

# ORVOSI LABORATÓRIUMI DIAGNOSZTIKA

## 1. RÉSZVIZSGA

### Az 1. részvizsga ismeretanyaga - általános bevezető

Az írásbeli vizsga időtartama 60 perc. A kérdéssorban referencia tartományok megadása, többszörös választásos tesztkérdések, a morfológiai ismereteket ellenőrző mikroszkópos képek értékelése és konkrét, beteg eredmények (esetek) elemzése szerepel. A kérdések a képzés során érintett elméleti témakörökből és a gyakorlatok során elsajátított ismeretek tárgyköréből kerülnek ki.

### Az 1. részvizsga ismeretanyaga - elméleti témakörök

#### Általános Laboratóriumi Diagnosztika

1. Referencia tartomány, terápiás tartomány, cut off értékek
2. Szenzitivitás, specificitás, prediktív érték, ROC analízis
3. Preanalitikai hibák a laboratóriumban
4. Fiziológias változások hatása a laboratóriumi tesztekre
5. Gyógyszerhatások okozta laboratóriumi eltérések
6. Posztanalitikai problémák a laboratóriumban
7. A belső és külső minőségellenőrzés alapelvei, minőségellenőrzési programok
8. Laboratóriumi automatizáció
9. Point of Care tesztek jellegzetességei

#### Klinikai kémia

1. Fehérje elektroforézis és immunfixáció
2. Turbidimetria, nefelometria és diagnosztikai alkalmazásuk
3. Ionszelektív elektródok, ozmometria
4. Plazma és vizelet ozmolalítás kóros változásai, volumen reguláció
5. Vese funkció és GFR meghatározási módszerek
6. Kálium anyagcsere zavarai
7. Víz és nátrium anyagcsere zavarai
8. Metabolikus acidózis, anion gap
9. Respirációs alkalózis és acidózis, metabolikus alkalózis
10. Diabetes mellitus patogenezeise, diabetesek fajtái
11. Diabetes mellitus diagnosztikai és prognosztikai tesztsjelei
12. Hypoglikémiák, veleszületett szénhidrát anyagcsere zavarok
13. Lipid anyagcsere rendellenességei
14. Kardiovaszkuláris rizikó faktorok
15. Akut koronária szindróma laboratóriumi vizsgálata
16. Cholestasis vizsgálati módszerei és patobiokémiája
17. Hepatocelluláris enzimek vizsgálati módszerei és patobiokémiája
18. Ikteruszok differenciál diagnosztikája
19. Sejtkárosodások laboratóriumi jelei
20. Gyulladásos mediátorok kimutatásának jelentősége
21. Vizeletből kimutatható fehérjék diagnosztikai alkalmazása
22. Vizelet általános és üledék vizsgálat
23. Likvor kémiai tesztek, sejtek analízise likvorban

#### Hematológia, Hemosztázis és Transzfuziológia

1. Fehérvérsejtek analízise hematológiai automatákkal

2. Mikrocyter és makrocyter anémiák laboratóriumi analitikája
3. Intravaszkuláris hemolízis laboratóriumi vizsgálata
4. Reaktív és malignus elváltozások a fehérvérsejt morfológiában
5. Vércsoport antigének kémiai jellegzetességei és öröklődésük
6. Transzfúziológiában alkalmazott készítmények jellegzetességei
7. Az alvadási rendszer komponensei, szűrőtestjei
8. Antikoaguláns terápia laboratóriumi monitorizálása (heparin, K-vitamin antagonistá, DOAC)
9. Coagulopathiák laboratóriumi vizsgálata
10. Thrombotikus állapotok laboratóriumi vizsgálata (D-dímer, lupus anticoaguláns kivizsgálása, DIC)
11. Thrombocyták számbeli rendellenességeinek vizsgálata

### **Az 1. részvizsga ismeretanyaga - gyakorlati témák**

#### Általános Laboratóriumi Diagnosztika

1. Minőség ellenőrzés, biztosítás (belső minőségellenőrzés napi szintű gyakorlása; QC kártya vezetése; külső minőség-ellenőrzés rendszeres végzése; kieső esetek elemzése; hibajavító intézkedések)

#### Klinikai kémia

1. Alapvető metodikák végzése (pH mérés, oldatkészítés, pipetta bemérése)
2. Manuális fotometriás teszt végzése
3. Klinikai kémiai automatán történő mérés
4. Immunkémiai automatán történő mérés
5. Protein elektroforézis végzése és értékelése
6. Immunfixáció végzése és értékelése
7. Funkcionális tesztek (OGTT)
8. POCT teszt végzése
9. Az alapképzéshez tartozó klinikai kémiai eredmények értékelése és validálása
10. Az alapképzéshez tartozó klinikai kémiai leletek értékelése és konzultációja

#### Hematológia, Hemosztázis és Transzfúziológia

1. Vénás vérvétel
2. Kapilláris vérvétel
3. Vérvétel szárnyas tűvel
4. Perifériás kenet készítése és festése
5. Citospin készítése és festése
6. Kóros perifériás kenet értékelése
7. Likvor minta, sejtszám meghatározás manuális módszerrel
8. Mikroszkóppal történő fehérvérsejt és trombocita számolás
9. Vizeletüledék vizsgálata mikroszkóppal
10. Vizelet vizsgálata tesztsíkkal
11. Vizeletüledék vizsgálata analizátorral
12. Likvor citospin értékelése
13. Egyéb testfolyadék citospin értékelése
14. Széklet vér meghatározás
15. Hematológiai automatán történő mérés
16. Az alapképzéshez tartozó hematológiai eredmények értékelése és validálása
17. Az alapképzéshez tartozó hematológiai leletek értékelése és konzultációja
18. Automata coagulométeren történő mérés (PI, APTI, TI, Fibrinogén meghatározása)

19. PI és APTI eltérések differenciál diagnosztikája
20. Consumptios coagulopathia gyanújával beküldött betegek eredményének értékelése
21. Lupus anticoaguláns kivizsgálás értékelése
22. Antikoaguláns terápia hatékonyságának értékelése
23. Az alapképzéshez tartozó hemosztázis eredmények értékelése és validálása
24. Az alapképzéshez tartozó hemosztázis leletek értékelése és konzultációja
25. Vércsoport meghatározás
26. Vércsoport eredmény értékelése és validálása
27. Vércsoport lelet értékelése és konzultációja

## 2. RÉSZVIZSGA

### Az 2. részvizsga ismeretanyaga - általános bevezető

Az írásbeli vizsga időtartama 90 perc. A vizsga során a kérdések a képzés során érintett elméleti témakörökből és a gyakorlatok során elsajátított ismeretek tárgyköréből kerülnek ki. A lent felsorolt elméleti és gyakorlati témák közül dőlt betűvel jelöltük az 1. Részvizsgában is szereplő ismereteket. A 2. Részvizsga során - az 1. Részvizsgán nem szereplő - speciális diagnosztikai területek kerülnek elsősorban számonkérésre. Dominálónan speciális laboratóriumi módszerekkel és eredményekkel kapcsolatos kérdéseket kell megválaszolni továbbá komplex eseteket/leleteket kell értékelni. Természetesen ezek helyes megválaszolása nem képzelhető el az 1. Részvizsga ismeretanyagának felhasználása nélkül.

### A 2. részvizsga ismeretanyaga - elméleti témakörök

#### Általános Laboratóriumi Diagnosztika

1. Referencia tartomány, terápiás tartomány, cut off értékek
2. Szenzitivitás, specifitás, prediktív érték, ROC analízis
3. Preanalitikai hibák a laboratóriumban
4. Fiziológias változások hatása a laboratóriumi tesztekre
5. Gyógyszerhatások okozta laboratóriumi eltérések
6. Posztanalitikai problémák a laboratóriumban
7. A belső és külső minőségellenőrzés alapelvei, minőségellenőrzési programok
8. Point of Care tesztek jellegzetességei
9. Laboratóriumi automatizáció, turn around time analízis és autovalidálás
10. Laboratóriumi módszerek beállításának elvei, analitikai variabilitás
11. Interpretatív leletek a laboratóriumi medicinában
12. Minőségbiztosítás, akkreditáció a laboratóriumban
13. Laboratóriumi statisztika, normál eloszlás, nem normál eloszlás, parametrikus és nem parametrikus tesztek
14. Módszerek összehasonlítása, lineáris és Deming regresszió, Bland-Altman plotok
15. Laboratóriumi menedzsment ismeretek (SWOT analízis, kockázat elemzés, sürgősségi ellátás tervezése, audit)
16. Orvosi laboratóriumi gazdasági ismeretek (elszámolhatósági szabályok, cost-benefit analízis)
17. Bizonyítékokon alapuló medicina (tanulmányok tervezése, meta-analízisek, evidencia szintek)

#### Klinikai kémia

1. Fehérje elektroforézis és immunfixáció
2. Turbidimetria, nefelometria és diagnosztikai alkalmazásuk
3. Ionszelektív elektródok, ozmometria
4. Plazma és vizelet ozmolalitás kóros változásai, volumen reguláció
5. Vese funkció és GFR meghatározási módszerek
6. Kálium anyagcsere zavarai
7. Víz és nátrium anyagcsere zavarai
8. Metabolikus acidózis, anion gap
9. Respirációs alkalózis és acidózis, metabolikus alkalózis
10. Diabetes mellitus patogenezise, diabetesek fajtái
11. Diabetes mellitus diagnosztikai és prognosztikai tesztei
12. Hypoglikémiák, veleszületett szénhidrát anyagcsere zavarok
13. Lipid anyagcsere rendellenességei
14. Kardiovaszkuláris rizikó faktorok
15. Akut koronária szindróma laboratóriumi vizsgálata
16. Cholestasis vizsgálati módszerei és patobiokémiája
17. Hepatocelluláris enzimek vizsgálati módszerei és patobiokémiája
18. Ikteruszok differenciál diagnosztikája
19. Sejtkárosodások laboratóriumi jelei
20. Gyulladásos mediátorok kimutatásának jelentősége
21. Vizeletből kimutatható fehérjék diagnosztikai alkalmazása
22. Vizelet általános és üledék vizsgálat
23. Likvor kémiai tesztek, sejtek analízise likvorban
24. Helicobacter pylori fertőzöttség kimutatása
25. Gyulladásos gasztrotesztinális kórképek és felszívódási zavarok laboratóriumi diagnosztikája
26. Gasztroenterológiai malignus megbetegedések laboratóriumi diagnosztikája
27. Terápiás gyógyszerszint meghatározás módszerei és általános elvei
28. Immunszuppresszív szerek és antiepileptikumok szintjének meghatározása
29. Toxikológiai vizsgálatok a laboratóriumi medicinában
30. Prolaktin és növekedési hormon meghatározása
31. Pajzsmirigy megbetegedéseinek laboratóriumi vizsgálata
32. Mellékvese kéreg betegségeinek laboratóriumi kivizsgálása
33. Mellékvese velő betegségeinek laboratóriumi kivizsgálása
34. Terhességgel összefüggő laboratóriumi elváltozások
35. Női és férfi nem hormonokkal összefüggő kórképek laboratóriumi diagnosztikája
36. Csontbetegségek laboratóriumi vizsgálati módszerei
37. Porfíriák laboratóriumi diagnosztikája
38. Tumormarkerek alkalmazása a laboratóriumi medicinában
39. Elektroforézis alkalmazása az enzimológiában és lipid anyagcsere zavarok esetén
40. Tömegspektrometria alkalmazása a diagnosztikában
41. Immunoassay-k fajtái
42. Újszülöttkori szűrés, veleszületett fejlődési rendellenességek laboratóriumi szűrése

#### Hematológia, Hemosztázis, Transzfuziológia és Immunológia

1. Fehérvérsejtek analízise hematológiai automatákkal
2. Mikrocyter és makrocyter anémiák laboratóriumi analitikája
3. Intravaszkuláris hemolízis laboratóriumi vizsgálata
4. Reaktív és malignus elváltozások a fehérvérsejt morfológiában
5. Vércsoport antigének kémiai jellegzetességei és öröklődésük

6. *Transzfúziológiában alkalmazott készítmények jellegzetességei*
7. *Az alvadási rendszer komponensei és szűrőtesztjei*
8. *Antikoaguláns terápia laboratóriumi monitorizálása (heparin, K-vitamin antagonistá, DOAC)*
9. *Coagulopathiák laboratóriumi vizsgálata*
10. *Thrombotikus állapotok laboratóriumi vizsgálata (D-dimer, DIC)*
11. *Thrombocyták számbeli rendellenességeinek vizsgálata*
12. Hemoglobinopathiák
13. Akut myeloid leukémia laboratóriumi diagnosztikája
14. Akut lymphoid leukémia laboratóriumi diagnosztikája
15. Myeloproliferatív kórképek laboratóriumi kivizsgálása
16. A CLL laboratóriumi differenciál diagnosztikája
17. Myelodysplasiaszindrómák
18. Myeloma multiplex és MGUS
19. Áramlási citometria alkalmazása a hematológiai diagnosztikában
20. Citokémiai reakciók
21. Össejtek laboratóriumi vizsgálata
22. Ritka vércsoportok jelentősége
23. A fibrinolitikus rendszer komponensei, hyper- és hypofibrinolízis
24. Thrombocyták működés zavarainak kimutatási módszerei
25. Von Willebrand megbetegedés laboratóriumi diagnosztikája
26. Thrombocyták gátló kezelés monitorizálása
27. Öröklött thrombophiliák laboratóriumi kivizsgálása
28. Szerzett thrombophiliák (antifoszfolipid szindróma, beleértve a lupus anticoaguláns diagnosztikáját, heparin indukálta thrombocytopenia)
29. Lymphocyták, granulocyták és monocyták funkciók laboratóriumi vizsgálata
30. Az MHC komplex és betegségekkel való kapcsolata
31. Immunhiányok laboratóriumi vizsgálata
32. Autoantitestek kimutatásának jelentősége szisztémás autoimmun kórképekben
33. Autoantitestek kimutatásának jelentősége szervspecifikus autoimmun kórképekben
34. Allergiás megbetegedések laboratóriumi diagnosztikája

### Molekuláris genetikai

1. Nukleinsav kivonási módszerek, DNS és RNS minőségi ellenőrzése
2. DNS átíródása, transzkripció kontrollálása (siRNS, miRNS és epigenetika)
3. Nukleinsav hibridizálási módszerek
4. Polimeráz láncreakció és diagnosztikai alkalmazása
5. Citogenetikai alapfogalmak és a kromoszómák vizsgálati módszerei
6. Citogenetikai eltérések veleszületett rendellenességekben
7. Citogenetikai és FISH eltérések malignus megbetegedésekben
8. DNS szekvenálás alapelve és diagnosztikai alkalmazása
9. RFLP és MLPA metodikák alkalmazása a diagnosztikában
10. Farmakogenetikai vizsgálatok jelentősége, személyre szabott orvoslás
11. In vitro fertilizáció során végzett laboratóriumi kivizsgálás
12. Western-blot és Northern-blot technikák diagnosztikai alkalmazása
13. CGH array alapelve és diagnosztikai alkalmazása
14. Új generációs szekvenálás alapelve és diagnosztikai alkalmazása

## **A 2. részvizsga ismeretanyaga - gyakorlati témák**

### Általános Laboratóriumi Diagnosztika

1. Minőség ellenőrzés, biztosítás (belső minőségellenőrzés napi szintű gyakorlása; QC kártya vezetése; külső minőség-ellenőrzés rendszeres végzése; kieső esetek elemzése; hibajavító intézkedések)

### Klinikai kémia

1. Alapvető metodikák végzése (pH mérés, oldatkészítés, pipetta bemérése)
2. Manuális fotometriás teszt végzése
3. Klinikai kémiai automatán történő mérés
4. Immunkémiai automatán történő mérés
5. Protein elektroforézis végzése és értékelése
6. Immunfixáció végzése és értékelése
7. Funkcionális tesztek (OGTT)
8. POCT teszt végzése
9. Klinikai kémiai eredmények értékelése és validálása
10. Klinikai kémiai leletek értékelése és konzultációja
11. LDH vagy Alkalikus foszfatáz vagy CK vagy lipid elektroforézis végzése és értékelése
12. Endokrinológia laboratóriumi eredmény validálása, véleményezése
13. Tumormarker eredmény validálása, véleményezése
14. TDM eredmény validálása, véleményezése
15. Kromatográfiás vizsgálat végzése (mintaelőkészítés és értékelés is)
16. Kromatográfiás laboratóriumi eredmény validálása, véleményezése

### Hematológia, Hemosztázis, Transzfuziológia, Immunológia

1. Vénás vérvétel
2. Kapilláris vérvétel
3. Vérvétel szárnyas tűvel
4. Perifériás kenet készítése és festése
5. Citospin készítése és festése
6. Kóros perifériás kenet értékelése
7. Likvor minta, sejtszám meghatározás manuális módszerrel
8. Mikroszkóppal történő fehérvérsejt és trombocita számolás
9. Vizeletüledék vizsgálata mikroszkóppal
10. Vizelet vizsgálata tesztcsikkal
11. Vizeletüledék vizsgálata analizátorral
12. Likvor citospin értékelése
13. Egyéb testfolyadék citospin értékelése
14. Széklet vér meghatározás
15. Hematológiai automatán történő mérés
16. Hematológiai eredmények értékelése és validálása
17. Hematológiai leletek értékelése és konzultációja
18. Automata coagulométeren történő mérés (PI, APTI, TI, Fibrinogén meghatározása)
19. PI és APTI eltérések differenciál diagnosztikája
20. Consumptios coagulopathia gyanújával beküldött betegek eredményének értékelése
21. Lupus anticoaguláns kivizsgálás értékelése
22. Antikoaguláns terápia hatékonyságának értékelése
23. Hemosztázis eredmények értékelése, validálása
24. Hemosztázis leletek értékelése és konzultációja
25. Vércsoport meghatározás
26. Vércsoport eredmények értékelése és validálása
27. Vércsoport leletek értékelése és konzultációja

28. Irreguláris antitest szűrés
29. Csontvelői kenet értékelése
30. Veleszületett hemolitikus anaemiák vizsgálata, lelet véleményezése
31. Automata coagulométeren történő mérés (véralvadási faktor meghatározások)
32. Automata coagulométeren történő mérés (véralvadási faktor inhibitorának meghatározása)
33. Thrombocyta aggregáció mérése
34. Thrombocyta gátló terápia hatékonyságának értékelése
35. Thrombophilia komplex kivizsgálása, lelet elkészítése, értelmezése
36. Vérzékenység komplex kivizsgálása, lelet elkészítése, értelmezése
37. ELISA kivitelezése, értékelése
38. Indirekt immunfluoreszcens teszt kivitelezése, értékelése
39. Immunblot kivitelezése, értékelése
40. Laboratóriumi eredmény validálása (gyakoribb immunológia betegségek: coeliakia, allergia, rheumatoid arthritis, anti-foszfolipid szindróma, autoimmun pajzsmirigy betegség)
41. Laboratóriumi eredmény validálása, véleményezése (ritkább immunológiai betegségek)
42. Laboratóriumi lelet (áramlási citometria) véleményezése

#### Molekuláris genetika

1. DNS szeparálás
2. PCR reakció kivitelezése, értékelése
3. Valósídejű kvantitatív PCR kivitelezése, értékelése
4. Sanger szekvenálás kivitelezése, értékelése
5. Új generációs szekvenálás kivitelezése, értékelése
6. Cytogenetikai vizsgálat kivitelezése
7. FISH vizsgálat kivitelezése
8. Genetikai eredmény validálása (egyszerű, interpretálást nem igénylő eredmény)
9. Laboratóriumi lelet véleményezése (citogenetika, FISH)
10. Laboratóriumi lelet véleményezése (molekuláris biológia)