

## TANTÁRGYI PROGRAM

Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kar – fogorvos osztatlan képzés

A tárgy neve: Orvosi és fogorvosi élettan I

Angol nyelven<sup>1</sup>: Medical and Dental Physiology I

Német nyelven<sup>1</sup>: Medizinische und Zahnmedizinische Physiologie I

Kreditértéke: 9

Heti összóraszám: 8,5			
ebből	előadás: 5	gyakorlat: 3,5	szeminárium:

Tantárgy típusa: kötelező kötelezően választható szabadon választható

(KÉRJÜK A MEGFELELŐT ALÁHÚZNI!)

Melyik félévben kerül meghirdetésre a mintatanterv szerint: 3

Maghirdetési gyakoriság (félévente v. évente): évente

A tantárgy oktatásáért felelős oktatási-kutatási szervezeti egység:

Élettani Intézet

Tanév: 2024/2025

Kötelezően- vagy szabadon választható tantárgy esetén a képzés nyelve:

Tantárgy kódja: FOKOELT349\_1M

(Új tárgy esetén Dékáni Hivatal tölti ki, jóváhagyást követően)

Tantárgyfelelős neve: magyar/német: Dr. Geiszt Miklós

Munkahelye, telefonos elérhetősége: Élettani Intézet, +36-1-459-1500/60415

Beosztása: egyetemi tanár

Habilitációjának kelte és száma: 2013/342

**A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye a fogorvosképzés kurrikulumában:**

Az Orvosi és fogorvosi élettan feladata a hallgatók megismertetése az egészséges emberi szervezet működésével és az alapvető élettani folyamatokkal. Az élettan keretein belül a hallgatók megismerik az egyes szervrendszerek működésének mechanizmusait, és a mechanizmusok szabályozásában szerepelő idegi, hormonális és lokális szabályozásokat.

Emellett a tárgy oktatása során végzett gyakorlatok az fogorvos osztatlan mesterképzési szak következő elvárt tanulási eredményeinek elsajátításához is hozzájárulnak

- Érti és értelmezi a megoldandó problémát;
- Kezdeményezőkézséget mutat
- Határozottságot mutat
- Körültekintően gyűjti össze a szakmai érveket, bizonyítékokat, döntési szempontokat és szakmai ismereteket, és azokat kritikusan értékeli.
- Elkötelezett a tudományos elvek és a bizonyítékokon (evidenciákon) alapuló orvoslás iránt, a fogorvosi gyakorlatban a tudományos bizonyítékokat preferálja

**A tárgy oktatásának helye (előadóterem, szemináriumi helyiség, stb. címe):**

EOK. Részletesen ld. az órarendi információknál a Neptunban!

**A tárgy sikeres elvégzése milyen kompetenciák megszerzését eredményezi:**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megszerezzék azokat az ismereteket, amelyekre elsősorban a kórélettan, belgyógyászat és gyógyszerstan, de végső soron valamennyi klinikai tantárgy épül.

**A tantárgy felvételéhez, illetve elsajátításához szükséges előtanulmányi feltétel(ek):**

Ld. mintatanterv, illetve Neptun!

**Több féléves tárgy esetén a párhuzamos felvétel lehetőségére, illetve engedélyezésének feltételeire vonatkozó álláspont:**

Az Élettani Intézet az Orvosi és fogorvosi élettan II. tantárgynak az Orvosi és fogorvosi élettan I. tantárgy teljesítése nélküli felvételét kizárólag abban az esetben támogatja, ha a rendszeres félévi számonkéréseken a hallgató a kiejtések után (ld. lentebb) 80% feletti átlagos pontszámot ért el.

**A kurzus megindításának hallgatói létszámfeltételei (minimum, maximum), a hallgatók kiválasztásának módja:**

Nincsen speciális feltétel.

**A tárgy részletes tematikája:**

(Az elméleti és gyakorlati oktatást órákra (hetekre) lebontva, sorszámozva külön-külön kell megadni, az előadók és a gyakorlati oktatók nevének feltüntetésével, megjelölve a vendégoktatókat.

Mellékletben nem csatolható!

Vendégoktatókra vonatkozóan minden esetben szükséges CV csatolása!)

**A tárgy részletes tematikája<sup>3</sup>:**

**Előadások. Alkalmak szerinti bontás, maximum 3 alkalom/hét, összesen 70 tanóra**

oktatósi hét	ea	téma
1	1	Bevezetés; vízterek.
	2	Receptorok, G-fehérjék, második hírvivők
	3	Növekedési faktorok és citokinek receptorai.
2	4	A sejtmembránok transzportfolyamatai
	5	A vér élettana I., vércsoportok.
	6	A vér élettana II.
3	7	Membránpotenciál.
	8	Ioncsatornák és akciós potenciál.
	9	Az idegsejt működése: Ingerületátvitel a központi idegrendszerben.
4	10	Vegetatív transzmitterek. A simaizom élettana
	11	A neuromuscularis junkció és a vázizomrostok működése
	12	A szív élettana I.: A szív működése (áttekintés)
5	13	A szív élettana II.: ingerképzés és ingerületvezetés.
	14	A szív élettana III.: szív ciklus.
	15	A szív élettana IV.: a perctérfogat szabályozása.
6	16	Elektrokardiográfia.
	17	A vérkeringés általános jellemzése: hemodinamika.
	18	Az artériás vérnyomást meghatározó tényezők.
	19	Mikrocirkuláció.
7	20	A keringés lokális és reflexes szabályozása I.
	21	A keringés lokális és reflexes szabályozása I.
	22	Vénás keringés és Nyirokkeringés

8	23	<i>Agyi keringés és a szívizom vérellátása.</i>
	24	<i>Splanchnicus, harántcsikolt izom és bőrkeringés.</i>
	25	<i>Légzés I.: Áttekintés, Kisvérköri keringés. Nem respiratorikus funkciók.</i>

9	26	<i>Légzés II.: Légzésmechanika.</i>
	27	<i>Légzés III.: A légzési gázok diffúziója és transzportja.</i>

10	28	<i>Légzés IV.: Légzésszabályozás.</i>
	29	<i>A keringési és légzési rendszer együttes alkalmazkodása.</i>
	30	<i>Veseműködés I.: vesekeringés, a glomerulus működése.</i>

11	31	<i>Veseműködés II.: tubuláris transzportfolyamatok.</i>
	32	<i>Veseműködés III.: koncentráció, hígítás.</i>
	33	<i>A vízterek és az ozmotikus koncentráció szabályozása.</i>

12	34	<i>A sav-bázis egyensúly általános elvei.</i>
	35	<i>Sav-bázis egyensúly: a tüdő és a vese szerepe.</i>
	36	

**Gyakorlati tematika: (kétheti bontásban)**

- 1) ABO és Rh vércsoport meghatározás;
- 2) Vörösvérsejtszám, fehérvérsejt-szám, hemoglobin-koncentráció és hematokrit meghatározás;
- 3) Minőségi vérkép;
- 4) EMG, ingerületvezetési sebesség mérése emberben;
- 5) EKG;
- 6) Vérnyomásmérés emberen;
- 7) Sav-bázis paraméterek értékelése.

**Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tárgyak egyaránt!). A tematikák lehetséges átfedései:**

Nincs ilyen

**A foglalkozásokon való részvétel követelményei és a távolmaradás pótlásának lehetősége, az igazolás módja a foglalkozásokról való távollét esetén:**

A hallgató köteles a megtartott gyakorlati foglalkozások minimum 75%-án részt venni (TVSz). A gyakorlatok laboratóriumi részén a részvétel akkor válik érvényessé, ha a hallgatónak az elvégzett munkáról készült jegyzőkönyvét a gyakorlatvezető aláírásával elfogadólag ellenjegyezte.

Intézetünk a gyakorlati foglalkozások elméleti és/vagy gyakorlati részét érintő pótlást kizárólag az alábbi indokokkal engedélyez, amennyiben az a szokásos oktatási menetünkön belül megoldható és a hallgató egyéb órarendi elfoglaltságával nem ütközik:

- Hivatalos egyetemi elfoglaltság miatti, át nem ütemezhető távollét rektori/dékáni igazolás alapján.
- Állami hatóság által előírt, át nem ütemezhető távollét hatósági igazolás alapján.

Egyéb távollétek okát Intézetünk nem vizsgálja és nem fogadja el "igazol" távollétnek, így pótlásuk sem lehetséges.

**A megszerzett ismeretek ellenőrzésének módja a szorgalmi időszakban:**

(beszámolók, zárthelyi dolgozatok száma témaköre és időpontja, értékelésbe beszámításuk módja, pótlásuk és javításuk lehetősége)

Az évközi számonkérés a gyakorlati konzultáció kezdetén, heti rendszerességgel, Moodleban, írásban vagy szóban történik, formájáról a gyakorlatvezető ad tájékoztatást. A gyakorlati konzultációkon szerzett évközi eredmények alapján történik a félévi munka %-os értékelése, mely a versenyvizsga-

jogosultság megszerzésének is az alapja (ld. lentebb). Sikertelen vagy elmaradt számonkérés pótlására nincsen lehetőség, de azok számára, akik minden konzultáción és gyakorlaton részt vesznek, a három leggyengébb eredmény az értékelésnél nem lesz figyelembe véve. Akik egyszer hiányoznak a gyakorlat bármely részéről, azok esetében a két leggyengébb, akik kétszer hiányoztak, azoknak a leggyengébb eredmény nem kerül beszámításra függetlenül attól, hogy a félév során a maximálisan lehetséges számú vagy annál kevesebb számonkérés volt (ti. az esetleges oktatási szünetek okán). A félév végén a számonkérések alapján a hallgató gyakorlati pontszámot kap (0-50% → 1; 50-60% → 2; 60-70% → 3; 70-85 % → 4; 85-100% → 5; a határon levő hallgatók a gyengébb jegyet kapják), mely a félév végi vizsga eredményébe beszámít. Továbbá ld. még **A félév aláírásának feltételei** szakaszt!

A számonkérésekre, az online számonkérések kivételével, mobiltelefont, számoló- és számítógépet bevinni tilos!

A hallgatók az elvégzett gyakorlatokról kitöltött és a gyakorlatvezető által maradéktalanul aláírt jegyzőkönyvet készítik a gyakorlati jegyzetben. Emellett egy egységesen, nem-különálló lapokból álló, A4-es méretű füzetben vezetett jegyzőkönyv is elfogadott. A jegyzőkönyveket a vizsgák megkezdésekor át kell adni a vizsgáztatónak.

**A hallgató egyéni munkával megoldandó feladatainak száma és típusa, ezek leadási határideje:**  
Nincs ilyen

**A félév aláírásának feltételei:**

- 1) A gyakorlati foglalkozások min. 75 %-n való érvényes részvétel.
- 2)
  - a) A félévközi számonkérések átlaga a kiejtések után (ld. fentebb) kerekítés nélkül eléri az 50%-t.
  - b) Azon hallgatók, akik nem teljesítik a 2a) feltételt, írásbeli javító demonstrációt tehetnek a 14. oktatási héten a versenyvizsga idejében, ahol az aláírás megszerzéséhez minimum 50%-os írásbeli tesztátlagot szükséges teljesíteni a teljes féléves elméleti tananyagból.

**A számonkérés típusa** (*szigorlat, kollokvium, gyakorlati jegy, háromfokozatú gyakorlati jegy vagy nincs vizsga*):

**Kollokvium**

**Vizsgakövetelmények:**

(*tételsor, tesztvizsga témakörei, kötelezően elvárt paraméterek, ábrák, fogalmak, számítások listája, gyakorlati készségek*)

**Kollokviumi tételek:**

- 1.1. A szervezet vízterei és azok meghatározása. Az extracelluláris és az intravaszkuláris folyadék.
- 1.2. A sejtmembrán szerkezete, permeabilitása, transzport funkciói.
- 1.3. Ioncsatornák osztályozása, működésük fő jellemzői. Feszültségfüggő Ca<sup>2+</sup> csatornák.
- 1.4. A sejtek nyugalmi membránpotenciáljának létrejötté.
- 1.5. Az akcióspotenciál létrejötté az ingerlékeny sejtekben: azonosságok és különbségek a különböző sejtekben. Az ingerület vezetése.
- 1.6. Sejtek közötti hírközlés. Másodlagos hírvivő mechanizmusok.
- 1.7. Az izom-kontrakció mechanizmusa a harántcsíkolt izomban. Elektromechanikai kapcsolat. A kontrakció mechanikája.
- 1.8. A különböző típusú simaizomrostok működése.
- 1.9. Az ingerület szinaptikus áttevődése, az áttevődés szabályozása. Neurotranszmitterek.
- 1.10. A neuromuskuláris ingerületátvitel a harántcsíkolt izomban.
- 1.11. A paraszimpatikus efferens mechanizmusok.
- 1.12. A szimpatikus efferens mechanizmusok, adrenerg receptorok.

***Az 1-es témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:***

- Vérszámolások
- Hematokrit meghatározás
- Elektromiográfia

- 2.1. Ingerképzés a szívben. A pacemaker potenciál és létrejöttének magyarázata. Az ingerképzés szabályozása.
- 2.2. Ingerületvezetés a szívben. Az ingerületvezetés idegi befolyásolása.

- 2.3. A normális emberi EKG. Az EKG regisztrálásának különböző módjai.
- 2.4. A szív pumpa-működése, a szívciklus. Nyomás- és térfogatváltozások egy szív ciklus kapcsán. Szívhangok.
- 2.5. A perctérfogat fogalma. A pulzustérfogat szabályozása.
- 2.6. A keringési rendszer felépítése. Az egyes érszakaszok funkcionális szerepe. A nyomás és az áramlás összefüggése. Az artériás vérnyomás és mérése. Az artériás vérnyomást meghatározó tényezők.
- 2.7. A mikrocirkulációs rendszer funkcionális felépítése és szabályozása.
- 2.8. Fiziológias érszűkítő anyagok.
- 2.9. Fiziológias értágító anyagok.
- 2.10. Az intersticiális folyadék keletkezése, térfogata. A nyirokkeringés.
- 2.11. A vénás rendszerben uralkodó nyomás és a vénás keringést meghatározó tényezők. A kapacitás-erek szabályozása.
- 2.12. A keringés reflexes szabályozása: baroreceptor és chemoreceptor reflexek. A kardiovaszkuláris központok.
- 2.13. Az érfal simaizomzatának tulajdonságai. A keringésszabályozás myogén, humorális, hormonális és idegi mechanizmusai.
- 2.14. A koszorúér keringés és szabályozása.
- 2.15. Az izomszövet vérkeringése.
- 2.16. A splanchnicus keringés és a bőrkeringés.
- 2.17. Az agyi keringés. Liquor cerebrospinális. Vér-agy gát.

***A 2-es témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:***

- Emberi EKG felvétele
- Vérnyomásmérés emberben

- 3.1. A tüdő térfogatfrakciói. A légutak, a mellkas és a tüdő biofizikája. A nyomás és a térfogati viszonyok összefüggése, a felületi feszültség és a mellkasfal tágulékonyasága (compliance).
- 3.2. A légzési holtter. Az alveoláris ventiláció.
- 3.3. A légzési gázcsere.
- 3.4. A kisvérköri keringés.
- 3.5. Végzők szállítása. A hemoglobinnal. A hypoxiák formái.
- 3.6. A keringés és a légzés alkalmazkodása a testhelyzetváltozáshoz.
- 3.7. A légzőizmok és a légzőmozgások. A légzőmozgások neurogenézise. A légzőközpontok elhelyezkedése és működése. A légzést befolyásoló nem-kémiai tényezők.
- 3.8. A légzés kémiai szabályozása.
- 3.9. A légzés szerepe a pH szabályozásban, a rendellenességek létrejöttében és a kompenzációban.

***A 3-as témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:***

- Sav-bázis paraméterek értékelése Siggaard-Andersen-nomogrammal

- 4.1. A vese vérkeringése és a glomeruláris filtráció.
- 4.2. A tubuláris transzportfolyamatok.
- 4.3. Koncentráció-hígítás a vesében.
- 4.4. A  $\text{Na}^+$  és a  $\text{K}^+$  kiválasztás és szabályozásuk a vesében.
- 4.5. A renin-angiotenzin rendszer és a pitvari natriuretikus hormon élettana. Az extracelluláris térfogat szabályozása.
- 4.6. A sav-bázis egyensúly alapfogalmai. Az emberi szervezet jelentősebb puffer rendszerei. A sav-bázis egyensúly mérhető paraméterei.
- 4.7. A vese szerepe a pH-szabályozásban, a rendellenességek létrejöttében és a kompenzációban.

***A 4-es témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:***

- Sav-bázis paraméterek értékelése Siggaard-Andersen-nomogrammal

- 5.1. Vértképzés, a vér sejtjei, vércsoportok.
- 5.2. Vértérszabályozás - trombociták élettana, véralvadás, fiziológias alvadás-gátló mechanizmusok.

***Az 5-ös témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:***

- Vérsejtszámolások
- Hematokrit és hemoglobinn meghatározás
- Minőségi vérvkép

**Számonkérésre kerülő ábrák**

1. Általános sejtélettan, idegsejt, izomsejt Emlős idegrost akciós potenciálja (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Az akciós potenciál és a kontrakció változása egy harántcsikolt izomrost egyszeri összehúzódása alkalmával. Egy harántcsikolt izomrost akciós potenciál görbéjének és kontrakciójának ábrázolása egyszeri rángás, inkomplett és komplett tetanusz folyamán. A görbék időben egyeztetve és egymással arányosan kérjük lerajzolni! A vázizomrost hossza és feszülése közötti összefüggés (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Véglemez-potenciál és regisztrálása kurarizálás előtt és után

2. Szív, vérkeringés Egy kamra-izomsejt akciós potenciál görbéje (az idő- és a feszültség-tengely számértékei megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). A görbe alatt tüntesse fel a membránpotenciál változásában szerepet játszó INa, ICaL és IKI áramokat! Az akciós potenciál és a feszülés kialakulásának időbeli lefolyása kamraizomrostban (az időés a feszültség-tengely számértékei megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). A szív sinuscsomó sejtjei membránpotenciáljának és a potenciál-változások háttérében álló ionáramoknak időbeli változása Az akciós potenciál ábrázolása a szív sinuscsomó és atrioventricularis csomó sejtjeiben, valamint a Purkinje rostokban (a számértékek mindkét tengelyen megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). Szimpatikus és paraszimpatikus mediátorok hatása a sinuscsomó akciós potenciáljára (. Rajzoljon fel külön kontroll és külön kísérleti akciós potenciál sorozatokat! Jelölje be a membránpotenciál-értékeket! Az Einthoven-féle végtagi elvezetések kapcsolási rajza. A végtagi unipoláris elvezetések kapcsolási rajza. A megnövelt végtagi unipoláris elvezetések kapcsolási rajza. 2 A St. II. elvezetésben felvett normál EKG görbe. Tüntesse fel az átvezetési időt és a QTintervallumot, és adja meg értéküket nyugalmi szívfrekvencia esetén! A fiziológiás EKG görbék ábrázolása a 3 bipoláris végtag elvezetésben, normál szívtengelyállás esetén (az értékek az idő-tengelyen megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). A sinuscsomó, a pitvar- és a kamraizomrost akciós potenciálja és az EKG-görbe időbeli viszonya (az érték az idő-tengelyen megadandó). A szív elektromos főtengelyének megszerkesztése az Einthoven-háromszög segítségével. Az aortanyomás, a bal kamra nyomás és a bal pitvari nyomás időbeli összefüggése az EKG II-es elvezetésével (az értékek mindkét tengelyen megadandók). Az EKG (II-es elvezetés) időbeli összefüggése az artéria pulmonalis és a jobb kamra nyomásváltozásaival (az értékek mindkét tengelyen megadandók). Az EKG időbeli összefüggése a bal kamra térfogatának változásával (az időértékek az abszcisszán, a térfogatértékek az ordinátán megadandók). Jelölje be az I. és II. szívhang helyét! A bal kamra nyomás-térfogat diagrammja alaphelyzetben és előterhelés után (az értékek mindkét tengelyen megadandók). A bal kamra nyomás-térfogat diagrammja alaphelyzetben és utóterhelés után (az értékek mindkét tengelyen megadandók). Az aorta nyomásváltozásának és a bal artéria coronaria áramlása fázisos változásainak egyidejű ábrázolása (az értékek az idő- és nyomástengelyen megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). A nyomás változása a nagyvérkör ereiben. Az agyon átáramló vérmennyiség ábrázolása az artériás középnyomás függvényében (a számértékek mindkét tengelyen megadandók).

3. Vese A nyomás változása a vese-erekben. (Az abszcisszán az egyes érszakaszok, az ordinátán a nyomásértékek feltüntetendők). A glukóz transzportja hámsejtekben. A filtrált, a reabszorbeált és az ürített glukóz mennyiség a plazma glukóz koncentrációjának függvényében (az abszcissza és az ordináta számértékei megadandók). Jelölje meg a Tmglukózt és adja meg értékét egészséges emberben! 3 A filtrált, a szekretált és az ürített PAH mennyiség a plazma PAH koncentrációjának függvényében. Na<sup>+</sup> - és Cl<sup>-</sup> -reabszorpció a Henle-kacs felszálló vastag szegmentumában. A reninszekréció szabályozása.

4. Légzés A különböző tüdőterfogatok grafikus ábrázolása (a normálértékek az ordinátán megadandók). A respirációs térfogat, az alveoláris nyomás és az intrapleurális nyomás időbeli összefüggése eupnoeaban (az ordinátán a fiziológiás átlagértékek, az abszcisszán a légzés fázisai megadandók). A forszírozott kilégzés spirogrammjának ábrázolása (az ordinátán a fiziológiás átlagérték, az abszcisszán a FEV1-hez tartozó idő megadandó). A ventiláció változásai izommunka során (az abszcisszán a munkavégzés tartama, az ordinátán a nyugalmi érték megadandó). A percventiláció változása az alveoláris PCO<sub>2</sub> függvényében (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). A percventiláció változása az alveoláris PO<sub>2</sub> függvényében, konstans (A), ill. változó (B) PACO<sub>2</sub> esetén (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Az áramlási sebesség alakulása nyugodt és erőltetett légzés során

5. Vér A hemoglobinn oxigéntelítési görbéje vérben (az artériás és a vénás vérré jellemző normálértékek mindkét tengelyen feltüntetendők). A hemoglobinn oxigéntelítési görbéje vérben, a fiziológiástól eltérő pH esetén (az

artériás és a vénás vérre jellemző normálértékek mindkét tengelyen feltüntetendők). A hemoglobin oxigéntelítési görbéje anyai és magzati vérben (az anyai artériás és vénás vérre jellemző normálértékek mindkét tengelyen feltüntetendők). A vörösvérsejtek CO<sub>2</sub> felvételének mechanizmusa a szövetekben. A vörösvérsejtek CO<sub>2</sub> leadásának mechanizmusa a tüdő-kapillárisokban. Rajzolja fel, hogy a Cl<sup>-</sup> - HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> - kicserélő milyen mechanizmussal serkenti a hemolízis kialakulását izozmotikus NH<sub>4</sub>Cl oldatban!

**A legfontosabb élettani adatok** Folyadék terek Vér- és plazmatérfogat Az extra- és intracelluláris térfogat nagysága Hematokritérték és hemoglobin koncentráció A vérplazma Na<sup>+</sup> és K<sup>+</sup> és H<sup>+</sup> koncentrációja A vérplazma kalciumkoncentrációja és ennek frakciói A vérplazma Cl<sup>-</sup> és HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> koncentrációja A vérplazma fehérjekoncentrációja Intracelluláris Na<sup>+</sup> és K<sup>+</sup> és Cl<sup>-</sup> koncentráció Intracelluláris szabad Ca<sup>2+</sup> koncentráció A vérplazma ozmotikus koncentrációja és kolloid ozmotikus nyomása Ideg-izom Az idegsejt és a harántcsíkolt izomsejt hozzátvetőleges nyugalmi membránpotenciálja A különböző típusú (A, B és C) idegrostok vezetési sebessége Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> és Ca<sup>2+</sup> egyensúlyi potenciálja idegsejtben Szív és vérkeringés Az EKG PQ tartamának ideje (75/perces szívfrekvencia esetén) Az EKG QRS komplexumának ideje (75/perces szívfrekvencia esetén) A P-hullám hossza Az ST-szakasz amplitudója Standard II-es EKG görbe R és T hullámának amplitudója A szív ciklus hossza (75/perces szívfrekvencia esetén) A szisztole és a diasztole időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén) A szisztole és diasztole egyes fázisainak időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén) A kamraürülés és a kamratelődés időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén) Nyugalmi pulzustérfogat és perctérfogat Szisztolés és diasztolés nyomás az aortában Szisztolés és diasztolés nyomás a bal kamrában Szisztolés és diasztolés nyomás a jobb kamrában Szisztolés és diasztolés nyomás az artéria pulmonálisban Centrális vénás nyomás A vese és a splanchnicus terület nyugalmi vérátáramlása Az agy és a szív nyugalmi vérátáramlása A bőr és a vázizom nyugalmi vérátáramlása A cerebrospinális folyadék glukóz- és fehérjekoncentrációja A vér hidrosztatikus nyomása a kapillárisok elején és végén A vérplazma kolloidozmotikus nyomása a kapillárisok elején és végén Effektív filtrációs nyomás a kapillárisok elején és végén Az egyes szervek nyugalmi oxigénfogyasztása AVDO<sub>2</sub> a nagyvérkörben AVDO<sub>2</sub> a szívben nyugalomban és erős izommunkában AVDO<sub>2</sub> a vázizomban nyugalomban és erős izommunkában AVDO<sub>2</sub> a vesében és a bőrben AVDO<sub>2</sub> a splanchnikus-területen és az agyban Légzés Reziduális térfogat, kilégzési rezerv Légzési térfogat, belégzési rezerv nyugalomban Vitálkapacitás, a tüdő teljes kapacitása A tüdő funkcionális reziduális kapacitásának nagysága és összetevői Alveoláris ventiláció és holtter Intrapleurális nyomás és alveoláris nyomás belégzés alatt Intrapleurális nyomás és alveoláris nyomás kilégzés alatt Intrapleurális nyomás és alveoláris nyomás belégzés végén Intrapleurális nyomás és alveoláris nyomás kilégzés végén Az alveoláris gáz O<sub>2</sub> és CO<sub>2</sub> parciális nyomása Az artériás vér O<sub>2</sub> és CO<sub>2</sub> parciális nyomása A vénás vér O<sub>2</sub> és CO<sub>2</sub> parciális nyomása Az artériás és a kevert vénás vér O<sub>2</sub> koncentrációja nyugalomban O<sub>2</sub> felvétel és CO<sub>2</sub> leadás nyugalomban Vese A vesén átáramló vér- és plazmamennyiség Glomeruláris filtráció, filtrációs frakció Hidrosztatikus és kolloidozmotikus nyomás a glomerulokapillárisok belsejében (a kapilláris elején és végén), és a Bowman-tok üregében Effektív filtrációs nyomás a glomerulokapilláris elején és végén Ozmotikus koncentráció a proximális tubulusban és a kérgi interstíciumban A vizelet térfogata és ozmolaritása maximális koncentrációsánál és hígításánál Az intersticiális folyadék összetétele és ozmotikus koncentrációja a velőcsúcson, maximális koncentrációsánál A glukóz veseküszöbe és a tubuláris transzport-maximum Sav-bázis Az artériás vér pH és pCO<sub>2</sub> értéke A pufferbázisok, a bázis-többlet és az aktuális bikarbonát koncentráció az artériás vérben Vér funkciói Vörösvérsejtszám, trombocitaszám Fehérvérsejt-szám A fehérvérsejtek százalékos megoszlása Alvadási idő normálértéke

**Számolási feladatok témakörei** Folyadékterek Vértérfogat Egyensúlyi potenciál Perctérfogat Keringési ellenállás Légzési holtter Alveoláris ventiláció Funkcionális reziduális kapacitás A haemoglobin O<sub>2</sub> kötése Henderson-Hasselbalch egyenlet alkalmazása Clearance RBF, RPF Filtrációs frakció

**Az osztályzat kialakításának módja és típusa<sup>7</sup>:**

A hallgatók félévkor **kollokviumot** tesznek, melynek eredménye a gyakorlati részjegy (ún. hozott pont) és a vizsgán felelt két szóbeli tételre kapott részjegyek két tizedesjegyig meghatározott számtani átlaga alapján alakul ki:

<b>Jeles (5)</b>	4,51-5,0 átlag esetében
<b>Jó (4)</b>	3,51-4,5 átlag esetében
<b>Közepes (3)</b>	2,51-3,5 átlag esetében

**Elégséges (2)** 2,00-2,5 átlag esetében

**Elégtelen (1)** 2-es átlag alatt, illetve átlagtól függetlenül abban az esetben, ha egy szóbeli tétel eredménye elégtelen

A hallgató a kollokviumi jegyet úgy is megszerezheti, hogy részt vesz az utolsó oktatási héten megrendezésre kerülő versenyvizsgán, amelynek eredménye alapján megajánlott jegyet (jó, ill. jeles) kaphat. A versenyvizsgán azon hallgatók vehetnek részt, akiknek az értékelt évközi dolgozatainak átlageredménye legalább 70 %.

**A CV, ill. FM kurzusok** hallgatóinak, amennyiben az adott évben volt ilyen, a korábbi tanévről hozott gyakorlati pontszám is beszámításra kerül. Ha a hallgató az előző évi gyakorlati pontszámát töröltetni szeretné, úgy kérheti a tárgy előadójának engedélyét az aláírás újbóli megszerzésére (TVSz, kérvénymintát ld. honlap).

**A tananyag elsajátításához, a tanulmányi teljesítmény értékelések teljesítéséhez szükséges ismeretek megszerzéséhez felhasználható alapvető jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom listája, pontosan kijelölve, mely részük ismerete melyik követelmény elsajátításához szükséges (pl. tételenkénti bontásban), a felhasználható fontosabb technikai és egyéb segédeszközök, tanulmányi segédanyagok:**

**A kollokvium elméleti tételeinek megválaszolásához szükséges: Hivatalos tankönyv:** Fonyó A-Geiszt M: Az Orvosi Élettan Tankönyve (Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest, a tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás) és a tárgy Moodle felületén közzétett **hivatalos előadás diák és viedók.**

**A kollokviumon feltett laborgyakorlati vonatkozású kérdések megválaszolásához szükséges: Hivatalos jegyzet:** Enyedi P-Kiss L: Orvosi Élettan Gyakorlatok (Simmelweis Kiadó, tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás)

Ajánlott irodalom: Monos E: A vénás rendszer élettana (Simmelweis Kiadó, 2018)

**A tárgyat meghirdető habilitált oktató (tantárgyfelelős) aláírása:**



Dr. Geiszt Miklós  
egyetemi tanár

**A gesztorintézet igazgatójának aláírása:**



Dr. Mócsai Attila  
egyetemi tanár

**Beadás dátuma:** 2024. márc. 28.