

**OTÁZKY Z LÉKAŘSKÉ BIOFYZIKY, BIOMETRIE A VÝPOČETNÍ  
TECHNIKY  
PRO VŠEOBECNÉ LÉKAŘSTVÍ  
2017/2018**

1. Molekulární vlastnosti látek. Povrchové napětí. Adsorpce. Viskozita. Proudění ideální a reálné kapaliny.
2. Difúze, difúze přes membránu. Fickův zákon.
3. Koligativní vlastnosti roztoků, osmotický tlak. Fyziologický význam osmotického tlaku. Isotonie.
4. Koloidně osmotický (onkotický) tlak a jeho biologický význam. Transkapilární výměna. Starlingův zákon filtrace a reabsorpce. Poruchy mikrocirkulace - vznik otoků.
5. Struktura a fyzikální vlastnosti biologických membrán. Aktivní a pasivní transport membránou.
6. Klidový membránový potenciál, polarizace membrány.
7. Nernstova rovnice. Donnanova rovnováha, kvantitativní vyjádření. Goldmanova rovnice.
8. Akční potenciál. Sodíko-draslíková pumpa.
9. Vznik, průběh a šíření akčního potenciálu. Elektrický model buněčné membrány.
10. Proudění laminární a turbulentní. Reynoldsovo číslo. Vliv viskozity na proudění tekutiny.
11. Biofyzika krevního oběhu, změny krevního oběhu v klidu a při zátěži.
12. Krevní tlak. Tlaková křivka, střední (efektivní) tlak krve.
13. Nepřímé měření krevního tlaku, přesnost měření TK.
14. Princip vzniku EKG. Excitační a převodní systém srdeční. Elektrické pole srdce.
15. Elektrokardiografie.
16. Elektroencefalografie, elektromyografie a ostatní metody založené na měření elektrických projevů živého organismu.
17. Vedení el. proudu v organismu, rychlost šíření, přenos podráždění v synapsích. Zákony excitace,  $I(t)$  křivka, reobáze, chronaxie.
18. Mechanika dýchání. Inspirace a expirace. Plicní objemy a kapacity.
19. Zastoupení plynů v organismu a jejich parciální tlaky, výměna dýchacích plynů, struktura alveolokapilární membrány.
20. Metody spirometrie. Spirometry s uzavřeným a otevřeným okruhem.
21. Základní charakteristiky zvuku: výška, barva, intenzita, hladina intenzity, hladina hlasitosti. Sluchové pole.
22. Biofyzika slyšení: přenos zvuku vnějším, středním a vnitřním uchem.

23. Základní teorie slyšení. Elektrické jevy při podráždění sluchového orgánu, vznik akčního potenciálu.
24. Metody vyšetření poruch slyšení. Základní typy poruch sluchu.
25. Optický systém oka. Ametropie sférická, ametropie asférická. Refraktometr. Korekce ametropií.
26. Biofyzika vidění: fotopické a skotopické vidění, fotoreceptory.
27. Akomodace oka, ametropické a emetropické oko. Akomodační šíře. Presbyopie, akomodační rozsah v závislosti na věku.
28. Rozlišovací mez oka, zraková ostrost. Snellenovy a Jägerovy optotypy.
29. Zorné pole oka. Perimetrie. Princip prostorového vnímání.
30. Vnímání barev, trichromatická teorie, teorie komplementárních barev. Poruchy barvocitu.
31. Zobrazovací metody, přehled.
32. Vznik a druhy rentgenového záření, jeho vlastnosti.
33. Zdroj rentgenového záření. Absorpce rentgenového záření.
34. Rentgenové zobrazovací metody. Skiaskopie, skiografie, tomografie.
35. Digitální radiografie. Výpočetní tomografie, subtrakční angiografie.
36. Druhy ionizujícího záření a jejich zdroje. Základní mechanismus biologického účinku ionizujícího záření. Interakce záření s hmotou.
37. Radioaktivita přirozená a umělá. Zákon radioaktivního rozpadu. Druhy radioaktivních rozpadů, poločasy rozpadu. Využití ionizujícího záření v diagnostice a terapii.
38. Detekce ionizujícího záření, G-M počítače, scintilační detektor. Metody nukleární medicíny, SPECT, PET. Princip pozitronové emisní tomografie.
39. Radioterapie.
40. Základy ultrazvukového pole. Zdroje ultrazvukového vlnění - mechanické, piezoelektrické, magnetostrikční.
41. Absorpce ultrazvukové energie. Odraz a lom ultrazvukových vln.
42. Účinky ultrazvuku na tkáň, terapeutické aplikace.
43. Zobrazovací systémy ultrazvukové diagnostiky.
44. Dopplerův jev. Dopplerovské ultrazvukové systémy.
45. Zdroje záření - koherentní, nekoherentní, tepelné, luminiscenční. Princip laseru.
46. Typy laserů: dělení laserů podle režimu provozu, dělení laserů podle aktivního prostředí. Využití laserů v medicíně, fototerapie, chirurgie.

47. Mechanické vlastnosti tkání. Pružnost, pevnost, tažnost a houževnatost pevných látek. Hookův zákon.
48. Separační metody – sedimentace, dialýza, druhy dialýz, umělá ledvina a princip její funkce.
49. Elektromagnetické spektrum. Účinek infračerveného, viditelného a ultrafialového záření na organismus.
50. Zákony geometrické optiky. Zákon lomu a odrazu světla. Světelné vodiče. Endoskopie.
51. Mikroskop, optická soustava světelného mikroskopu a její vlastnosti. Elektronová mikroskopie. Elektronový mikroskop. Zobrazovací systémy v elektronové mikroskopii.
52. Metody světelné mikroskopie. Fázový kontrast. Ultrafialová mikroskopie, infračervená mikroskopie, interferenční mikroskop, fluorescenční mikroskop, polarizační mikroskopie.
53. Spektrální optické metody. Spektrofotometry, atomová absorpční spektrometrie, spektrální přístroje založené na měření emise. Fluorescenční metody. Fluorimetrie.
54. Nefelometrie a turbidimetrie. Refraktometrie, polarimetrie.
55. Psychofyzikální zákony. Vztah mezi intenzitou podnětu a silou vjemu, Weberův-Fechnerův zákon, Stevensův zákon.
56. Základy fonetiky, akustická skladba řeči. Tvorba hlasu, vokály, konsonanty.
57. Zákony hydrodynamiky a jejich biofyzikální význam. Rovnice kontinuity a rovnice Bernoulliho. Hagenův-Poiseuilleův zákon. Periferní cévní odpor.
58. Funkce srdeční pumpy. Starlingův princip a Laplaceův zákon. Srdeční objemy, ejekční frakce, minutový výdej, srdeční index.
59. Práce a výkon srdeční. Faktory ovlivňující arteriální systémový tlak krve. Preload, kontraktilita, afterload.
60. Iontoforéza a galvanizace, elektroléčba střídavými a přerušovanými proudy (TENS, MENS, HVPS, LVPS, IFC). Elektrostimulace, elektrošok. Úrazy elektrickým proudem. Vysokofrekvenční terapie. Vysokofrekvenční elektrochirurgie.
61. Nukleární magnetická rezonanční tomografie. Larmorova frekvence, princip rezonančního děje, relaxační doby. Využití v lékařství.
62. Vliv teploty a chladu na organismus. Termometrie.

## **Biometrie:**

1. Rozdělení statistiky a základní statistické pojmy. Typy znaků a měřicí škály (nominální, ordinální, metrická).
2. Metody sběru a zpracování dat. Třídění a grafické znázornění.
3. Hodnocení diagnostických screeningových metod. ROC analýza.
4. Charakteristiky polohy znaku (aritmetický průměr, medián, modus). Charakteristiky rozptýlení hodnot znaku (variační rozpětí, rozptyl a směrodatná odchylka, variační koeficient, kvantily a percentily).
5. Pravděpodobnost náhodného jevu. Pravidla pro počítání s pravděpodobnostmi. Věta o úplné pravděpodobnosti.
6. Teoretické modely rozdělení: rovnoměrné, binomické, Poissonovo, normální (Gaussovo), normované normální, exponenciální.
7. Statistické rozhodování. Testování hypotéz. Chyby při testování hypotéz.
8. Parametrické testy (Studentovy t-testy: jednovýběrový, párový a dvouvýběrový).
9. Testy významnosti pro kvalitativní znaky. Chí-kvadrát test.
10. Analýza rozptylu (ANOVA).
11. Závislost dvou náhodných veličin. Korelační analýza (Pearsonův korelační koeficient). Regresní analýza.

Poznámka: Znalosti z výpočetní techniky a biometrie budou ověřeny písemným testem v počítačové učebně během praktické výuky v LS. Výsledky testu budou dispozici na webových stránkách Ústavu lékařské biofyziky.

Prof.RNDr.Hana Kolářová,CSc.

přednostka ústavu