

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

A tárgy neve: Orvosi élettan I.
Angol neve: Medical Physiology I
Német neve: Medizinische Physiologie I

Tantárgy kreditértéke: 11
Szemeszter: 3. szemeszter
(amelyben a mintatanterv szerint történik a tantárgy oktatása)

Heti óraszám	Előadás	Gyakorlat	Szeminárium
11.0	6.0	5.0	0.0

Féléves óraszám	Előadás	Gyakorlat	Szeminárium
0.0	0.0	0.0	0.0

Tantárgy típusa:
kötelező

Tanév:
2026/27

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

Tantárgy kódja:
AOKELT1100_1M
(Új tárgy esetén Dékáni Hivatal tölti ki, jóváhagyást követően)

Tantárgyfelelős neve: Dr. Mócsai Attila
Tantárgyfelelős munkahelye, telefonos elérhetősége: Élettani Intézet, +36-1-459-1500/60400
Tantárgyfelelős beosztása: egyetemi tanár
Tantárgyfelelős habilitációjának kelte és száma: 2012/336

A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye az orvoscépzés kurrikulumban:

Az Orvosi 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 általános orvos 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, az orvosi 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.

Tantárgyi kimeneti javaslat (kapcsolódó tárgyak megjelölése KÓDJA):

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

Makroszkópos anatómia és fejlődéstan II., Orvosi biofizika II., Orvosi biokémia I.

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

Az Élettani Intézet az Orvosi élettan II. tantárgynak az Orvosi 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!)

Elmélet. Előadások az aktuális órarendbe illeszkedve:

Hét	No.	Téma
	1	Bevezetés, vizek
1	2	Membrántranszport-folyamatok 1 (Transzportfehérjék)
	3	Membrántranszport-folyamatok 2 (Transzcelluláris transzport)
	4	Jelátviteli folyamatok 1 (Receptorok)
2	5	Jelátviteli folyamatok 2 (Jelátvitel)
	6	<i>Jelátviteli folyamatok 3 (Membránforgalom) (amennyiben az ünnepnapok lehetővé teszik)</i>
	7	A vér élettana 1 (Áttekintés, vércsoportok)
3	8	A vér élettana 2 (Vérzéscsillapodás)
	9	Membránpotenciál
	10	Ioncsatornák és akciós potenciál
4	11	Az idegsejtek működése; A közp. idegrendszeri ingerületátvitel
	12	A neuromuszkuláris junction és a vázizomrostok működése
	13	Vegetatív transzmitterek; A simaizom élettana
5	14	A szív élettana 1 (Áttekintés, ingerképzés)
	15	A szív élettana 2 (Ingerületvezetés, szívkontrakció)
	16	A szív élettana 3 (Szívciklus)
6	17	A szív élettana 4 (A kamraműködés szabályozása)
	18	Elektro- és echokardiográfia
	19	A vérkeringés általános jellemzése; Hemodinamika
7	20	Az artériás vérnyomás szabályozása
	21	Mikrocirkuláció
	22	Vénás keringés; Nyirokkeringés
8	23	A keringés lokális szabályozása
	24	A keringés reflexes szabályozása
	25	A szív és az érrendszer együttműködése: elmélet és klinikum
9	26	A szívizom vérellátása; Az agyi keringés
	27	A splanchnicus terület, a vázizom és a bőr keringése
	28	A légzés élettana 1 (A légzés mechanikája)
10	29	A légzés élettana 2 (A légzés dinamikája)
	30	A légzés élettana 3 (Holtter, alv. ventiláció, tüdőkeringés)

	31	A légzés élettana 4 (Gázcsere, vérgázok szállítása, hipoxiák)
11	32	A légzés élettana 5 (Légzésszabályozás)
	33	A keringési és légzési rendszer együttes alkalmazkodása 1
	34	A keringési és légzési rendszer együttes alkalmazkodása 2
12	35	A GI rendszer áttekintése, szabályozása, motoros funkciói
	36	A tápcsatorna szekréciós funkciói 1
	37	A tápcsatorna szekréciós funkciói 2
13	38	A tápanyagok lebontása és felszívása
	39	Energiaforgalom; a táplálékfelvétel követelményei és szabályozása
	40	<i>Vizsgakonzultáció (amennyiben az ünnepnapok lehetővé teszik)</i>
14	41	<i>Vizsgakonzultáció (amennyiben az ünnepnapok lehetővé teszik)</i>
	42	Versenyzizsga

Gyakorlatok. Heti bontás:

1. Hematológiai paraméterek meghatározása;
2. Transzport-sebesség meghatározása vörösvérsejten;
3. Minőségi vérkép;
4. Vércsoport-meghatározás;
5. Neuromuszkuláris junkció, számítógépes szimuláció;
6. Elektromiográfia, ingerületvezetési sebesség mérése emberben;
7. EKG felvétele és értékelése;
8. In situ szív működés vizsgálata; In situ harántcsíktizom vizsgálata;
9. Vagus ingerlés hatása a szív működésre;
10. Vérnyomásmérés emberen;
11. Echocardiographia;
12. Szív működés vizsgálata emberben phonokardiográfiával;
13. Légzésélettani számítások;
14. Felkészülés a gyakorlati szigorlatra;

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 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.

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 áttevődése, az áttevődés 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 áttevődés szimulációja (NMJ)
- **Csak ÁOK:** Harántcsíkolt izom vizsgálata harcsában
- 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 szívciklus. Nyomás- és térfogatváltozások egy szívciklus 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 simaizomzatának 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:

- **Csak ÁOK:** Harcsaszív vizsgálata
- **Csak ÁOK:** Patkány vágusz vizsgálata
- Emberi EKG felvétele
- **Csak ÁOK:** Echokardiográfia
- Vérnyomásmérés emberben
- A szív működés vizsgálata phonokardiográfiával

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 tágulékonyága (compliance).

3.2. A légzési holtter. Az alveoláris ventiláció.

3.3. A légzési gázcsere.

3.4. A kisvérköri keringés.

3.5. Végázok 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 neurogenezise. 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:

- **Csak ÁOK:** Légzésélettani számítások

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. Vértképzés, a vér sejtjes elemei, vércsoportok.

5.2. Vértécsillapítás - thrombociták élettana, véralvadás, fiziológiás alvadás-gátló mechanizmusok.

Az 5-ös témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:

- Vérsajtszámolások
- Hematokrit és hemoglobin meghatározás
- Minőségi vérkép

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 sinuscsozó sejtjei membránpotenciáljának és a potenciál-változások hátterében álló ionáramoknak időbeli változása Az akciós potenciál ábrázolása a szív sinuscsozó és atrioventricularis csomó sejtjeiben, valamint a Purkinje rostokban (a számértékek mindkét tengelyen megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). Szimpatikus és paraszimpatikus mediátorok hatása a sinuscsozó 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 potenciája 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 fűtött 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 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

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 tüdőkapillárisokban. 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 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 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 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, 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, Vértérfogat, Egyensúlyi potenciál, Perctérfogat, Keringési ellenállás, Légzési holtter, Alveoláris ventiláció, Funkcionális reziduális kapacitás, A haemoglobin O₂ 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

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 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).

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 tantárgy oktatása során alkalmazott mesterséges intelligencia rendszerek és azok felhasználásának módja

Nyomtatott segédanyagok:

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

Típus	Kötelező
-------	----------

Szerző	Enyedi Péter, Kiss Levente
Cím	Orvosi Élettan Gyakorlatok
Kiadó	Semmelweis Kiadó
Kiadás éve	2024
Egyéb/Megjegyzés	a tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás

Típus	Kötelező
Szerző	Fonyó Attila, Geiszt Miklós
Cím	Az Orvosi Élettan Tankönyve
Kiadó	Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest
Kiadás éve	2019
Egyéb/Megjegyzés	a tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás

A tárgyat meghirdető habilitált oktató (tantárgyfelelős) aláírása:

A gesztorintézet igazgatójának aláírása:

Beadás dátuma: