

Semmelweis Egyetem Fogorvostudományi Kar - osztatlan általános fogorvos képzés
A gesztorintézet (és az esetleges közreműködő intézetek) megnevezése:
Élettani Intézet

A tárgy neve: Orvosi és fogorvosi élettan I.
Angol neve: Medical and Dental Physiology I
Német neve: Medizinische und Zahnmedizinische Physiologie I

Tantárgy kreditértéke: 9
Szemeszter: 3. szemeszter
(amelyben a mintatanterv szerint történik a tantárgy oktatása)

Heti óraszám	Előadás	Gyakorlat	Szeminárium
8.5	5.0	3.5	0.0

Féléves óraszám	Előadás	Gyakorlat	Szeminárium
119.0	70.0	49.0	0.0

Tantárgy típusa:
kötelező

Tanév:
2026/27

Kötelezően- vagy szabadon választható tantárgy esetén a képzés nyelve:
Magyar

Tantárgy kódja:
FOKOELT349_1M
(Új tárgy esetén Dékáni Hivatal tölti ki, jóváhagyást követően)

Tantárgyfelelős neve: Dr. Geiszt Miklós (egyetemi tanár)
Tantárgyfelelős munkahelye, telefonos elérhetősége: Élettani Intézet, +36-1-459-1500/60415
Tantárgyfelelős beosztása: egyetemi tanár
Tantárgyfelelős habilitációjának kelte és száma: 2013/342

A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye az orvoscépzés kurrikulumban:

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 szereplő 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 tantárgy feldolgozásának módja (előadás, csoportmunka, gyakorlat stb.):

Előadás + gyakorlat, a gyakorlatokon kiscsoportos munka, kérdezz-felelek, formatív visszajelzések, esettanulmányok, CBCL, laboratóriumi és számítógépes szimulációs vizsgálatok, humán élettani mérések

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. Továbbá segítjük a hallgatókat, hogy elsajátítsák a generatív mesterséges intelligencia (MI) által előállított tartalmak kritikus értékelését és ellenőrzését, illetve az MI eszközök etikus és felelős használatát.

Tantárgyi kimeneti javaslat (kapcsolódó tárgyak megjelölése KÓDJA):

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

Mikroszkópos anatómia és fejlődéstan I., Makroszkópos anatómia és fejlődéstan II., Biofizika II.

Több féléves tárgy esetén a párhuzamos felvétel lehetőségére, illetve engedélyezésének felvételeire 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:

Nincs speciális feltétel.

A tárgy részletes tematikája amennyiben a tárgy modulokra osztható, kérem jelezze):
(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!)

Előadások. Alkalmak szerinti bontás (1 alkalom=2 tanóra, azaz 2x45 perc), maximum 2-3 alkalom hetente órarend szerint, összesen 70 tanóra

Hét	No.	Téma
	1	Bevezetés, vízterek
1	2	Membrántranszport-folyamatok 1 (Transzportfehérjék)
	3	Membrántranszport-folyamatok 2 (Transzcelluláris transzport)
	4	Jelátviteli folyamatok 1 (Receptorok)
2	5	Jelátviteli folyamatok 2 (Jelátvitel)
	6	A vér élettana 1 (Áttekintés, vércsoportok)
	7	A vér élettana 2 (Vérzéscsillapodás)
3	8	Membránpotenciál
	9	Ioncsatornák és akciós potenciál
	10	Az idegsejtek működése; A közp. idegrendszeri ingerületátvitel
4	11	A neuromuszkuláris junkció és a vázizomrostok működése
	12	Vegetatív transzmitterek; A simaizom élettana
	13	A szív élettana 1 (Áttekintés, ingerképzés)
5	14	A szív élettana 2 (Ingerületvezetés, szívkontrakció)
	15	A szív élettana 3 (Szívciklus)
	16	A szív élettana 4 (A kamraműködés szabályozása)
6	17	Elektrokardiográfia
	18	A vérkeringés általános jellemzése; Hemodinamika
	19	Az artériás vérnyomás szabályozása
7	20	Mikrocirkuláció
	21	Vénás keringés; Nyirokkeringés
	22	A keringés lokális szabályozása
8	23	A keringés reflexes szabályozása
	24	A szívizom vérellátása; Az agyi keringés
	25	A splanchnicus terület, a vázizom és a bőr keringése
9	26	A légzés élettana 1 (Áttekintés, Kisvérköri keringés. Nem respiratorikus funkciók.)
	27	A légzés élettana 2 (Légzésmechanika)
	28	A légzés élettana 3 (A légzési gázok diffúziója és transzportja)
10	29	A légzés élettana 4 (Légzésszabályozás)

	30	A légzés élettana 3 (Holtter, alv. ventiláció, tüdőkeringés)
	31	A légzés élettana 4 (Gázcsere, vér-gázok szállítása, hipoxiák)
11	32	A GI rendszer áttekintése, szabályozása, motoros funkciói
	33	A tápcsatorna szekréciós funkciói 1
	34	A tápcsatorna szekréciós funkciói 2
12	35	A tápanyagok lebontása és felszívása
	36	
	37	
13	38	
	39	
	40	
14	41	
	42	Versenyzizsga

Gyakorlati tematika: (kétheti bontásban)

1. Vércsoport-meghatározás
2. Hematológiai paraméterek meghatározása
3. Transzport-sebesség meghatározása vörösvérsejten
4. EMG, ingerületvezetési sebesség mérése
5. EKG
6. Vérnyomásmérés
7. Neuromuszkuláris junkció, számítógépes szimuláció

Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tárgyak egyaránt!). A tematikák lehetséges átfedései (ezek egyeztetése és az átfedések minimalizálása) - KÓDJÁNAK kiválasztása kötelező):

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 "igazolt" távollétnek, így pótlásuk sem lehetséges.

**A megszerzett ismeretek ellenőrzésének módja a szorgalmi időszakban (beszámoló, zárthelyi dolgozatok száma témaköre és időpontja, értékelésbe beszámításuk módja, pótlásuk és javításuk lehetősége):
(beszámoló, 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 nem megkísérelt (0%) számonkérés pótlására nincsen lehetőség, de a három leggyengébb eredmény az értékelésnél nem lesz figyelembe véve. Az esetleges oktatási szünetek miatt kieső tesztek nem csökkentik a hallgatók által kiejthető tesztek számát. 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 hallgató egyéni munkával megoldandó feladatainak száma és típusa, ezek leadási határideje:

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 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.

Számonkérés típusa:

kollokvium

Vizsgakövetelmények (tételsor, tesztvizsga témakörei, ill. a vizsgaként elismert projektfeladat választható témakörei)

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 kalciumcsatornák.
- 1.4. A sejtek nyugalmi membránpotenciáljának létrejötte.
- 1.5. Az akcióspotenciál létrejötte 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 átvédése, az átvédés szabályozása. Neurotranszmitterek.
- 1.10. A neuromusculáris 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:

- Vérsejtszámolások
- Hematokrit meghatározás
- A neuromuszkuláris átvédés szimulációja (NMJ)
- 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. **Csak ÁOK:** Echokardiográfia.
- 2.4. A szív pumpa-működése, a szív ciklus. 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. Fiziológiai érszűkítő anyagok.
- 2.9. Fiziológiai 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 simaizomatának tulajdonságai. A keringésszabályozás myogén, humorális, hormonális és idegi mechanizmusai.
- 2.14. A koszorúér keringés és szabályozása.
- 2.15. Az izomszövet vérkeringése. **Csak ÁOK:** Az izommunka hatása a szisztémás vérkeringésre.
- 2.16. A splanchnicus keringés és a bőrkeringés.
- 2.17. Az agyi keringés. Liquor cerebrospinalis. 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 gázcseré.
- 3.4. A kisvérkő keringés.
- 3.5. Vérgázok szállítása. A hemoglobin. A hypoxiák formái. **Csak ÁOK:** alkalmazkodás magaslati tartózkodáshoz.
- 3.6. A keringés és a légzés alkalmazkodása a testhelyzetváltozáshoz és **Csak ÁOK:** a fizikai munkához.
- 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. **Csak ÁOK:** A ventiláció alkalmazkodása izommunkában.

A 3-as témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:

- Vérsejtszámolások
- Hematokrit és hemoglobin meghatározás

- 4.1. A gyomor-bélrendszer működésének szabályozása: az enterális idegrendszer működése és a gastrointestinalis hormonok.
- 4.2. A tápcsatorna motoros működése és ennek szabályozása.
- 4.3. A nyálmirigyek működése, a nyálelválasztás szabályozása. A gyomor szekréciós működése, a szekréció szabályozása.
- 4.4. A hasnyálmirigy külső szekréciója, a szekréció szabályozása. A máj epe-elválasztó működése. Az epefestékek metabolizmusa és kiválasztása.
- 4.5. A tápanyagok lebontása és felszívása. A nátrium, kalcium és víz felszívása. A B12 vitamin és a vas felszívása.
- 4.6. **Csak ÁOK:** A szervezet energiaforgalma. A táplálékfelvétel szabályozása, minőségi és mennyiségi követelményei.

Az 4-es témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:

- Hematokrit és hemoglobin meghatározás

- 5.1. Vérvképzés, a vér sejtjei, vércsoportok.
- 5.2. Vértáplálék - trombociták élettana, vérárvadás, fiziológiai alvadás-gátló mechanizmusok.

Az 5-ös témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:

- Vérsejtszámolások
- Hematokrit és hemoglobin meghatározás
- VVT transzportsebesség mérése

A számonkérés egyértelmű, konkrét minimumkövetelménye. (Az elégséges érdemjegy eléréséhez szükséges kötelezően elvárt fogalmak, paraméterek, ábrák, számítások listája, gyakorlati készségek, ill. a vizsgaként elismert projektfeladat témakörei teljesítésének és értékeléseinek kritériuma.) A tanszék honlapján közzétett, a tárgy minimumkövetelményeire mutató hivatkozás

Az alább és az Intézet honlapján részletezett bármely minimumkövetelmény ismeretének teljes hiánya önmagában elégtelen érdemjegyet indokol, míg részleges hiánya a jelesnél gyengébb érdemjegyet eredményez.

A vizsgák során tárgyalásra kerülő alapvető élettani fogalmak és mechanizmusok listáját az Élettani Intézet honlapján tesszük közzé:

<https://semmelweis.hu/elettan/oktatas/>

Számonkérésre kerülő ábrák

1. Általános sejtélettan, idegsejt és izomsejt: Emlős idegrost akciós potenciálja (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Az akciós potenciál és a kontrakció változása egy harántcsíkolt izomrost egyszeri összehúzódása alkalmával. Egy harántcsíkolt izomrost akciós potenciál görbéjének és kontrakciójának ábrázolása egyszeri rángás, inkomplett és komplett tetanusz folyamán. A görbéket 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 és 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 idő- és 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. A standard II. elvezetésben felvett normál EKG görbe. Tüntesse fel az átvezetési időt és a QT-intervallumot, 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. Légzés: A különböző tüdőtérfogatok grafikus ábrázolása (a normálértékek az ordinátán megadandók). A respirációs térfogat, az alveoláris nyomás és az intrapleurális nyomás időbeli összefüggése eupnoeában (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 PCO₂ függvényében (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). A percventiláció változása az alveoláris PO₂ függvényében, konstans (A), ill. változó (B) PACO₂ esetén (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Az áramlási sebesség alakulása nyugodt és erőltetett légzés során

4. Gastroenterológia: A G-sejt gasztrinelválasztásának szabályozása. A gasztrin közvetlen és közvetett hatása a fedősejtek sósavszekréciójára. Lokális reflexívek az enterális idegrendszerben A fedősejt sósavszekréciójának mechanizmusa. A sósavszekréció serkentésének mechanizmusa fiziológiás agonistákkal. A bikarbonát-elválasztás mechanizmusa a pancreas kivezetőcsöveiben. A bilirubin útja a keletkezéstől a kiválasztásig. Monoszacharidok és aminosavak felszívása az enterocytákban

5. Vér: A hemoglobin oxigéntelítési görbéje vérben (az artériás és a vénás vérre jellemző normálértékek mindkét tengelyen feltüntetendők). A hemoglobin 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 CO₂ felvételének mechanizmusa a szövetekben. A vörösvérsejtek CO₂ leadásának mechanizmusa a tüdő-kapillárisokban. Rajzolja fel, hogy a Cl⁻-HCO₃⁻ - kicserélő milyen mechanizmussal serkenti a hemolízis kialakulását izozmotikus NH₄Cl oldatban.

A legfontosabb élettani adatok

Folyadékterek: Vér- és plazmatérfogat, Az extra- és intracelluláris tér nagysága, Hematokritérték és hemoglobin koncentráció, A vérplazma Na⁺ és K⁺ és H⁺ koncentrációja, A vérplazma kalciumkoncentrációja és ennek frakciói, A vérplazma Cl⁻ és HCO₃⁻ koncentrációja, A vérplazma fehérjekoncentrációja, Intracelluláris Na⁺ és K⁺ és Cl⁻ koncentráció, Intracelluláris szabad Ca²⁺ koncentráció, A vérplazma ozmotikus koncentrációja és kolloid ozmotikus nyomása,

Ideg-izom: Az idegsejt és a harántcsíkolt izomsejt hozzávetőleges nyugalmi membránpotenciálja, A különböző típusú (A, B és C) idegrostok vezetési sebessége, Na^+ , K^+ , Cl^- és Ca^{2+} 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 amplitúdója, Standard II-es EKG görbe R és T hullámának amplitúdója, A szívciklus hossza (75/perces szívfrekvencia esetén), A szisztolé és a diasztolé időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén), A szisztolé és diasztolé egyes fázisainak időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén), A kamraürülés és a kamratelődés időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén), Nyugalmi pulzustérfogot és perctérfogot, 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 arteria pulmonalisban, 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 glükóz- és fehérjekoncentrációja, A vér hidrosztatikus nyomása a kapillárisok elején és végén, A vérplazma kolloidmozgatónyomása a kapillárisok elején és végén, Effektív filtrációs nyomás a kapillárisok elején és végén, Az egyes szervek nyugalmi oxigénfogyasztása, AVDO_2 a nagyvérkörben, AVDO_2 a szívben nyugalomban és erős izommunkában, AVDO_2 a vázizomban nyugalomban és erős izommunkában, AVDO_2 a vesében és a bőrben, AVDO_2 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_2 és CO_2 parciális nyomása, Az artériás vér O_2 és CO_2 parciális nyomása, A vénás vér O_2 és CO_2 parciális nyomása, Az artériás és a kevert vénás vér O_2 koncentrációja nyugalomban, O_2 felvétel és CO_2 leadás nyugalomban,

Gastroenteralis rendszer: Nyomásértékek a nyelőcső egyes szakaszaiban, nyugalomban, A vérplazma koleszterin-koncentrációjának normál tartománya, A szénhidrátok, fehérjék és zsírok energiaértéke a szervezetben, Az oxigén átlagos energia-egyenértéke, Alapanyagcsere férfiban, ill. nőben, Respirációs kvóciens

Vér funkciói: Vörösvérsejtszám, trombocitaszám, Fehérvérsejt-szám, A fehérvérsejtek százalékos megoszlása, Alvadási idő normálértéke, Gastroenteralis rendszer: Nyomásértékek a nyelőcső egyes szakaszaiban, nyugalomban, A vérplazma koleszterin-koncentrációjának normál tartománya,

Számolási feladatok témakörei

Folyadékterek, Vértérfogot, Egyensúlyi potenciál, Perctérfogot, Keringési ellenállás, Légzési holtter, Alveoláris ventiláció, Funkcionális reziduális kapacitás, A haemoglobin O_2 kötése, Energiaforgalom, Respirációs koefficiens

Az érdemjegy kialakításának módja és típusa: (Az elméleti és gyakorlati vizsga

beszámításának módja, Az évközi számonkérések eredményeinek beszámítási módja, A jegymegajánlás lehetőségei és feltételei)

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:

Jeles (5) 4,51-5,0 átlag esetében

Jó (4) 3,51-4,5 átlag esetében

Közepes (3) 2,51-3,5 átlag esetében

Elégéses (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 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 törölni szeretné, úgy kérheti a tárgy előadójának engedélyét az aláírás újbóli megszerzésére (TVSz, kérvénymintát ld. honlap).

Az ún. hozott pont 1/3 arányban számít be vizsgajegybe.

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 értékelte évközi dolgozatainak átlageredménye legalább 70 %.

A tantárgy oktatása során alkalmazott mesterséges intelligencia rendszerek és azok felhasználásának módja

A hallgatók használhatnak mesterséges intelligenciát (MI) a konzultáción felmerülő komplex kérdések válaszainak kidolgozásához. Az Élettani Intézet elősegíti a MI helyes, átlátható és kritikus használatát. **Az írásbeli vagy szóbeli számonkérések során (heti teszt, demonstráció, vizsga, versenyvizsga, tanulmányi verseny) a MI használata tilos!**

Nyomtatott segédanyagok:

Típus	Kötelező
Szerző	Geiszt Miklós
Cím	Az Orvosi Élettan Tankönyve
Kiadó	Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest
Kiadás éve	
Egyéb/Megjegyzés	A tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás

Típus	Ajánlott
Szerző	Monos Emil
Cím	A vénás rendszer élettana
Kiadó	Semmelweis Kiadó
Kiadás éve	2018

Típus	Kötelező
Szerző	Enyedi P-Kiss L-Balla A
Cím	Orvosi Élettan Gyakorlatok
Kiadó	Semmelweis Kiadó
Kiadás éve	
Egyéb/Megjegyzés	a tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás

A tárgyat meghirdető habilitált oktató (tantárgyfelelős) aláírása:

A gesztorintézet igazgatójának aláírása:

Beadás dátuma:
