

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 II.

Angol neve: Medical and Dental Physiology II

Német neve: Medizinische und Zahnmedizinische Physiologie II

Tantárgy kreditértéke: 8

Szemeszter: 4. 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_2M

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

Tantárgyfelelős neve: Dr. Geiszt Miklós (egyetemi tanár)

Tantárgyfelelős munkahelye, telefonos elérhetősége: +36-1-459-1500/60415

Tantárgyfelelős beosztása: egyetemi tanár

Tantárgyfelelős habilitációjának kelte és száma: 2013/342

A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye az orvoscépzés kurrikulumában:

A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye a fogorvoscépzés 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 orvosos 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 II., Molekuláris sejtbőlológia I., Orvosi és fogorvosi élettan I.

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:

Nincsen 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	Veseműködés 1 (Vesekeringés, a glomerulus működése)
1	2	Veseműködés 2 (Tubuláris transzportfolyamatok)
	3	Veseműködés 3 (Koncentrálás, hígítás)
	4	A vízterek és az ozmotikus koncentráció szabályozása
2	5	Sav-bázis egyensúly 1 (Általános elvek)
	6	Sav-bázis egyensúly 2 (A tüdő és a vese szerepe)
	7	A hypothalamo- adenohypophysis rendszer, Növekedési hormon, szomatomedinek
3	8	A mellékvesekéreg működése 1
	9	A mellékvesekéreg működése 2
	10	A pajzsmirigy működése 1
4	11	A pajzsmirigy működése 2, Energiaforgalom, A táplálék minőségi és mennyiségi követelményei
	12	Kalcium anyagcsere, csontszövet 1
	13	Kalcium anyagcsere, csontszövet 2
5	14	A köztianyagcsere hormonális szabályozása 1
	15	A köztianyagcsere hormonális szabályozása 2
	16	A köztianyagcsere hormonális szabályozása 3
6	17	A reproduktív rendszer működése 1 (hím nemi működések)
	18	A reproduktív rendszer működése 2 (szexuális fejlődés)
	19	A reproduktív rendszer működése 3 (női nemi működések)
7	20	A reproduktív rendszer működése 4 (terhesség, laktáció)
	21	Neurofiziológiai bevezetés
	22	Szenzoros működések 1
8	23	Szenzoros működések 2

	24	Szenzoros működések 3
	25	A hallás és egyensúlyozás élettana 1
9	26	A hallás és egyensúlyozás élettana 2
	27	A látás élettana 1
	28	A látás élettana 2
10	29	Motoros működések 1
	30	Motoros működések 2
	31	Motoros működések 3
11	32	Elektroencefalogram és alvási jelenségek
	33	Tanulás, emlékezés
	34	A magatartási folyamatok szabályozása; motiváció, emóció
12	35	Hőszabályozás, A vegetatív válaszok integrációja
	36	
	37	
13	38	
	39	
	40	
14	41	
	42	Versenyzizsga

Gyakorlati tematika: (kétheti bontásban)

1. Légzésfunkciós vizsgálatok
2. Simaizom-működés vizsgálata izolált nyúlbélen
3. Keringési vizsgálatok patkányon; számítógépes szimuláció
4. Terheléses vércukor vizsgálat
5. EOG és látás
6. Reflexműködés vizsgálata
7. Sav-bázis paraméterek értékelése

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

Nincsen ilyen speciális követelmény.

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:

szigorlat

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

Élettan szigorlati tételek

- 1.1. Biológiai membránok, felépítésük, membrántranszport-rendszerek, receptorok, sejten belüli jelátvitel.
- 1.2. Idegélettani alapok: nyugalmi potenciál, akciós potenciál.
- 1.3. Szinaptikus jelátvitel a központi idegrendszerben és a periférián, elektrotónusos potenciálok.
- 1.4. A különböző izomszövetek élettana, elektrofiziológiája, jelátviteli folyamatai és mechanikája.
- 1.5. Vegetatív efferens mechanizmusok.

Gyakorlatok, melyek elméleti háttere az 1. témakör tételeinél kérdezhető:

- A neuromuszkuláris junkció működésének élettana és farmakológiája
- Az ideg- és izomműködés elektromos vizsgálata, elektromiográfia

- 2.1. A szív elektrofiziológiája: az ingerület keletkezése és tovaterjedése, az autonóm idegek hatása.
- 2.2. Az elektrokardiográfia, a perctérfogat-meghatározása.
- 2.3. Szívmechanika: a szívizomzat összehúzódása, a verőtérfogat szabályozása, szív ciklus.
- 2.4. Az egyes érszakaszok funkciója, a vér áramlásának biofizikai alapjai, artériás vérnyomás.
- 2.5. Idegi és hormonális keringésszabályozás.
- 2.6. Lokális keringésszabályozás.
- 2.7. Az egyes speciális keringési területek szabályozása: szív, agy, bőr.
- 2.8. Az egyes speciális keringési területek szabályozása: vázizom, splanchnikus keringés. A keringési rendszer alkalmazkodása egyes fiziológiás helyzetekhez: testhelyzetváltozás, izommunka.

Gyakorlatok, melyek elméleti háttere a 2. témakör tételeinél kérdezhető:

- Vérnyomásmérés
- EKG

- 3.1. A légző rendszer mechanikai jellemzői, alveoláris ventiláció, a légzési gázok diffúziója az alveoláris membránon, a tüdőkeringés jellemzői és szabályozása.
- 3.2. A légzési gázok transzportja a vérben, a hipoxia formái.
- 3.3. A légzőközpontok elhelyezkedése. Kémiai és idegi légzésszabályozás.

Gyakorlatok, melyek elméleti háttere a 3. témakör tételeinél kérdezhető:

- Légzésetlettani számítások
- Spiroszkópia

- 4.1. Vesekeringés és a szűrlet keletkezése. A proximális tubulus transzportfolyamatai.
- 4.2. A vese tubuláris funkciói a Henle-kacs kezdetétől a gyűjtőcsatorna végéig. A vizeletelvezető rendszer élettana.
- 4.3. A vese szerepe a volumen-, pH- és ozmoregulációban.
- 4.4. Sav-bázis egyensúly, annak primer zavarai és a zavarok kompenzációs lehetőségei.

Gyakorlatok, melyek elméleti háttere a 4. témakör tételeinél kérdezhető:

- Sav-bázis paraméterek kiértékelése a Siggaard-Andersen nomogram segítségével

- 5.1. A tápcsatorna motoros és szekréciós működése a szájüregtől a gyomorig.
- 5.2. A tápcsatorna motoros és szekréciós működése a duodenumtól a rectumig. Enterohepatikus körforgás. Sárgaság.
- 5.3. A tápcsatorna emésztő és felszívó működése: az egyes tápanyagfajták emésztése és felszívása, ionok és vitaminok felszívása.

Gyakorlatok, melyek elméleti háttere a 5. témakör tételeinél kérdezhető:

- Hematokrit- és hemoglobinn meghatározás
- Simaizom-működés vizsgálata izolált nyúlbélen
- Glukóztolerancia-teszt

- 6.1. A vérképzés, a vörsejtek funkciói, emberi vércsoportok, a vérplazma összetétele és funkciói.
- 6.2. A hemostázis élettani mechanizmusai: trombociták, vérárvadás, fibrinolízis.

Gyakorlatok, melyek elméleti háttere a 6. témakör tételeinél kérdezhető:

- Hematokrit- és hemoglobinn meghatározás
- Vörsejtszámolás
- VVT transportsebesség mérése
- Vércsoport-meghatározás

- 7.1. A hipofízis endokrin funkciói és szabályozása.
- 7.2. A mellékvese endokrin funkciói és szabályozása.
- 7.3. A pajzsmirigy élettani szerepe, szabályozása. Energiaháztartás.
- 7.4. A köztianyagcsere hormonális szabályozása: a vércukorszintet emelő hormonok hatásai.
- 7.5. A köztianyagcsere hormonális szabályozása: inzulin és diabetes mellitus.
- 7.6. A kalcium- és foszfátháztartás hormonális szabályozása, a csontok élettana.
- 7.7. A férfi reprodukciók hormonális szabályozása.
- 7.8. A női reprodukciók hormonális szabályozása.
- 7.9. A terhesség és szoptatás élettana.

Gyakorlatok, melyek elméleti háttere a 7. témakör tételeinél kérdezhető:

- A keringési rendszer vizsgálata virtuális patkányon
- Glukóztolerancia-teszt
- Vérnyomásmérés

- 8.1. A szomatomotoros működések centrális szabályozása (akaratlagos mozgások, izomtónus, gerincvelői és testtartási reflexek).
- 8.2. Tapintás, hőérzékelés. A gerincvelő sérülésének szenzoros, motoros és vegetatív következményei.
- 8.3. Nocicepció, fájdalom. Gyulladásos mediátorok.
- 8.4. Hallás, egyensúlyérzés. Kémiai érzékelés: ízérzés, szaglás.
- 8.5. A szem és a látás élettana.
- 8.6. A neurovegetatív működések központi szabályozása (folyadék-háztartás, hőháztartás, táplálékfelvétel).
- 8.7. Az agykéreg élettana: idegsejtek és gliasejtek. Az elektroencefalogram. Az alvás-ébrenlét szabályozása.

Gyakorlatok, melyek elméleti háttere a 8. témakör tételeinél kérdezhető:

- Elektrookulográfia (EOG)
- Elektromiográfia (EMG)
- Reflexidő
- Látásélettani vizsgálatok

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. 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 T_m -glukózt és adja meg értékét egészséges emberben! A filtrált, a szekretált és az ürített PAH mennyiség a plazma PAH koncentrációjának függvényében. Na^+ - és Cl^- -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 eupnoeában (az ordinátán a fiziológiás átlagértékek, az abszcisszán a légzés fázisai megadandók). A forszírozott kilégzés spiogrammjának 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_2 függvényében (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). A percventiláció változása az alveoláris PO_2 függvényében, konstans (A), ill. változó (B) $PACO_2$ esetén (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Az áramlási sebesség alakulása nyugodt és erőltetett légzés során

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 CO_2 felvételének mechanizmusa a szövetekben. A vörösvérsejtek CO_2 leadásának mechanizmusa a tüdő-kapillárisokban. Rajzolja fel, hogy a Cl^- - HCO_3^- - kicserélő milyen mechanizmussal serkenti a hemolízis kialakulását izotónikus NH_4Cl oldatban.

6. Gastroenterológia: A G-sejt gasztrinrelválasztásának 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

7. Endokrinológia: Egészséges és diabéteszes ember glukózterheléses görbéje (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). A β -sejt inzulin-elválasztásának mechanizmusa glukóz-ingert

követően. A parathormon-szekréció visszacsatolós szabályozása (a PTH hatásainak feltüntetéseivel). Az extracelluláris Ca^{2+} -koncentráció és a parathormon-szekréció összefüggésének grafikus ábrázolása (az abszcisszán a fizioiógias átlagérték megadandó). A pajzsmirigy működésének visszacsatolós szabályozása. A mellékvesekéreg működésének visszacsatolós szabályozása. A növekedési hormon szekréciójának visszacsatolós szabályozása. A hereműködés hormonális szabályozása. A tesztoszteron-szekréció változásai az intrauterin és a postnatalis életben (az abszcisszán az egyes életkorok feltüntetendők). A petefészkek-működés hormonális szabályozása. A plazma LH és FSH koncentrációjának változása a menstruációs ciklus alatt (az abszcisszán a ciklus napjai és az ovuláció időpontja megadandók). A plazma ösztrogén és progeszteron koncentrációjának változása egy menstruációs ciklus alatt (az abszcisszán a ciklus napjai és az ovuláció időpontja megadandók).

8. Idegrendszer: Szenzorpotenciál és akciós potenciál frekvencia a fázisos, fázisos/tónusos és a tónusos szenzoros receptorokban: adaptálódás A Renshaw-gátlás neuron-kapcsolatainak rajza. A jelátvitel mechanizmusa a szőrsejtben. A kisugárzó fájdalom keletkezésének mechanizmusa. A gerincvelői opioid neuronok összeköttetései és az analgeticus hatás kialakulásának vázlata. A hidegérzékelő receptorok érzékelési tartománya főemlősökben (az abszcissza számértékei megadandók). A melegérzékelő receptorok érzékelési tartománya főemlősökben (az abszcissza számértékei megadandók). A fotoreceptorsejtek ionáramai sötétben és megvilágítva. A két szem látóterének, a temporalis és nasalis retinaterületeknek, valamint a látóidegek lefutásának ábrázolása. Az eltérő távolságban elhelyezkedő pontok leképezése a két retina korrespondeáló és diszparát pontjaiban. Az NMDA és a nem-NMDA receptorok interakciója a long term potentiation (LTP) során.

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 HCO_3^{-} koncentrációja, A vérplazma fehérjekoncentrációja, Intracelluláris Na^{+} és K^{+} és Cl^{-} koncentráció, Intracelluláris szabad Ca^{2+} 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 szív ciklus hossza (75/perces szívfrekvencia esetén), A szisztolés és a diasztolés időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén), A szisztolés és diasztolés 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 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 kolloidozmotikus nyomása a kapillárisok elején és végén, Effektív filtrációs nyomás a kapillárisok elején és végén, Az egyes szervek nyugalmi oxigénfogyasztása, AVDO₂ a nagyvérkörben, AVDO₂ a szívben nyugalomban és erős izommunkában, AVDO₂ a vázizomban nyugalomban és erős izommunkában, AVDO₂ a vesében és a bőrben, AVDO₂ a splachnikus-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 O₂ és CO₂ parciális nyomása, Az artériás vér O₂ és CO₂ parciális nyomása, A vénás vér O₂ és CO₂ parciális nyomása, Az artériás és a kevert vénás vér O₂ koncentrációja nyugalomban, O₂ felvétel és CO₂ 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 koncentrációs és hígítási, Az intersticiális folyadék összetétele és ozmotikus koncentrációja a velőcsúcson, maximális koncentrációs, A glükóz veseküszöbe és a tubuláris transzport-maximum, Sav-bázis: Az artériás vér pH és pCO₂ 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, Gastroenteralis rendszer: Nyomásértékek a nyelőcső egyes szakaszaiban, nyugalomban, A vérplazma koleszterin-koncentrációjának normál tartománya,

Endokrinológia: A vérplazma teljes és ionizált kalcium koncentrációja, Az éhomi vércukor koncentráció, A szénhidrátok, fehérjék és zsírok energiaértéke a szervezetben, Az oxigén átlagos energia-egyenértéke, Alapanyagcsere férfiban, ill. nőben, Respirációs kvóciens,

Érzékszervek: A szaruhártya és a lencse törőképesége, Az EEG alfa és béta hullámainak frekvenciatartománya

Számolási feladatok témakörei

Folyadékterek, Vértérfogat, Egyensúlyi potenciál, Perctérfogat, Keringési ellenállás, Légzési holtter, Alveoláris ventiláció, Funkcionális reziduális kapacitás, A haemoglobin O₂ kötése, Henderson-Hasselbalch egyenlet alkalmazása, Clearance: RBF, RPF, Filtrációs frakció, T_m glükóz, Energiaforgalom, Respirációs kvóciens (RQ)

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 **szigorlat érdemjegyét** a gyakorlati részjegy (ún. hozott pont), az írásbelire és a két szóbeli tételre kapott részjegyek két tizedesjegyig meghatározott számtani átlaga határozza meg az alábbiak szerint:

Jeles (5) 4,51-5,0 átlag esetében

Jó (4) 3,51-4,5 átlag esetében

Közepes (3) 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

Az ún. hozott pont 25%-át adja a végső jegynek.

A szigorlat írásbeli részére megajánlott jegyet (jó, ill. jeles) is lehet szerezni az utolsó oktatási héten megrendezésre kerülő versenyvizsgán. A szigorlati versenyvizsga egyben tanulmányi verseny is. A helyezett hallgatók - megfelelő teljesítmény esetén - további jegymegajánlást is nyerhetnek.

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

Nincsen a tantárgy oktatása során alkalmazott speciális mesterséges intelligencia rendszer.

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	Fonyó Attila, Geiszt Miklós
Cím	Az Orvosi Élettan Tankönyve
Kiadó	Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest
Kiadás éve	
Egyéb/Megjegyzés	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	tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás

A tárgyat meghirdető habilitált oktató (tantárgyfelelős) aláírása:

A gesztorintézet igazgatójának aláírása:

Beadás dátuma:
