklonálních gamapatií.

### **Klinická biochemie**

- Popište metabolismus aminokyselin a proteinů, uveďte hlavní dědičné a získané choroby metabolismu aminokyselin
- Popište strukturu bílkovin, jejich syntézu a odbourávání, popište význam hlavních plazmatických proteinů, popište systém reaktantů akutní fáze a komplementu.

- Popište klinicko-biochemickou problematiku hlavních proteinových nádorových markerů a strategii jejich použití.
- Popište strategii klinicko-biochemického přístupu k diagnostice a monitorování monoklonálních gamapatií a MGUS (Monoclonal gammopathy of undetermined significance), jejich diagnostických kritérií a orgánových komplikací.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku komplementu, strategii vyšetření poruch komplementu a vztah k reakci akutní fáze.

### **Analytika**

Popište metody stanovení proteinů v moči. Zaměřte se na stanovení celkových proteinů kvantitativně i semikvantitativně, kvantitativní stanovení albuminu, beta-2-mikroglobulinu, alfa-1-mikroglobulin, imunoglobulinů, lehkých řetězců), popište různé principy elektroforézy proteinů v moči.

- Popište metody stanovení proteinů v séru. Zaměřte se na stanovení celkových proteinů, albuminu, specifických proteinů (alfa-1-kyselý glykoprotein, alfa-1- antitrypsin, C3-složka komplementu, C4-složka komplementu, ceruloplasmin, CRP, haptoglobin, IgA, IgG, IgM, prealbumin, alfa-2-makroglobulin, beta-2- mikroglobulin, transferin) a na elektroforézu proteinů v séru.
- Popište metody stanovení proteinových tumormarkerů.
- Popište hlavní metodické přístupy k poruchám metabolismu aminokyselin. Popište možnosti stanovení homocysteinu.

### **Kapitola: 4.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Nukleové kyseliny a puriny (metabolismus, dna, další dědičné a získané choroby purinového metabolismu)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku a diferenciální diagnostiku dny.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku dědičných a získaných poruch purinového metabolismu, iatrogenního a dietetického ovlivnění metabolismu purinů.

#### **Analytika**

- Pojednejte o stanovení kyseliny močové v séru a v moči (principy, analytické znaky, základy standardizace).

### **Kapitola: 5.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Porfyriny a žlučová barviva (metabolismus, porfyrie, intoxikace olovem, hyperbilirubinémie)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku novorozenecké hyperbilirubinémie, uveďte možnosti terapie.
- Popište klinickou problematiku porfyrií.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku poruch metabolismu porfyrinů.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku hyperbilirubinemií včetně kongenitálních hyperbilirubinemií a strategii přístupu k jejich diagnostice.

#### **Analytika**

- Popište metody stanovení bilirubinů a porfyrinů.

### **Kapitola: 6.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Biogenní aminy (metabolismus, katecholaminy, serotonin a produkty jejich metabolismu)

*Specifikace – lékaři I.:*

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku feochromocytomu, karcinoidu, neuroendokrinních a sympatoadrenálních nádorů.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku tumorů gastrointestinálního traktu s hormonální aktivitou.

## **Analytika**

- Pojednejte o metodách stanovení biogenních aminů a jejich metabolit

### **Kapitola: 7.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Voda a elektrolyty (metabolismus, patologie sodíku, draslíku a chloridů, otoky a ascites)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku hyperkalémie, hypokalémie, kaliové deplece a jejich léčby.
- Popište základní diagnostickou a terapeutickou taktiku u poruch hydratace, hyponatrémie a hypernatrémie.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku otoků, poruch koloidně-osmotického tlaku, ascitu, hydrotoraxu.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku ztráty extracelulární tekutiny a uveďte přístupy k jejich léčbě.
- Uveďte klasifikaci poruch vztahu mezi vodou a sodným kationtem, uveďte přístupy k péči o pacienta s těmito poruchami.

#### **Analytika**

- Popište metody stanovení osmolality, sodných, draselných a chloridových iontů. Uveďte rozdíly mezi plamenovou emisní fotometrií, přímou a nepřímou ISE, pojednejte o problému kalibrace a kontroly kvality.

### **Kapitola: 8.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Kyseliny, base, krevní plyny (acidobazická rovnováha a choroby; pufrovací systémy – bikarbonátový, fosfátový, proteinový, Henderson-Hasselbalchova rovnice, acidóza a alkalóza, renální regulační systémy, plicní výměna plynů, metabolismus kyslíku)

#### **Klinika**

- Charakterizujte nejčastější klinické stavy a onemocnění, které vedou k poruchám acidobazické rovnováhy.
- Popište základní diagnostickou a terapeutickou taktiku u metabolických acidobazických poruch.
- Popište základní diagnostickou a terapeutickou taktiku u respiračních acidobazických poruch, popište klinickou problematiku chronických plicních onemocnění, plicních fibróz a karcinomu plic.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku jednoduchých acidobazických poruch.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku akutní dechové tísně, perinatální asfyxie a řízené ventilace.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku smíšených poruch acidobazické rovnováhy, vztahů mezi iontovými systémy a acidobazickou rovnováhou a principů jejich terapie.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku akutní a chronické respirační insuficience se zvláštním zřetelem k jejich bezpečné terapii.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku plicní výměny plynů, způsob transportu kyslíku krví, popište klasifikaci hypoxie.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku pufrových systémů, nárazníkové reakce, kompenzace a korekce poruch acidobazické rovnováhy.

#### **Analytika**

- Popište metody stanovení parametrů acidobazické rovnováhy a krevních plynů (preanalytická fáze, principy, standardizace). Popište principy stanovení pO<sub>2</sub> a pCO<sub>2</sub>, popište způsoby kalibrace. Uveďte principy oximetrie, pojednejte o významu dopočtených ukazatelů a ukazatelů charakterizujících transport kyslíku.

### **Kapitola: 9.**

*Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Krevní buňky a destičky (syntéza a katabolismus hemoglobinu, morfologická cytochemická diferenciace krevních buněk, normální a porušená funkce, reaktivní změny v hematologickém nálezu, anémie, hemoglobinopatie, talasemie a příbuzné nemoci, charakterizace analýzou DNA, hemoblastóza, trombocytémie / trombocytopenie, mononukleóza, leukocytóza)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku anémií. Zaměřte se na diferenciální diagnostiku, podrobněji zmiňte klinický, laboratorní a terapeutický rozdíl mezi sideropenickou, hemolytickou a megaloblastovou anémií.
- Popište klinickou problematiku nádorových změn bílé krevní řady a myeloproliferativních onemocnění.

#### **Klinická biochemie**

- Popište význam hemoglobinu (syntéza globinu a hemu, patofyziologie erytrocytů, poruchy tvorby globinového řetězce). Popište enzymy metabolismu erytrocytů.
- Popište stručně hematopoézu a vývoj krevních buněk. Popište vlastnosti krevních buněk v periferní krvi, jejich přežívání a stárnutí.

Popište základní kritéria pro klasifikaci anémií (morfologická a patofyziologická klasifikace).

Popište anémie z poruchy tvorby hemu (sideroblastické a sideropenické anémie), popište anémie z poruchy syntézy DNA (megaloblastové anémie).

Popište význam železa při hematopoéze.

- Popište základní hemoblastózy a jejich diagnostická kritéria.

Vysvětlete pojmy lymfoproliferativní, myeloproliferativní a myelodysplastické stavy.

Popište základní morfologické nálezy v nátěrech periferní krve a v kostní dřeni.

#### **Kapitola: 10.**

##### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Srážení krve a fibrinolýza (průběh srážení a fibrinolýza, funkce trombocytů, dědičné a získané choroby, krvácivost a trombóza, způsob působení antikoagulantů, inhibitory fibrinolýzy a agregace, charakterizace normální a porušené funkce srážení za pomoci základních testů)

#### **Klinická biochemie**

- Popište jednotlivé fáze koagulační kaskády. Popište metody vhodné pro diagnostiku hyperkoagulačních a hypokoagulačních stavů. Popište principy aktivovaného parciálního tromboplastinového testu, protrombinového testu a trombinového testu.

Vysvětlete pojem INR. Popište možnosti ovlivnění těchto testů, charakterizujte jejich využití k monitorování antikoagulační terapie kumariny a heparinem.

- Popište fibrinolýzu, popište rozdíl mezi stanovením D-dimerů a fibrin-fibrinogen degradačních produktů. Charakterizujte hlavní inhibitory plazmatického koagulačního systému. Popište rozdíl mezi inhibičním účinkem antitrombinu III a systémem proteinu C na koagulační systém. Vysvětlete principy a popište možnosti stanovení jednotlivých komponent (antitrombinu III, proteinu C, proteinu S), vyjmenujte nespecifické inhibitory, popište možnosti detekce antifosfolipidových protilátek.

- Vyjmenujte základní koagulopatie a možnosti stanovení deficitních faktorů. Popište vznik trombu, vysvětlete okolnosti vzniku trombózy, popište některé další možné patologie aktivní hemostázy (syndrom diseminované intravaskulární koagulace).

Vysvětlete pojem trombofilní stav, popište možnosti detekce některých kongenitálních trombofilních stavů. Popište význam antikoagulační léčby kumariny, heparinem a analogy těchto léků.

#### **Kapitola: 11.**

##### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Imunitní systém (funkce humorálního a buněčného imunitního systému a jejich regulace, cytokiny, záněť, proteiny akutní fáze, povrchové antigeny, dědičné a získané choroby, deficit imunoglobulinů a nadměrná tvorba imunoglobulinů, monoklonální a polyklonální imunopatie, histokompatibilní komplex, autoimunitní onemocnění)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku systémového lupus erythematoses.

## **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku systémových zánětlivých onemocnění, autoimunitních onemocnění a onemocnění z poruch komplementu a imunokomplexů.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku syndromu opakovaných infekcí. Popište význam histokompatibilního komplexu, základní klasifikaci a vztah k systémovým chorobám a diabetu.

## **Analytika**

- Popište metody stanovení imunoglobulinů, cytokinů, CRP (včetně ultrasenzitivního stanovení). Popište metody stanovení klinicky významných autoprotilátek.

## Kapitola: **12.**

### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Enzymy (indukce, syntéza a eliminace, zastoupení enzymů v různých tkáních a tělesných kompartmentech, izoenzymy, diagnostický význam)

## **Klinická biochemie**

- Charakterizujte strukturu a specificitu enzymů a vysvětlete jejich názvosloví. Popište regulaci enzymové aktivity a energetický metabolismus.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku hlavních enzymů, izoenzymů a izoform, včetně problematiky makroenzymů. Zaměřte se zejména na současnou roli enzymových stanovení, standardizaci, strategii používání. Popište význam stanovení enzymů v plazmě v porovnání se stanovením v jiných tělesných tekutinách.

## **Analytika**

- Popište metody měření katalytických koncentrací aminotransferáz a laktátdehydrogenázy a gamaglutamyltransferázy (principy, analytické znaky, základy standardizace).
  - Pojednejte o metodách stanovení alkalické fosfatázy, jejích izoenzymů a izoform, pojednejte o stanovení alfa-amylázy a jejího pankreatického izoenzymu (principy, analytické znaky, základy standardizace).
- Pojednejte o stanovení koncentrace a aktivity CK-MB. Pojednejte o možnostech stanovení dalších izoenzymů a izoform a makroenzymových komplexů.

## Kapitola: **13.**

### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Mozkomíšni mok a centrální nervový systém (tvorba mozkomíšního moku a jeho cirkulace, složení mozkomíšního moku ve srovnání se sérem, počítání buněk mozkomíšního moku a jejich diferenciace, dědičné a získané choroby homeostázy mozkomíšního moku, zánětlivá a degenerativní onemocnění CNS, traumata CNS)

## **Klinika**

- Popište klinickou problematiku zánětlivých, cévních, autoimunitních, degenerativních a nádorových onemocnění CNS.

## **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku tvorby mozkomíšního moku, morfologického a chemického složení a významu jednotlivých složek.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku úrazů CNS, popište klinicko-biochemickou problematiku přístupu k poruchám hematolikorové bariéry, popište strategii klinicko-biochemických vyšetření u sclerosis multiplex.

## **Analytika**

- Popište metody stanovení chloridů, glukózy, laktátu, albuminu a imunoglobulinů v likvoru, popište metody stanovení proteinů v likvoru včetně postupů pro průkaz oligoklonální syntézy imunoglobulinů. Popište postupy při provádění cytologického vyšetření moku.

## Kapitola: **14.**

### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Zaživací trakt (zaživací enzymy v různých částech zaživacího systému včetně exokrinních funkcí jater a pankreatu, kyselina chlorovodíková, bikarbonát a sekrece žluči, sekrece tekutin a elektrolytů,

resorpce, trávicí hormony, dědičné a získané choroby trávicího systému, malabsorpce včetně malabsorpce vitaminů)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku kolorektálního karcinomu.
- Popište klinickou problematiku malabsorpce, malabsorpce a malnutrice.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku tvorby sekretů gastrointestinálního traktu, význam gastrointestinálních hormonů. Popište biochemické změny při zvracení a stenóze pyloru.
- Popište přístupy k diagnostice malnutrice různého typu. Změřte se na význam proteinových ukazatelů. Popište základní přístupy k řešení poruch výživy. Popište klinickobiochemickou problematiku chronického etylismu.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku poruch rezorpce ve střevě, u průjmů a drenáže gastrointestinálního traktu.
- Popište patogenезu a diagnostiku celiakie, vysvětlete klinicko-biochemický význam bezlepkové diety.

#### **Analytika**

- Uveďte význam vyšetření stolice v gastroenterologii, základní analyty, screeningové testy. Uveďte principy a rozdíly immunochemického stanovení krve ve stolici od testu s guajakovou pryskyřicí.
- Popište základní postupy v diagnostice poruch trávení základních živin (poruchy v trávení sacharidů, tuků, proteinů). Popište klinicko-biochemické aspekty infekce *Helicobacter pylori* a možnosti screeningových testů. Popište principy dechových testů, stanovení koncentrace vodíku, <sup>14</sup>C, <sup>13</sup>C uhlíku.

### **Kapitola: 15.**

#### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Exokrinní funkce pankreatu (akutní pankreatitida, chronická pankreatitida)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku akutní a chronické pankreatitidy.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku hyperamylázemie, popište význam stanovení lipázy, izoenzymů amylázy a dalších testů pro posouzení funkce pankreatu.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku nádorů pankreatu.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku vztahu exokrinního a endokrinního pankreatu, popište strategii vyšetření akutních a chronických onemocnění pankreatu..

#### **Analytika**

- Popište metody stanovení alfa-amylázy včetně izoenzymů a lipázy, popište metody stanovení lipázy, trypsinu, chymotrypsinu, elastázy. Popište metody používané pro diagnostiku a monitorování akutní a chronické pankreatitidy a nádorů pankreatu.

### **Kapitola: 16.**

#### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Játra a žlučové cesty (fysiologie, normální a porušená funkce jater, metabolismus, syntéza, biotransformace, exkrece, enterohepatální cirkulace, metabolismus bilirubinu a žlučových kyselin, hepatitida, cirhóza, cholestáza, nekróza buněk)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku virových hepatitid A, B a C.
- Popište klinickou problematiku ikterů.
- Popište klinickou problematiku chronické hepatitidy, steatózy, fibrózy a cirhózy jater.
- Popište klinickou problematiku ascitu, portálního přetlaku a hepatálního kómatu.
- Popište klinickou problematiku cholestázy včetně cholestázy těhotných, popište klinickou problematiku toxických lékových poškození jater.
- Popište klinickou problematiku primárních a sekundárních nádorů jater.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku akutní hepatitidy a Reyova syndromu. Popište klinickobiochemickou problematiku intra- a extrahepatální cholestázy.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku stanovení AFP u onemocnění jater. Popište klinickobiochemickou problematiku chronických hepatopatií.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku anikterické hepatopatie, cholestázy a cirhózy.

### **Analytika**

- Pojednejte o indikaci, stanovení a interpretaci virových antigenů a protilátek u virových hepatitid.
- Pojednejte o metodách stanovení mědi v séru a v moči, ceruloplasminu a železa s ohledem na diagnostiku onemocnění jater (principy, analytické znaky, základy standardizace).

## **Kapitola: 17.**

### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Ledviny a močové cesty (fyziologie, normální a porušená funkce ledvin, výskyt renálně eliminovaných látek v plazmě a moči, glomerulární filtrace a clearance, aktivita a efekt diuretik, clearance vody, alkalóza, proteinurie, akutní a chronické renální selhání, nefritida, nefrotický syndrom)

#### *Specifikace – lékaři I.:*

Struktura nefronu, fyziologická role jednotlivých částí. Protiproudový mechanismus. Koncentrační a zředovací efekt. Sekretorická funkce ledvin (renin, erythropoetin). Vliv hormonů na renální regulaci (ADH, aldosteron, natriuretické peptidy). Renální mechanismy eliminace vodíkového iontu. Význam ledvin v metabolismu vitamínu D. Výpočet clearance látek, efektivní osmolální clearance, clearance vody, odhad glomerulární filtrace, význam cystatinu C, vliv diuretik na homeostázu vnitřního prostředí. Výpočet clearance látek, efektivní osmolální clearance, clearance vody, odhad glomerulární filtrace, význam cystatinu C, vliv diuretik na homeostázu vnitřního prostředí. Poruchy při renálním selhání: anemie, acidóza, kostní syndrom, Rozdíl mezi akutním, chronickým selháním. Klasifikace proteinurie, význam, metody sledování. Poruchy při renálním selhání: anemie, acidóza, kostní syndrom. Rozdíl mezi akutním, chronickým selháním.

### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku glomerulonefritid a intersticiálních nefropatií.
- Popište klinickou problematiku nefrolitiázy a urolitiázy.
- Popište klinickou problematiku nefrotického syndromu.
- Popište klinickou problematiku akutního a chronického selhání ledvin.
- Popište klinickou problematiku onemocnění prostaty a stavů po prostatektomii.

### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku anurie, polyurie, oligurie, izostenurie.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku nádorů varlat.
- Popište funkci ledvin z hlediska klinické biochemie a přístupy k jejich vyšetřování.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku diferenciac proteinurií.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku chronického selhání ledvin.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku náhrady funkce ledvin.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku renálních tubulárních syndromů.

### **Analytika**

- Popište metody stanovení urey a kreatininu. Popište principy chemického vyšetření moče, popište způsoby analýzy močového konkrémentu.
- Vysvětlete pojem clearance, frakční exkrece, clearance bezsolutové vody, clearance bezelektrolytové vody.

Popište princip enzymového stanovení kreatininu, proveďte porovnání s principem alkalického pikrátu. Popište způsob exaktního zjištění hodnoty glomerulární filtrace, popište princip stanovení cystatinu C.

## **Kapitola: 18.**

### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Srdce a oběhový systém (normální a poškozená cirkulace, infarkt myokardu a šok, enzymový obraz a proteinové markery, bilance tekutin, hypertenze)

#### *Specifikace – lékaři I.:*

Fetální cirkulace, změny po porodu. Akutní a chronické oběhové selhání, patofyziologické mechanismy. Příčiny akutního infarktu myokardu, definice šoku, příčiny šoku, obranné mechanismy za šoku, metabolické změny při šoku. Enzymové změny, myoglobin, troponiny. Natriuretické peptidy (ANP, BNP). Příčiny a typy hypertenze.

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku orgánového poškození při ateroskleróze.
- Popište klinickou problematiku akutního koronárního syndromu a diferenciální diagnostiku bolesti na hrudi.
- Popište klinickou problematiku anginy pectoris, ST a NST akutního koronárního syndromu.
- Popište klinickou problematiku při neischemickém poškození myokardu.
- Popište klinickou problematiku základních terapeutických přístupů při chronickém městnaném selhání srdečním.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku akutního koronárního syndromu.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku chronického srdečního selhání.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku kardiogenního šoku.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku "neinfarktových" ischemických poškození myokardu.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku hypertenze.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku poruch endotelu.

#### **Analytika**

- Popište metody stanovení troponinů a myoglobinu (principy, analytické znaky, základy standardizace).
- Uveďte přehled metod pro stanovení ukazatelů oxidačního stresu a antioxidačního ochranného systému.
- Uveďte možnosti stanovení natriuretických peptidů, homocysteinu a Lp(a).

### **Kapitola: 19.**

#### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Kosterní a pohybový systém (funkce a metabolismus svalů, kostí, chrupavky, synovie a spojivkových tkání - fascie, šlachy, dědičná a získaná onemocnění, zejména metabolismu vápníku a fosforu, vitamin D, metabolismus kolagenu a proteoglykanů)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku osteoporózy.
- Popište klinickou problematiku muskulárních dystrofií.

#### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku poruch osteoformace a osteorezorpce.
- Popište strategii vyšetření poruch metabolismu kalcia a fosforu, zaměřte se na roli hormonů, popište strategii vyšetření u dialyzovaných pacientů.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku rachitis a Pagetovy choroby, popište klinicko-biochemickou problematiku dlouhodobě imobilizovaného pacienta.

#### **Analytika**

- Popište metody stanovení vápníku, hořčíku, fosfátů.
- Popište základní metody stanovení markerů osteoformace a osteorezorpce.
- Popište metody stanovení markerů osteoformace a osteorezorpce, popište metody stanovení hormonů účastnících se kostního metabolismu.

### **Kapitola: 20.**

#### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Endokrinní systém (fyziologie, biosyntéza a katabolismus hormonů, hormonální regulace, transport hormonů, receptorové systémy, funkční onemocnění štítné žlázy, příštítná tělíska, kůra nadledvin, dřeň nadledvin, endokrinní část pankreatu, pohlavní žlázy, placenta, systém hypofýza-hypotalamus)

#### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku Addisonovy choroby.



- Popište klinickou problematiku hypotyreózu a hypertyreózu.
- Popište klinickou problematiku onemocnění hypotalamo-hypofyzárního systému včetně nádorů hypofýzy.
- Popište klinickou problematiku endokrinně podmíněných kómat.
- Popište klinickou problematiku onemocnění příštítných tělísek.

### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku hypotyreózy.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku hypertyreózy.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku insuficience nadledvin.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku onemocnění příštítných tělísek.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku sledování poruch fertility.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku syntézy a regulace gonadálních hormonů.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku syntézy a regulace steroidních hormonů.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku syntézy a regulace tyreoidálních hormonů.
- Popište význam osy renin-angiotenzin-aldosteron, popište systém natriuretických peptidů.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku atopické syntézy a sekrece hormonů.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku inzulinomu, gastrinomu, glukagonomu a feochromocytomu.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku hormonálně dependentních tumorů.

### **Analytika**

- Popište metody stanovení hormonů štítné žlázy a TSH (principy, analytické znaky, základy standardizace).
- Pojednejte o stanovení proteinových hormonů (principy, analytické znaky, analytické problémy).
- Popište metody stanovení PSA, kyseliny listové, vitamínu B12 a ferritinu (principy, analytické znaky, základy standardizace).
- Pojednejte o stanovení steroidních hormonů (principy, analytické znaky, základy standardizace).

## **Kapitola: 21.**

### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Těhotenství, perinatální diagnostika (analýza hormonů, fertilizace in vitro, molekulární biologie dědičných chorob)

### **Klinika**

- Popište klinickou problematiku fyziologické a patologické gravidity a poruch fertility, popište klinickou problematiku preeklampsie a hypertenze v graviditě.

### **Klinická biochemie**

- Popište klinicko-biochemickou problematiku diagnózy a sledování gravidity, popište klinicko-biochemickou problematiku screeningu vrozených vývojových vad během gravidity, popište klinicko-biochemickou problematiku infertility.

### **Analytika**

- Popište metody stanovení hCG a beta-hCG.
- Popište metody stanovení LH, FSH, prolaktinu, progesteronu, estradiolu, volného estriolu. Popište principy screeningu vrozených vývojových vad.

## **Kapitola: 22.**

### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Monitorování léčiv (farmakokinetika, farmakodynamika a biologická dostupnost léků, terapeutické rozmezí, stanovení nejdůležitějších léků - digoxin, theophyllin, antikonvulziva atd.)

### **Klinická biochemie**

- Charakterizujte význam stanovení nejčastěji monitorovaných léků z hlediska klinické biochemie, popište klinicko-biochemickou problematiku přístupu k monitorování léčiv.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku dlouhodobé terapie diuretiky, kardiotoniky a antiepileptiky.
- Popište klinicko-biochemickou problematiku cytostatické léčby.

Pojedejte o základních termínech farmakokinetiky (absorpce, clearance, biologická dostupnost, terapeutické rozmezí, ustálený stav apod.). Vysvětlíte pojem kinetika nultého a prvního řádu, popište jednodílný model a jeho základní vztahy.

### **Analytika**

Popište metody stanovení antiepileptik, imunosupresiv a cytostatik (principy, analytické znaky, základy standardizace).

Popište metody stanovení digoxinu a teofylinu (principy, analytické znaky, základy standardizace).

### **Kapitola: 23.**

#### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Otravy (patologické mechanismy nejdůležitějších druhů otrav, znalost přípravy a konzervace vzorků, doporučené postupy, dokumentace vyšetření, forenzní souvislosti, znalost strategií v rozpoznání skupin jedů pomocí extrakce, izolace a identifikace jedů, stanovení nejdůležitějších typů otrav, např. ethylalkohol, oxid uhelnatý, barbituráty, methemoglobin, methylalkohol, ethylenglykol, benzen, toluen apod., cholinesteráza v případě intoxikace organickými fosfáty, testování zneužívaných léčiv, toxikologie radioaktivních izotopů, toxikologie - LSD, opiáty, kanabis, kokain)

### **Klinika**

Popište základní klinickou symptomatologii otrav, popište klinickou problematiku nejčastějších intoxikací v klinické praxi.

### **Klinická biochemie**

Popište klinicko-biochemickou problematiku podezření na intoxikaci.

Popište klinicko-biochemickou problematiku drogově závislého pacienta.

### **Analytika**

Popište metody stanovení drog, alkoholu, karbonylhemoglobinu a těžkých kovů.

### **Kapitola: 24.**

#### *Požadavek Evropského sylabu (modifikováno)*

Vyšetřování neinfekčních chorob metodami molekulární biologie (prenatální diagnostika vrozených metabolických vad, onkogeny)

### **Klinická biochemie**

Popište klinicko-biochemickou problematiku aplikace metod molekulární genetiky. Jako příklad použijte diagnostiku cystické fibrózy, svalových dystrofií a vrozené APC rezistence.